

# ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

УДК 001.9(470+571)

В. А. Маркусова

## Создание и распространение знания в России

*Рассматриваются основные показатели создания и распространения знания в России, основанные на количестве научных публикаций и цитируемости за 1992–2002 гг. Основой для исследования послужили базы данных Указателя цитированной литературы — Science Citation Index, указателя цитируемости журналов — Journal Citation Reports и издания Национального научного фонда США — Science & Engineering Indicators, 2000. Дополнительно, в качестве источника данных была использована база данных Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), содержащая уникальную информацию об исследователях научных проектов и опубликованных ими научных работах. Россия находится на 8-м месте в мире по количеству научных публикаций (25 тыс. статей ежегодно) и на 15-м месте по цитируемости. Однако в БД SCI включено только 66 наименований отечественных научных журналов. Одним из выводов является утверждение, что вклад России в мировую сокровищницу знаний недооценен. Обосновывается необходимость создания отечественной базы данных научной периодики, которая позволит получить объективную картину вклада России в мировую науку.*

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение развития науки и техники как основы процветания страны — это девиз правительств крупнейших западных держав. В публикации премьер-министра Великобритании Тони Блэра в журнале Science под названием “Правительство Великобритании увеличивает ассигнования на науку” подчеркивалось, что “развитие науки это абсолютная гарантия нашего экономического процветания”.

Правительство Великобритании во время предвыборной кампании информировало мировую общественность о дополнительном увеличении ассигнований в размере 1,65 млрд. долл. на научные исследования в течение 1999–2000 гг. В 2002 г. президент США Дж. Буш подписал документ о беспрецедентном за последние двадцать лет увеличении федеральных ассигнований на фундаментальные и прикладные исследования в США. Известно, что администрация Буша первоначально предполагала произвести сокращение федеральных расходов на науку. Однако трагические события 11 сентября в корне изменили ситуацию. Только государственные ассигнования на исследования и разработки (при этом приблизительно такая же сумма выделяется частными корпорациями!) превысили рубеж в 100 млрд долл. и достигли 103,7 млрд, т. е. выросли по сравнению с 2001 г. на 13,5% или 12,3 млрд долл. Правительство США продолжает линию роста ассигнований на науку, и бюджет на науку в 2004 г. предполагает увеличение на 15% бюджета Национального института здравоохранения (общий бюджет более 27,6 млрд долл.) и на 11% увеличение бюджета Национального научного фонда (общий бюджет более 5,48 млрд долл.). Это самое большое увеличение расходов на нау-

ку в США за последние 20 лет. Ассигнования из бюджета США на науку составляют 56% от общих ассигнований на науку, причем на долю частных благотворительных фондов приходится около 22% [1].

Впечатляющие цифры роста финансирования науки ярко демонстрируют изменение отношения администрации США к государственной поддержке научных исследований и разработок. По доле расходов на науку в ВВП впереди всех стран Япония — 3,18%, за ней следуют США с долей 2,66%.

В мае 2002 г. Европейский Союз призвал страны — члены ЕС расширить финансовые возможности Европейского научного совета (European Research Council) и дополнительно к 6-й Европейской программе, которая нацелена в основном на принесение прибыли промышленности (генной инженерии и нанотехнологии), выделить дополнительные средства на гранты на исследовательские проекты по фундаментальным научным исследованиям [2].

В последние три десятилетия правительства многих стран начали оценивать финансовые вложения в национальные программы по развитию науки, будучи уверенными в том, что новые достижения в этих направлениях окажут позитивное влияние на экономический рост. Первые теоретические модели строились на линейной зависимости прибыли от вложений в знания. Затем появилось понимание того, что внедрение инноваций и развитие нового знания являются важными, но не единственными показателями, обеспечивающими процветание государства и социальный прогресс. Появилось относительно новое понятие в научной литературе — процесс управления знаниями (knowledge management). Научное знание само по

себе, в основном, не осязаемо, но записанная информация (кодированные знания), как результат научных исследований, является объектом существования и может быть изучена. Некоторые важные компоненты оценки продукции знания, ее передачи и использования могут быть получены (извлечены) из научных публикаций, в которых это знание воплощено.

Основная масса научных сотрудников, особенно работающих в сфере фундаментальной науки в наиболее развитых странах, публикует результаты своих исследований в открытых отечественных и международных научных журналах. В своих публикациях авторы рассказывают, что они делали, с кем они работали, когда и где это исследование было выполнено. Ученые обычно отдают должное исследованиям, которые оказали влияние на них, цитируя релевантные источники (статьи, книги, заметки, обзоры и т. д.) в списке использованной литературы или в сносках этих публикаций. Таким образом, публикация является своеобразной дорогой, на которой оставлены следы деятельности самого исследователя, его научных связей и использования внешних научных источников.

Сотни тысяч статей, заметок, писем в редакцию и обзоров, которые публикуются в научных журналах, и миллионы ссылок между этими публикациями обеспечивают проникновение знания в научную коммуникацию и процессы распространения и предоставляют эмпирические данные о значимости исследований и научной активности ученых-исследователей.

Политики, лица, отвечающие за научную политику, и даже сами ученые призывают к учету и оценке знания для денежных вложений, поскольку финансирование науки противопоставляется финансированию других видов социальной деятельности, и для финансирования науки в целом должны быть расставлены приоритеты.

Традиционно информация о науке производилась самими учеными. Такая экспертиза, обеспеченная "научными мэтрами", в основном, соотносилась с когнитивным состоянием определенной области исследования. Научная политика и управление исследованиями и разработками нуждаются в оценках в структурированной и организованной форме. Но такая информация не может быть представлена группой мэтров в науке, поскольку, в целом, их экспертиза не простирается далее качественного анализа. Бесспорно, что такая качественная оценка является чрезвычайно важной.

Тем не менее, такие высококвалифицированные эксперты считают чрезвычайно трудным оценить многие аспекты научной деятельности, в частности, в случае промышленно-ориентированных, междисциплинарных исследований, и в исследованиях со специальной социальной и экономической ориентацией. Более того, современная наука характеризуется стремительным и разносторонним развитием отдельных направлений, значение которых не всегда ясно, даже для специалистов.

Выполненный в США по заказу ННФ в конце 80-х гг. анализ показал, что при распределении грантов выбор грантополучателей определялся наполовину строго обоснованными рекомендациями, а наполовину — рекомендациями, высказанными наугад. В другом исследовании, выполненном по заказу той же организации, смешанную группу рецензентов просили ответить на вопрос, какой из

двух заявок на грант они отдадут предпочтение: той, которая поступила из института, пользующегося мировой известностью, и основана на общепринятых представлениях, или, напротив, заявке из малоизвестного научного учреждения и содержащей радикальные идеи. Большинство рецензентов предпочло первый вариант [3]. Этот пример показывает, что возникла потребность в данных, которые не могут быть получены от мэтров. Именно в этих случаях приходится обращаться к показателям развития науки. Такие показатели не служат заменой экспертизы мэтров, но являются мощным инструментом поддержки.

Подобная оценка необходима для прослеживания тенденций развития определенной научной дисциплины на уровне страны или организации в сравнении с развитием этой научной дисциплины в мире (по сравнению с другими странами), для оценки объема и других характеристик международного сотрудничества, роли развивающихся стран, влияния фундаментальных и прикладных исследований на развитие наукоемких технологий, структуры научных дисциплин и их взаимоотношения с другими областями знания.

Наукометрические показатели — это количественные меры, в основном основанные на данных из опубликованных материалов (в частности, из периодической литературы и, в случае прикладных исследований, — из патентов), которые представляют различные аспекты научной деятельности в количественном выражении. *К ним относятся: количество публикаций, анализ частоты цитируемости этих публикаций, импакт-фактор научного журнала, в котором работы опубликованы, количество полученных отечественных и международных грантов, стипендий, отечественных и иностранных премий, участие в международном научном сотрудничестве, составе редколлегий научных журналов.*

В международном обзоре статистики и показателей в области науки и техники Статистического института ЮНЕСКО за 2003 г. отмечается, что "печатные работы являются основным показателем выпуска знаний", а в качестве параметров оценки выбраны сами публикации и ссылки на них ([www.uis.unesco.org](http://www.uis.unesco.org)).

Впервые количественные показатели оценки развития науки в США, основанные на данных указателя Science Citation Index (SCI), были опубликованы в 1972 г. в отчете ННФ под названием Science Indicators. На протяжении последних 30 лет в отчетах Science & Engineering Indicators, которые публикуются ННФ раз в два года, прослеживаются тенденции развития науки в США, странах Европы и Азии и в целом в мире (<http://www.nsf.gov/sbe/srs/stats.htm>). Помимо указателя Science Citation Index (SCI), широкое применение в качестве инструмента оценки значимости научных публикаций, использовался Указатель цитируемости журналов (JCR — Journal Citation Report). Мониторинг науки осуществляется отделом доктора Г. Смолла в ИНИ. Этот отдел выпускает и продает на контрактной основе базу данных под названием National Science Indicators (NSI) и базу данных Essential Science Indicators (ESI). В последней базе данных содержатся уникальные данные обработки массива публикаций

ИНИ по 22 предметным категориям и по научному вкладу в каждую из этих категорий 151 страны мира, журналы которых используются для подготовки базы данных по научной литературе Web of Knowledge.

Следует отметить, что одновременно с выделением колоссальных ассигнований на развитие фундаментальных исследований и поддержку образования, в странах Европы и США ведется тщательный анализ тенденций развития науки и оценки научной деятельности университетов и организаций, использующих деньги налогоплательщиков.

Дальнейшее развитие методов наукометрических исследований и создание карт науки<sup>1</sup> позволяют дать объективную и прозрачную оценку сильным и слабым сторонам научной деятельности, производить мониторинг развития научных направлений и науки в целом. В конце 80-х гг. XX в. в Европе выросли сильные наукометрические коллективы под руководством д-ра А. Ван Раана — директора и создателя одного из лучших международных центров по наукометрии (CSTS) в Университете г. Лейдена в Нидерландах и в Университете графства Саксес (SPRU) под руководством д-ра С. Катца и д-ра Г. Левинсона (Wellcome Trust Foundation) в Великобритании, занимающихся разработкой методик оценки вкладов науки различных стран в мировую науку и оценки деятельности университетов Европы. В Великобритании постоянно проводится наукометрическая оценка деятельности организаций, финансируемых British Council, т. е. государством. Аналогичные исследования проводятся по контрактам под руководством д-ра Г. Смолла, директора научного отдела Института научной информации (ИНИ — ISI).

На основе многолетних исследований, по мнению д-ра Ван Раана, можно констатировать, что мониторинг и поиск лучших научных центров (scientific excellence) должен производиться систематически как на уровне отдельных организаций, так и на уровне исследовательских групп. Следует отметить, что центр CWTS *ведет уникальную базу данных по оценке вклада в науку различных российских организаций, сотрудничающих с учеными и компаниями Нидерландов*. Такая работа ведется по заказу Министерства экономики Нидерландов. (Автору этой публикации приходилось помогать д-ру Р. Тайсену в идентификации названий учреждений РАН, которые либо изменили названия, либо по-разному назывались в различных публикациях). Оценки деятельности научных коллективов при переезде ученых выполнялись в Биологическом научном центре Пуццино и вызвали горячую дискуссию в газете "Поиск", а также были отражены в публикации в НТИ [4].

Революционные преобразования, происходящие в России после распада бывшего Советского Союза, резко отразились на финансировании науки. В наиболее тяжелый экономический период 1992–1993 гг. вопрос о сохранении научного потенциала страны вызывал большую озабоченность научной общественности и руководства РАН. В опубликованном в журнале Science обзоре состояния российской науки под названием "Тучи над наукой" [5]

высказывалась озабоченность судьбой фундаментальных исследований в переходный период развития страны и возлагались надежды на помощь со стороны зарубежных фондов и правительства России. Как отмечал в своем выступлении на юбилейных торжествах, посвященных 275-летию РАН, Президент РАН академик Ю. С. Осипов, "Академия снова выстояла, и более того, в ряде направлений нашей деятельности существенно развилась". Президент предлагал "отечественным науковедам изучить феномен Академии" [6]. *Именно поэтому представляется целесообразным воспользоваться рядом наукометрических показателей для оценки деятельности РАН за период 1993–2002 гг. Следует отметить, что, по сравнению с советской, современная российская наука со своими неординарными проблемами все-таки неизмеримо ближе к модели науки, на которую ориентируется мировое науковедение.*

Ключевым моментом для развития наукометрии стало создание и выпуск уникального политематического Указателя цитированной литературы — Science Citation Index (SCI). Начиная с 1963 г. создателем указателя и владельцем Института научной информации США является д-р Ю. Гарфилд, и его фирма — Institute for Scientific Information — Институт научной информации (ИНИ) выпускает это издание. С 1990 г. ИНИ принадлежит информационному гиганту (типичный пример глобализации информационной индустрии!) — канадской компании Thompson Scientific.

В основу создания указателя SCI была положена новая и необычная техника индексирования библиографических ссылок, позволяющая не только производить оперативный и многоаспектный поиск, но и проследить применение и развитие научных идей, не соблюдая дисциплинарных границ и снимая семантические ограничения традиционных предметных указателей. Вскоре после выпуска указателя SCI, статистические данные, содержащиеся в указателе, стали использовать для аналитических исследований по оценке науки.

Отметим, что США ежегодно публикует около 250.000 научных статей, а Россия — 23.000<sup>2</sup>. Бюджет на фундаментальную науку США свыше 230 млрд долларов, а бюджет на фундаментальную науку в России, включая отраслевую, 16 млрд рублей. Т. е. *"себестоимость одной публикации" в США была в 40 раз выше, чем "себестоимость одной научной публикации" в России*. На самом деле, бюджет РАН, а именно РАН дает 90% информационного потока России в БД SCI, составляет 4 млрд<sup>3</sup> рублей, т. е. разница в затратах на единицу научной продукции примерно в 100 раз.

Конечно, нельзя сравнивать бюджеты России и США, но определенно в умах государственных чиновников России должна произойти переориентировка ценностей, если мы хотим видеть Россию процветающей страной.

<sup>1</sup> Для создания кластеров устанавливается порог цитируемости и отбираются статьи, которые, например, цитируются 15 раз. Затем устанавливается, какие из них цитируются совместно в разных статьях. Если соединить все высокоцитируемые статьи связями цитирования, можно получить группы наиболее связанных статей, или кластеры, которые характеризуют основные научные направления современных исследований и в совокупности создают карту науки.

<sup>2</sup> Сведения из БД SCI за 2000 г.

<sup>3</sup> Сведения о бюджете РАН даны за 2002 г.

## 2. СОЗДАНИЕ ЗНАНИЙ

В мае 2002 г. был опубликован отчет под названием "Показатели развития науки и техники" — "Science & Engineering Indicators, 2000" (S&EI, 2000). Издание S&EI пользуется огромным авторитетом в мировом научном сообществе и именно по нему проводятся все оценки развития науки.

За основу оценок развития науки в США и других странах мира в качестве количественных показателей выбраны: число опубликованных научных работ и патентов, отраженных в SCI, и их цитируемость.

Напомним читателям, что ежегодный комплект БД SCI<sup>4</sup> содержит только журнальные статьи, содержащиеся в 3750 лучших научных журналах мира, из которых 1484 американских и 66 — российских. Ежегодно SCI содержит около 750 тысяч научных статей и 18 миллионов ссылок. В общем объеме отражаемой литературы БД SCI содержит около 90% журнальных статей, имеет явно выраженную тенденцию к освещению англоязычной литературы. Поэтому реальный вклад российской науки в мировой тезаурус знаний значительно выше, чем это отражено в базе данных SCI. Кроме того, в своей оценке мы воспользуемся базой данных Essential Science Indicators (ESI), к которой автор получил доступ во время работы в Информационном Колледже Университета штата Теннесси (США) летом 2003 г.

Полагаем, что целесообразно более подробно остановиться на природе цитируемости и рассмотреть возможности и ограничения этого показателя как одного из наукометрических показателей оценки научной деятельности. Важным допущением наукометрического метода является тот факт, что исследователи стремятся к опубликованию результатов научной работы в научной периодике (в основном, журналах). Во всех областях фундаментальных и естественных наук публикации в научной литературе являются основным каналом распространения знаний.

### Что же такое цитируемость?

Ссылки — это средство научной коммуникации и своеобразная валюта, которой современные исследователи оплачивают долг перед своими предшественниками. Ссылки позволяют проследить ход развития данного научного результата, сообщают работе достоверность, обрисовывают круг литературы, позволяющей получить необходимые сведения о проблеме и создающей контекст данной работы. Цитирование представляет собой формальное выражение связей между работами. Гипотеза о том, что ссылки представляют символы научных концепций, и составляет теоретическую основу указателей цитирования.

Создание указателей цитирования стало отраслью научной индустрии вроде научного приборостроения. Поскольку за каждой ссылкой скрыт ее автор, она оказалась знаком не только научного результата, в поисках которого ученый обращается к тексту, но и конкретного лица, с которым автор текста пожелал соотнести свой результат. За связью идей компьютер обнажил связи людей. А

там, где замешаны люди, неизбежно вступают в действие психологические факторы. Новая информационная технология, изобретенная для решения информационных задач, которые прежде решались библиографическими средствами, позволила новыми глазами взглянуть на социальную жизнь науки, вторгнуться в глубины психологии ее людей. Компьютер совершил то, что никогда не могли бы сделать библиотечные каталоги. Он начал выполнять работу, которая не под силу ни одному библиографу, какой бы могучей памятью он ни обладал.

Прежде всего, был получен ответ на вопрос: кто, кого и с какой частотой цитирует в сотнях тысяч научных публикаций. Подсчеты компьютеров позволили *получить новое знание, выраженное в количественных величинах*. Это уже само по себе было интересно для исследователей такого сложнейшего объекта, как наука. Ведь знание о ней до вмешательства компьютера ограничивалось качественными характеристиками.

Счетная работа компьютера радикально изменила ситуацию. Бесстрастно и безразлично к чьим-либо интересам машина выдала числа, которые фиксировали не только количество журналов, публикаций и т. д. (притом по разным странам), но и частоту, с какой те или иные авторы упоминаются по всему фронту исследований, каким он развернут в отобранных для обработки журналах. В сетях цитирования сразу же обнаружилось "звезд" — ученые, получающие сравнительно с другими наибольшее количество ссылок. По данным Института научной информации, мировой массив статей, попадающих в сети цитирования, распределяется следующим образом: около 70% цитируемых статей цитируется 1 раз в год, 24% статей — 2-4 раза, около 5% статей от 5 до 9 раз, менее 1% статей — свыше 10 и более раз в год. *Около 40% научных статей никогда не цитируется* [7].

Вопрос об использовании цитирования для оценки научной продуктивности всегда вызывал споры. Однако, независимо от того, нравится это отдельным ученым или нет, подсчет цитирований стал широко используемым показателем. Д-р Ю. Гарфилд в своих многочисленных публикациях неизменно подчеркивал, что нужно с большой осторожностью использовать показатели цитирования и помнить об ограничениях этого метода. По мнению д-ра Ю. Гарфилда, "анализ цитируемости может быть полезным инструментом, но цитируемостью, как и любым другим инструментом — от кувалды до атомного реактора, — можно пользоваться и не по назначению". Обычно критики этого метода говорят о завышении показателей цитирования за счет негативных ссылок. Классическим аргументом в спорах всегда является пример с высокой цитируемостью Т. Лысенко. По мнению зарубежных специалистов, цитируемость — это показатель влияния того или иного исследователя на развитие области знания, а негативное оно или позитивное — об этом должны судить эксперты в данной области. Высокая цитируемость работ Т. Лысенко лишь подтверждала его влияние на судьбы российской биологии и генетики, отбросившие эту науку в России на десятилетия назад.

Именно Ю. Гарфилд обратил внимание на строгую корреляцию между цитируемостью и такими формами признания научных заслуг, как

<sup>4</sup>Статистические данные из годового комплекта указателя БД SCI за 2000 г.

присуждение почетных премий, включая Нобелевскую. Цитируемость после присуждения Нобелевской премии резко возрастает.

#### Цитируемость исследователя зависит:

от области знания — в биохимии она гораздо выше, чем в математике или физике;

от языка, на котором опубликована статья исследователя;

от типа публикации — обзорные статьи и журналы цитируются чаще, а чемпионом по цитируемости являются методические работы;

от журнала, в котором исследователь публикует свои работы. Статьи, опубликованные в журнале с высоким импакт-фактором, имеют более реальный шанс быть процитированными.

Самоцитируемость в научных публикациях является принятой нормой поведения и, в известной степени, оправдана, так как часто публикация ученого продолжает его прежние работы. Существенно завысить собственные показатели цитируемости с помощью самоцитируемости, вряд ли возможно. Такая практика слишком бросается в глаза, и рецензирование, принятое в научных журналах, ставит этому достаточно надежный барьер.

Сведения о книгах попадают в указатель **SCI** только в том случае, если книга была процитирована в журналах-источниках. Например, опубликованная акад. Л. М. Бреховских в 1966 г. книга "Динамика жидких сред" стала бестселлером и чемпионом в разделе "Классика цитирования", который Ю. Гарфилд вел в то время на страницах издания *Current Contents*. Статья Нобелевского лауреата по физике 2003 г. А. Абрикосова тоже была опубликована в "Классике цитирования" в 1968 г.

Как отмечал д-р Ю. Гарфилд, "сейчас невозможно представить, чтобы хорошая статья была похоронена в малоизвестном журнале". Такая статья обязательно будет процитирована и привлечет внимание ученых. Необходимо подчеркнуть, что данные о цитируемости должны быть интерпретированы с большой осторожностью и ограничения этого метода должны быть учтены при оценке. Например, число авторов и журналов в значительной степени меняется внутри и между различными дисциплинами, а также различен уровень цитирования и частота. Небольшие области, подобные ботанике или математике, не генерируют такое же большое количество статей и ссылок, как биотехнология или генетика. В некоторых областях знания статье необходим период времени не менее 10 лет, чтобы получить значительное число ссылок, в то время как в других областях пик цитирования статьи может быть достигнут в течение нескольких лет. Эти факторы необходимо учитывать при оценке научных журналов.

### 3. ВКЛАД РОССИИ В МИРОВУЮ НАУКУ

США принадлежит первое место по числу научных статей — 31%. Тем не менее, по данным "S&EI, 2000", доля публикаций США с 1990 г. неизменно снижается за счет роста публикаций латиноамериканских стран и стран азиатского региона. Следует отметить, что публикационная активность ученых определяется не только областью

знания и темпом развития области интересов ученого, но и рядом социо-экономических факторов. Известно, что в США существует поговорка "Опубликоваться или погибнуть" (*publish or perish*), поскольку получение пожизненной позиции в университете США, т. е. осуществление голубой мечты каждого ученого, зависит от его публикационной активности и цитируемости.

СССР был на третьем месте в мире по числу научных статей и его доля в мировом потоке научных статей составляла 7,0%. По данным "S&EI, 2000", количество научных публикаций стран бывшего СССР сократилось на одну треть, как следствие резкого сокращения ассигнований на науку, по мнению американских специалистов.

После распада СССР, в БД **SCI** публикации России как отдельной страны стали учитываться только с 1993 г. В 1995 г. количество российских журналов, используемых при подготовке **SCI**, сократилось на треть. Последние шесть лет Россия занимает восьмое место в мире по числу научных статей — около 3,7%, или 23 тыс. статей. Следует отметить, что в информационной системе "Диалог", содержащей 900 различных баз данных, включая БД **SCI**, круг российских журналов шире и количество публикаций России составляет 27 тыс. Понятно, что оценка места страны в мировом потоке научных публикаций находится в зависимости от числа научных журналов, обрабатываемых для подготовки **SCI**.

Несмотря на то что БД **SCI** охватывает только 66 научных журналов России, можно с достоверностью сказать, что данные **ИНИ** отражают реальную картину того, что происходит в российской науке. За последние восемь лет резко выросло число совместных публикаций с иностранными учеными. Доля этих публикаций составляет около 33% от общего числа российских работ в БД **SCI**.

Аналитическим отделом **ИНИ** постоянно изучаются тенденции развития публикаций ведущих стран мира. В августе 2003 г. появился анализ оценки вклада России в мировую науку под заголовком "Russian Science, 1998–2002". Доля России в мировом информационном потоке составила 3,57% (или 121 318 статей). Приведем перечень областей знания, в которых вклад России превышает ее долю в мировом потоке: физика — 9,27%; науки о Земле — 7,72%; космические исследования — 7,51%; химия — 6,48%; материаловедение — 3,80%; математика — 4,37%.

Области знания, в которых доля России значительно ниже, чем средняя доля России в мировом потоке, — Молекулярная биология (2,51%), Биология и биохимия (1,57%), Вычислительная техника (1,08%).

Важным показателем значения научных достижений страны является ее международное сотрудничество. Глобализация науки и рост международного сотрудничества являются характерными признаками науки конца XX и начала XXI века. По данным "S&EI, 2000", доля совместных публикаций российских ученых с учеными, по крайней мере, одной иностранной страны, по сравнению с 1986 по 1999 гг., выросла на 14%. В 1999 г. доля совместных публикаций составила 17% от мирового потока статей. Доля совместных публикаций ученых США составила 43% в 1999 г., причем на долю США в международном сотрудничестве России



приходится 25%. В отчете "S&EI, 2000" отмечается, что за последние десять лет в международном сотрудничестве США с ведущими странами мира не произошло изменений за исключением отношений с Россией. *Россия отныне входит в десятку стран, с которыми США имеет наиболее сильные научные связи.* Международное научное сотрудничество России со странами "Большой семерки" за 1993 и 2002 гг. возросло в два-пять раз!

Исследования, выполненные по гранту ИНТАС<sup>5</sup> 96-0036 "Российская наука в переходный период", руководителем которого являлся автор этой публикации, показали *ведущую роль РАН в международном сотрудничестве* [8]. Как и физики США, российские физики и астрономы лидируют в международном сотрудничестве. Наши исследования по оценкам за 1993 и 2002 гг. продемонстрировали впечатляющий рост научно-сотрудничества России по математике с такими странами, как Италия, США, Нидерланды.

Исследование массива совместных публикаций грантодержателей РФФИ<sup>6</sup> с ведущими странами мира за 1999 г. продемонстрировало примерно такие же результаты, как и анализ по БД SCI. Около 30% публикаций грантеров РФФИ были подготовлены в сотрудничестве с учеными, по крайней мере, одной страны. Германия и США являются лидерами международного сотрудничества с Россией (от 26% до 30% совместных статей). Институты РАН являются основными центрами международного сотрудничества, а физике и астрономии<sup>7</sup> принадлежит лидирующая роль в научном сотрудничестве [8].

Цитируемость российских публикаций ниже, чем вклад России в мировую науку и составляет 0,93%. В поведении цитирования отечественных и зарубежных исследователей по отношению к российским (советским) публикациям *наблюдается незначительный рост.* Так, во времена СССР доля отечественных ссылок составляла 1,18% от мирового потока ссылок в 1990 г., а доля публикаций — около 7,5% от мирового потока. Однако в 1999 г. доля цитируемости российских публикаций составляла 0,93% от мирового потока, а доля российских публикаций была в два раза меньше, чем бывшего СССР — 3,7%.

Целесообразно отметить, что доля цитируемости публикаций *всей Восточной Европы и всех стран бывшего СССР вместе составляет 2,1%. На долю России из этих ссылок приходится около 45%.*

Посмотрим, как распределяются эти ссылки в мировой науке. В декабре 2001 г. аналитическим отделом ИНИ был подготовлен список 196 российских ученых, которые были процитированы более 1000 раз. Конечно, физиков в этом списке больше всех. Вершину списка занимает акад. В. И. Арнольд (более 18 817 ссылок), за ним следует умерший в 1987 г. академик Я. Б. Зельдович. Его работы были процитированы более 10 797 раз. Среди участников списка члены Президиума РАН академики А. Ф. Андреев, М. В. Алферов, Ю. В. Гуляев, В. А. Кабанов, Г. А. Месяц, Н. А. Платэ, Л. К. Фадеев, В. А. Шувалов, В. Е. Фортов.

В среднем, по данным за 2000 г. в ИНИ каждый автор был процитирован около 10 раз. Конечно, эта

цифра включает и самоцитирование. Недавно выполненное социологическое исследование руководителей проектов, получивших поддержку РФФИ в 1993-1998 гг., показало, что цитируемость 250 респондентов варьирует в пределах от 4 до 150<sup>8</sup>. При этом, в среднем, каждый из них был процитирован 9,2 раза. В это же время средняя цитируемость членов РАН (была проанализирована цитируемость 94 респондентов — действительных членов и членов-корреспондентов РАН) составляла 32,6, т. е. была в четыре раза выше, чем средняя цитируемость "обычных" руководителей проектов. Отметим, что среди руководителей проектов, включенных в обследование, профессор — физик Е. И. Нагаев из Москвы был процитирован 127 раз (он вошел в список ученых, процитированных более 1000 раз), а его коллега профессор И. Л. Бухбиндер из Томска был процитирован 144 раза. Оба этих ученых являлись не только руководителями проектов, поддержанных РФФИ, но и получили гранты от НАТО, Международного научного фонда, ИНТАСа. Корреляция между цитируемостью и получением научных наград, грантов и знаний была выявлена Ю. Гарфилдом в начале 80-х гг.

В 1990 г. под руководством Ю. Гарфилда было выполнено специальное исследование, посвященное анализу советской науки. Результаты этого анализа нашли отражение в статье под названием "Русские идут" [9]. В БД по российской науке попадали все ученые, которые были процитированы не менее 50 раз за 1973-1988 гг. В этой же статье было выявлено 25 российских городов, ученые из которых опубликовали не менее 250 статей. В таблице приведен список этих городов (за исключением одиннадцати городов, которые теперь принадлежат другим государствам СНГ) и данные по числу публикаций за 1993 и 2000 гг.

Распределение публикаций по городам России по БД SCI

Город	SCI, 1989	SCI, 1993	SCI, 2002
Москва	14 044	11 839	10 074
Санкт-Петербург	3414	3384	3371
Новосибирск	1265	1247	1617
Екатеринбург	678	658	689
Казань	374	442	485
Нижний Новгород	327	324	505
Владивосток	321	269	267
Иркутск	429	281	362
Томск	491	272	397
Пушино-на-Оке	316	375	364
Ростов на Дону	325	216	236
Черноголовка	409	578	642
Троицк	170	230	336
Дубна	289	321	628
Уфа	261	248	303

Эта таблица нуждается в некоторых пояснениях. Во-первых, в 1995 г. на треть было сокращено количество журналов, обрабатываемых для подготовки SCI. Во-вторых произошло значительное сокращение числа научных работников как в РАН,

<sup>5</sup>Грант ИНТАС 96-0036

<sup>6</sup>Грант ИНТАС 00-654.

<sup>7</sup>Классификация статей была проведена по пяти областям знания (как в ИНТАС).

<sup>8</sup>Сведения даны по БД SCI за 1998 г.

так и в других научных организациях. Поэтому, в действительности, эти данные свидетельствуют о росте научных публикаций в России за последние 10 лет. По данным Европейского исследования (Urban Studies) по сопоставлению вклада в науку различных стран и городов, *Москва находится на третьем месте среди европейских городов по числу публикаций, а Санкт-Петербург на 25 месте* [10]. Несколько иная картина возникает, если число опубликованных работ будет соотнесено с количеством населения. На первые места при таком ранжировании выходят наиболее мощные по научному потенциалу города: Кембридж — исторический университетский город возглавляет этот список, за ним следуют Оксфорд и Женева — Лозанна. Москва и Санкт-Петербург разделяют 18-е место.

Сопоставление данных за 1993 и 2000 гг. дает более достоверную картину состояния российской науки. За последние семь лет количество публикаций ученых Москвы стабильно и находится в пределах более чем 10 000. Закономерное падение количества публикаций наблюдалось в 1993 г. практически во всех городах России. В 2002 г. наблюдается рост числа публикаций, особенно в городах Урала и Сибири. Политика создания и развития региональных отделений РАН, безусловно, способствовала росту научного потенциала этих регионов.

В настоящее время появилась возможность использовать российскую базу данных, созданную в РФФИ, для сопоставительной оценки создания знания в России. Выполненное автором этой публикации совместно с группой специалистов РФФИ исследование по гранту Национального научного фонда Нидерландов (NWO грант 1999-2000) по массиву публикаций грантеров РФФИ за 1999 г. показало, что грантеры РФФИ опубликовали свыше 47,2 тыс. работ. Среди этих работ в научных журналах было помещено свыше 27 тыс. статей, причем девять тысяч статей было опубликовано в иностранных научных журналах. Примерно половина этих публикаций появилась в журналах, охватываемых JCR. Эти данные — яркая демонстрация того, как недооценен вклад России в мировую науку.

Подобная тенденция сохраняется и в отношении совместных публикаций грантеров РФФИ с зарубежными специалистами. Анализ вышеупомянутого потока показал, что грантеры РФФИ опубликовали 7228 совместных работ с зарубежными учеными. Мы не можем непосредственно влиять на политику ИНИ при отборе научных журналов, но, безусловно, на редакторах отечественных журналов лежит ответственность за выпуск изданий, соответствующих мировым стандартам, а именно; за высокое качество, выход в срок и наличие приставной библиографии.

Издание JCR — Science Edition охватывает 66 наименований российских журналов по естественным наукам и JCR — Social Science Edition охватывает 7 наименований российских журналов по общественным наукам. Все эти российские журналы строго соответствуют международным стандартам. Согласно перечню ВАКа, соискатель на присуждение знания доктора наук должен иметь публикации в журналах, список которых утвержден ВАКом. Этот список и дополнение к нему

состоят из 680 наименований. Нет сомнений, что среди журналов ВАКа существует целый ряд журналов, которые могли бы быть включенными в JCR. Но для этого мы сами должны начать цитировать себя соответствующим образом. С этой точки зрения, весьма целесообразно оценить журналы из этого списка по количеству приставной литературы в опубликованных ими статьях.

#### 4. ИМПАКТ-ФАКТОР

С оценкой влияния России на мировую науку неразрывно связан другой показатель, по которому оценивается цитируемость научных журналов, а следовательно и “научный вес” журнала в мировом научном сообществе. Этот показатель называют импакт-фактором научного журнала. Значения импакт-факторов около 5684 научных журналов можно получить из указателя цитируемости журналов — Journal Citation Reports (JCR). Эта БД на оптических дисках за 2002 г. содержит сведения о 100 российских журналах, 80 из которых издаются РАН.

По определению создателей JCR “импакт-фактор журнала в текущем году есть отношение, в числителе которого находится количество ссылок на публикации этого журнала в течение двух лет, предшествующих году обследования, а в знаменателе — количество статей, опубликованных данным журналом в течение этих же двух предшествующих году обследования лет”. Понятно, что таким образом в равные условия ставятся “тонкие” и “толстые” журналы и учитывается временной интервал (около года), который необходим для включения статьи в коммуникационную сеть науки.

Хорошей иллюстрацией того, какую роль играет рейтинг (импакт-фактор журнала) служит письмо, опубликованное в октябрьском выпуске газеты The Scientist [11]. В этом письме профессор из авторитетного Гарвардского Медицинского колледжа рассказал, что при представлении статьи для публикации в одном из американских журналов редактор попросил его добавить в список цитируемой литературы несколько ссылок на этот журнал. У редактора была благородная цель — повысить импакт-фактор издаваемого журнала. Ссылки эти не совсем соответствовали тематике статьи и ученый отказался. “Как хорошо — отмечает ученый, — что мы можем сказать “нет”. Но этот тревожный факт, свидетельствует о стремлении манипулировать показателем цитируемости.

Приведем некоторые сведения о распределении журналов по импакт-фактору, полученные при анализе БД JCR Science Edition за 2002 г. Вершину списка занимает журнал Annual Review of Biochemistry с импакт-фактором 50,340; на шестом месте находится Nature с импакт-фактором 25,814, а на седьмом Science с импакт-фактором — 23,852. Около 40% журналов имеет импакт-фактор более единицы, 61,7% журналов имеет импакт-фактор более 0,5.

Теперь рассмотрим совокупность российских журналов. Необходимо обратить внимание информационных работников нато, что отсутствие некоторых лучших российских журналов в

БД JCR связано с изменением политики обработки журналов в ИНИ. Политика ИНИ заключается в использовании англоязычных версий российских журналов, спектр которых на английском языке постоянно расширяется агентством МАИК "Наука-Интерпериодика". Два престижных отечественных журнала "Доклады Российской академии наук" и Polymer Journal, которые используются для подготовки SCI, оказались не включенными в JCR Master List 2000. Как удалось выяснить в ИНИ, оба эти журнала на английском языке стали поступать в ИНИ только с 2000 г. Для расчета импакт-фактора научного журнала нужно не менее двух лет. В издании JCR за 2002 г. эти журналы появились, зато по вышеупомянутой причине исчезли два наиболее престижных и высокоцитируемых журнала "Успехи химии" и "Успехи физических наук".

По сравнению с БД JCR за 1997 г. в БД JCR за 2002 г. число российских журналов возросло с 96 до 100. В 2002 г. двадцать восемь журналов имели импакт-фактор более 0,5, а в 1997 г. таких журналов было только восемь. Бесспорно, в этом сыграла свою роль политика РАН по изданию "Интерпериодикой" англоязычных версий российских научных журналов.

Вершину списка российских журналов, ранжированных по импакт-фактору, возглавляют "Письма в ЖЭТФ" (1,483), за ним следует "Журнал теоретической и экспериментальной физики" с импакт-фактором 1,150. Значительно повысили свой импакт-фактор такие журналы, как "Петрология" (с 0,225 до 0,723), "Доклады по астрономии" (с 0,372 до 0,817), "Биохимия" (с 0,496 до 1,050), "Письма в ЖЭТФ" (с 1,026 до 1,411), "Лазерная физика" (с 0,556 до 0,891), "Журнал структурной химии" (0,315 до 0,505) и др.

Низкий импакт-фактор российских, как и в прошлом советских, научных журналов, объясняется как отличием поведения в цитировании так и, в значительной мере, принадлежностью к неанглоязычной периодике. В анализе научных журналов, выполненном около 20 лет назад, Ю. Гарфилд отмечал низкий импакт-фактор как советских так и французских, и немецких журналов по сравнению с американскими [12]. Поэтому при сравнении импакт-факторов целесообразно сравнивать наши журналы с немецкими.

Только 55% российских журналов в 2000 г. имели импакт-фактор выше 0,25 (при этом 80% немецких журналов имеют импакт-фактор более 0,25). А в 1997 г. таких журналов 34%. Таким образом, за три года российские журналы значительно улучшили свои показатели. Лишь 18% наших журналов имеют импакт-фактор менее 0,1 (у немецких — 3,4%), в 1997 г. таких журналов было 28,5%.

**Исследование по распределению научной литературы по языкам.** По данным ISI, в 1990 г. 85% научной литературы опубликовано на английском языке, и импакт-фактор статьи (т. е. средняя цитируемость одной статьи написанной на английском языке) составил 3,7, что в несколько раз выше, чем у статей на русском (0,9), немецком (0,6), французском (0,5) и японском (0,5) языках. Многие специалисты, и я в том числе, полагали, что низкая цитируемость российских публикаций частично связана с языковым барьером. Работая над этой публикацией я просмотрела все выходные данные российских журналов, включенных в БД JCR на CD-ROM за 1997 г. и 2000 гг. и выяснила, что в

ИНИ обрабатываются англоязычные версии многих наших журналов. Следовательно, сетования на то, что наши публикации мало читаются и цитируются из-за языкового барьера не являются обоснованными. Низкий импакт-фактор российских, как и в прошлом советских, научных журналов объясняется как отличием поведения в цитировании, так и, в значительной мере, принадлежностью к зарубежной для США периодике.

В отчете S&EI за 1998 г. [13] отмечалось, что 67% ссылок в американских публикациях сделаны на работы американских ученых. Ни одна нация не цитирует так высоко свои работы как американская, что объясняется авторами отчета высоким качеством американской науки, глубиной и широтой охватываемых проблем. Американцы в 1995 г. практически не цитировали ни российские, ни китайские публикации за 1991–1993 гг., в то время как российские ученые процитировали за этот период 35% американских работ и только 17% ссылок было на российские статьи, опубликованные в 1991–93 гг. В Великобритании было около 30% ссылок на собственные работы; во Франции — 24%; в Японии — 37%. Простой подсчет показывает, что мы сами цитируем свои работы в четыре раза меньше, чем американцы. Понятно, что нам не следует сильно удивляться, что нас мало цитируют другие страны.

По данным РФФИ (любезно предоставленным А. Н. Либкиндом), в публикациях грантодержателей содержится до 60% ссылок на англоязычные публикации. По данным статистики в годовом комплекте SCI за 2000 г. среднее количество библиографических ссылок в пристатейной библиографии составляло 28! В российских статьях содержится значительно меньше ссылок (приблизительно по всему массиву отечественной периодики по науке и технике не более 6–8), а значит и вероятность цитирования рядового исследователя ниже. Стоит ли после этого удивляться низкому импакт-фактору отечественных журналов? Процесс цитирования это тонкий психологический инструмент, и каждая страна имеет свою этику цитирования. Привычки, заложенные в молодости, сохраняются на всю жизнь. Например, при опросе социологами бразильских ученых выяснилось, что те из них, которые обучались в университетах США, привыкли читать определенные американские журналы и сохраняют эту традицию. Подобная тенденция прослеживается в поведении цитирования ученых из стран бывшего СССР. По данным вышеупомянутого отчета, в 1995 г. в публикациях ученых из стран бывшего СССР доля ссылок на российские публикации 1991–1993 гг. составила 33%.

Как же улучшить импакт-фактор российских журналов? В университетах и вузах следует приучать студентов и аспирантов к работе с научной литературой и базами данных, обучать этике цитирования. Целесообразно расширить сеть англоязычных версий журналов и привлекать наших выдающихся ученых, которые много публикуются в зарубежных журналах, не забывая и отечественные. Бесспорно, публикация в престижном журнале приносит известность и исследователю, и стране, в которой он работает, но нельзя забывать о собственной журнальной сети, которая по своему масштабу далеко не соответствует вкладу российской науки в мировую.