

НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И СИСТЕМЫ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 12

Москва 2011

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

УДК 001.891.32:[001.83:013]

В. В. Писляков

Шедевры научного творчества:

анализ высокоцитируемых статей российских
ученых*

Исследуются высокоцитируемые научные статьи (highly cited papers), написанные отечественными авторами. Дается определение высокоцитируемой статьи в трактовке базы данных Essential Science Indicators, анализируется число высокоцитируемых российских публикаций на фоне мировых показателей, изучается их дисциплинарное распределение. Показано, что во всех областях науки доля российских статей, которые становятся высокоцитируемыми, ниже среднемирового уровня. Проанализировано влияние соавторства с зарубежными учеными на возможность создания высокоцитируемой статьи, сделан вывод о ключевой роли международного сотрудничества в этом процессе.

Ключевые слова: библиометрия, международное сотрудничество высокоцитируемые статьи, распределение по областям науки.

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее часто встречающийся метод, применяемый в библиометрии при оценке деятельности автора, научного коллектива или научной органи-

зации, — определение средних показателей всего массива публикаций, генерируемых этими индивидуальными или коллективными авторами. При этом измеряется среднее число ссылок на одну

*Работа выполнена при поддержке Научного фонда НИУ ВШЭ (Индивидуальный исследовательский проект № 10-01-0082 “Высокоцитируемые публикации российских ученых: детальный анализ”) и Министерства образования и науки РФ (ГК № П77, проект “Исследование организационных форм взаимодействия российских ученых с представителями российской научной диаспоры”).

статью (средняя цитируемость одной публикации) и производные индикаторы. Однако усреднение, как правило, не дает полной картины исследуемого множества статей и не позволяет производить корректные сравнения эффективности научной деятельности различных авторов или организаций. Поэтому в последнее время обретают популярность показатели либо принципиально уходящие от определения средних величин, как, например, индекс Хирша [1; 2, с. 10–11], либо имеющие более сложную структуру и не сводящиеся к одному числу, например “профили цитируемости” [3]. При этом, однако, по-прежнему анализируется совокупный массив опубликованных документов.

Альтернативным методом является рассмотрение не всего публикационного массива, а выделение того или иного среза публикаций. Разумеется, при этом логично рассматривать не статьи-середины и не слабые публикации, а сконцентрироваться на наиболее выдающихся работах, своего рода *научных шедеврах*. Выделив эти шедевры из публикационного массива рассматриваемых авторов, организаций или целых стран, можно заниматься их количественным анализом и определять эффективность работы оцениваемого коллектива. При этом критерии отнесения работы к “шедеврам” также могут быть выбраны двумя принципиально разными способами. Можно найти по тому или иному правилу лучшие статьи *внутри* каждой оцениваемой группы — например, пять (или 10, 20...) наиболее удачных (цитируемых) статей рассматриваемой организации; или, еще один вариант, публикации, входящие в пять (или 10, 20...) процентов наиболее удачных статей. Далее можно сравнивать эти топовые для каждой группы статьи между группами — в первую очередь, сравнивая их цитируемость.

Напротив, можно выбрать критерий, определяющий принадлежность статьи к “шедеврам” на основании всего массива публикаций всех исследовательских групп или отдельных авторов. Это правило будет основываться на показателях более широкого множества статей, для которого публикации каждой из оцениваемых групп будет лишь подмножеством. Например, сравнивать двух авторов одного исследовательского коллектива можно опираясь на критерий, учитывающий показатели цитируемости всех ученых данного коллектива. Выбор “шедевров” среди публикаций автора в данном случае будет зависеть не от его личных публикаций и их цитируемости, а от того, как его результативность выглядит на фоне всей исследовательской группы. Важное отличие здесь от случая использования “внутренних критериев” — то, что, отделив таким образом “шедевры”, далее можно анализировать только сколько их у участников процесса оценки, а не цитируемость каждой из этих работ. Определив на всем множестве публикаций критерий попадания в “элиту”, впоследствии можно не интересоваться индивидуальными характеристиками цитируемости каждой из статей, туда попавших. Число полученных ссылок позволяет публикации считаться “шедевром”, это главное, а после установления этого факта от абсолютного числа цитирований уже можно абстрагироваться.

¹Строго говоря, ESI ограничивается двумя основными типами документов — Articles (собственно научные статьи) и Reviews (научные обзоры).

Именно последний тип критерия используется в базе данных Essential Science Indicators (ESI) компании Thomson Reuters для определения так называемых “высокоцитируемых статей” (highly cited papers). При этом “референтным множеством публикаций”, по отношению к которому формулируется критерий, является весь мировой публикационный поток¹. В терминологии ESI высокоцитируемой считается публикация, которая попадает в 1% наиболее цитируемых работ в мире среди тех, которые вышли в том же году и в той же области науки. Для каждого года выхода и каждой области науки в ESI высчитываются пороговые значения числа цитирований, которое должна получить к настоящему моменту статья, чтобы попасть в 1% высокоцитируемых. Год публикации фиксируется для того, чтобы убрать преимущество статей, вышедших давно, перед более свежими публикациями: у последних физически меньше времени набрать большое число цитирований. Ограничение по научной дисциплине вызвано разной “практикой цитирования” в разных областях науки. Это приводит к тому, что средняя цитируемость статей в различных тематических областях не совпадает. Например, по данным на конец 2010 г., высокоцитируемой статьей 2000 г. выхода по дисциплине “биология/биохимия” была лишь та, которая получила за прошедшие 10 лет не менее 225 цитирований, в то время как статье по общественным наукам достаточно было получить 77 ссылок.

Итак, если взять все мировые публикации за некоторый год, вышедшие в определенной области науки, упорядочить их по убыванию цитируемости, после чего выделить из них “верхушку” в 1% от общего их числа, то полученные статьи и будут, в терминах ESI, “высокоцитируемыми”. Нас в настоящем исследовании будут интересовать высокоцитируемые работы, опубликованные отечественными учеными. В связи с тем что понятие высокоцитируемости определяется на общемировом публикационном потоке, никакого “равноправия” отдельных стран в нем не заложено: страна может создать большинство (в предельном случае — 100%) мировых высокоцитируемых статей или, наоборот, не написать ни одной такой работы. Число высокоцитируемых статей, написанных учеными того или иного государства, их доля в национальном публикационном потоке, их процент среди всех мировых высокоцитируемых публикаций, — всё это может быть различным для разных стран, а также меняться со временем. Нас будут интересовать показатели российских авторов на фоне мировой науки, дисциплинарная структура создаваемых нами высокоцитируемых статей, а также роль международного соавторства при написании “научных шедевров”.

В литературе редко обращались к теме высокоцитируемых статей с фокусом на российских исследователях. Необходимо отметить классическую работу [4], опирающуюся еще на советский материал (здесь, однако, используется несколько иное определение высокоцитируемой статьи), а также недавнюю публикацию [5], которая затрагивает вопрос о высокоцитируемых статьях в приложении к публикационному потоку РАН.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

База данных Essential Science Indicators (ESI) компании Thomson Reuters, основной инструмент настоящего исследования, агрегирует библиометрические данные по ученым, странам, журналам и организациям. Кроме того, специальный раздел ESI содержит списки высокоцитируемых публикаций, снабженные поисковым интерфейсом. Данные для агрегирования берутся компанией Thomson из другого ее продукта Web of Science (WoS), куда они поступают из исходных документов — журнальных статей. Всего ESI охватывает более 10000 журналов по естественным, техническим, медицинским и общественным наукам, издаваемых по всему миру. Гуманитарные издания в ESI (в отличие от WoS) не включены.

ESI содержит данные по последним полным десяти годам, плюс прошедший отрезок текущего года (с задержкой 2–4 месяца). В настоящий анализ, однако, вошли только статьи 2003–2007 гг. выхода. С одной стороны, это позволяет нам сфокусироваться на актуальном состоянии российской науки, с другой — убирает “краевые эффекты” слишком свежих статей, чья высокая цитируемость может оказаться выбросом: для публикаций последних лет выхода, особенно в малоцитируемых дисциплинах, пороговые значения ESI для попадания в высокоцитируемые статьи слишком малы² и преодолеть их статья может не благодаря своему научному уровню, а в результате сочетания комплекса внешних обстоятельств.

Как следует из сформулированного во введении определения, статья может становиться высокоцитируемой или покидать эту категорию с течением времени: пороговые значения “высокоцитируемости” для статей фиксированного года выхода меняются со временем, причем в сторону увеличения. Если число новых ссылок, полученных высокоцитируемой статьей, недостаточно, то она может не попасть в высокоцитируемые при очередных значениях порога, ее обойдут другие публикации. Очевидно, что возможен и обратный процесс. В настоящем исследовании анализируется состояние массива высокоцитируемых статей на сентябрь–октябрь 2010 г., однако для краткости будет использоваться термин “высокоцитируемая статья” так, как будто это статическая категория.

При изучении дисциплинарной структуры высокоцитируемых статей отнесение документа к той или иной области науки проводится по метке Field, указываемой в записях ESI. В базе данных используется рубрикатор журналов, включающий 21 широкое научное направление. Каждому журналу приписывается строго одна тематическая рубрика, и поле Field присваивается статье на основании рубрики того журнала, в котором она опубликована. Однако несколько десятков периодических изданий вынесены в 22-ю рубрику “мультидисциплинарный журнал” (сюда, например, попадают журналы Nature, Science, PNAS и др.). К публикациям, вышедшим в таких журналах, применяется автоматическая процедура, которая на основании тематики цитирующей статью журналов и журналов, цитируемых статей, приписывает публикацию

²Например, на момент исследования: физика, статьи 2008 г. выхода — 29 цитирований, математика-2008 — 11 цитирований, общественные науки-2008 — 12 цитирований и т. д. Для статей 2009–2010 гг. издания пороги, очевидно, были еще меньше.

к той или иной конкретной тематической рубрике [6]. Статьи, для которых такой анализ не дает четкого ответа, остаются “мультидисциплинарными”.

Статья считается нами российской в том случае, если ее запись в ESI содержит в поле Addresses (места работы авторов, вместе с почтовыми адресами) хотя бы один раз слово “Russia” как указание страны, где находится место работы одного из соавторов. При анализе сотрудничества с зарубежными коллегами, к отечественным статьям, написанным в международном соавторстве, отнесены те документы, у которых в поле Addresses содержится, помимо адреса со страной Russia, хотя бы один адрес с указанием любой другой страны.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Общие показатели

Всего в мире 47242 высокоцитируемые статьи 2003–2007 гг. выхода. Из них отечественные авторы опубликовали 511 работ, таким образом доля России среди высокоцитируемых публикаций составляет 1,1%. При этом в совокупном мировом публикационном потоке доля российских статей, вышедших за рассматриваемый промежуток времени, составляет в базе данных ESI 2,7%. Сопоставляя эти доли, мы обнаруживаем, что отечественная статья становится высокоцитируемой почти в два с половиной раза реже, чем средняя мировая.

Таблица 1

Доля статей страны в общемировом публикационном потоке и высокоцитируемых статей страны в массиве всех высокоцитируемых статей

Страна	% от мирового потока публикаций	% от высокоцитируемых статей в мире
Россия	2,7	1,1
Германия	8,5	11,4
США	31,4	57,6
Франция	5,7	7,1

За тот же пятилетний период наиболее активные партнеры России (страны, с которыми отечественные ученые написали максимальное число всех совместных статей, см., например, [7]; ср. далее табл. 3) опубликовали: Германия — 5392 высокоцитируемые статьи (11% от всего массива высокоцитируемых статей), США — 27230 (58%), Франция — 3347 (7%). Данные по доле этих стран во множестве всех публикаций и во множестве высокоцитируемых статей собраны в табл. 1. Обращает на себя внимание тот факт, что у всех трех рассматриваемых государств, в отличие от России, доля высокоцитируемых статей превышает показатель “присутствия” страны в общемировом публикационном потоке. Ученых из этих стран чаще можно встретить среди публикаций высокого уровня, чем просто в массиве всех

статей используемой базы данных. Например, автор из США участвует в создании примерно каждой третьей научной статьи в мире, а если рассмотреть только высокоцитируемые публикации, то более половины из них будут написаны с участием американских ученых.

С одной стороны, это говорит о качестве научных исследований в соответствующих странах, с другой — может объясняться, по крайней мере отчасти, внутренней структурой соавторства в высокоцитируемых статьях. Как отмечается, например, в [8] и будет показано далее в нашем исследовании, высокоцитируемые статьи чаще, чем “обычные”, становятся плодом совместной работы больших авторских коллективов из разных стран. Таким образом, при нашей методике определения страны авторства, большая доля статей будет относиться одновременно к разным странам. В результате естественным является и увеличение (по сравнению с “обычными” статьями) присутствия в массиве высокоцитируемых статей ученых той или иной страны³. Даже это, однако, не помогает России: ее доля, по сравнению с общим числом ее публикаций, ощутимо меньше.

2. Распределение по областям науки

Дисциплинарная структура отечественных высокоцитируемых публикаций показана в табл. 2. Более половины (55%) всех высокоцитируемых статей рассматриваемого периода составляют публикации по физике. Публикаций в любой другой области наук как минимум в семь раз меньше. На 2–4 местах идут технические науки, химия и клиническая медицина. Ни одной высокоцитируемой статьи не написано за пять лет по иммунологии, фармакологии, экономике, также нет и мультидисциплинарных статей.

Распределение высокоцитируемых российских публикаций по дисциплинам также нанесено на диаграмму рисунка, где одновременно показана доля, которую составляют статьи по соответствующей дисциплине в общем числе отечественных публикаций по данному тематическому направлению. По определению, во всем мире высокоцитируемой становится каждая сотая публикация (входящая в 1% наиболее цитируемых) в каждой области. Поэтому, как можно видеть из рисунка, ни в одной дисциплине российская статья не становится высокоцитируемой со среднемировой частотой. Даже для наиболее успешной области, физики, этот показатель составляет 0,82%, что ниже мирового уровня.

Можно сравнить не абсолютные показатели числа высокоцитируемых статей по дисциплинам, а частоту (или вероятность), с которой отечественная публикация в той или иной научной области становится высокоцитируемой. Среди дисциплин, где опубликовано более 20 высокоцитируемых статей, вслед за физикой, в которой высокую цитируемость получает одна российская статья из 122, идут клиническая медицина (1 статья из 174), технические науки (1 статья из 232), биология/биохимия (1 статья из 234), науки о Земле (1

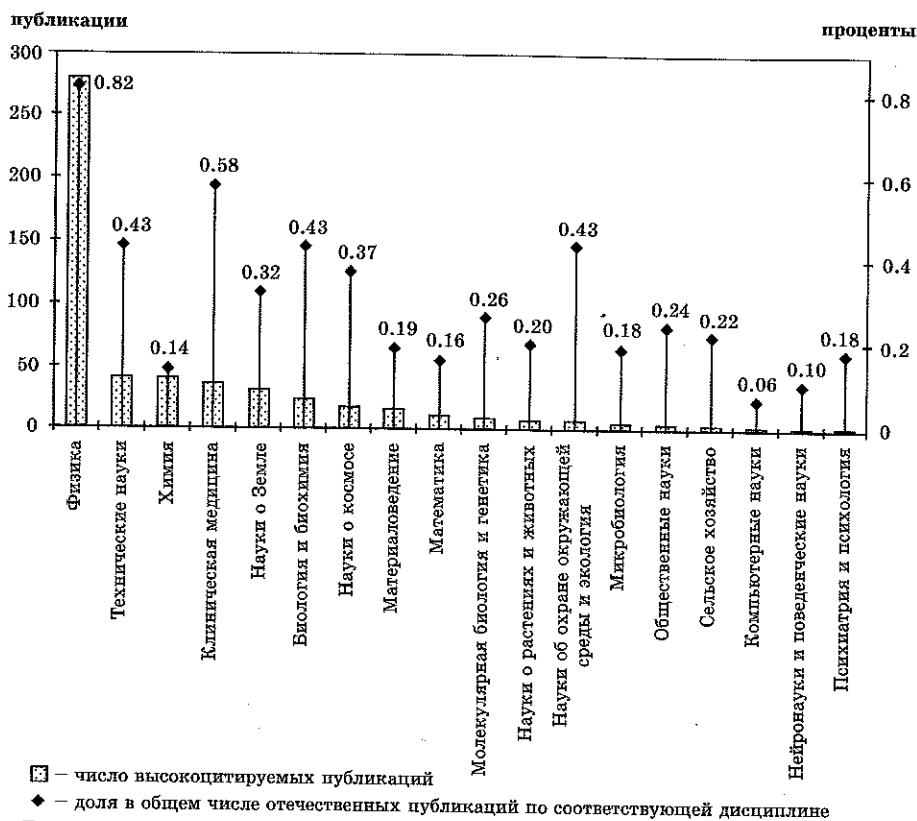
статья из 311). Разумеется, эти данные иллюстрирует и правая шкала на рисунке. В химии, несмотря на 39 высокоцитируемых российских статей (по абсолютному показателю занимает третье место среди дисциплин), публикуется большое число отечественных научных работ, поэтому показатель доли высокоцитируемых публикаций оказывается очень низким: лишь одна из 722 российских статей в химических журналах становится высокоцитируемой. В среднем, по всем дисциплинам совокупно, на 241 публикацию отечественных ученых приходится одна попавшая в разряд высокоцитируемых.

Таблица 2

Распределение высокоцитируемых публикаций российских ученых по дисциплинам

Дисциплина	Высокоцитируемых статей (всего: 511)
Физика	281
Технические науки	40
Химия	39
Клиническая медицина	34
Науки о Земле	29
Биология и биохимия	21
Науки о космосе	15
Материаловедение	14
Математика	9
Молекулярная биология и генетика	7
Науки о растениях и животных	6
Науки об охране окружающей среды и экология	5
Микробиология	3
Общественные науки	3
Сельское хозяйство	2
Компьютерные науки	1
Нейронауки и поведенческие науки	1
Психиатрия и психология	1
Иммунология	0
Мультидисциплинарные исследования	0
Фармакология и токсикология	0
Экономика и бизнес	0

³Заметим, что при такой процедуре возможно увеличение доли авторства вообще для всех стран: рост доли одних государств, при активизации межстранового партнерства, не приводит к автоматическому уменьшению доли в массиве высокоцитируемых статей ученых из других стран.



Распределение по дисциплинам абсолютного числа отечественных высокоцитируемых статей (левая шкала) и их доли от общего числа российских публикаций по соответствующей дисциплине (правая шкала)

3. Международное сотрудничество

Таблица 3

Ключевую роль, которую играет международное сотрудничество при написании высокоцитируемых статей, особенно ярко демонстрируют именно российские работы: лишь 34 из анализируемых нами 511 статей (т. е. 6,7%) написаны в «мононациональном» российском коллективе, без соавторов из-за рубежа. Таким образом, 93% отечественных высокоцитируемых статей опубликованы в международном соавторстве, в то время как для всего российского публикационного массива этот показатель составляет лишь 36%.

Десятка стран, с которыми ученые России написали наибольшее число высокоцитируемых статей, представлена в табл. 3. Для характеристики сотрудничества в совокупном публикационном потоке, приведена также доля всех российских статей, написанных в соавторстве с соответствующей страной (четвертая колонка). Прямое сопоставление третьей и четвертой колонок здесь невозможно: поскольку для высокоцитируемых работ общий уровень активности международного сотрудничества существенно выше, то вполне предсказуемо, что скорее всего и сотрудничество с каждой отдельной страной окажется более ярко выраженным.

Российские высокоцитируемые статьи: международное сотрудничество с десятью странами

Страна-соавтор	Совместные высокоцитируемые статьи		Все совместные статьи
	число	% от всех российских высокоцитируемых статей	% от всех российских статей
США	296	57,9	9,5
Германия	226	44,2	9,7
Франция	146	28,6	5,0
Великобритания	139	27,2	3,9
Япония	110	21,6	3,0
Италия	93	18,2	3,2
Швейцария	87	17,0	1,9
Китай	85	16,7	1,4
Голландия	81	15,9	1,9
Польша	80	15,7	2,0

Но относительные позиции вполне информативны: так, можно видеть резко усилившуюся в высокоцитируемых статьях роль США: 58% отечественных работ написано совместно с американскими коллегами, которые, таким образом, с серьезным отрывом выходят на первое место в партнерстве, если рассматривать только высокоцити-

руемые статьи. В остальном страны первого десятка поменяли свои позиции незначительно, за исключением вошедшего в нее Китая, присутствие которого по сравнению с рейтингом совокупного соавторства (где он занимал лишь 13-е место) ощущимо возросло⁴.

Эффективность соавторства с той или иной страной также можно оценить, определив частоту, "вероятность" попадания написанной совместно статьи в разряд высокоцитируемых. В табл. 4 показано, какая доля из всех статей, написанных тремя ведущими странами-партнерами России, а также самой Россией, становятся высокоцитируемыми (вторая колонка). Эти показатели следует сопоставить с последней колонкой, где дан процент высокоцитируемых статей среди множества совместных публикаций соответствующей страны с Россией⁵.

Таблица 4

Высокоцитируемые статьи: доля среди общего числа публикаций страны и среди статей, опубликованных страной в соавторстве с Россией

Страна	Процент статей, ставших высокоцитируемыми	
	в среднем	среди написанных в соавторстве с Россией
США	1,9	2,5
Германия	1,4	1,9
Франция	1,2	2,3
Россия	0,4	—

Прежде всего, Россия, несомненно, выигрывает от сотрудничества с тремя своими партнерами. Средняя российская статья становится высокоцитируемой с вероятностью 0,4% (это, как уже говорилось ранее, одна статья из ок. 250), но если она написана в соавторстве с США, Германией или Францией, эта вероятность возрастает до 2,5%, 1,9% и 2,3% соответственно. Таким образом, наибольшие шансы на успех — у российской статьи, написанной в соавторстве с коллегами из США (если ограничиться тремя странами из табл. 4). При этом соавторская статья с любой из трех стран становится высокоцитируемой чаще среднемирового уровня в 1% (это также верно для соавторства России с любой из десяти стран табл. 3).

Кроме того, можно взглянуть на данные табл. 4 с другой стороны: для статей каждой из стран соавторство с Россией также повышает вероятность их попадания в разряд высокоцитируемых (сравнение значений во второй и третьей колонках). Для Франции, например, эта вероятность возрастает почти вдвое. Данный феномен, однако, требует аккуратной трактовки. Скорее здесь дало не во влиянии собственно России на показатели стран-партнеров,

⁴Отметим, что такой прогресс Китая, вероятнее всего, объясняется не столько самостоятельным вкладом китайских ученых, превращающих публикацию в высокоцитируемую, сколько их способностью входить в большие (более 150 авторов) международные авторские коллективы, создающие высокоцитируемые статьи. Подробнее см. [7, с. 19].

⁵Не следует путать данные табл. 4 с показателями табл. 1 или 3. В последних рассматриваются доли статей/высокоцитируемых статей в другом, более широком, массиве соответственно статей/высокоцитируемых статей ("доля статей страны во всех статьях мира", "доля высокоцитируемых статей страны, написанных в международном соавторстве, среди всех высокоцитируемых статей страны" и т. д.). В табл. 4 рассматривается переход "статья — высокоцитируемая статья", считается частота, "вероятность" такого перехода для того или иного множества публикаций.

а в том факте, что в правой колонке больший вес играют статьи, созданные обширными коллективами ученых, среди которых встречаются и наши соотечественники. Шансы у таких "многонациональных" статей стать высокоцитируемыми больше.

Наконец обратимся к тем 34 статьям, которые написаны без участия коллег из-за рубежа, "мононациональным" коллективом наших ученых (или одним ученым). Посмотрим на распределение этих публикаций по областям науки (табл. 5).

Таблица 5

Распределение высокоцитируемых российских публикаций, написанных без международного сотрудничества, по дисциплинам

Дисциплина	Высокоцитируемых статей (всего: 34)
Физика	12
Химия	8
Технические науки	7
Материаловедение	3
Биология и биохимия	2
Клиническая медицина	1
Компьютерные науки	1

Естественно сравнить эти результаты с табл. 2, где собраны данные по тематическим областям всех отечественных высокоцитируемых статей. Обращает на себя внимание утрата такой наукой как физика неоспоримого, многократного лидерства. Особенно выделяется контраст между физикой и химией: если из 281 статьи по физике без международного соавторства написано всего 12 (одна из 23-х публикаций), то по химии 8 из 39 высокоцитируемых работ (каждая пятая) написаны только российскими учеными. Возможно, именно разная активность международного сотрудничества стала причиной существенной разницы между частотой превращения статьи в высокоцитируемую для физики и химии. Различие в степени "интернационализации" этих дисциплин в России и оказываемое им влияние на цитируемость изучались на материале зарубежных публикаций отечественных ученых в [9], а для всех российских статей в [7].

Завершая сопоставление табл. 5 с табл. 2, отметим, что все высокоцитируемые статьи с участием российских авторов, которые написаны в области наук о Земле, наук о космосе, молекулярной биологии и в ряде других областей, созданы в международном коллективе. Что, быть может, особенно неожиданно, это касается и математики. В то же время любопытно, что единственная отечественная высокоцитируемая статья по компьютерным (вычислительным) наукам написана группой ученых из пущинского Института белка без зарубежных соавторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе проведен детальный анализ российских высокоцитируемых статей, вышедших в 2003–2007 гг. (по состоянию на октябрь 2010 г.). Анализ касался только распределения числа данных статей, без исследования абсолютного числа ссылок, полученных ими: по сути, для нас был важен сам факт вхождения статьи в 1% наиболее цитируемых публикаций для заданного года выпуска и научной области, после чего ее индивидуальные характеристики цитируемости далее не изучались.

Обнаружено серьезное отставание российской науки в создании “научных шедевров”, наиболее цитируемых статей: присутствие России в “элите” мировых публикаций почти в 2,5 раза менее выражено, чем во всем мировом публикационном потоке. В среднем лишь одна статья из 240, написанных при участии отечественных ученых, становится высокоцитируемой. Заметим, что, согласно [4], аналогичная картина, по-видимому, наблюдалась и для советской науки. Несмотря на то что в указанной работе используется другой порог высокой цитируемости (1,3%) и состояние базы данных на момент проведения исследования, разумеется, существенно отличалось, относительные сопоставления до какой-то степени возможны. Авторы [4] обнаруживают, что на одну советскую высокоцитируемую статью приходится 110 статей ученых из США, в то время как в нашем анализе это соотношение составляет 1:53. Можно осторожно предположить, что показатели высокоцитируемых статей в России 2000-х годов все же несколько выше аналогичных показателей СССР 1970-х, которые исследовались в [4]. Учтем, что при этом советская наука не исчерпывалась вкладом РСФСР.

Распределение российских высокоцитируемых статей по областям науки показало стабильное лидерство физики — как по абсолютному числу ведущих публикаций, так и по доле всех статей из данной области, которые становятся высокоцитируемыми. К сожалению, в каждой из остальных отраслей наук за пять лет написано не более 40 высокоцитируемых статей. При этом если для ряда дисциплин это отчасти объясняется небольшим объемом публикационным потоком России по соответствующей тематике (клиническая медицина, биология/биохимия), то в случае одной из ведущих отраслей российской науки, химии, это объяснение неприемлемо. Здесь дело именно в низкой плотности “научных шедевров”: лишь одна из более чем 700 статей по химии становится высокоцитируемой.

Одна из предполагаемых причин такого эффекта — отмеченный в [7, 9] более низкий уровень международного сотрудничества отечественных химиков, например в сравнении с физиками. В целом влияние международного соавторства на шанс российских статей стать высокоцитируемыми является определяющим: менее 7% отечественных высокоцитируемых публикаций написано без участия зарубежных партнеров. Чаще всего успешные публикации создаются отечественными авторами с коллегами из США, Германии и Франции, что, впрочем, в большой мере отражает общий совместный публикационный поток России и данных стран. В интенсификации международного сотрудничества при написании научных публикаций можно видеть один из путей улучшения библиометрических показателей российской науки.

Подводя итоги, отметим одно серьезное преимущество использованных нами методов, особенно актуальное при исследовании именно российской науки. Стандартная критика результатов библиометрического анализа, показывающих то или иное отставание показателей России, содержит как основной аргумент ссылку на недостаточную представленность российских журналов в международных базах цитирования, в частности в Web of Science (как следствие, и в ESI). Это может быть справедливым (и нередко действительно справедливо, особенно если речь идет об общественных или гуманитарных науках) при анализе *совокупных* публикационных потоков и их *совокупной* цитируемости. Если же речь идет об индикаторах, базирующихся на числе *только высокоцитируемых* статей, данный аргумент становится беспочвенным. Включение в Web of Science дополнительных российских изданий не увеличит число наших высокоцитируемых статей, по крайней мере в краткосрочной и даже среднесрочной перспективе. Такие издания сами по себе не содержат высокоцитируемых публикаций, поскольку сложно представить себе, что какую-то из статей, вышедшую в журнале, не индексируемом сейчас в WoS, активно обсуждает и цитирует мировое научное сообщество. В большинстве своем высокую цитируемость получают те статьи, которые выходят в международных журналах. И хотя встречаются исключения (есть единичные российские высокоцитируемые статьи, опубликованные, например, в “Письмах в ЖЭТФ” или в “Успехах физических наук”), отечественные журналы, которые публикуют эти исключения, уже сейчас гарантированно расписываются международными базами цитирования. Таким образом, увеличение представленности наших журналов в WoS/ESI даже, например, в два раза, не принесет новых высокоцитируемых статей. В то же время на фоне общего числа изданий (более 10000) дополнительные статьи не составят серьезного пополнения ESI и вычисляемые пороги высокой цитируемости не сдвинутся сколько-нибудь серьезно в меньшую сторону ввиду появления новых публикаций с малой цитируемостью. Соответственно, и отечественные статьи, уже присутствующие в базе данных, не “всплывут”, за счет снижения порогов, в разряд высокоцитируемых, — повысить российские показатели таким образом, “с черного хода”, тоже не удастся. Напротив, ряд относительных показателей, например частота, вероятность, с которой российская статья становится высокоцитируемой, будут, очевидным образом, только понижены. Анализ “шедевров научного творчества”, высокоцитируемых статей, дает объективные показатели эффективности национальной науки на фоне всего мирового научного ландшафта. Их невозможно корректировать, механически насыщая библиометрические базы данных “родными” журналами.

* * *

Автор благодарит Екатерину Дьяченко (НИУ ВШЭ, библиотека Пермского филиала) за сбор и первичный анализ исходных данных и Елену Шукшину (библиотека НИУ ВШЭ, Москва) за обсуждение предварительного варианта данной публикации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hirsch J. E. An index to quantify an individual's scientific research output // Proceedings of the National Academy of Sciences.— 2005.— Vol 102, № 46.— P. 16569–16572.

2. Алескеров Ф. Т., Писляков В. В., Субочев А. Н., Чистяков А. Г. Построение рейтингов журналов по менеджменту с помощью методов теории коллективного выбора: препринт WP7/2011/04.— М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2011.— 44 с.; см. также: http://www.hse.ru/data/2011/06/06/1212238085/WP7-2011-04_final.pdf

3. Adams J., Gurney K., Marshall S. Profiling citation impact: A new methodology // Scientometrics.— 2007.— Vol. 72, № 2.— P. 325–344.

4. Narin F., Frame J. D., Carpenter M. P. Highly Cited Soviet Papers: An Exploratory Investigation // Social Studies of Science.— 1983.— Vol. 13, № 2.— P. 307–319.

5. Маркусова В. А., Иванов В. В.,

Варшавский А. Е. Библиометрические показатели российской науки и РАН (1997–2007) // Вестник РАН.— 2009.— Т 79, № 6.— С. 483–491.

6. [Thomson Reuters]. Classification Of Papers In Multidisciplinary Journals [On-line].— URL: <http://sciencewatch.com/about/met/classpapmultijour/>

7. Писляков В. В. Соавторство российских ученых с зарубежными коллегами: публикации и их цитируемость: препринт WP6/2010/01.— М.: Гос. ун-т — Высшая школа экономики, 2010.— 40 с.; см. также: <http://www.hse.ru/data/2010/06/01/1219988645/WP6-2010-01fin.pdf>

8. Aksnes D. W. Characteristics of highly cited papers // Research Evaluation.— 2003.— Vol. 12, № 3.— P. 159–170.

9. Pislyakov V., Dyachenko E. Citation expectations: are they realized? Study of the Matthew index for Russian papers published abroad // Scientometrics.— 2010.— Vol. 83, № 3.— P. 739–749.

Материал поступил в редакцию 08.09.11.

УДК 002:620.3

А. М. Петрина

Физические подходы к проектированию микроприводов для микро- и нанопозиционирования: информационный аспект

Микроприводы являются важным инструментом для точного манипулирования компонентами и материалами в нанотехнологиях. В работе рассматриваются вопросы проектирования и применения микроприводов для микро- и нанопозиционирования, микросборки и микроробототехники. Описываются основные характеристики и модели пьезоэлектрических, магнито-стрикционных, электромагнитных, электростатических, электротермических и гибридных микроприводов. Рассматриваются общий информационный подход, связанный с описанием физических моделей, используемых для анализа поведения микропривода и для оптимизации проектирования.

Ключевые слова: пьезоэлектрические микроприводы, магнито-стрикционные микроприводы, электромагнитные микроприводы, электростатические микроприводы, электротермические микроприводы, микропозиционирование, нанопозиционирование, физические модели, микроробототехника, микросборка.

ВВЕДЕНИЕ

Микроприводы являются основой будущего оборудования нанолитографии для полупроводникового производства интегральных схем, инструментом нанопозиционирования биологических ячеек и анализа ДНК в молекулярной биологии, производстве наноматериалов, микророботов, наносборки и т. п.

Для производства наноструктур, приборов и микророботов требуются инструменты, которые

обеспечивают процесс микро- и наноперемещений, включающий точное позиционирование компонентов и материалов. Одним из таких инструментов являются микроприводы, с помощью которых можно позиционировать и манипулировать компонентами и материалами в микро- и нанометровом диапазоне измерений.

Использование микроприводов позволяет выполнять с нанометровой точностью различные операции, такие, как захват, толкание, волочение, ори-

Наши авторы

ПИСЛЯКОВ Владимир Владимирович – кандидат физико-математических наук, заместитель директора библиотеки Национального исследовательского университета – “Высшая школа экономики”, Москва
e-mail: pisluyakov@hse.ru

ПЕТРИНА Алла Макаровна – кандидат технических наук, научный редактор РЖ «Робототехника», зав. сектором Отдела научной информации по машиностроению ВИНТИ РАН, Москва
тел.: (499) 155-43-46

ЯКУШЕВИЧ Ирина Викторовна – кандидат филологических наук, доцент кафедры русского языка и методики Московского гуманитарного педагогического института
e-mail: sa1107@yandex.ru

Редактор Н. П. Кальниболоцкая

Технический редактор Н. В. Михайлова

ИД № 04689 от 28.04.2001 г.

Подписано в печать 12.12.2011 г. Сдано в набор 07.11.2011 г.

Бум. “Хегах”. Ф-т 60×84 1/8. Гарн. литер. Печать цифровая
Усл. печ. л. 3,73. Уч.-изд. л. 4,46. Тир. 146 экз. Заказ 31229

Адрес редакции: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, д. 20. Тел. (499) 152-66-71

ФГУП «Производственно-издательский комбинат ВИНТИ»,

140010, г. Люберцы Московской обл., Октябрьский пр-т, 403. Тел. (495) 554-21-86

ISSN 0548-0027. НТИ. Сер. 2. Информ. процессы и системы. 2011. № 12. 1-32.