

НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА
ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 12

Москва 2014

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

УДК 002-047.44 : 001.891 (083.94)

И.А. Либкинд, В.А. Маркусова, А.И. Терехов, Д.А. Рубвальтер, А.Н. Либкинд

Библиометрический анализ результатов конкурсных исследовательских проектов*

Излагаются итоги первого этапа исследования, посвященного разработке и применению методов оценки результатов выполнения проектов, поддержанных научными фондами. В качестве исходных эмпирических данных послужил ограниченный массив проектов. Анализ осуществлен на основе традиционных библиометрических показателей и с использованием индикаторов, предложенных ранее авторами настоящей статьи. Выявлены зависимости формальных характеристик массивов публикаций от временных этапов выполнения проектов, определена тематическая структура массивов проектов и публикаций. Предложен подход «от проекта – к публикациям, от публикаций – к проектам, «связанным» посредством общих (совместных) публикаций, от связанных проектов – к другим публикациям по этим проектам и т.д.». Подход позволяет выявлять сеть взаимосвязанных проектов и фондов. С использованием этого подхода обнаружены многочисленные факты поддержки одних и тех же публикаций в рамках различных связанных проектов одного и того же и/или других (отечественных и зарубежных) фондов, а также получено распределение во времени всего массива проектов (включая связанные). Предложенные в работе мето-

* Работа выполнена при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проекты РГНФ: 14-03-00333 и 14-02-00135)

ды могут быть использованы при оценке результатов выполнения проектов, поддержанных как крупными отечественными научными фондами и грантовыми агентствами (РГНФ, РФФИ, Минобрнауки РФ), так и аналогичными зарубежными и международными организациями.

Ключевые слова: библиометрический анализ, научные фонды, конкурсное финансирование, научный уровень, исследовательские проекты, *Web of Science*, *Journal Citation Reports*, связанные проекты

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время все чаще встречаются работы, в которых решаются задачи определения роли и эффективности конкурсного финансирования, а также – оценки результатов деятельности научных фондов. Причем, в этих работах библиометрические методы используются для анализа не просто тех или иных массивов научных публикаций, а именно тех из них, которые образованы публикациями, подготовленными в рамках выполнения проектов, поддержанных научными фондами [1-4], т. е. если допустить некоторую терминологическую вольность, то можно сказать, что библиометрические исследования «спустились» на более детальный уровень: на уровень научных фондов и грантовых агентств. Авторы настоящей работы попытаются пойти дальше и применить библиометрический инструментарий на следующем по детальности уровне: на уровне конкретных исследовательских проектов, поддержанных одним из таких фондов и посвященных некоторой общей для этих проектов тематике.

Эта задача будет решаться на примере анализа результатов инициативных исследовательских проектов по тематике «Нанонаука и нанотехнологии» (ННТ), поддержанных Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) на конкурсах 2008 и 2009 гг. Выбор объекта исследований объясняется рядом причин и соображений.

Выбор тематики ННТ объясняется все возрастающей ролью, которую играют исследование наноструктур и применение результатов этих исследований для разработки соответствующих технологий. Важность и актуальность этой тематики для российской науки и экономики подтверждается, в частности, тем, что в нашей стране была принята Президентская инициатива "Стратегия развития nanoиндустрии" (далее «Стратегия») и «Программа развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 года» (далее «Программа – 2015»).

Выбор конкурсных проектов Российского фонда фундаментальных исследований обосновывается тем, что РФФИ на протяжении уже более 20-и лет является самым крупным научным фондом России. Действительно, РФФИ поддерживает проекты, по результатам которых ежегодно подготавливаются до 10 тыс. публикаций, представленных в *Web of Science* – *WoS* (такие публикации для краткости будем называть поддержанными *WoS*-публикациями, или просто *WoS*-публикациями, *WoS*-статьями). А доля поддержанных РФФИ статей в общем массиве тех представленных в *WoS* российских публикаций, которые поддержаны всеми российскими научными

фондами и агентствами (в том числе – Минобрнауки РФ и РАН), по нашим данным, превышает 80%¹.

Что касается временных рамок исследования (2008-2012 гг.), то их выбор был продиктован следующими соображениями и ограничениями.

Во-первых, упомянутые «Стратегия» и «Программа – 2015» были приняты в 2007 г. и в 2008 г. соответственно. Во-вторых, данные о поддержанных научными фондами и агентствами проектах и публикациях содержатся в *WoS* только начиная с 2008 г. Причем этот ресурс, по сути, остается единственным достаточно надежным источником данных о лучших публикациях, подготовленных в рамках исследовательских проектов, о проектах и о фондах, поддерживавших эти проекты. В-третьих, продолжительность исследовательского проекта РФФИ в большинстве случаев составляет три года. Это значит, что основные публикации по проекту должны быть опубликованы в течение именно этого трехлетнего периода, т.е. большинство публикаций по результатам проектов 2008 г. должны были увидеть свет в период 2008-2010 гг., а публикации по результатам проектов 2009 г. – в период 2009-2011 гг. Таким образом, для нашего анализа необходимо обработать данные *WoS*, как минимум, за четырехлетний период (2008-2011 гг.). Однако, учитывая тот факт, что в ряде случаев статьи, подготовленные в ходе выполнения проекта, публикуются и после его завершения, исследованием охвачен пятилетний период: 2008-2012 гг.

Поставленная задача решается в два этапа. В ходе первого этапа были изучены общие характеристики соответствующих массивов публикаций и проектов: результаты этого этапа излагаются в настоящей статье. Второй этап исследований будет проводиться на более детальном уровне: на уровне организаций, которые можно рассматривать в качестве коллективных авторов публикаций, а также на уровне соавторства организаций. Этот этап включает также исследование на уровне результатов (публикаций и патентов) конкретных проектов, а в отдельных случаях – на уровне оценки результатов конкретных ученых.

ИСТОЧНИКИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ИХ ОБРАБОТКА

В качестве источника данных о проектах РФФИ по тематике ННТ использованы выпуски издания «*Информационный бюллетень РФФИ*» за 2008 и

¹ Конечно, роль таких российских агентств тоже очень велика: в сумме они ежегодно поддерживают не менее пяти тыс. публикаций, правда, в большинстве случаев – совместно с РФФИ.

2009 гг., а также сведения, расположенные на портале РФФИ (http://www.rfbr.ru/rffi/ru/contests_results), раздел «Итоги конкурсов»). Проекты отбирались с помощью поиска в названиях инициативных исследовательских проектов. Поиск проводился по ключевым словам (КС), соответствующим тематике ННТ (список этих КС, почти полностью совпадает со списком, приведенным в работе [5]. В итоге, отобрано 663 проекта по нанонауке и нанотехнологии (нано-проекты), поддержанных РФФИ на конкурсах 2008 и 2009 гг. (327 и 336 в 2008 и 2009 гг. соответственно).

Ранее, с помощью поиска в WoS (точнее – в базе данных Science Citation Index – Expanded (SCI-E), которая является подсистемой WoS) был сформирован массив данных о российских публикациях, вышедших из печати в 2008-2012 гг. Эти данные, наряду с библиографическими описаниями публикаций, содержат целый ряд дополнительных и важных для настоящего исследования сведений. А именно: реферат и набор ключевых слов, соответствующих публикации; данные о проекте, в ходе выполнения которого публикация была подготовлена; сведения о фонде, поддержавшем проект; данные об организациях, в которых работают авторы публикации; данные о стране, в которой расположена такая организация; принадлежность публикации к той или иной тематической категории WoS. Этот массив был импортирован и подвергнут необходимой обработке. Отметим, что отношение публикация → проект не является вполне однозначным, т.е. одна и та же публикация может ссылаться на несколько проектов.

Затем был выделен массив тех публикаций, которые были подготовлены в ходе выполнения указанных выше нано-проектов РФФИ². Общее число таких публикаций – 1896.

Следующий этап состоял в анализе полученных 1896 публикаций с точки зрения их соответствия тематике ННТ. При этом использовались формальные методы: поиск в соответствующих полях (в названиях публикаций, в рефератах, в поле «ключевые слова», а также исходя из того, отнесена та или иная публикация к категории WoS «Nanoscience & Nanotechnology»). Поиск осуществлялся с помощью того же набора КС, который был использован при отборе нано-проектов РФФИ. Те публикации, которые не удовлетворяли ни одному из перечисленных формальных критериев, анализировались визуально. В итоге 1072 публикации из 1896 были признаны соответствующими тематике ННТ. Оказалось, что эти публикации были подготовлены в ходе выполнения 430 нано-проектов. Таким образом, массив анализируемых проектов подразделяется на следующие совокупности, вложенные друг в друга: исходный массив из 663 проектов; подмассив из 546 проектов, по результатам выполнения которых вышли публика-

ции, зарегистрированные в WoS (82,5% всех нано-проектов); подмассив из 430 проектов (64,9%), по результатам выполнения которых подготовлены WoS-публикации именно по тематике ННТ (нано-публикации). Поскольку для определения ряда характеристик исследуемых массивов публикаций необходимы данные о журналах, представленных в аналитико-статистической БД WoS Journal Citation Reports – Science Edition (JCR-SE), то в дальнейшем мы будем учитывать только те публикации, которые вышли в журналах, включенных в этот аналитический ресурс: 1891 публикация (вместо 1896) и 1069 публикаций (вместо 1072).

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящей работе использованы как хорошо известные, ставшие уже классическими библиометрические показатели (число публикаций, импакт-фактор журнала, агрегированный импакт-фактор категории WoS, среднее число ссылок на одну публикацию), так и производные этих показателей, ранее предложенные нами [6-8].

Следует указать на одну важную особенность показателя «среднее число ссылок на одну публикацию». А именно: этот показатель требует учета временной составляющей. Действительно, число ссылок, которые получает та или иная публикация в очень большой степени зависит от интервала времени, которое было «отведено на цитирование» ссылающимся (цитирующим) публикациям. Этот интервал, известный как «окно цитирования», представляет собой временной лаг между моментом выхода публикации, на которую ссылаются, и моментом выхода в свет тех публикаций, которые на эту публикацию ссылаются. В практике библиометрических исследований обычно для определения величины окна цитирования принимается год, т.е. достаточно крупная единица измерения что, само по себе может служить источником неточности в измерениях. Причем, указанная величина вычисляется как разность между годом опубликования самой ранней (самой «старой») цитируемой публикации и годом опубликования самой последней (по времени) цитирующей публикации. В итоге, расчетное значение окна цитирования оказывается завышенным и, следовательно, значение среднего числа ссылок на публикацию – заниженным.

Чтобы хотя бы частично³ минимизировать указанное искажение, примем, что все цитируемые публикации некоторого года, были опубликованы в последний день 1-го полугодия этого года, а все цитирующие публикации – в последний день 1-го полугодия самого последнего года, представленного в заданном массиве. В нашем случае число ссылок на каждую публикацию было получено по состоянию на конец 2013 г. При описанном выше способе расчета окно цитирования будет равно: для цитируемых статей, опубликованных в 2008 г., – 5 лет; для цитируемых статей, опубликованных в 2009 г. – 4 года.

² Данные о том, каким фондом и в рамках какого проекта была поддержана та или иная публикация, в WoS приводятся на основании указания авторами публикации соответствующих сведений. Таким образом, в настоящей работе публикация признается поддержанной тем или иным фондом и проектом только в том случае, если в WoS для этой публикации есть явное указание на этот фонд и проект.

³ Проблема минимизирования искажения, связанного с расчетом величины окна цитирования, требует отдельного рассмотрения, которое выходит за рамки настоящей статьи.

И так далее: для цитируемых статей, опубликованных в 2012 г. – 1 год.

Кратко опишем производные библиометрические показатели, используемые в настоящей работе (детальное описание этих показателей и их концептуальную основу см. в [8]).

- Средневзвешенный импакт-фактор той части публикаций из заданного массива, которая соответствует некоторой категории WoS (СВИФ). Этот показатель учитывает как значения импакт-фактора тех журналов, в котором вышли публикации, соответствующие данной категории WoS, так и распределение этих публикаций по журналам, их опубликовавшим.

- Обобщенный (интегральный) средневзвешенный импакт-фактор заданного массива публикаций (ОСВИФ). Этот показатель учитывает не только значения импакт-фактора журналов, в которых вышли публикации, соответствующие данной категории WoS, и распределение их по журналам, но и распределение этих же публикаций и журналов по категориям WoS. Если рассматривать заданный массив публикаций как некоторый аналог журнала, то физический смысл этого показателя оказывается аналогичным физическому смыслу импакт-фактора журнала.

- Обобщенный (интегральный) средневзвешенный агрегированный импакт-фактор заданного массива публикаций (ОСВАИФ). Вычисляется аналогично ОСВИФ за исключением того, что учитываются значения не импакт-фактора соответствующих журналов, а значение агрегированного импакт-фактора каждой категории WoS, в которую попали публикации из заданного массива.

- Научный уровень той части публикаций из заданного массива, которая соответствует некоторой конкретной тематической категории WoS (НУ). Этот показатель представляет собой отношение значения СВИФ той части публикаций из заданного массива, которая соответствует некоторой категории WoS, к значению агрегированного импакт-фактора (АИФ) этой категории. Напомним, что значение АИФ категории приводится в JCR и характеризует среднемировой научный уровень публикаций, соответствующих данной тематической категории WoS. Если это отношение близко к единице, то можно говорить, что научный уровень рассматриваемой совокупности публикаций соответствует среднемировому, если это отношение существенно меньше единицы, то появляется основание полагать, что научный уровень этих публикаций недостаточен. И напротив, если этот показатель заметно больше единицы, то можно говорить о высоком научном уровне рассматриваемой совокупности публикаций.

- Обобщенный (интегральный) научный уровень всего заданного массива публикаций (ОНУ). Этот показатель представляет собой отношение значения ОСВИФ к значению ОСВАИФ, т.е. в этом случае действительно речь идет об интегральной характеристике заданного массива публикаций. Детальное описание вычисления этой характеристики см. в [8].

В нашем исследовании также применен подход, позволяющий расширять круг исследуемых объектов, последовательно «захватывая» в сферу исследования все новые и новые (с точки зрения исследова-

ния) проекты, публикации, научные фонды и грантовые агентства. Этот подход основывается на тех общеизвестных фактах, согласно которым в рамках одного проекта, как правило, подготавливаются несколько публикаций, и, при этом, что особенно важно, одна и та же публикация может быть подготовлена в рамках выполнения нескольких проектов. Суть этого подхода состоит в том, что путем ряда итераций исследователь идет от конкретного проекта к его публикациям и от этих публикаций – к другим проектам, от этих проектов – снова к публикациям и т.д. Число итераций может быть ограничено либо целями исследования, либо полным исчерпанием новых проектов и/или публикаций. С некоторой степенью условности, такой подход можно назвать итеративной рекурсией применительно к исследованиям эффективности конкурсного финансирования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рассмотрим распределения проектов и соответствующих им публикаций по годам, представленные в табл. 1–4. Из этих распределений можно сделать ряд выводов, в частности:

- максимальное количество публикаций по проектам приходится, как правило, на последний год их выполнения. Однако ссылки в публикациях на поддержку РФФИ продолжают и после формального завершения проекта, который, согласно правилам РФФИ, может длиться не более трех лет. Так, доля публикаций по результатам проектов, начавшихся в 2008 г., составила в 2011 г. (четвертый год после начала проекта) 19,1%. По этим проектам продолжают выходить публикации и в 2012 г., т.е. спустя пять лет после начала проектов, хотя доля этих публикаций невелика (3,7%);

- между величиной окна цитирования и средним числом ссылок на публикацию имеет место положительная корреляция, что вполне естественно. Так, отношение среднего числа ссылок на публикацию при окне цитирования в 5 лет к той же характеристике при окне цитирования в 1 год колеблется в пределах 5,6 – 7,0;

- практически во всех случаях значения средней цитируемости и средневзвешенного импакт-фактора для публикаций по тематике ННТ выше, чем для полного массива публикаций. Это обстоятельство может свидетельствовать о повышенном интересе мирового научного сообщества к тематике ННТ в рассматриваемый период и включенности российских ученых в этот процесс.

Отметим, что сумма значений в колонках 5 и 7 в итоговой строке табл. 4 равна 1945, тогда как общее число публикаций в действительности меньше и составляет 1891 публикацию, т.е. разность составляет 54 публикации. Аналогичный «мультипликационный» эффект дает подобное суммирование и в случае следующих пар колонок: 4 и 6, 8 и 10, 9 и 11. Все это результат того, что одна и та же публикация может «принадлежать» нескольким проектам. Причем, рассмотренные случаи фиксируют лишь тот факт, что каждая из таких «совместных» публикаций в обя-

зательном порядке принадлежит проектам, одни из которых начались в 2008 г., а другие в 2009 г. Если исключить требование, чтобы проекты принадлежали к несовпадающим годам, то упомянутая разность для пары колонок 5 и 7 возрастет до 151 публикации. В этом случае оказывается, что из общего массива, содержащего 1891 публикацию, одна публикация «принадлежит» четырем проектам, 9 публикаций – трем и еще 127 публикаций – двум проектам. Такие «совместные публикации» в общем массиве составляют 8,3%, а в подмассиве нано-публикаций – 10%.

Используя метод итеративной рекурсии, попытаемся выйти за рамки исходного массива нано-проектов и установить, были ли поддержаны рассматриваемые публикации в рамках других проектов и другими фондами. Анализ показал, что в случае всего массива рассматриваемых публикаций, помимо 546 нано-проектов, победивших на конкурсах РФФИ 2008 и 2009 гг., эти публикации были поддержаны также еще 594 проектами этого фонда. В случае подмассива нано-публикаций число таких «связанных» проектов РФФИ, т.е. проектов, связанных посредством совместных публикаций, составило 424. Таким образом, суммарное число проектов РФФИ, поддерживавших общий массив публикаций, по сравнению с исходным числом проектов увеличилось в 2,3 раза (1257 против 546). В случае нано-публикаций это увеличение было также очень значительным – 1,9 (854 против 430). Причем, среди связанных проектов

РФФИ, присутствуют проекты, которые начались как одновременно с нано-проектами, так и раньше, а также позже них. Распределения этих проектов по годам представлены на рис. 1.

Если ограничиться периодом в 4-5 лет, то обнаруживается еще один интересный факт. А именно, эти распределения обладают определенной симметрией: на рассматриваемых отрезках времени (отсчитывая вперед и назад от начала проекта) доля связанных проектов колеблется в пределах 18,5-20,5%. Кроме связанных проектов РФФИ эти публикации были поддержаны также и проектами других отечественных (17) и зарубежных (36) фондов, агентств и программ. Отметим, что более 40% рассматриваемых публикаций – это совместные публикации проектов РФФИ, когда одна и та же публикация подготовлена в рамках выполнения нескольких проектов РФФИ. Для нано-публикаций эта доля составляет 41,9%, а для всего массива рассматриваемых публикаций – 44,6%.

Еще одно, причем, несколько неожиданное наблюдение. Как в случае всех публикаций, так и в случае нано-публикаций, с увеличением временного интервала между годом начала проектов и годом опубликования публикаций значение обобщенного средневзвешенного импакт-фактора заметно уменьшается: в первом случае – с 1,873 (2008 г. – т.е. в год начала выполнения проектов) до 1,282 (2012 г. – 5-й /4-й годы, включая год начала проектов); во втором – с 2,296 до 1,536 соответственно (см. колонки 5-6 табл. 1).

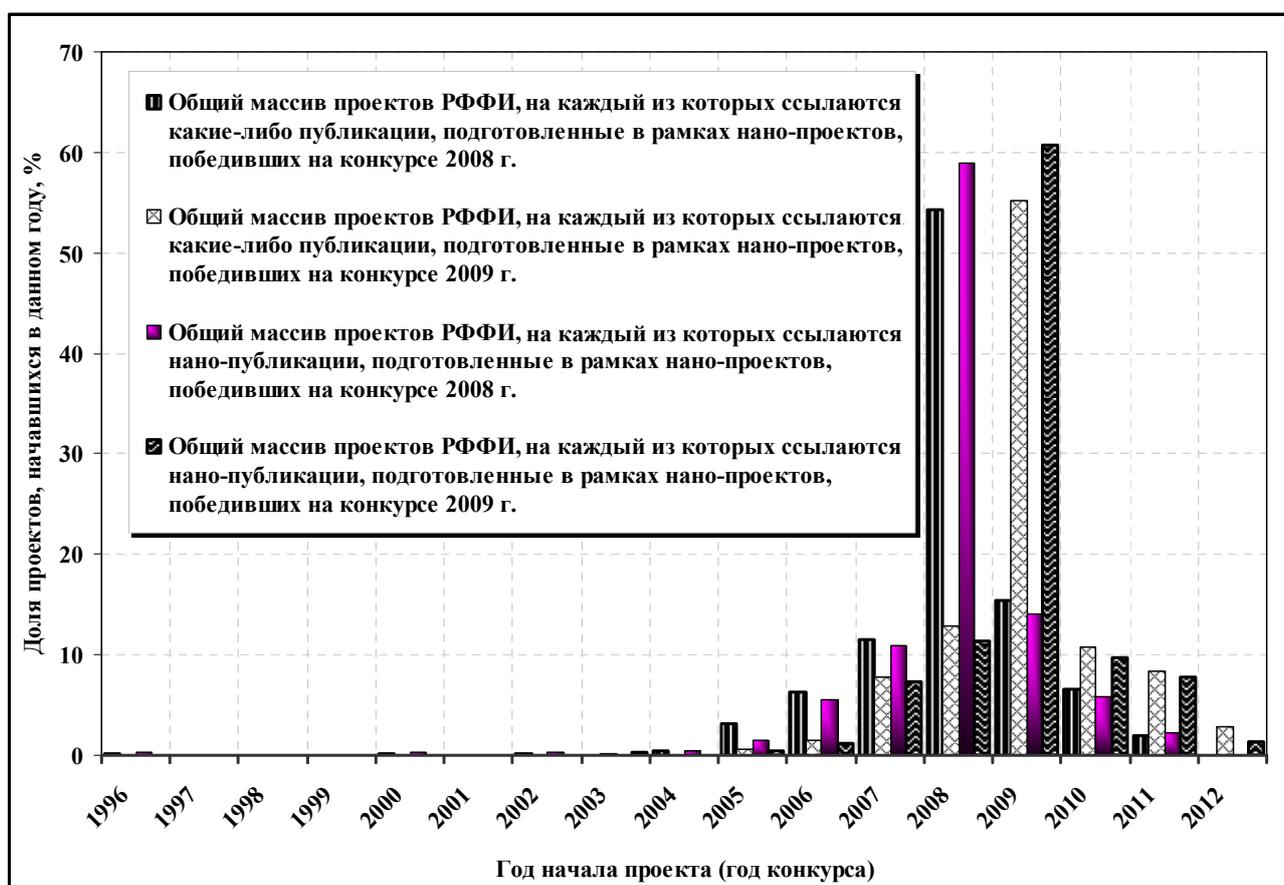


Рис. 1. Распределения по годам всех тех проектов РФФИ, которые упоминаются в публикациях, подготовленных в рамках выполнения анализируемых нано-проектов: распределения симметричны относительно года начала проекта

Вначале мы предположили, что указанное снижение значений ОСВИФ вызвано изменением тематического спектра исследований, другими словами, - что в первый год выполнения проекта рассматриваются некоторые теоретические проблемы физики и химии, которым соответствуют те категории WoS, которые характеризуются более высокими значениями агрегированного импакт-фактора. А в последующие годы выполнения проектов акцент был сделан на прикладных, инженерных проблемах, которым соответствуют категории с более низкими значениями агрегированного импакт-фактора⁴. Однако дополнительный анализ показал несостоятельность этого предположения: оказалось, что тематическая структура (распределение по категориям WoS) рассматриваемых подмассивов публикаций со временем практически не меняется.

Более того, указанный анализ позволил выявить следующее. Если массиву публикаций, вышедших в первый год выполнения проектов, соответствует значение обобщенного научного уровня близкое к единице (для проектов, выполнение которых началось в 2008 г., - 1,02; для проектов, выполнение которых началось в 2009 г., - 0,99), то на следующий год этот показатель составил только 0,74 и 0,72 соответственно. Понятно, что при неизменной тематической структуре снижение значений обобщенного научного уровня является просто следствием снижения ОСВИФ. Дальнейший анализ показал, что причина снижения этих показателей кроется в изменении наборов журналов, в которых опубликованы рассматриваемые публикации. Во-первых, доля российских журналов в общем списке журналов, и в особенности, доля публикаций в этих журналах почти во всех случаях с течением времени (отсчитывая от начала выполнения проектов) заметно возрастает. Как правило, к четвертому - пятому году это приращение колеблется в пределах 10-20% (см. табл. 2). При этом следует учитывать, что в целом значения импакт-фактора российских журналов существенно уступают значениям этого показателя для журналов зарубежных⁵. Во-вторых, оказалось, что значения ОСВИФ как для случая публикаций в зарубежных, так и для случая публикаций в отечественных журналах, также с течением времени заметно падают. Так, для первого года эти значения составляют 3,927 (для зарубежных) и 0,882 (для российских), и соответственно для второго года - 2,954 и 0,670.

Таким образом, можно констатировать, что, публикации, увидевшие свет в первый год выполнения проектов, были помещены в более престижных научных журналах, характеризующихся высокими значе-

ниями импакт-фактора. Поскольку они опубликованы в год начала проекта, то можно предположить, что на момент подачи заявки и/или получения гранта тексты этих публикаций были в значительной степени готовы. Снижение в последующие годы требований у исполнителей проектов к журналам, в которых они публикуют свои результаты, при увеличении числа самих публикаций, скорее всего, объясняется соображениями продления финансовой поддержки проектов. Действительно, согласно распространенному среди грантодержателей мнению, чем большее число публикаций представлено в годовом научном отчете, тем выше вероятность продления такой поддержки. Если это мнение соответствует действительности, то фондам, в частности РФФИ, следует соответствующим образом откорректировать подходы к экспертизе годовых научных отчетов по проектам.

Сопоставим полученные данные, касающиеся рассматриваемых проектов, с данными, полученными нами в результате анализа всего массива российских публикаций по тематике ННТ. Для сопоставления выберем 2010 г.: именно этому году соответствует максимальное количество (349) нано-публикаций, выполненных по результатам рассматриваемых проектов. Поиск по КС, осуществленный аналогично описанному выше, однако, на этот раз по массиву всех российских публикаций за 2010 г., которые представлены в Science Citation Index (SCI-SE), показал, что этот массив содержит 2550 публикаций, соответствующих тематике ННТ. Из этого числа 926 публикаций подготовлены в ходе выполнения 968 проектов РФФИ, т.е. доля поддержки РФФИ российских публикаций 2010 г. по тематике ННТ составила 36,3%, что несколько больше, чем в случае всего массива российских публикаций 2010 г. (33,9%).

Рассмотрим наиболее интересные, с нашей точки зрения, данные, которые содержит полученное в ходе анализа распределение нано-проектов РФФИ по областям знания и по годам начала проектов (полностью это распределение здесь не приводится из соображений экономии места). Это распределение было построено в соответствии с «Классификатором РФФИ» и с использованием данных, которые содержатся в номерах рассматриваемых нано-проектов: первые две цифры в номере проекта РФФИ соответствуют году проекта, а две следующие, которые приводятся через тире («-»), обозначают именно область знания.

Согласно этому распределению 40,2% всех нано-проектов относятся к области знания «Физика и астрономия», затем следуют: «Химия и науки о материалах» - 33,1%, «Фундаментальные основы инженерных наук» - 18,1%, «Математика, механика, информатика» - 3,9% и «Биология и медицинские науки» - 2,1%. На долю остальных трех областей знания («Науки о Земле», «Естественнонаучные методы в гуманитарных науках» и «Информационные технологии и вычислительные системы») приходится только 1,5%. Для той части рассматриваемых проектов, по которым имеются WoS-публикации, доля первых двух областей знания заметно выше, чем для всего рассматриваемого массива проектов: «Физика и астрономия» - 48,7% и «Химия» - 36,4%, а доля области знания «Фундаментальные основы инженерных наук», напротив, ниже - 13,9%.

⁴ Выполненный нами анализ данных JCR-SE за 2012 г. показал следующее: среднее значение агрегированного импакт-фактора тех 10 категорий WoS, в названия которых входит слово «physics», составляет 2,851; для 11 категорий, в названия которых входит слово «chemistry» - 3,218; для 18 категорий, в названия которых входит слово «engineering» - 1,780.

⁵ Анализ данных JCR-SE за 2012 г. показал, что среднее значение импакт-фактора для всего массива мировых журналов почти в четыре раза превышает значение этого показателя для российских журналов (2,092 и 0,521 соответственно)

Характеристики массивов публикаций по проектам РФФИ в зависимости от величины окна цитирования

Год опубликования	Окно цитирования (в годах) по состоянию на конец 2013 г.	Число и доля публикаций		Обобщенный средневзвешенный импакт-фактор		Среднее число ссылок на одну публикацию	
		Общее число публикаций	Доля нано-публикаций в общем числе публикаций в данном году, %	Для случая всех публикаций	Для случая только нано-публикаций	Для случая всех публикаций	Для случая только нано-публикаций
1	2	3	4	5	6	7	8
2008	5	115	52,2	1,873	2,296	8,4	11,9
2009	4	417	54,4	1,666	1,778	5,1	5,8
2010	3	619	56,4	1,637	1,619	4,3	4,6
2011	2	499	66,5	1,526	1,588	2,7	2,9
2012	1	241	41,9	1,282	1,536	1,5	1,7
Итого		1891	56,5	1,583	1,673	3,9	4,5

Таблица 2

Изменение доли российских журналов и публикаций в них с удалением от момента начала выполнения проектов, %

Российские журналы и публикации в них	1-й год выполнения	2-й год выполнения	3-й год выполнения	4-й год (1-й год после завершения)	5-й год (2-й год после завершения)
Конкурс 2008 г. – доля российских журналов (в общем числе журналов)	49,2	41,3	38,9	44,7	56,7
Конкурс 2008 г. – доля публикаций в российских журналах (в общем числе публикаций)	58,3	62,8	60,9	62,1	70,0
Конкурс 2008 г. – доля тех российских журналов, в которых опубликованы нано-публикации (в числе журналов, в которых опубликованы все нано-публикации)	41,0	51,3	46,5	82,6	66,7
Конкурс 2008 г. – доля нано-публикаций в российских журналах (в числе всех нано-публикаций)	53,3	66,3	64,5	62,0	66,7
Конкурс 2009 г. – доля российских журналов (в общем числе журналов)	41,8	43,8	37,9	41,5	Нет данных
Конкурс 2009 г. – доля публикаций в российских журналах (в общем числе публикаций)	45,9	64,4	58,2	63,2	Нет данных
Конкурс 2009 г. – доля тех российских журналов, в которых опубликованы нано-публикации (в числе журналов, в которых опубликованы все нано-публикации)	34,0	47,5	40,0	52,3	Нет данных
Конкурс 2009 г. – доля нано-публикаций в российских журналах (в числе всех нано-публикаций)	39,7	61,0	59,1	51,7	Нет данных

Более того, для той части проектов, которым соответствуют нано-публикации, доли указанных первых двух областей знания также оказываются выше, чем их доли в исходном массиве проектов («Физика и астрономия» – 42,6%, «Химия» – 35,1%), а доля области знания «Фундаментальные основы инженерных наук» снижается до 11,6%. Эти данные подтверждают тот вполне понятный факт, что физика и химия вносят определяющий вклад в научную базу нанотехнологий.

Для более детального анализа тематического спектра публикаций, подготовленных по результатам нано-проектов РФФИ, построим распределение по тематическим категориям WoS. Общее число таких категорий для всего массива из 1891 публикации – 69, а для нано-публикаций – 63. В табл. 5 приведены 10 категорий, первых по числу публикаций. Категория WoS «Нанонаука и нанотехнологии» (Nanoscience & Nanotechnology) по доле в общем массиве публикаций занимает только шестое место, однако в подмассиве нано-публикаций она поднимается на четвертое. Следует отметить, что массивы публикаций, соответствующие каждой из этих категорий характеризуются достаточно высокими значениями средневзвешенного импакт-фактора (см. графы 4 и 5 табл. 4). Однако значения показателя научного уровня массивов публикаций в этих категориях существенно меньше 1 (графы 9 и 10 табл. 4), что объясняется очень высокими значениями агрегированного импакт-фактора этих категорий, значения которых существенно превышают значения импакт-фактора журналов, в которых напечатаны рассматриваемые публикации. Тем не менее, среди 69 категорий есть и такие, для которых значения этого показателя близко или даже существенно больше 1, в частности: «Клеточная биология» (3,05), «Биотехнология и прикладная микробиология» (1,67), «Контрольно-измерительные приборы и инструменты» (1,60), «Микроскопия» (1,16), «Физика жидкостей и плазмы» (1,14), «Биохимия и молекулярная биология» (1,01), «Ядерные исследования и ядерная технология» (1,01), «Радиология, ядерная медицина и медицинская визуализация» (1,00), «Математическая физика» (0,97). К сожалению, число публикаций у большинства из перечисленных категорий очень невелико. Исключение составляют только категории «Физика жидкостей и плазмы», «Биохимия и молекулярная биология» и «Математическая физика», каждой из которых соответствуют не менее 20 публикаций.

Из общего числа 69 категорий 12 соответствуют физике, а их доля в общем числе публикаций превышает две трети (69,2%). Затем следуют: химия – 42,8%, инженерные науки (включая категорию WoS «Нанонаука и нанотехнологии» и категории, соответствующие материаловедению) – 15,4%, математика – 2,8% и биология и медицинские науки – 2,5%, т.е. распределение нано-проектов РФФИ по областям знания и такое же распределение (полученное на основе категорий WoS) публикаций по результатам этих проектов численно очень заметно отличаются друг от друга. Тем не менее, порядок первых трех областей знания в обоих случаях совпадает: физика, химия и основы инженерных наук.

Здесь следует отметить, что выполненный нами, правда, достаточно приближенный анализ мирового массива публикаций по нанонауке и нанотехнологиям, представленных в WoS за период 2008-2012 г., дает иную картину: инженерные науки (65%), затем – химия (50%), физика (41%), биология и медицинские науки (5%). Причем, если публикации по физике и химии, в основном, касаются проблем получения и описания свойств наноматериалов, то публикации по инженерным наукам, а также публикации по биологии и медицине посвящены, прежде всего, – применению этих материалов. Если это утверждение верно, то выявленное различие может объясняться тем, что исследования по ННТ в мире в значительно большей степени ориентированы на прикладные результаты, чем аналогичные российские исследования. В какой степени это предположение справедливо – мы попытаемся выяснить в наших следующих исследованиях.

Обобщенные характеристики списков журналов и опубликованных в них статей за весь рассматриваемый период приведены в таб. 3, из которой следует, что общее число журналов, в которых вышли в свет публикации, подготовленные в ходе выполнения рассматриваемых проектов, составляет 335 наименования, а в случае нано-публикаций – 248. Доля российских журналов в первом случае – 24,8%, во втором – 27,0%. На первый взгляд, эти данные противоречат данным табл. 2, из которых, казалось бы, следует, что эти показатели должны быть существенно выше. Объяснение этого парадокса состоит в том, что список российских журналов, в которых выходили анализируемые публикации, на протяжении рассматриваемого периода менялся незначительно, тогда как ежегодные списки зарубежных журналов очень заметно отличались друг от друга. Как следует из табл. 3, доля всех публикаций в российских журналах, и аналогичная характеристика для нано-публикаций, несколько превышает 60%. Причем среднее число ссылок на одну публикацию в обоих случаях почти в четыре раза ниже соответствующих характеристик для зарубежных журналов.

Аналогичная картина наблюдается для значений средневзвешенного импакт-фактора соответствующих совокупностей публикаций: значения этого показателя для российских журналов и в том, и в другом случае более чем в четыре раза уступают значениям для зарубежных журналов (4,4 и 4,5 раза соответственно). При этом следует отметить, что значения СВИФ для публикаций, подготовленных в ходе выполнения рассматриваемых проектов и опубликованных в отечественных журналах, все же заметно выше, чем для *всех* российских статей, опубликованных в российских журналах и представленных в SCI-E за рассматриваемый в настоящей работе период: 0,678 и 0,700 – для всех публикаций по нано-проектам и для нано-публикаций по этим проектам, соответственно (см. колонки 4 и 8 табл. 3), тогда как для всех российских публикаций в российских журналах – 0,482. Заканчивая рассмотрение характеристик журналов, отметим, что в числе 335 источников (см. табл. 3) присутствуют журналы с очень высокими значениями импакт-фактора.

Обобщенные характеристики журналов, опубликовавших в период 2008-2012 гг. те WoS-статьи по тематике ННТ, которые были подготовлены в рамках выполнения рассмотренных нано-проектов РФФИ

Журналы	Все публикации по исследуемым проектам				В т.ч. те публикации по исследуемым проектам, которые соответствуют тематике ННТ			
	Число наименований журналов	Число публикаций	СВИФ	Число ссылок на 1 публикацию	Число наименований журналов	Число публикаций	СВИФ	Число ссылок на 1 публикацию
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Российские	83	1140	0,678	1,9	67	648	0,700	2,1
Зарубежные	252	748	2,964	7,1	181	428	3,135	8,0
Все журналы	335	1888	1,583	3,9	248	1076	1,669	4,4

Таблица 4

Распределение по годам опубликования статей, подготовленных в рамках проектов по тематике «Нанонаука и нанотехнологии», поддержанных РФФИ на конкурсах 2008 и 2009 гг.

Год опубликования	Окно цитирования (в годах) по состоянию на конец 2013		Число проектов, по результатам которых в данном году опубликованы статьи и число этих статей								Среднее число ссылок на одну публикацию			
			Для всех публикаций				Для нано-публикаций				Для всех публикаций		Для нано-публикаций	
	Год начала проекта		Год начала проекта:				Год начала проекта:				Год начала проекта:		Год начала проекта:	
			2008		2009		2008		2009		2008		2009	
2008	2009	Проекты, имеющие публикации	Публикации	Проекты, имеющие публикации	Публикации	Проекты, имеющие публикации	Публикации	Проекты, имеющие публикации	Публикации	2008	2009	2008	2009	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2008	5	-	82	115	-	-	45	60			8,4	-	11,9	-
2009	4	4	166	315	79	111	107	163	52	68	5,1	5,9	5,8	7,1
2010	3	3	185	368	154	275	123	203	103	163	4,2	4,8	4,9	4,9
2011	2	2	128	199	181	318	90	121	139	225	2,8	3,1	3,4	3,3
2012	1	1	36	38	134	206	20	21	71	89	0,8	1,6	0,9	1,9
Итого			597	1035	548	910	385	577	365	545	4,5	3,6	5,4	4,0

Распределение по тематическим категориям WoS статей, подготовленных по результатам выполнения nano-проектов, поддержанных на конкурсах РФФИ 2008 и 2009 гг.: приведены первые (по доле статей) 10 категорий

Категория WoS	Доля категории		СВИФ		Число ссылок на одну публикацию		Агрегированный импакт-фактор категории WoS	Научный уровень	
	в общем массиве публикаций - %	в массиве nano-публикаций - %	категории по всему массиву публикаций	категории по массиву nano-публикаций	по всему массиву публикаций	по массиву nano-публикаций		по всему массиву публикаций	по массиву nano-публикаций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Физика конденсированного состояния	18,5	21,0	1,800	1,710	4,0	4,2	3,134	0,57	0,55
Прикладная физика	15,4	16,8	1,693	1,826	3,9	3,7	2,762	0,61	0,66
Физическая химия	13,9	15,4	2,220	2,582	4,6	5,5	3,846	0,58	0,67
Междисциплинарные проблемы материаловедения	12,4	17,5	2,430	2,529	5,3	5,6	3,106	0,78	0,81
Междисциплинарные проблемы физики	12,1	10,3	1,637	1,736	5,1	7,4	2,680	0,61	0,65
Междисциплинарные проблемы химии	10,3	10,6	2,427	3,095	5,1	6,7	4,732	0,51	0,65
Нанонаука и нанотехнологии	7,5	13,2	2,462	2,462	5,4	5,4	4,688	0,53	0,53
Оптика	5,2	6,2	1,596	1,504	3,6	3,5	2,231	0,72	0,67
Неорганическая и ядерная химия	4,7	3,7	1,394	1,430	2,7	3,0	2,511	0,56	0,57
Атомная, молекулярная и химическая физика	4,3	5,4	1,588	1,528	3,5	3,2	2,737	0,58	0,56

Приведем первую десятку из них: «Chemical Reviews» (41,298); «Cell» (31,957); «Chemical Society Review» (24,892); «Physics Reports-Review, Section of Physics Letters» (22,929); «Nature Physics» (19,352); «Advanced Materials» (14,829); «Angewandte Chemie-International Edition» (13,734); «Nano Letters» (13,025); «ACS Nano» (12,062); «Nature Communications» (10,015). Несмотря на то, что число рассматриваемых публикаций в каждом из этих журналов минимально и колеблется в пределах 1-5 статей, сам факт их опубликования в этих журналах указывает на наличие в России высококлассных специалистов в области нанонауки и нанотехнологий, что, в свою очередь, при определенных условиях позволит сформировать эффективные исследовательские коллективы.

ВЫВОДЫ

Настоящим исследованием поставлена и в своей первой части решена задача разработки комплексной методики оценки результатов выполнения проектов, поддержанных научными фондами. При этом были использованы как традиционные, так и производные от них библиометрические показатели. Методика была применена для оценки nano-проектов, победивших на конкурсах РФФИ в 2008 и 2009 гг. С этой целью были проанализированы как массив nano-проектов, так и массив публикаций 2008-2012 гг.,

подготовленных по результатам выполнения указанных проектов. Этот анализ позволил, в частности, обнаружить следующее.

- Подавляющее большинство (82,5%) nano-проектов представлены в WoS. В среднем за три года (период выполнения проекта) на один nano-проект приходится 3,0 и 2,8 WOS-публикации (для проектов 2008 и 2009 гг. соответственно). Причем доля статей, опубликованных в последний год выполнения проекта, составляет почти половину (46,7% и 44,1%). Интересно, что значительное число публикаций содержат ссылки на те nano-проекты, которые формально уже завершены. Так, если учитывать публикации за пятилетний период для nano-проектов 2008 г., то среднее число WoS-публикаций заметно увеличится и составит 3,8.

- Распределения nano-проектов и соответствующих им публикаций по областям знания практически совпадают. На первом месте физика, далее – химия, затем – основы инженерных наук. Анализ массива мировых публикаций обнаруживает другие акценты: основы инженерных наук, затем – химия и физика.

- Научный уровень рассмотренных совокупностей публикаций, определяемый как отношение значения средневзвешенного импакт-фактора совокупности публикаций, соответствующих данной темати-

ческой категории WoS, к значению агрегированного импакт-фактора этой категории, для большинства из 69 категорий, по которым оказались распределенными рассматриваемые публикации, значительно меньше 1. Тем не менее, обнаружено 9 категорий, для которых это значение близко или даже значительно больше 1, что может указывать на достаточно высокий научный уровень исследований.

• Публикации, подготовленные по результатам рассмотренных нано-проектов РФФИ, характеризуются многоаспектностью. На это указывает тот факт, что почти половина (44,6%) этих публикаций содержала указание также на другие – посвященные другой проблематике – проекты РФФИ. Среди этих проектов, связанных через публикации, были проекты, которые выполнялись: одновременно с нано-проектами, до их начала или после их окончания. Причем суммарное распределение во времени всех проектов РФФИ, в рамках выполнения которых были подготовлены рассматриваемые публикации, оказалось симметричным.

• Значительная часть (18,6%) публикаций была поддержана также зарубежными и международными фондами. Мы полагаем, что дальнейший анализ совокупности этих публикаций позволит определить причины и основания этой поддержки. Сейчас же можно только предположить, что одной из этих причин является высокий научный уровень соответствующих исследований.

Предложенные в работе методы могут быть использованы при оценке результатов выполнения проектов, поддержанных как крупными отечественными научными фондами и грантовыми агентствами (РГНФ, РФФИ, Минобрнауки РФ), так и аналогичными зарубежными и международными организациями.

Полученные результаты, помимо научно-методического, имеют определенное практическое значение. В частности, разработанная методика и результаты ее применения могут быть использованы для корректировки научной политики финансирующих организаций. Например, предложенный настоящей в статье подход «от проекта к публикациям, от публикаций к проектам и т.д.», представляющий собой «итеративную рекурсию» вида «проект→публикации→проекты→публикации→проекты→...», позволяет выявить сеть взаимосвязанных проектов и фондов и, в случае привлечения данных о финансировании проектов, более точно соотносить затратную и результативную стороны исследовательской деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Belter C.W. A bibliometric analysis of NOAA's Office of Ocean Exploration and Research // *Scientometrics*. – 2013. – Vol. 95, № 2. – P. 629-644.
2. Venable G.T., Khan N.R., Taylor D.R., Thompson C.J., Michael L.M., Klimo P. A Correlation Between National Institutes of Health Funding and Bibliometrics in Neurosurgery // *World Neurosurgery*. – 2014. – Vol. 81, № 3-4. – P. 468-472.
3. Yang J.S., Vannier M.W., Wang F., Deng Y., Ou F.R., Bennett J., Liu Y., Wang G. A bibliometric analysis of academic publication and NIH funding // *Journal of Informetrics*. – 2013. – Vol. 7, № 2. – P. 318-324.
4. Cabezas-Clavijo A., Robinson-Garcia N., Escabias M., Jimenez-Contreras E. Reviewers' Ratings and Bibliometric Indicators: Hand in Hand When Assessing Over Research Proposals? // *Plos One*. – 2013. – Vol. 8, № 6. DOI: 10.1371/journal.pone.006825.
5. Terekhov A.I. Evaluating the performance of Russia in the research in nanotechnology // *Journal of Nanoparticle Research*. – 2012. – Vol. 14, № 11. – P. 1250-1267.
6. Markusova V.A., Libkind A.N., Mindeli L.E., Jansz M. Bibliometric Performance in Two Main Research Domains: The Russian Academy of Sciences and the Higher Education sector // *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*. – 2013. – Vol. 8, № 1. – P. 49-60.
7. Маркусова В.А., Либкинд А.Н., Крылова Т.А., Либкинд И.А., Богачев Д.Ю. Фундаментальные исследования в Новосибирском регионе: библиометрический анализ 2004-2009 гг. // *Научно-техническая информация. Сер. 1.* – 2011. – № 9. – С. 30-42; Markusova V.A., Libkind A.N., Krylova T.A., Libkind I.A., Bogachev D. Yu. Basic research in the Novosibirsk Oblast': Bibliometrical Analysis for 2004-2009. // *Scientific and Technical Information Processing*. – 2011. – Vol. 38, № 3. – P. 224-236.
8. Либкинд И.А. Определение научного уровня заданной совокупности публикаций // *Научно-техническая информация. Сер. 2.* – 2014. – № 8. – С. 1-9

Материал поступил в редакцию 08.09.14.

Сведения об авторах

ЛИБКИНД Илья Александрович – ведущий программист, Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва
e-mail: libkind_ilya@hotmail.com

МАРКУСОВА Валентина Александровна – доктор педагогических наук, зав. отделением ВИНТИ РАН, Москва
e-mail: valentina.markusova@gmail.com

ТЕРЕХОВ Александр Иванович – кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник ЦЭМИ РАН, Москва
e-mail: a.i.terekhov@mail.ru

РУБВАЛЬТЕР Дмитрий Александрович – профессор, доктор экономических наук, советник, Московский центр технологической модернизации образования, Москва,
e-mail: drubvalter@hotmail.ru

ЛИБКИНД Александр Наумович – кандидат технических наук, зав. сектором ВИНТИ РАН, Москва
e-mail: anliberty@mail.ru

А.Ю. Гулько, Н.В. Максимов

Комплексное применение наукометрических показателей для анализа научно-технических направлений

Рассматривается комплексный подход применения показателей анализа научной и технологической деятельности на всех этапах научно-технического и инновационного процесса. Комплексирование позволяет обойти ограничения показателей, взятых по отдельности, получить более достоверные и согласованные результаты. Предложен показатель, предназначенный для выявления технологических направлений, влияющих на динамику развития рассматриваемой предметной области, и определения силы этого влияния. Применение такого подхода продемонстрировано на примере направления «технологии в атомной энергетике».

Ключевые слова: наукометрические показатели, научные и технические показатели, анализ научных и технических областей, научно-технический процесс, инновационный процесс, аналитические методы

ВВЕДЕНИЕ

За последние десятилетия появилось огромное количество новых наукометрических показателей, проведены аналитические исследования с их использованием. Разработаны статистические методы для определенных видов анализа, зачастую, использующие один класс показателей, например патентные или библиометрические [1]. При этом, несмотря на постоянное усложнение методики, многие исследования рассматривают лишь отдельный этап инновационного процесса, в лучшем случае, – взаимосвязь между двумя этапами. Показатели одного класса (библиометрические, патентные, эконометрические и т.д.), взятые в отдельности, не дают достоверный результат динамики развития научно-технической области, и ведущие исследователи признают необходимость изучения предметной области на всех этапах жизненного цикла инновации, а также взаимосвязи этих этапов [2, 3].

В работе, посвященной созданию нового метода оценки научно-технической деятельности, П.С. Нагпаул и С. Рой [4] указывают, что простое изолированное применение множества показателей способно дать лишь ограниченное, одноаспектное измерение комплексного процесса научно-технической активности.

Р. Костофф [5] отмечает, что в настоящее время научно-технические показатели используются изолированно друг от друга. В таком случае возможно применение лишь операционных данных для расчёта показателей. Ограниченные операционной деятельностью данные, в свою очередь, ограничивают многообразие целей и задач, прогресс которых можно измерить. Только когда показатели и другие средства принятия решений полностью интегрируются в стратегический процесс управления, подходящие цели и

задачи, а также показатели для их измерения могут быть определены.

Из всего многообразия методов и подходов к анализу научно-технической деятельности методика, разработанная Э. Гейслером [2], наиболее близка к предлагаемой в настоящей статье. Гейслер рассматривает инновационный процесс как преобразование ресурсов (технологических, финансовых и людских инвестиций в научно-технический процесс) в окончательные результаты инновационной деятельности, которые выражаются эконометрическими показателями, а также показателями воздействия на народное хозяйство и социальную сферу. По мнению Гейслера, наука и технология – это сложное неструктурированное явление.

Создание концептуальных конструкций и моделирование неструктурированных явлений – это задачи, которые требуют адекватного измерения некватифицируемых мер и переменных. Наукометрические индикаторы всегда несовершенны (или “неполны”), так как способны зафиксировать только отдельные аспекты рассматриваемого явления: Согласно Гейслеру, для достоверного анализа инновационного процесса необходимо оценить входные показатели и результаты (Гейслер выделяет 4 вида показателей результата), которые возникают на всех этапах жизненного цикла.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Следуя определению Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), научно-техническая деятельность – один из элементов инновационного процесса. К научно-технической деятельности относятся НИОКР, а также вспомогательные процессы, например, стандартизация.

Для целей исследования мы предлагаем альтернативный взгляд на понятие научно-технической деятельности. Будем рассматривать научно-техническую деятельность не как часть инновационного процесса, а как отдельный процесс. Жизненный цикл научно-технического процесса начинается с постановки задачи (научной проблемы), а завершается полученным новым знанием, а также, хотя не обязательно, материальным объектом. Под инновационным же процессом будем понимать внедрение в массовое производство продукта (или процесса), созданного на основе знания, полученного в результате научно-технического процесса.

Таким образом, научно-техническая деятельность не является частью инновационного процесса: у этого процесса другие цели и задачи, другие воздействующие на него факторы, другие показатели оценки. Тем самым важной становится задача оценки взаимосвязи технического этапа и этапа производства и вывода на рынок, или, в более широком смысле – научно-технического и инновационного процесса. Впервые на важность этой взаимосвязи указал Э.Гейслер – от научного поиска до воздействия предмета инновационного процесса на общество и экономику во время жизненного цикла происходит ряд трансформаций и преобразований, где важнейшую роль играют две взаимосвязи, в том числе и взаимосвязь технологического этапа и этапа вывода на рынок объекта инновационного процесса.

Показатели как научно-технического, так и инновационного процесса применяются на определённом этапе жизненного цикла рассматриваемого процесса и оценивают определённый его аспект.

На любой из аспектов процесса влияют определённые факторы. Таким образом, для решения поставленной задачи, для того, чтобы исследователь научно-технического процесса смог сделать обоснованные выводы о значимости конкретного научно-технического направления, недостаточно измерить состояние отдельных этапов жизненного цикла процесса. Необходимо исследовать все трансформации и влияния, которые возникают на всех этапах жизненного цикла с помощью системы показателей – от возникновения научной задачи, до влияния инновации на общество и экономику, т.е. с помощью показателей исследовать воздействия различных (научно-технических, социальных, экономических и т.д.) факторов на все интересующие исследователя аспекты научно-технического и (или) инновационного процесса.

Продемонстрируем изложенное на примере модифицированной модели “Процесс-Результат”. Э. Гейслер был первым, кто обратил внимание на важность взаимосвязей этапов жизненного цикла в процессе трансформаций и преобразований результатов каждого из этапов, а также на факторы (научно-технические, социальные, экономические и т.д.), влияющие на этапы жизненного цикла. Но, при этом, Гейслер не разделяет научно-технический и инновационный этапы.

Отметим еще раз, что при переходе от одного этапа жизненного цикла к другому результаты преды-

дущего этапа (на схеме, представленной на рис. 1, указаны в прямоугольниках со скругленными углами) являются основной входной составляющей для следующего этапа. Поступив на вход очередного этапа, результаты проходят определенные преобразования, в итоге превращаясь в выходные результаты следующего этапа. Причём это утверждение справедливо для описания не только отдельных этапов жизненного цикла процесса, но и взаимодействия научно-технического и инновационного процессов. Таким образом, инновационный процесс является продолжением научно-технического процесса, что отражено на рис. 1.

ОЦЕНКА АСПЕКТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Как было показано выше, определенным факторам и вложениям соответствует конкретный этап научно-технического (или инновационного) процесса, который связывается с одним или несколькими показателями. На рис. 2 приведены показатели, применяемые на каждом из этапов этого процесса.

Научно-технические показатели являются количественным выражением результатов, полученных на этапах жизненного цикла научно-технической деятельности, и отражают либо определенный аспект данного этапа, либо воздействие одного этапа на другой (взаимосвязь этапов научно-технической деятельности). Основываясь на этом, рассмотрим следующий комплексный подход.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ДИНАМИКИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

Научно-технические показатели, используемые для анализа динамики развития предметной области, не позволяют произвести точных измерений и дают лишь оценку определенного аспекта научно-технического процесса. Даже составные показатели, которые оценивают такие качественные аспекты научно-технической деятельности, как сравнительное преимущество, интенсивность, воздействие и т.д., основаны на количественных измерителях (количественный подсчет патентов, цитирований, научно-исследовательских работ и т.п.). Таким образом, недостаточно рассмотреть, например, только патентную статистику, чтобы поставить знак равенства между ростом количества патентов и развитием соответствующей области или их снижением и спадом. Не всегда количественная динамика отражает реальное положение вещей. Рост или спад значения показателя может быть вызван более чем одной причиной. Чтобы получить достоверную оценку и найти основополагающие причины количественных изменений, необходимо применить более чем один метод оценки, более чем один показатель, которые следует выбирать таким образом, чтобы они подтверждали друг друга и, применённые вместе, давали согласованные и достоверные результаты оценки.

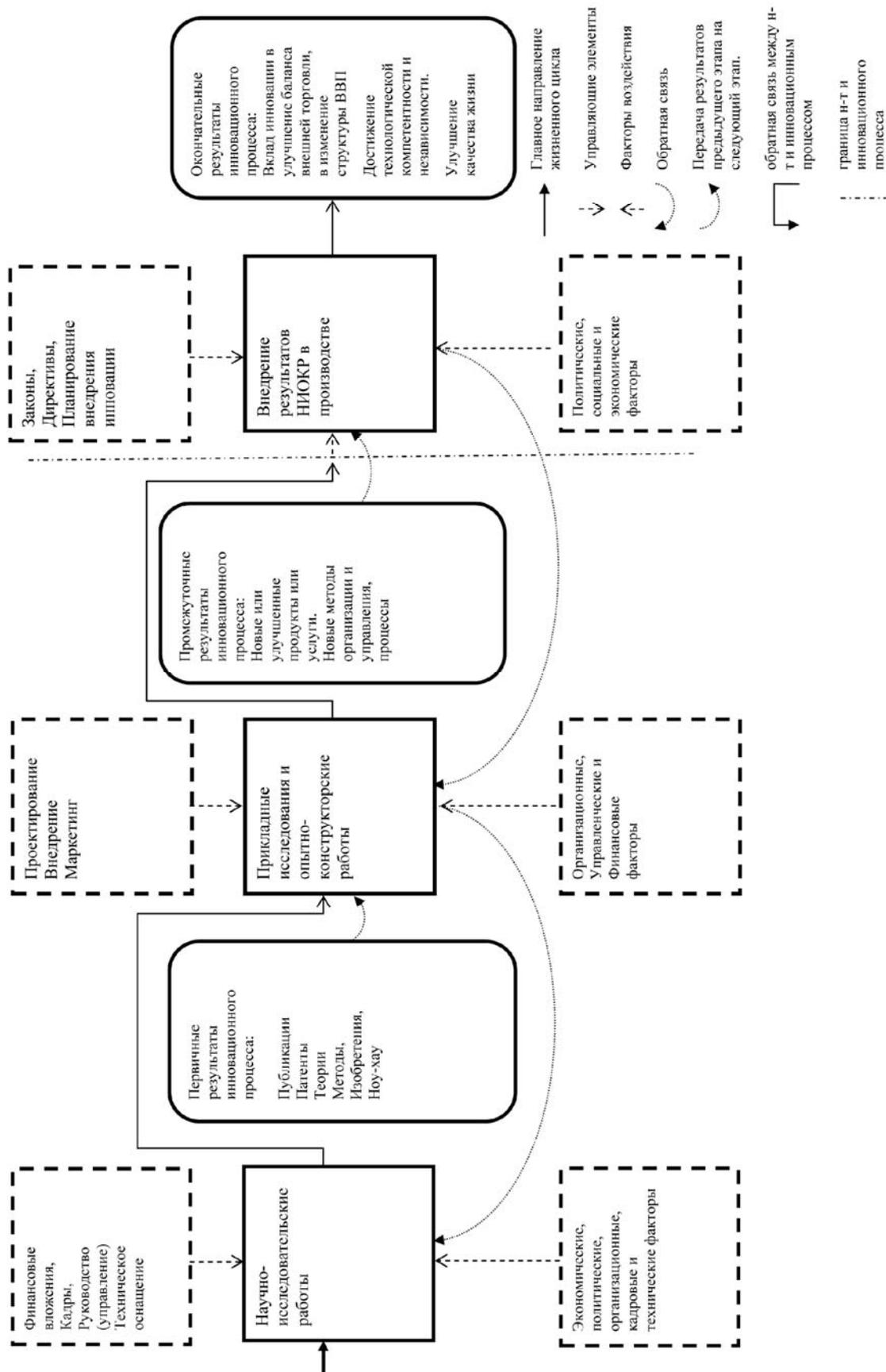


Рис 1. Модифицированная модель “Процесс-Результат”

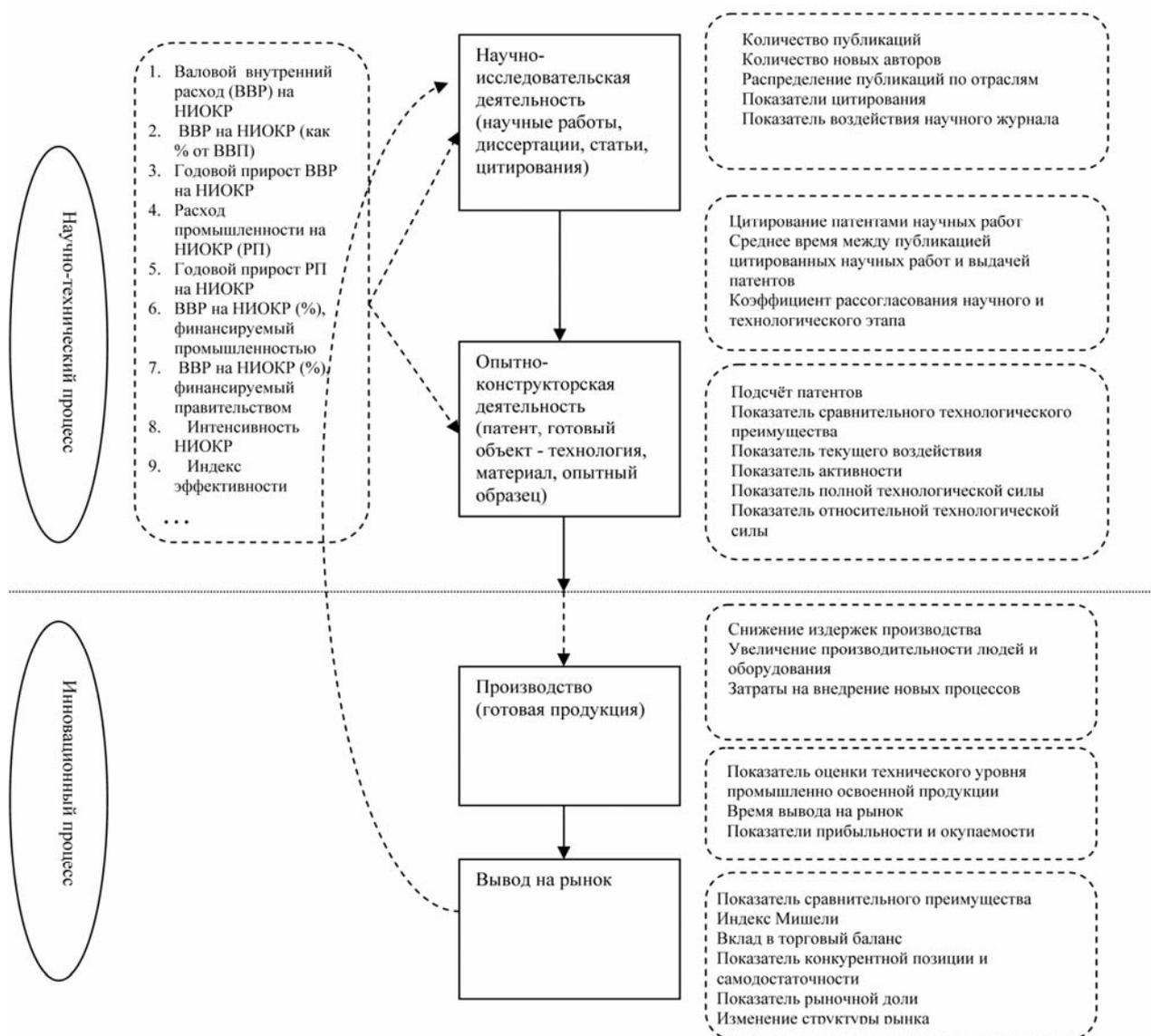


Рис 2. Взаимосвязь показателей с жизненным циклом н-т и инновационного проекта

Рассмотрим комплексный подход к анализу динамики предметной области, позволяющий дать достоверную оценку и выявить основополагающие причины рассматриваемой динамики. Чтобы получить достоверную оценку, мы не можем взять произвольно выбираемые показатели. Причина заключается в том, что существуют показатели, оценивающие один и тот же аспект научно-технического процесса, но использующие различные входные данные. И наоборот, некоторые входные данные применяются в нескольких показателях. Следовательно, требуется выбрать такие показатели, которые бы рассматривали различные аспекты научно-технического процесса и при этом их результаты взаимно подтверждались.

Еще одна задача, которая решается комплексным подходом, - выявление причин рассматриваемой динамики.

Далее рассмотрим использование модифицированного показателя технического преимущества в применении к элементам дерева технологических

направлений предметной области: исследуются 4 аспекта научно-технического процесса – взаимосвязь научного и технологического этапов, характеристика технологического этапа, оценка воздействия результата инновационного процесса на экономику и социальную сферу и анализ значимости технологических направлений в рассматриваемом инновационном процессе.

Анализ взаимосвязи научного и технологического этапов

Характер и значимость научно-исследовательских работ в рассматриваемом инновационном процессе позволяет определить анализ взаимосвязи научного и технологического этапов данного процесса. Научные изыскания могут играть разную роль в процессе создания инновации – они могут быть и отправной точкой в инновационном процессе, и вспомогательным процессом для технического этапа. Взаимосвязь научного и технологического этапов определяется кор-

реляцией показателей или измерителей. Для научного этапа такими измерителями являются количественные данные по НИРах и диссертациям, для технологического этапа – количественные данные по патентам. Существуют два принятых подхода для оценки взаимосвязи: корреляция временных рядов количественных метрик и показатель цитирования патентами научных работ (НИР).

Применяя метод анализа, основанный на оценке корреляции временных рядов, можно говорить о том, что положительная корреляция между рядами публикаций научных работ и патентования является достоверным показателем наличия взаимосвязи. Для большинства предметных областей наблюдается временное расхождение между изменением динамики патентования и динамики публикации статей (в основном, 2-4 года). Меньшее временное расхождение может указывать на то, что в предметной области возможно отсутствует чёткое разделение на научный и технологический этапы (в НИОКР научная и технологическая составляющие выполняются с минимальной разницей во времени).

Анализ технологического этапа инновационного процесса

Из множества показателей, применимых на технологическом этапе инновационного процесса, для целей нашего анализа выбрано три: количественная статистика патентования, доля патентования и показатель технологического преимущества (Revealed Technological Advantage, RTA). Выбор этих показателей продиктован тем, что они, во-первых, взаимосвязаны, а во-вторых, анализируют различные аспекты технического этапа жизненного цикла инновации.

Количественная статистика патентования позволяет проанализировать динамику развития технологии на заданном промежутке времени, но, используемая отдельно, она не будет достаточной для получения достоверных результатов о состоянии технологического этапа, так как чисто количественное изменение может быть вызвано причинами, напрямую не связанными с развитием (спадом) на технологическом этапе.

Показатель доли патентования анализирует аспект значимости соответствующей технологии в стране.

Показатель RTA применяется для сравнительного анализа уровня значимости технического направления среди участников, но возможно использовать этот же показатель для обеспечения достоверности анализа значимости технического направления одного из участников. Поскольку показатель RTA есть не что иное, как отношение доли патентования технологии в стране к доле патентования в мире, то сравнив показатель RTA с долей патентования в стране, можно получить достоверные результаты о значимости рассматриваемой технологии для страны на заданном промежутке времени.

Рассмотрим технологию, для которой на определенном промежутке временного ряда наблюдается количественный рост патентования. Без учёта других показателей мы можем сделать преждевременный вывод о значимости этой технологии на данном про-

межутке времени и о положительной динамике её развития. Но если мы проанализируем долю патентования по данной технологии на этом же промежутке времени и отметим снижение, которое затем подтвердится снижением показателя RTA для данной технологии, то мы сможем достоверно утверждать, что значимость этой технологии снижается, а патентная активность вызвана какой-либо другой внешней причиной.

Следовательно, для того чтобы сделать достоверный вывод из анализа динамики развития на техническом этапе, необходимо получить согласованные результаты трёх показателей. Более того, в рамках нашего исследования будет показано, что все три показателя обладают ожидаемой сильной корреляцией. Однако для случаев, когда наблюдается расхождение данных показателей, требуется найти причину этого расхождения. Причиной может быть развитие альтернативной, конкурирующей технологии, или то, что другой участник (страна) значительно продвинулся в данной технологической отрасли, и было, например, принято политическое решение не развивать данное направление, а может быть, технология просто исчерпала потенциал развития. Чтобы установить причину расхождения, предложим модифицированный показатель RTA. В случае, если расхождение не наблюдается, то модифицированный показатель RTA поможет понять, какое технологическое направление внесло наибольший вклад в рассматриваемую динамику.

Детализация технических направлений

Рассмотрим измененный показатель RTA и методу его применения специально для решения задачи выявления относительной значимости технологических направлений – модифицированный показатель сравнительного преимущества (mRTA).

Для анализа значимости технологических направлений с помощью показателя mRTA необходимо построить дерево технологий, где в качестве корневого элемента присутствует (магистральное) технологическое направление (обозначим его как направление A), а на следующих уровнях дерева – технологические направления, которые составляют технологическое направление A . Количество уровней детализации в дереве технологий может быть любое. Например, для двухуровневого дерева технологий технологические направления, стоящие на один уровень ниже от корня, обозначим как: $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$. Модифицированный показатель RTA рассчитывается на каждом уровне дерева для каждого элемента, кроме корневого (так как для корневого элемента mRTA соответствует RTA). Например, для некоторого технологического направления B_i (которое является одним из составляющих технологии A) показатель mRTA:

$$mRTA_{B_i}^A = \frac{P_{B_i} / P_A}{\sum_j P_{B_j} / \sum_j P_{A_j}}$$

где i – одно из технологических направлений на дереве технологий; j – участник (например, страна).

Воздействие инновационного процесса на экономику и социальную сферу

Ожидаемым результатом жизненного цикла инновационного процесса является его воздействие на экономику и народное хозяйство. Результаты деятельности на научном, технологическом этапах, а также на этапе коммерциализации должны подтверждаться их воздействием или влиянием на народное хозяйство и социальную сферу. Обычно для каждого конкретного случая необходимо найти и применить такой показатель (если он существует), который в наибольшей степени описывал бы результат воздействия инновации. При выборе таких показателей рекомендуется учитывать, что показатель должен:

- в максимальной степени отражать результат всего инновационного процесса;
- соотноситься не с отдельным этапом (этапами) инновационного процесса, а непосредственно с экономической или социальной сферой;
- как можно в меньшей степени зависеть от косвенных факторов, не связанных с инновационным процессом.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для эксперимента нами были выбраны три направления в области технологий атомной энергетики - добыча и получения топлива для АЭС, реакторные тех-

нологии, переработка отработанного ядерного топлива. Количественная статистика по публикациям была получена из БД INIS МАГАТЭ, патентная статистика – из БД WPO (World Patent Organization). Агрегированные данные патентной статистики по всем отраслям народного хозяйства, используемые при расчёте показателя РТА, были получены из БД ОЭСР.

На рис. 3-7 приведена динамика показателей, а в таблице – результаты анализа для 5 стран: США, Японии Франции, Германии и Великобритании.

Пример анализа показателей пяти стран позволяет выявить:

- сильную взаимосвязь научного и технологического этапов. При этом изменение динамики на технологическом этапе происходит раньше (с разницей в 2-4 года) изменения динамики на научном этапе. Разница во времени в 2-4 года между этими этапами инновационного процесса вполне ожидаема, а нарушение временной последовательности этапов инновационного процесса может указывать: а) на сильную взаимосвязь этапов, при которой научная и технологическая составляющие неразрывно связаны между собой; б) на приоритет технологической активности, при которой научная деятельность направлена в большей степени на решение задач технологического этапа;

Результаты комплексного анализа научно-технических направлений на примере технологий атомной энергетики

Страна	Взаимосвязь НТ этапов	Детализация технологических направлений
США	Сильная взаимосвязь между научным и технологическим этапом на всём периоде (1976-2003 гг.)	Направление “реакторные технологии” наиболее значимо на всем рассматриваемом периоде. Снижение значимости направления “ технологии получения топлива для АЭС” с 1980 г.
Япония	Период увеличения активности патентования в Японии в 1980-1988 гг. совпадает с ростом числа публикаций рост числа публикаций приблизительно на 50% (1984-1990 гг.)	Рост значимости направления “реакторные технологии” начиная с середины 80-х гг.
Франция	Наблюдается корреляция научного и технологического этапов как в период роста (1978-1984 гг.), так и в период спада (с 1984 г.)	В период 1980-1982 гг. наблюдался резкий рост значимости технологий “Переработка ОЯТ”. На всем рассматриваемом периоде “реакторные технологии” оказали наибольший вклад в динамику на технологическом этапе
Германия	Сильная взаимосвязь между динамикой публикации научных работ и патентования, а также “запаздывание” динамики публикаций за патентованием на 2-4 года	В период технологической активности в 70-е гг., направление “реакторные технологии” являлось наиболее значимым. После 80-х гг. резко упала значимость всех направлений
Великобритания	Между научным и технологическим этапами взаимосвязь присутствует, но выражена не так явно, как в случае с остальными странами	Направление “реакторные технологии” менее значимо, наибольший вклад в технологическую активность вносят технологии “Переработка ОЯТ”

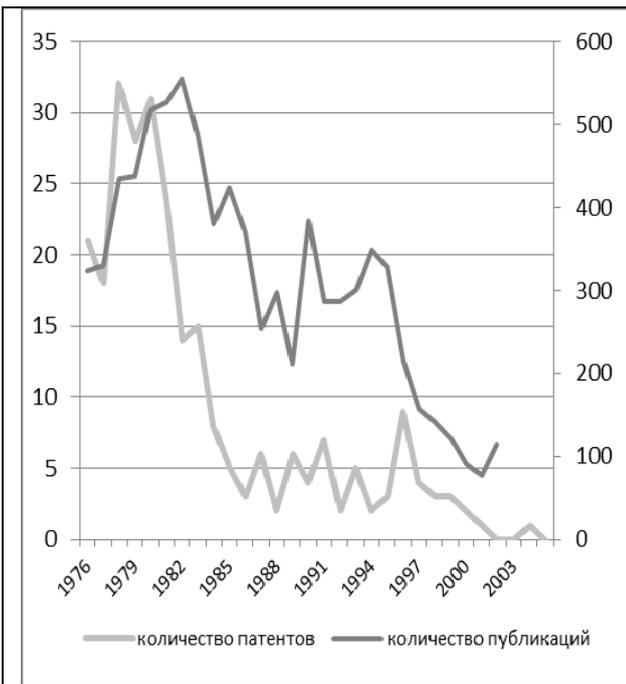


Рис. 3а. Динамика патентования и публикаций (США)

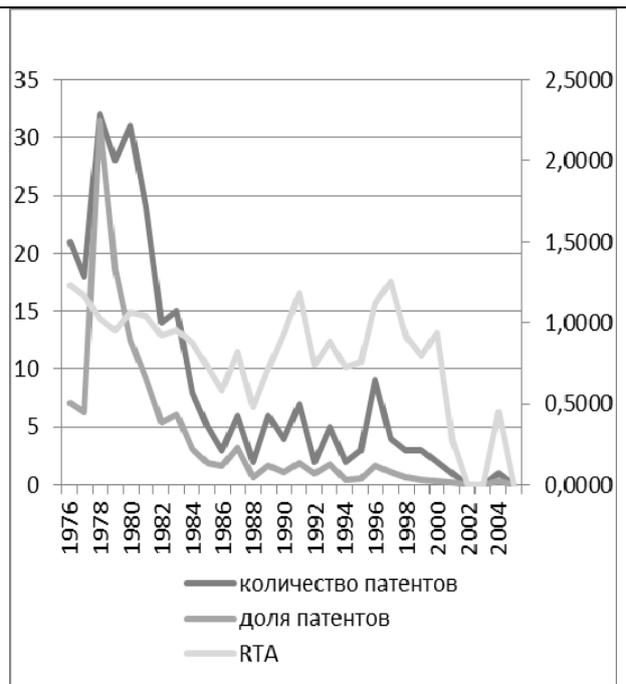


Рис. 3б. Оценка технологического этапа (США)

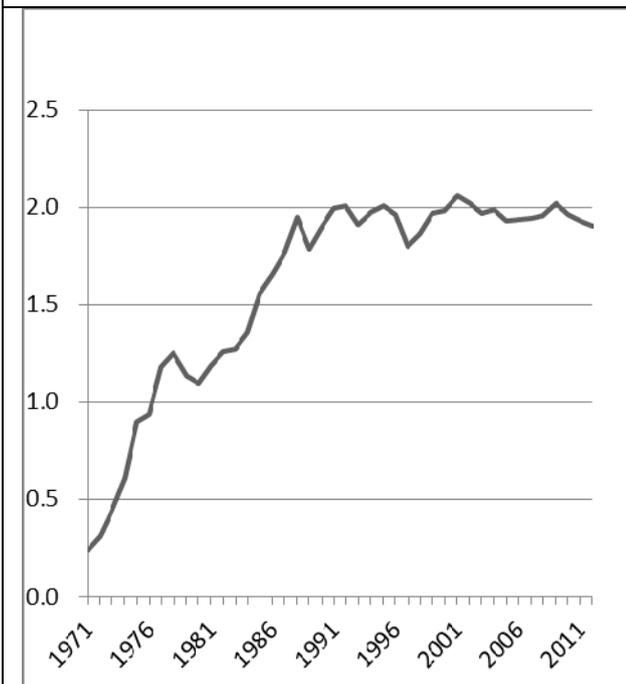


Рис. 3с. Доля атомной генерации, % (США)

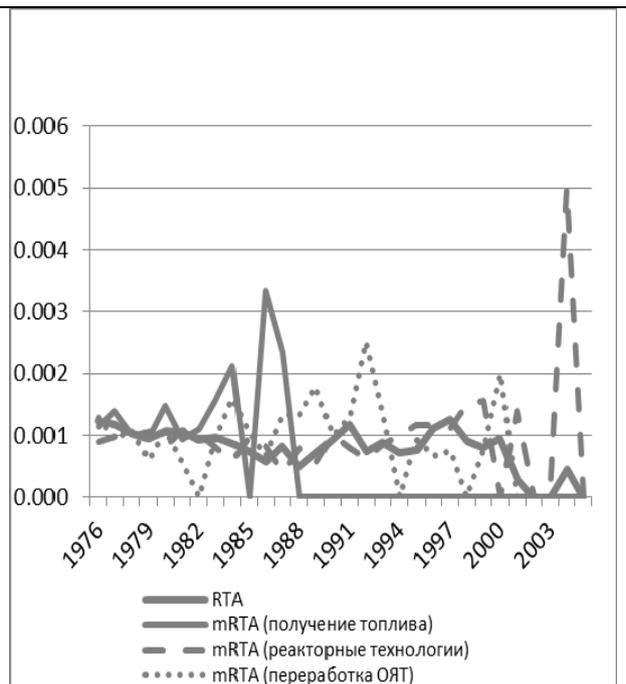


Рис. 3д. Декомпозиция технологических направлений (США)

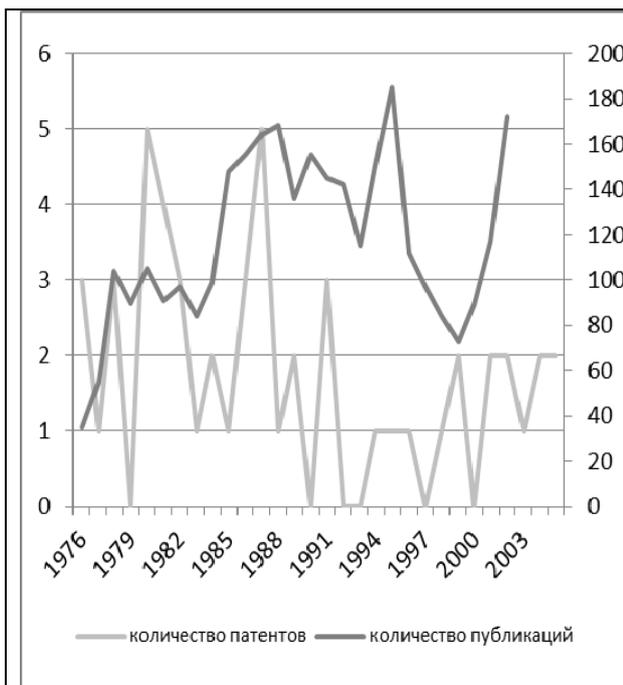


Рис. 4а. динамика патентования и публикаций (Япония)

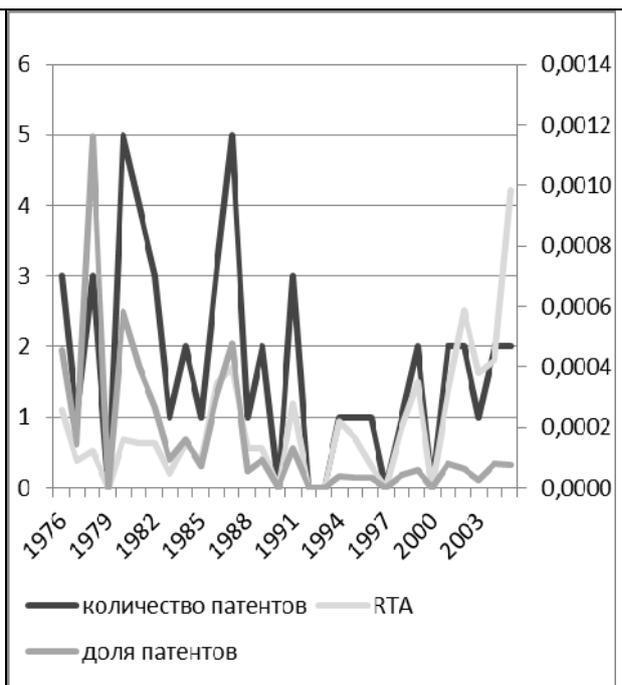


Рис. 4б. оценка технологического этапа (Япония)

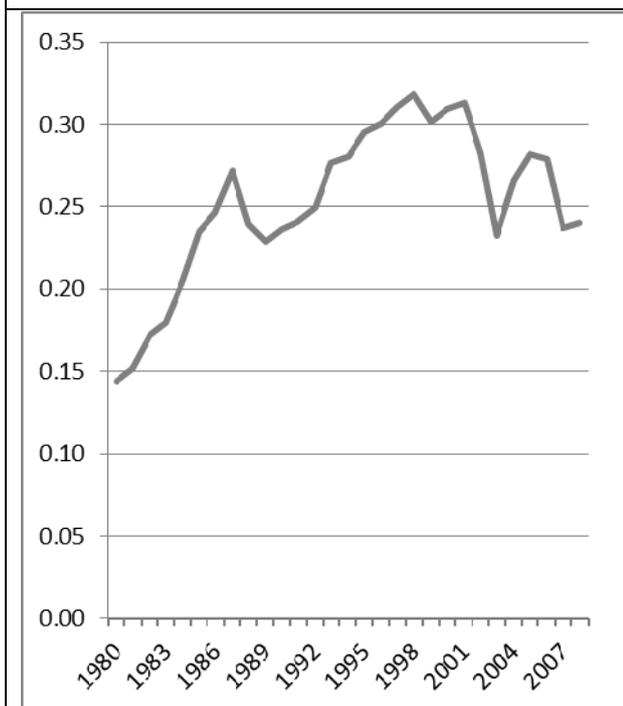


Рис 4с. Доля атомной генерации, % (Япония)

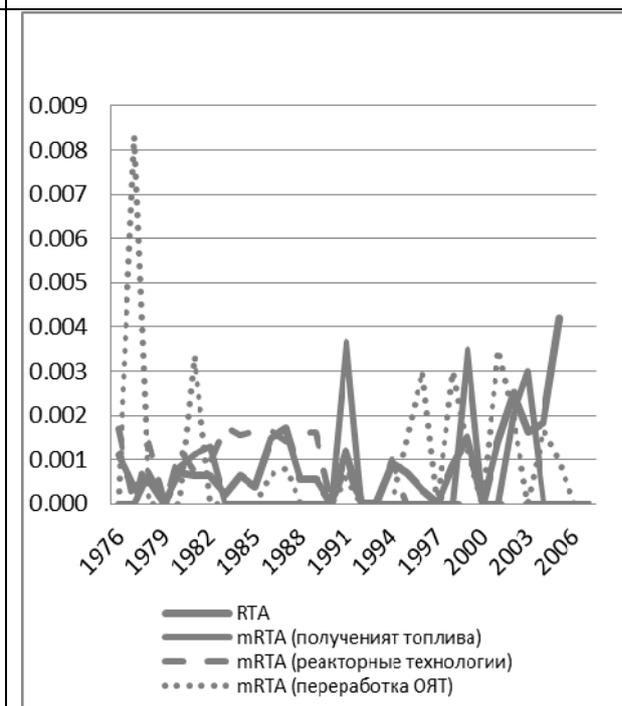


Рис 4д. Декомпозиция технологических направлений (Япония)

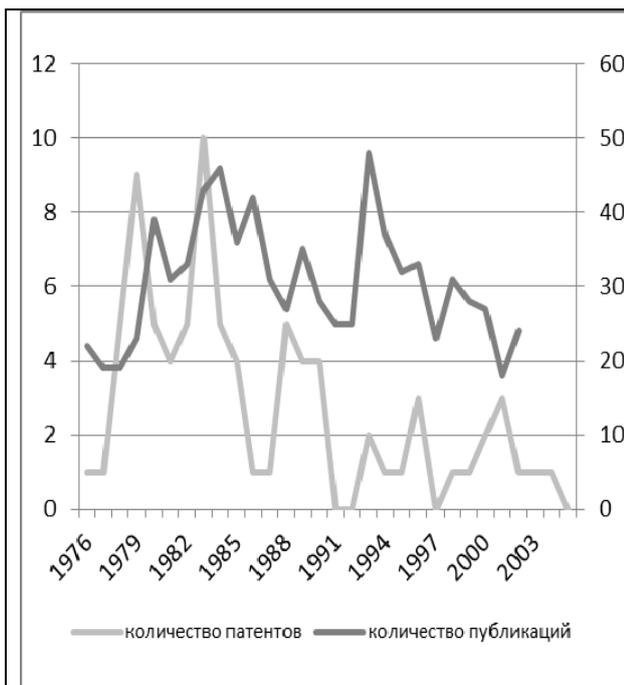


Рис. 5а. Динамика патентования и публикаций (Франция)

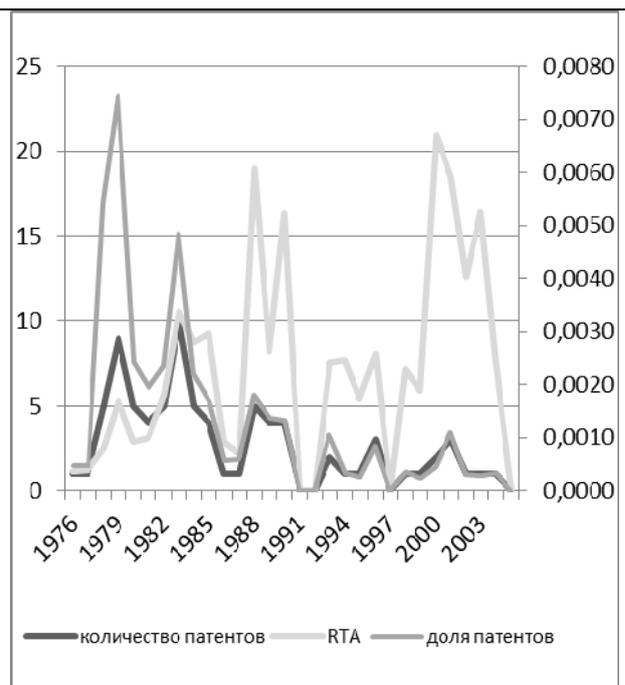


Рис. 5б. Оценка технологического этапа (Франция)

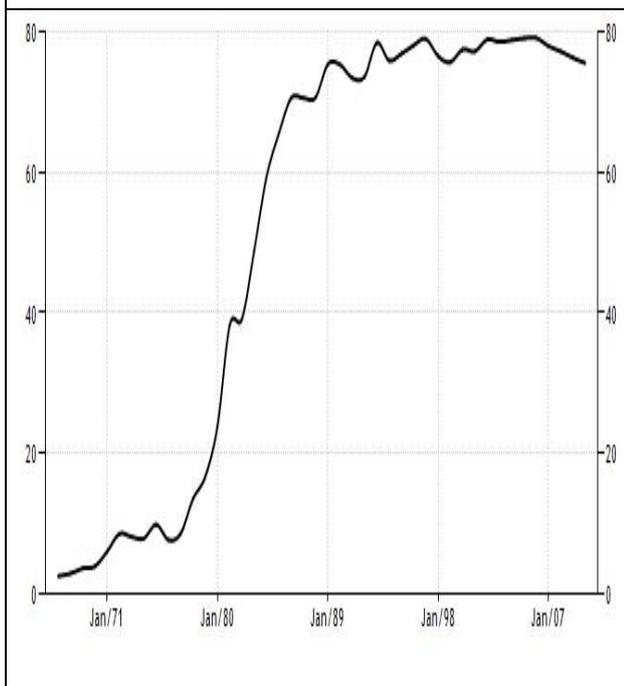


Рис 5с. Доля атомной генерации, % (Франция)

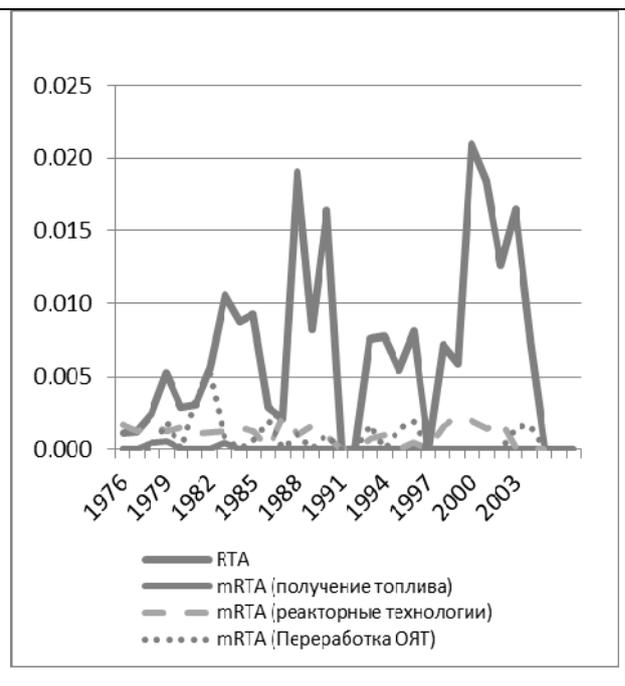


Рис 5д. Декомпозиция технологических направлений (Франция)

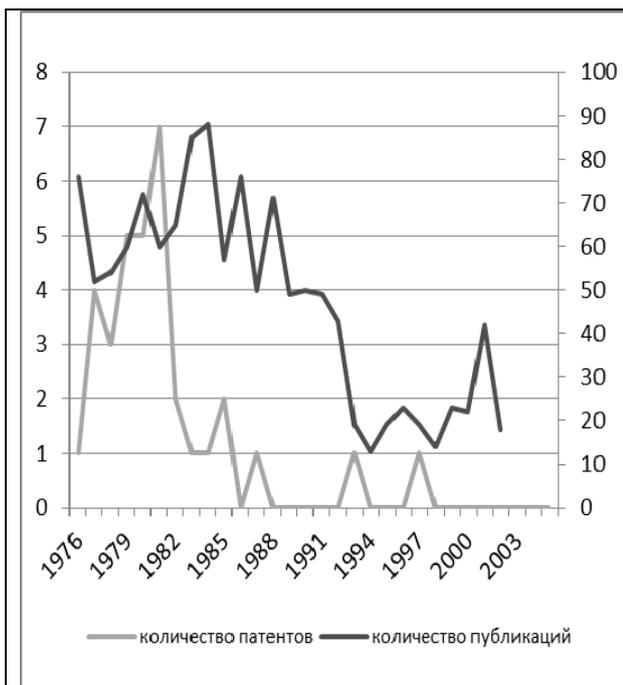


Рис. 6а. Динамика патентования и публикаций (Германия)

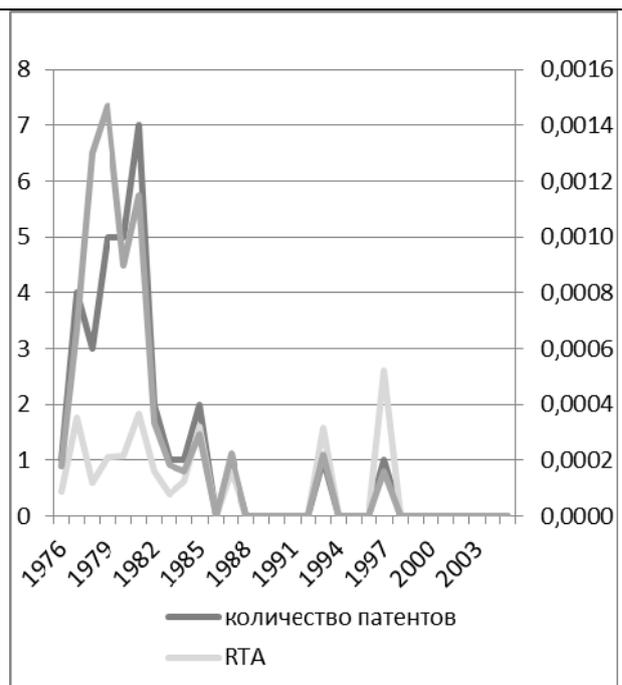


Рис. 6б. Оценка технологического этапа (Германия)

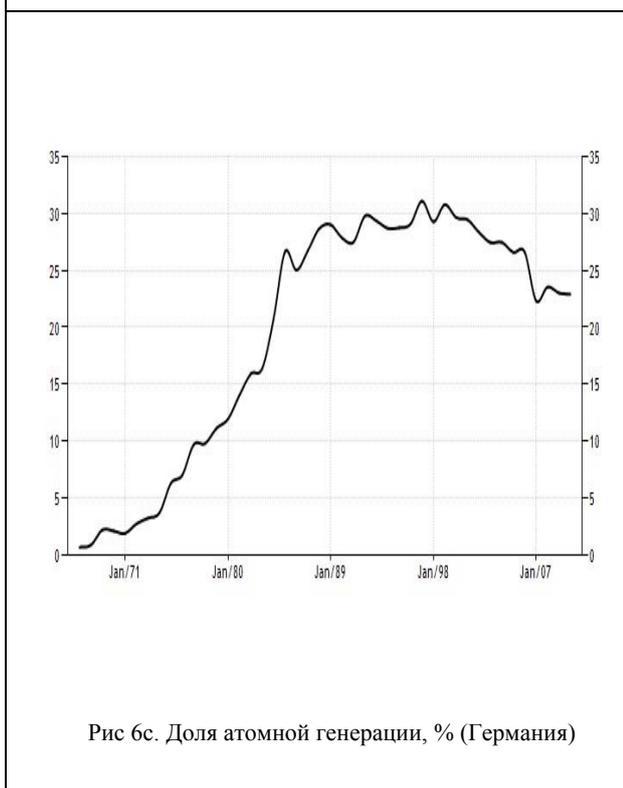


Рис 6с. Доля атомной генерации, % (Германия)

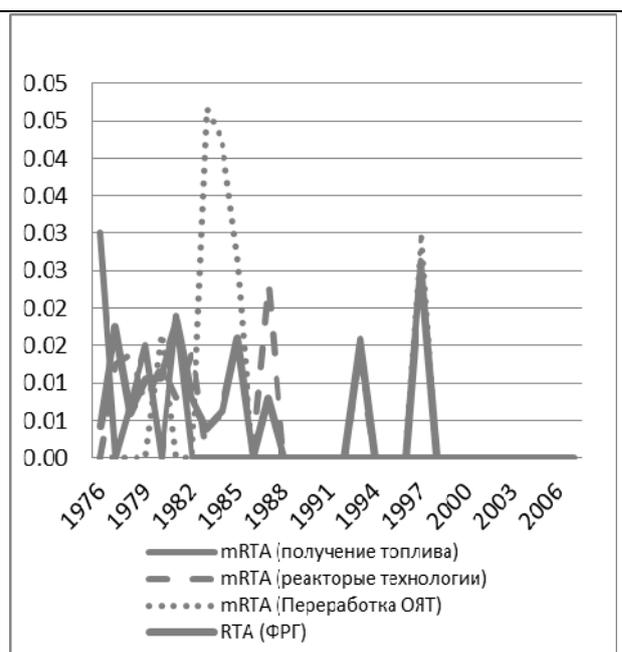


Рис 6д. Декомпозиция технологических направлений (Германия)

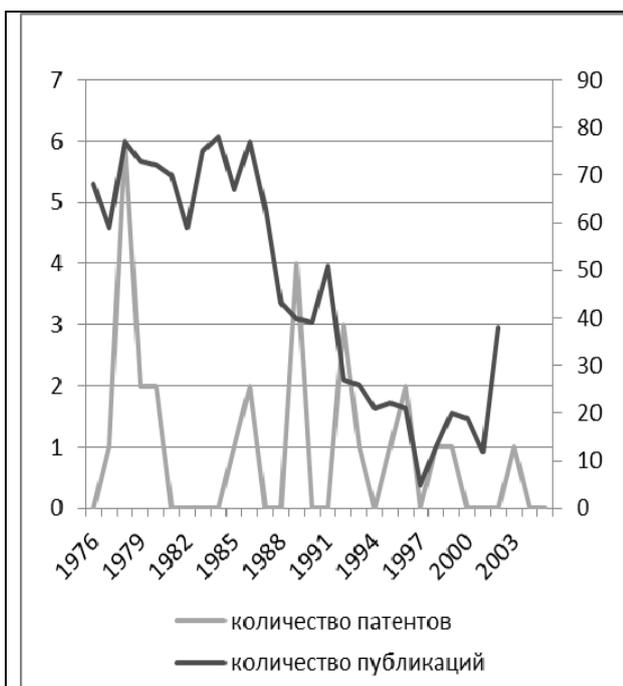


Рис 7а. Динамика патентования и публикаций (Великобритания)

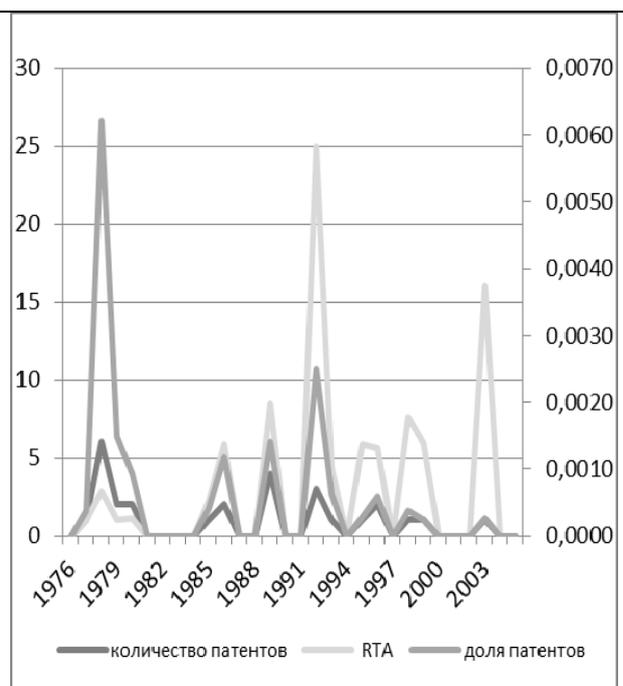


Рис 7b. Оценка технологического этапа (Великобритания)

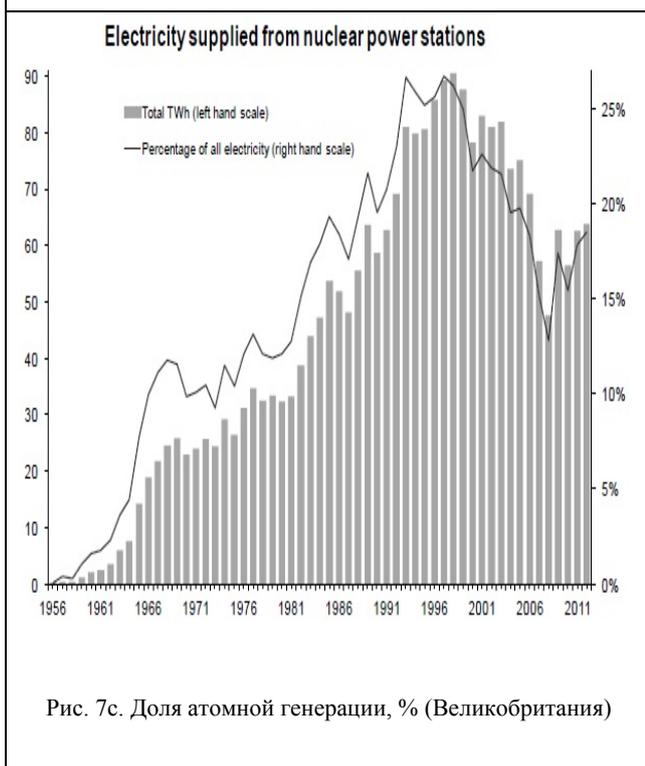


Рис. 7с. Доля атомной генерации, % (Великобритания)

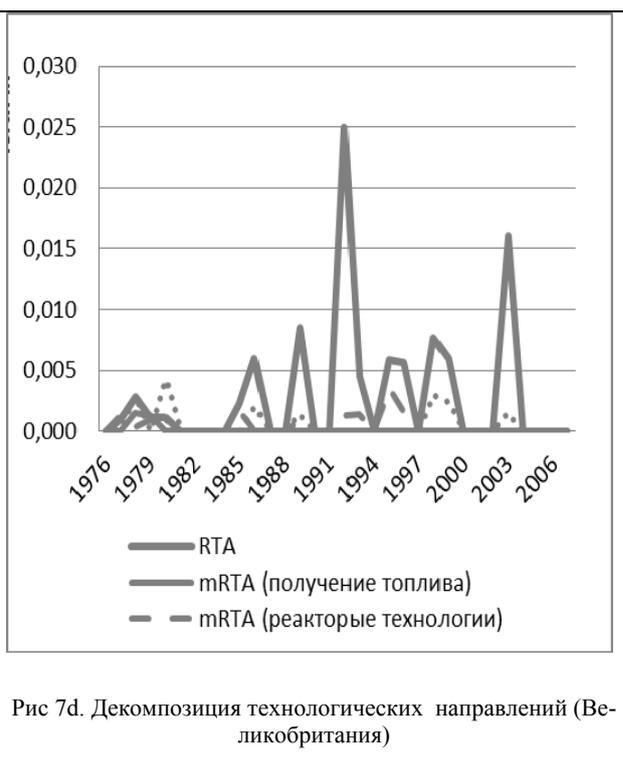


Рис 7d. Декомпозиция технологических направлений (Великобритания)

Для всех трех показателей (количество патентов, доля патентов, показатель сравнительного технологического преимущества – RTA) обнаружена согласованность динамики на технологическом этапе, что подтверждается показателем воздействия на экономику (графики «с» на рис. 3-7).

- связь между технологической активностью и изменением показателя(ей) воздействия всего инно-

вационного процесса на экономику и народное хозяйство. На примере пяти стран (см. рис. 3-7) показано, что периоды роста доли атомной энергетики всегда предваряются периодом активности на технологическом этапе с разницей в 5-10 лет, что соответствует периоду строительства и ввода в эксплуатацию генерирующих мощностей. Аналогичная картина наблюдается и для нисходящего тренда. За периодом

снижения технологической активности следует стагнация и/или падение доли выработки электроэнергии. Хотя снижение доли выработки после активного роста, как в случае с Германией и Великобританией, зачастую вызвано политическими решениями, соответствующее снижение на технологическом этапе всегда присутствует;

- сильную корреляцию трех показателей оценки активности на технологическом этапе инновационного процесса. Практически во всех случаях наблюдалась корреляция временных рядов показателя количественной статистики патентования, доли патентования и показателя RTA. Каждый из этих трех показателей должен подтверждаться двумя другими, следовательно наличие сильной корреляции указывает на то, что анализируемые данные о динамике активности на технологическом этапе достоверны.

ВЫВОДЫ

Применение комплексного подхода позволяет повысить точность результатов анализа и, соответственно, сделать более достоверные выводы о динамике развития рассматриваемой области. Значимость и достоверность результата анализа этапов инновационного процесса подтверждается показателем воздействия инновационного процесса на экономику (в нашем примере в качестве данного показателя выбран показатель *доли атомной генерации в стране*).

Комплексный подход позволяет минимизировать отдельные недостатки показателей на каждом этапе инновационного процесса, в частности, следующие:

- количественный рост статей может быть внешне простимулирован, в таком случае он не является адекватным показателем состояния научного этапа;
- показатель доли патентования может зависеть от динамики развития конкурирующих технологических направлений и, следовательно, давать неадекватную оценку состояния на технологическом этапе;
- показатель сравнительного технологического преимущества RTA характеризуется двумя факторами – динамикой доли патентования страны и конъюнктурой патентования в мире (группе стран, участвующих в расчете показателя). На примере Франции и Великобритании продемонстрирован основной недостаток показателя RTA – в случае резкого изменения доли конкретной страны в выборке показатель

RTA становится слишком “чувствительным”: незначительное изменение доли (патентов) приводит к многократному росту показателя RTA.

Таким образом, показатели комплексного анализа могут быть подобраны так, чтобы компенсировать недостатки друг друга. Достоверность полученных результатов анализа проверяется показателем (показателями) воздействия всего инновационного процесса (макроэкономическими данными) на экономическую и социальную сферу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ramani Shyama V., De Looze Marie-Angele. Using patent statistics as knowledge base indicators in the biotechnology sectors: An application to France, Germany and the U.K. // *Scientometrics*. – 2002. – Vol. 54, № 3. – P. 319–346.
2. Geisler E. *The Metrics of Science and Technology*. – Westport: CT., Quorum Books, 2000.
3. Moed Henk F. Bibliometric indicators reflect publication and management strategies. // *Scientometrics*. – 2002. – Vol. 47, № 2. – P. 326–346.
4. Nagpaul P. S., Roy S. Constructing a multi-objective measure of research performance // *Scientometrics*. – 2003. – Vol. 56, № 3. – P. 383–402.
5. Kostoff R. *The Metrics of Science and Technology* // *Scientometrics*. – 2001. – Vol. 50, № 2. – P. 353–361.

Материал поступил в редакцию 03.07.14.

Сведения об авторах

ГУЛЬКО Александр Юрьевич – аспирант Российского государственного гуманитарного университета, Москва
e-mail: maestro.robarg@gmail.com

МАКСИМОВ Николай Вениаминович – доктор технических наук, профессор кафедры Системного анализа Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Москва
e-mail: NV-MAKS@YANDEX.RU

Е.В. Бескараванная, Ю.А. Мохначева, Т.Н. Харьбина

Научные школы Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина РАН

Излагаются результаты комплексного исследования истории становления и текущего состояния научных школ Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина Российской академии наук (ИБФМ РАН) в Пущинском научном центре РАН (ПНЦ РАН). Представляются данные о научной, патентной и методико-педагогической деятельности.

Ключевые слова: научные школы, электронные ресурсы, библиометрические исследования

Изучение истории возникновения, становления и развития академических научных школ важно для понимания основных закономерностей развития науки. В определениях научных школ, сформулированных И. М. Сеченовым, К. А. Тимирязевым, И. П. Павловым, а далее в работах М.Я. Ярошевского, О. Воверене, О. Вилкиной, П.В. Капицы, П. Корзуна, И.В. Маршакковой-Шайкевич, Г.Г. Мирской, Т.В. Захарчук и других известных ученых российской науки, указывается, что научной школой считается сложившийся и признанный научной общественностью коллектив исследователей различных возрастных групп и научной квалификации, способных самостоятельно разрабатывать фундаментальные проблемы науки по общему научному направлению и воспитывать преемственность поколений ученых, возглавляемых руководителем и осуществляющих подготовку научных и научно-педагогических кадров. Понятие «научная школа» сегодня используют довольно широко, но, на наш взгляд, в определении научной школы ключевыми моментами является наличие основателя школы со своей научной идеей; последователей, один из которых с течением времени приобретает статус лидера; учеников, объединенных единством научных взглядов и разрабатывающих одно или несколько связанных научных направлений. Если исходить из того, что именно научная преемственность, построенная на взаимодействии ученых разных поколений, работа с научной молодежью позволяют функционировать научной школе длительный период, то основными характеристиками научной школы становятся методическая, научно-педагогическая деятельность, а также устойчивые традиции, принятые в коллективе и передаваемые от «мастера» к «ученику».

Изучению уникального опыта становления и развития научных школ в Пущинском научном центре РАН (ПНЦ РАН) администрация и ученые Центра уделяют пристальное внимание. Научно-исследовательские институты в г. Пущино Московской области

являются сегодня центрами передовых направлений биологической науки: биофизики, биохимии, клеточной и молекулярной биологии, почвоведения и биологического приборостроения, ведущими исследования на мировом уровне. За 55 лет своего существования в ПНЦ РАН сформировались и развиваются научные школы выдающихся отечественных ученых: А.А. Баева, Ю.А. Овчинникова, Г.М. Франка, Г.К. Скрябина, А.С. Спирина, В.А. Ковды, В.В. Виткевича и др.

Сотрудники Центральной научной библиотеки г. Пущино (отдел Библиотеки по естественным наукам РАН) при поддержке Российского государственного научного фонда (проект № 12-03-00025а) занимаются разработкой концепции и методик для проведения комплексного исследования истории становления, текущего состояния и направлений дальнейшего развития научных школ в Пущинском научном центре РАН. Исполнителями проекта был изучен широкий круг теоретических источников о месте и роли научных школ в российской науке, разработаны собственные методы и технологии, включающие сбор и хранение информации, библиометрический анализ различных индикаторов научной деятельности представителей научных школ Центра (30 школ и более 350 ученых в 9 НИИ ПНЦ РАН). Опираясь на результаты, полученные благодаря разработанной системе индикаторов, нами был создан информационный ресурс, который размещен на сайте Центральной научной библиотеки г. Пущино (<http://cbp.iteb.psn.ru>) и содержит:

1) краткую справку о научном направлении и научной значимости школы, о научном лидере школы, его биографии, базу данных научных трудов создателя школы и его соратников, литературу о лидерах школ;

2) данные о преемственности научных поколений, о работе с научной молодежью (количество подготовленных дипломных работ, диссертаций на степени магистра, кандидата наук, доктора наук), о количестве сотрудников, получивших ученые звания (доцент, профессор и т.д.);

3) информацию о научных результатах школы, о ее признании в стране и за рубежом, в том числе: о полученных грантах, премиях и других наградах, а также данные о публикационной и патентной активности, цитируемости, сведения о международном сотрудничестве научных групп.

Созданный информационный ресурс послужит для исследователей своеобразным ориентиром в осмыслении сложной и многоплановой истории академических научных школ. Предлагаемая нами комплексная многоуровневая система индикаторов позволяет раскрыть деятельность научных школ любого регионального научного центра.

В настоящей статье мы представляем собранный нами материал и результаты библиометрического анализа научных школ Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина Российской академии наук. (ИБФМ РАН), основанного в 1965 г. с целью развития молекулярной биологии, генетики и биоинженерии, создания научных основ биотехнологии, защиты окружающей среды, наполнения и хранения коллекции микробных культур. Заложённая на базе Института Всероссийская коллекция микроорганизмов (ВКМ) сегодня является международным органом по депонированию микроорганизмов; в ее фондах бережно хранится и поддерживается более 15000 культур немедицинского профиля, что составляет около 70% видового фонда России, 82% уникальных видов. Редкой по параметрам базой, охватывающей широкий спектр биотехнологий для промышленного получения препаратов на основе микробиологического синтеза, является Опытная технологическая установка (ОТУ) ИБФМ РАН, включённая в «Перечень уникальных научно-исследовательских и экспериментальных установок национальной значимости». Результаты научных исследований сотрудников Института отражены в более чем 7200 публикациях в отечественных и зарубежных изданиях. На изобретения ученых получено более 370 патентов СССР и РФ, 79 патентов зарубежных стран (<http://www.ibpm.ru>).

Для трех научных школ Института нами были сформулированы основные направления деятельности, выявлены основатель школы, ее лидер, основной состав; для каждого ученого школы была подготовлена библиография его научных трудов с использованием отечественных и зарубежных баз данных, в том числе и генерируемых Центральной научной библиотекой г. Пушкино: База данных трудов сотрудников ИБФМ РАН и База данных изобретений ИБФМ РАН. Для библиометрического анализа публикационной активности, цитируемости и международного сотрудничества ученых научных школ ИБФМ РАН мы использовали: научные отчеты и публикации по данной проблематике, электронные ресурсы компаний Thomson Reuters («Web of Science», «Essential Science Indicators», «Journal Citation Reports»), Elsevier (Scopus), ООО «Научная электронная библиотека» (Российский индекс научного цитирования – РИНЦ).

Первая научная школа «Биология плазмид», возглавляемая чл.-корр. РАН, д. биол. н., профессо-

ром А.М. Борониным, сформировалась в начале 70-х гг. XX в. в стенах лаборатории внехромосомной наследственности микроорганизмов ИБФМ РАН. Сотрудники лаборатории изучали обширные уникальные коллекции микроорганизмов – деструкторов органических соединений, плазмид бактерий различных таксономических групп, определяли их устойчивость к антибиотикам и тяжелым металлам, а также распространение, классификацию, организацию и эволюцию мобильных генетических элементов (в частности, плазмид). Одним из важных направлений мировых исследований того времени было изучение разложения ароматических углеводородов, компонентов нефти, нефтепродуктов посредством микроорганизмов и восстановление флоры после экологических катастроф. Среди широкого спектра методов ликвидации последствий углеводородных загрязнений биологические методы признаны в мире наиболее безопасными для окружающей среды и экономически целесообразными. Научная школа под руководством А.М. Боронина многие годы занималась разработкой и совершенствованием технологий ремедиации, особенно почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Публикации на тему биодegradации на сегодняшний день являются самыми востребованными и самыми цитируемыми работами ученых этой Школы.

Всего по научной тематике Школы было опубликовано 667 статей в российских и зарубежных журналах. Работы ученых были признаны в России и за рубежом, а география международных связей весьма разнообразна.

Нами была выявлена 31 организация, имеющая совместные публикации с научными сотрудниками Школы, причем 11 из них – иностранные, такие как: Университет Бирмингема в Англии, Университет Штутгарта в Германии, Техасский университет в Остине, Университет штата Вашингтон в США, Белорусский государственный университет в Минске.

Учеными Школы «Биология плазмид» было зарегистрировано 38 патентов по направлениям: способы культивирования микроорганизмов, получение ферментов и медицинских препаратов. В процессе исследований был разработан и запатентован биопрепарат «МикроБак», предназначенный для улучшения и восстановления почв, водоемов и акваторий от загрязнений нефтью и нефтепродуктами.

Одним из тематических направлений Школы стало изучение разнообразия плазмид рода *Pseudomonas* и разработка их классификации. Исследования нашли свое практическое применение в создании биопрепарата «Псевдобактерин-2» на основе *Pseudomonas aureofaciens*. Экологически безопасный, безвредный для человека, животных, птиц и насекомых, не вызывающий резистентности, он способен подавлять рост и развитие широкого круга фитопатогенных грибов и бактерий, способствуя повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

По данным реферативной базы данных Web of Science, за период с 1980 г. по настоящее время работы школы были поддержаны 45-ю грантами, а финансирование осуществляли 26 научных фондов. Результаты

исследований опубликованы в 65 российских и зарубежных научных журналах. В настоящее время коллектив лаборатории состоит из 23 сотрудников, из них один доктор и 14 кандидатов биологических наук. Под руководством профессора А.М. Боронина было защищено 25 кандидатских диссертаций, он являлся научным консультантом трех докторских диссертаций, при этом 7 его диссертантов продолжают работать в школе «Биология плазмид». Под руководством других сотрудников школы защищены 10 диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических наук, около 100 студентов из различных вузов нашей страны и ближнего зарубежья прошли стажировку в лаборатории, руководимой А.М. Борониным.

Вторая научная Школа ИБФМ РАН «**Генетическое и биохимическое разнообразие микроорганизмов**» также сложилась в начале 70-х гг. XX в. Ее основателем и лидером стал бессменный научный руководитель чл.-корр. РАН, д. биол. н., профессор Л.В. Калакуцкий – заведующий отделом Всероссийской коллекции микроорганизмов (ВКМ) ИБФМ РАН, председатель диссертационного ученого совета ИБФМ РАН, один из организаторов Пущинского государственного университета. За время работы сотрудниками Школы выявлено и описано более 20 новых родов и 50 новых видов микроорганизмов – представителей всех основных царств (бактерии, археи, мицелиальные грибы, дрожжи). Введение их в культуру, изучение и сохранение в публичной коллекции – центральная задача Школы. Этим вопросам посвящены наиболее цитируемые работы в мировых изданиях по микробиологии и бактериологии. Свои научные идеи и практические исследования ученые представили в 1009 научных публикациях в 93 российских и зарубежных изданиях.

Идеи Школы неоднократно были поддержаны грантами РФФИ и Президента РФ. Только по базе данных Web of Science нами выявлено 59 различных грантов и 32 фонда, финансирующих эти исследования (12 из которых – иностранные). Под руководством Л. В. Калакуцкого Школа приобрела обширные международные связи (23 страны) – ученые из Англии, Африки, Германии, Индии, Канады, США, Японии работали над совместными проектами по описанию новых видов микроорганизмов, выяснению механизмов функционирования микробиомов человека, животных и растений, а также над созданием руководств и определителей. Впервые, с помощью методов молекулярной экологии и совместно с Институтом физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, учеными Школы были получены данные о разнообразии архей в многолетних постоянно-мерзлых отложениях Арктики (возрастом 6-15 тысяч лет), были исследованы микроскопические грибы в глубинных образцах вечной мерзлоты Сибири и Антарктиды и найдены новые, перспективные для биомедицины продуценты алкалоидных соединений.

Основываясь на теоретических данных и собственных результатах, сотрудники Школы опубликовали 19 глав в таких авторитетных международных изданиях по микробиологии, как «Определитель Бер-

ги», «The Prokaryotes», описав современное состояние исследований по актинобактериям и археям (большинство из которых на данный момент отсутствуют в чистой культуре). На практике, учеными Школы было показано, что микоцинтипирование – это эффективный инструмент в таксономических, экологических и эпидемиологических исследованиях.

Одним из важнейших достижений Школы и лично Л.В. Калакуцкого является сохранение в течение многих лет и развитие Всероссийской коллекции микроорганизмов, фонд которой сегодня – самый крупный в стране по численности и разнообразию, он широко востребован научным сообществом в России и за рубежом. Работа по созданию на уровне международных стандартов баз данных штаммов микроорганизмов ведется учеными Школы совместно с Всемирным центром по микроорганизмам и информационной сети по микробным ресурсам Европы (StrainInfo, GenBank, Index Fungorum, MycoBank и др.).

Студенты, магистранты, аспиранты и молодые специалисты-микробиологи всей страны, выполнявшие свои научные работы под руководством Л.В. Калакуцкого, за годы существования Школы защитили около 10 докторских и более 30 кандидатских диссертаций.

В 60-70-е гг. прошлого столетия, когда студенты и аспиранты МГУ им. М.В. Ломоносова, выполнявшие свои научные работы под руководством член-корреспондента РАН, д. биол. н. И.С. Кулаева, остались работать в Пущинском научном центре, была основана третья научная Школа ИБФМ РАН «**Механизмы регуляции биохимических процессов у микроорганизмов**». В настоящее время в составе Школы работают сотрудники лабораторий регуляции биохимических процессов (9 сотрудников, из них двое – молодые ученые) и биохимии клеточной поверхности микроорганизмов ИБФМ РАН (4 сотрудника и 1 аспирант), а также сотрудники исследовательской группы биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова под руководством д. биол. н. Т.С. Калебиной.

За годы существования по своей научной тематике учеными Школы опубликовано 426 работ, поддержанных 38 российскими и зарубежными грантами. Приоритетное место в исследованиях Школы занимают труды по локализации, метаболизму и физиологической роли неорганических полифосфатов у микроорганизмов на разных стадиях эволюционного развития.

В процессе исследования путей биосинтеза учеными Школы были выделены и описаны 4 не известных ранее фермента, установлена регуляторная роль полифосфатов в биосинтезе гликопротеинов, антибиотиков и алкалоидов, их ведущие работы посвящены изучению фосфорного обмена микроорганизмов на пути становления механизмов превращения энергии в клетке, прослеживанию ферментативных механизмов биосинтеза и физиологической роли неорганических полифосфатов. На основе этих работ сформулированы крупные обобщения по эволюции биоэнергетических систем. В частности, сделано

предположение о том, что роль энергетического резерва первичных клеток осуществляли неорганические полифосфаты, которые и сегодня играют эту роль у некоторых видов живых существ в качестве универсального акцептора и донора энергии.

Одним из направлений работы Школы стала изобретательская деятельность коллектива в области биотехнологии – учеными получено 26 патентов, описывающих способы получения ферментных препаратов эндоглюканазы, инвертазы, целлюбиазы, комплекса литических ферментов из грибов, дрожжей и микроорганизмов. У бактерий рода *Lysobacter* был открыт новый мультиферментный комплекс, обладающий бактериолитической активностью, выделен ферментный препарат лизоамидазы, не имеющий аналогов ни в России, ни за рубежом. На способ получения и применения лизоамидазы, разрушающей клетки широкого спектра патогенных микроорганизмов, получены не только российские, но и зарубежные патенты (Патент США № US 7,150,985 B2; Патент Китая № 01804247.3; Патент ЕС № EP 1 902 719 A2).

Фундаментальное направление Школы по биоге-незу и деградации компонентов клеточной стенки грибов и дрожжей и получение ферментных препаратов литического действия является актуальным и перспективным для использования в медицине, биотехнологии, охране окружающей среды. Недаром Школа имеет богатый опыт сотрудничества: по данным базы Web of Science с 1980 г. 23 российских и 18 зарубежных организаций принимали участие в совместных публикациях. Особенно плодотворными для Школы были 1981, 1994, 1985, 2008, 1996 годы – более 10 статей попадали ежегодно в международные библиографические базы.

Сегодня, под руководством д.биол.н. Т.В. Кулаковской, сохраняются и развиваются научные и педагогические традиции, заложенные в научной Школе ее основателем и руководителем И.С. Кулаевым: за годы существования было защищено 22 докторских и свыше 60 кандидатских диссертаций, студенты проходят практику по темам регуляторных систем микроорганизмов, их биоэнергетики, энзимологии, синтеза и структуры полисахаридов и гликопротеинов, защищают дипломные работы.

Успешная работа сотрудников научных Школ ИБФМ РАН заложила основы исследований в России по многим направлениям микробиологии: регуляция биохимических процессов у микроорганизмов с помощью неорганических полифосфатов; жизнеспособные формы дрожжей вечномерзлых грунтах Сибири; использование биополимеров в качестве таксономического маркера; распространение, классификация, организация и эволюции бактериальных плазмид и многим другим. Практические разработки Школ по биодegradации ксенобиотиков и восстановлению почв, загрязненных тяжелыми металлами, мышьяком, нефтью, выделение антимикробных препаратов и интермедиатов для синтеза ряда стероидных лекарственных форм – получили высокую оценку и практическое применение (http://psn.ru/attachments/Paper_PDF/lisoamidaz.pdf).

Кроме того, можно с уверенностью сказать, что коллективы научных Школ сегодня продолжают хорошие традиции своих учителей, соблюдают в своей работе преемственность, разрабатывают актуальные научные направления и новые формы научно-педагогической деятельности.

Практическая значимость нашего исследования позволяет не только выявить индивидуальные рейтинги ученых (количество публикаций, цитируемость, индекс Хирша), но и проследить закономерности в организации научных Школ регионального научного центра, их современном состоянии, процессах, тенденциях и противоречиях развития, предложить механизмы адаптации ученых к меняющимся условиям.

* * *

Коллектив авторов выражает искреннюю благодарность ученому секретарю ИБФМ РАН Решетиловой Татьяне Анатольевне за помощь в написании статьи и предоставление сведений по истории, тематическим направлениям и публикациям сотрудников научных школ института.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мохначева Ю. В., Харыбина Т. Н., Слащева Н. А. Анализ научной деятельности ученых в соответствии с основными библиометрическими индикаторами (на примере НИИ Пущинского научного центра РАН) // Тезисы доклада XVI конф. представителей региональных научно-образовательных сетей "RELARN-2009", 2 - 7 июня 2009, Москва – Санкт-Петербург. – М.-СПб, 2009. – С. 136-138.
2. Ветрова А. А. Биодegradация углеводов нефти плазмидосодержащими микроорганизмами-деструкторами: дис. канд. биол. н. – М., 2010. – 169 с.
3. Мирская Е.З. Научные школы как форма организации науки: Социологический анализ проблемы // Наукoведение. – 2002. – № 3 (15). – С.8-24.
4. Лаврик О.Л., Мохначева Ю. В., Шабурова Н. Н. Современные тенденции в информационном обеспечении научно-исследовательских работ / науч. ред. Б.С. Елепов, Н.Е. Каленов. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2010. – 345 с.
5. Мохначева Ю. В., Харыбина Т. Н. Использование метода цитат-анализа для оптимизации научных исследований (на примере библиотеки академического НИИ) // Библиотекoведение. – 2009. – № 2. – С. 125-128.
6. Захарчук Т. В. Научные школы в библиографoведении: особенности формирования // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2011. – № 1. – С. 19-24.
7. Воверене О., Вилкина О. Научная школа как науковедческая категория // Проблемы деятельности ученого и научных коллективов: тез. докл.

междунар. конф. по науковедению / под ред. С.А. Кугеля, В.М. Орла. – Л., 1990. – Ч. 1, 2. – С. 154–156.

8. Корзун В. П. Роль и место научной школы в истории науки // Исторические чтения памяти Михаила Петровича Грязнова: тезисы доклада науч. конф. – Омск: Омский гос. ун-т, 1987. – С. 190-192.
9. Ярошевский М.Г. Логика развития науки и научная школа // Школы в науке. –М.: Наука, 1977. – С. 7-97.
10. Харибина Т. Н., Бескаравайная Е. В., Мохначева Ю. В., Слащева Н. А. Тенденции развития научных школ в Пушинском научном центре РАН // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2013. – №2. – С. 14-19.

Материал поступил в редакцию 19.09.14.

Сведения об авторах

БЕСКАРАВАЙНАЯ Елена Вячеславовна – старший научный сотрудник Библиотеки по естественным наукам РАН в Пушинском научном центре РАН, Московская обл.
e-mail: elenabesk@gmail.com

МОХНАЧЕВА Юлия Валерьевна – кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник, зав. сектором Библиотеки по естественным наукам РАН в Пушинском научном центре РАН, Московская обл.
e-mail: j-v-m@yandex.ru

ХАРЫБИНА Татьяна Николаевна – заслуженный работник культуры РФ, старший научный сотрудник, зав. отделом Библиотеки по естественным наукам РАН в Пушинском научном центре РАН, Московская обл.
e-mail: Natsl@vega.protres.ru

ДОКУМЕНТАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

УДК 659.25 : [01 : 025.321.8]

В.С. Егоров

Библиографическая ссылка в информационном обслуживании

Излагается история появления ссылок в научной литературе, раскрывается причина появления различных стилей оформления библиографических ссылок. Описываются современные методы работы со ссылками в научно-технической литературе. Отмечается роль сетевых технологий в подготовке научных публикаций.

Ключевые слова: библиографическая ссылка, библиографический менеджер, поиск научной литературы, электронный документ, идентификатор DOI, библиографическая база данных

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее характерный формальный признак, отличающий научно-техническую литературу от всех других ее видов, – это развернутый список литературы, используемой при создании любого научного документа. По объему, составу и характеру библиографического списка можно косвенно определить качество и в каком-то смысле содержание самой работы. Как правило, отсутствие или очень небольшой список литературы заведомо вызывает негативное отношение к публикации. При анализе большого объема научной литературы исследователь вынужден использовать некоторые формальные приемы для первоначального, беглого ознакомления и оценки работы. При этом основной инструмент – это, безусловно, аннотация, которая является обязательной составляющей любой научной публикации. Однако она не всегда удовлетворяет читателя, в частности, потому что многие авторы формально относятся к требованию предоставлять этот реквизит. Кроме того, умение составить краткий в несколько строк обзор публикации – это достаточно сложная работа, недаром в реферативных центрах этой процедурой занимаются специалисты после определенного обучения. Поэтому еще одним из параметров оценки публикации часто служит список литературы. Действительно, в значительной степени по ссылкам можно определить научную школу, к которой принадлежит автор, знаком ли он с самыми последними и наиболее важными работами в исследуемой области.

Информационное общество вовлекло в исследовательскую работу не только ограниченный круг лиц, профессионально занимающихся наукой и готовых терпеть не всегда удобные традиционные каноны, но и специалистов практически всех направлений дея-

тельности, а также учащихся. Массовое приобщение к науке определило острую необходимость создания современных технологий, с одной стороны, поддерживающих веками сложившиеся традиционные методы научной работы (поиск, публикации, научные дискуссии и т.д.), а с другой – не вызывающих больших дополнительных трудозатрат и повышающих эффективность исследований. Безусловно, это должно было в первую очередь затронуть рутинную составляющую научной работы, в частности, оформление ссылочного аппарата. Многие современные разработки в информационном обеспечении труда научного работника касаются именно этого изменения. Необходимо было совместить электронные технологии с традиционными представлениями списков литературы. Если полностью перейти на цифровую кодификацию, то человек не сможет в полной мере выполнить экспертную, беглую оценку публикации. Современные компьютерные технологии в значительной степени погасили негативное отношение к рутинному процессу формирования ссылок в научных работах, обеспечили доступ к источникам готовой библиографической информации, дали инструменты для организации ее хранения в виде индивидуальных или коллективных баз данных. Для автора, регулярно пользующегося всеми этими продуктами, трудоемкое оформление списка литературы стало автоматическим.

Конечно, имеется достаточно возможностей совершенствования этого процесса. Например, работая с бумажным вариантом документа, автор не всегда легко может найти соответствующее библиографическое описание в готовой электронной форме DOI (Digital Object Identifier – идентификатор электронного объекта) применяется далеко не во всех научных

журналах, однако развивающиеся информационные технологии постепенно решают и эти проблемы.

Таким образом, изменения в информационном обеспечении научных исследований стали ответом на очередной вызов, связанный с расширением круга общественности, напрямую или косвенно занимающейся научной деятельностью, желающей выполнять ее в комфортных условиях с использованием компьютера для реализации этой цели. Но это только один из очередных этапов развития информационного обеспечения науки и, в частности, совершенствования ссылочного механизма взаимосвязи научных работ, установления приоритета авторства, определения новизны исследования. Поэтому естественно поставить вопрос о текущем соответствии действующей системы ссылок в научных публикациях, технологиях работы с ними главным тенденциям в развитии и организации науки.

ССЫЛОЧНЫЙ АППАРАТ – ОСНОВА НАВИГАЦИИ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Ссылки на сопряженные научные работы (исследования) сопровождают всю историю науки, и формирование аппарата ссылок постепенно видоизменялось и усложнялось в соответствии с объемом научных знаний, прогрессом в технологии издания научных публикаций. При этом расширялся перечень реквизитов, характеризующих документ, изменялась форма представления сведений. На развитие библиографического аппарата ссылок влияли очень многие обстоятельства, например, изменения в библиотечном хранении или появление новых видов документов.

Попытаемся отметить основные этапы в истории развития библиографических ссылок в научных публикациях.

Ссылка на документ имеет долгую историю развития. Уже после появления первых элементов письменности главным стал вопрос, как указать читателю адрес документа, чтобы обратиться на этот документ внимание, рекомендовать его к прочтению. И это была первая и далеко не самая простая задача, так как ранние документы обычно не имели выделенного, оформленного заглавия, отсутствовали год создания и не всегда указывался автор. Однако несколько упрощало ситуацию то, что до появления книгопечатания, невозможно было получить множество практически одинаковых экземпляров¹, любой документ был уникален (ручное переписывание не гарантировало точность копии). Поэтому, при формировании ссылки была достаточна адресация на единственный объект, находящийся у конкретного владельца. Используя краткое информативное описание (заглавие, автор, а при их отсутствии - условное, общепризнанное название или начальная фраза) и дополняя его местом хранения и именем владельца, идентифика-

ция становилась однозначной. А так как больших коллекций документов (рукописей) ранее практически не было, то этого вполне хватало для их поиска. Никаких формальных правил по оформлению ссылок (идентификации документов) не было, их невозможно было создать, да и они не требовались.

В современном мире рукописные документы имеют музейное или архивное адресное хранение, во многом повторяющее вышеуказанную схему. Адрес первоначального или текущего хранения и имя одного из бывших владельцев до сих пор присутствует как поисковый признак в описании документа. Главным поисковым признаком внутри собрания документов является номер хранения, присваиваемый каждому документу при помещении его в депозитарий.

С возникновением типографий документ обретает основные признаки, используемые в современном библиографическом описании: автор, название работы, год издания и название типографии, которое можно интерпретировать на тот период как издательство. Многочисленные экземпляры расходятся по разным коллекциям, поиск по месту хранения перестает однозначно идентифицировать документ. Возникла проблема универсальной формализации описания источника. Особенно остро она встала при библиотечном хранении. К середине XVI в. сложилась развитая сеть библиотек – библиотеки университетов, королевские библиотеки, крупные личные собрания. Они стали основными потребителями продукции книгоиздания и обладали наиболее полными коллекциями. Поэтому при поиске документов стали ориентироваться на эти структуры.

Вполне естественно, что, обладая большими собраниями литературы, библиотеки нуждались в эффективном инструменте для поиска экземпляров в своих фондах. Эта проблема возникла с появлением первых библиотек древности, т.е. ей более пяти тысячелетий и решалась она всегда путем создания библиотечного каталога. Однако каких-либо общепринятых правил адресации в фондах не существовало.

Вторым потенциально заинтересованным участником в решении проблемы идентификации документов должна была бы стать научная общественность. Обеспечивая непрерывность развития науки, при публикации научных результатов стало необходимым цитировать используемые научные статьи. До конца XIX в. ссылка на смежные работы выполнялась только через фамилию автора без указания конкретной публикации. Как пример можно привести одну из наиболее известных работ Ньютона «Оптика»². Так, указывая на работу по преломлению света, выполненную ныне забытым ученым Гримальди, Ньютон оформляет цитату в виде «... предполагает Гримальди». А приводя результаты по изготовлению объективов с большим фокусным расстоянием, он указывает только фамилию Гюйгенса, без какой-либо отсылки к соответствующему документу. При очень ограниченном количестве исследователей, знающих

¹ Строго говоря, даже при тиражировании каждый бумажный экземпляр уникален. Возможны технические типографские ошибки: слабая печать, неправильная брошюровка и т.д. Особенно это заметно в экземплярах раннего периода книгопечатания. В ряде случаев экземпляры для обеспечения уникальности нумеруются.

² Рассматривается перевод этой книги на русский язык: Ньютон И. Оптика: Перевод с третьего английского издания 1721 г. с примечаниями С.И.Вавилова. – М.: Государственное издательство, 1927. – 372с.

друг друга, ведущих активную переписку между собой, подобные авторские ссылки, скорее всего, обладали достаточно точной адресацией и одновременно создавали уважение к авторству других ученых.

Реально эффективный, универсальный механизм идентификации документов, используемый в настоящее время не только для библиотечного хранения, появляется лишь в середине XIX в. Антонио Паницци в 1841 г. предложил для каталога Британской библиотеки революционный стандарт, известный как «девяносто одно правило каталогизации». Эти правила послужили основой для всех последующих систем каталогизации XIX и XX вв. и стоят у истоков ISBD³, системы ссылок в научных публикациях и современных форматов метаданных.

Таким образом, появился аппарат для обеспечения точной, общепризнанной идентификации документов. Так как до конца XX в. библиотеки были главным источником информации, то этот ссылочный аппарат в значительной степени обеспечил развитие науки, позволил читателям искать литературу в фондах, формировать памятную запись для повторного обращения к документам.

В конце XIX в. адресные ссылки на смежные документы в форме, близкой к библиографическому описанию в библиотечных каталогах, стали возникать в научных публикациях. Сначала авторы использовали их в журнальных статьях, а затем они появились в книжной научной литературе.

Технология использования ссылки в научной публикации не с самого начала приобрела формы, ставшие традиционными для современных публикаций. Они возникали постепенно в течение нескольких десятилетий.

Проследим процесс изменения методики оформления библиографических ссылок на примере публикаций старейшего научного журнала «The Philosophical Transactions of the Royal Society» («Философские труды Королевского общества»)⁴, издаваемого Лондонским королевским обществом.

Первоначально, ссылки на смежные по тематике научные работы возникли в конце XIX в. Ссылки встраивались непосредственно в текст, и в качестве примера можно привести фрагмент работы 1888 г.:

«M. DESLANDRES states (**'Comptes Rendus,' vol. 100, p. 854**) that the first band of the water spectrum»⁵.

В некоторых статьях ссылки оформлялись в виде постраничных сносок. При этом в основном тексте кратко излагался какой-то научный результат и фамилия его автора, а ссылка указывала на фрагмент

соответствующей публикации цитируемого автора. Формат ссылки в тот момент еще не приобрел ту законченность, которая характерна для современной библиографии, но ссылка уже обеспечивала взаимосвязь публикаций.

Следующим значимым этапом стало появление в научных статьях списков использованной литературы. Авторы научных публикаций понимали, что подобное адресное цитирование не всегда отражает истоки их исследования. Часто публикация только идеологически базируется на каких-то фундаментальных работах, и очень сложно сослаться на конкретный результат или фрагмент в этих публикациях. Особенно это стало проявляться в условиях быстрого, экстенсивного развития науки – непрерывного роста количества научных журналов, числа исследователей и научных документов. Поэтому в конце 20-х гг. XX в. в публикациях этого журнала стали появляться списки литературы, которые фиксировали перечень источников, на которых базировались научные результаты, изложенные в публикуемой статье. При этом формат библиографических записей в этих списках, по крайней мере, состав и методика образования составляющих элементов, соответствовали уже сложившимся правилам составления библиотечных каталогов. Однако порядок следования реквизитов, система разделительных знаков, пунктуация трактовались научными издательствами по-разному. Поэтому исторически сложилось большое количество стилей оформления библиографических ссылок. Научные издательства, выбрав изначально некоторый стиль, требуют от авторов его выполнения во всех поступающих рукописях.

Появившиеся списки литературы имели самые разнообразные именованья: references, bibliography, literature, literature cited, list of literature. Записи в этот период не нумеровались, поэтому список носил ознакомительный характер. Методика ссылки в тексте публикации на работу, включенную в пристатейный список литературы, появилась лишь во второй половине XX в.

Последним крупным изменением в формировании библиографических ссылок в научной литературе стала регламентация правил сокращения терминов и названий. Совсем жестких общепринятых предписаний, регламентирующих каждое сокращение, конечно, не существует. Но имеется ряд материалов, рекомендуемых правил выполнения сокращений, например, в зарубежной периодической литературе наиболее часто используются справочники кратких названий журналов⁶. В России это ГОСТ 7.88-2003 «Правила сокращений заглавий и слов в заглавиях публикаций». Ориентируясь на эти рекомендации, издательства создают подробные правила для своих авторов. Однако погоня за краткостью не всегда является полезной для рядового читателя. Так, в сокращениях названий двух совершенно разных журналов «Journal of mathematical physics» (сокр. J. math.

³ ISBD – International Standard Bibliographic Description (Международное стандартное библиографическое описание)

⁴ Старейший научный журнал англоязычного мира и второй в истории после французского «Journal des sçavans». Выходит с 6 марта 1665 г. без перерывов, что делает его старейшим, непрерывно издающимся научным журналом в мире. Все полные тексты выпусков журнала доступны в сети Интернет (до 50-х гг. в свободном доступе, далее на коммерческой основе).

⁵ Liveing G.D., Dewar J. On the Spectrum of the Oxy-Hydrogen Flam // Phil. Trans.R.Soc. Lond. Ser. A. – 1888. – №179. – P.27, DOI: 10.1098/rsta.1888.0002

⁶ Alkire L.G. Periodical title abbreviations: 2-d ed.. – Detroit: Gale Research Co, 1977; World List of Scientific Periodicals published in the years 1900-1960 (4th edition, 3 vols, Butterworths, reprinted 1972)

Phys.) и «Journal of mathematics and physics» (сокр. J. Math. Phys.) вряд ли кто заметит отличие в большой букве М во втором названии и быстро определит исходное название.

На этом в основном закончилось формирование современных требований к оформлению библиографии в печатной научной работе. Следует отметить, что возникшие правила оказались достаточно сложными для массового использования и с появлением компьютеров, резко изменивших труд исследователей, появилась задача упростить работу со ссылочным аппаратом.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ДОКУМЕНТЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Во второй половине XX в. возникли документы, принципиально отличающиеся от традиционных бумажных. Электронные документы сначала на магнитных носителях, затем в виде файлов, размещенных в сети Интернет, постепенно стали основным средством для документального обеспечения науки. При этом выяснилось, что для идентификации электронных документов необходимо провести ревизию состава реквизитов библиографического описания, дополнив его новыми характеристиками, скорректировав имеющиеся понятия. Появились рекомендации по оформлению ссылки на документы, располагающиеся на разнообразных автономных электронных носителях (магнитные ленты, дискеты, CD ROM и т.п.), доступных в телекоммуникационной среде (файлы, получаемые из сетевых баз данных, файлы от FTP-серверов, страницы сайтов WWW-среды Интернета и т.д.). Еще раз хотелось бы подчеркнуть, что эти изменения стали лишь развитием уже имевшихся библиографических методов. Наконец, появился революционный проект Дублинское ядро (Dublin Core)⁷ – стандарт метаданных, простой и эффективный набор для описания разнообразных ресурсов, включая семантический взб. К сожалению, потенциал этой разработки недостаточно востребован в практических приложениях.

Требования к изменению в системе идентификации документов выдвигали не только конечные пользователи информации (читатели, исследователи, студенты), но и структуры, обеспечивающие её распространение. Рассмотрим два наиболее заметных нововведения, факультативно дополнивших традиционную библиографическую ссылку.

Во второй половине XX в. быстрое развитие науки и техники, развитие системы образования, рост культурного уровня населения вызвали значительный рост количества всех видов литературы. Образовалась отрасль промышленности, работники которой

не желали и в силу своей квалификации не могли знать всех тонкостей библиографических записей – единственного организующего средства для учета движения типографской продукции в тот период. Поэтому, когда в начале 60-х гг. компьютерные технологии стали внедряться во все сферы производства, возникла возможность реализации идеи отказа от этой затратной идентификации, заменив ее некоторым абстрактным уникальным номером. ISBN (Международный стандартный книжный номер) – первый стандарт, регламентирующий это предложение для книжной литературы, был разработан в Великобритании в 1966 г., а в 1972 г. был опубликован для непосредственного применения в издательском деле странами присоединившимися к реализации этого проекта. Затем в 1975 г. появился аналогичный идентификатор для сериальных изданий – ISSN. В настоящее время работы по присвоению этих номеров проводят уполномоченные национальные центры в странах, поддерживающих проект. Уникальность выданных номеров обеспечивают международные структуры. Выдача ISBN координируется расположенным в Лондоне агентством International ISBN Agency (www.isbn-international.org), а ISSN – агентством ISSN International Centre, расположенным в Париже (www.issn.org). Россия участвует в обоих проектах, при этом функцию национального центра выполняет Российская книжная палата (www.bookchamber.ru).

Цифровые идентификаторы изданий коренным образом упростили все производственные процедуры в типографской промышленности и в работе книготорговой сети, но практически не сказались на формате традиционного библиографического описания. Их очень редко можно найти в библиографической ссылке, да и для поиска в сети Интернет это далеко не самый эффективный признак документа. Однако косвенно они всё же повлияли на традиционное описание. Так, благодаря внедрению ISSN достигнута уникальность названий периодических изданий, что очень важно при стремительном росте их количества.

Более заметное изменение в структуре библиографической ссылки произвело появление идентификатора DOI, обусловленное в первую очередь тем, что практически все издательства научных журналов стали размещать полные тексты своих статей в Интернете, и для того чтобы их найти по традиционной ссылке, необходимо было выполнить достаточно сложную процедуру поиска. Поисковые системы Интернета не ориентированы на работу с библиографическими записями. Кроме этого коммерческие базы данных статей из журналов наиболее крупных издательств не всегда доступны краулерам. Пользователю необходимо найти в сети журнал, затем год и номер и только потом можно обратиться к самой статье. Система DOI возникла в результате совместной инициативы трех торговых ассоциаций в издательской индустрии (Международной ассоциации издателей, Международной ассоциации научно-технической и медицинской литературы, Ассоциации американских издателей) и была представлена на Франкфуртской книжной ярмарке в 1997 г. Основная идея была заимствована из проекта PURL – Persistent Uniform Resource Locator (постоянный единообраз-

⁷ Проект реализовывался инициативной группой (Dublin Core Metadata Initiative, DCMi) созданной в 1995 г. в ответ на необходимость появления эффективных механизмов поиска в Интернете.

В России эти рекомендации реализованы в виде стандарта ГОСТ Р 7.0.10-2010 (ИСО 15836:2003) «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Набор элементов метаданных „Дублинское ядро“».

ный определитель местонахождения ресурса), поддерживаемого исследовательским подразделением крупнейшей библиотечной структуры OCLC⁸. Высокая и непредсказуемая мобильность ресурсов Интернета создает ситуацию, когда при перемещении ресурсов, перерегистрации доменов ссылки не ведут к соответствующей информации. Одним из выходов для сохранения правильной адресации является создание постоянного адреса PURL. PURL – это тот же URL (он имеет ту же структуру)⁹, но он указывает не на конкретное место расположения ресурса, а на адрес промежуточной записи в базе данных PURL-адресов, где, в свою очередь, записан уже конкретный URL-адрес ресурса. При обращении к PURL сервер находит нужную запись в этой базе данных и перенаправляет запрос уже на конкретное местоположение ресурса. Независимая база адресов поддерживается на бесплатной основе проектом PURL; задача поддержания актуальности фактического адреса ресурса в базе выполняется владельцем ресурса и зависит от его обязательности. Проект DOI повторяет эту технологию, но уже на более высоком организационном, коммерческом уровне.

Управлением и развитием проекта DOI занимается International DOI® Foundation (IDF). Изначально идентификатор разрабатывался как универсальное средство для уникального обозначения электронных объектов всех типов (книги, статьи, фильмы и т.д.), но наибольшее распространение он получил для журнальных научных статей. Сейчас практически все крупные научные журналы дополняют библиографические ссылки этим элементом.

Практическая работа, связанная с выдачей номеров DOI, поддержанием серверов, выполняющих прямую адресацию к соответствующим ресурсам, происходит на коммерческой основе несколькими компаниями, которым фонд IDF делегирует соответствующие права. Наиболее известной из подобных фирм является регистрационное агентство CrossRef (<http://www.crossref.org>). Регистрирующие структуры выполняют две функции: при первичной регистрации издателю выдают уникальный префикс¹⁰ и поддерживают сервера DOI-resolver, которые по номеру DOI маршрутизируют пользователя к соответствующему первоисточнику.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ МЕНЕДЖЕРЫ

В настоящее время рынок компьютерных продуктов предлагает не одну сотню программ, автоматизирующих работу с библиографическими ссылками.

⁸ OCLC (Online Computer Library Center) – крупнейшая библиотечная структура, представляющая многочисленные услуги по доступу к литературе, ведущая Мировой каталог изданий. Сетевой адрес проекта PURL – <http://purl.oclc.org/>

⁹ Пример адреса PURL - <http://purl.oclc.org/keith/home>

¹⁰ DOI индексы представляют последовательность символов, состоящую из двух частей, разделенных прямыми слэшем (/). Первая часть – префикс издателя, определяется регистратором, вторая часть – суффикс, формируемый издателем по им установленным правилам. Пример DOI – 10.1134/S105466X14040033, префикс издателя 10.1134, выдан издателю журнала Российской Академии наук Laser Physics, суффикс S105466X14040033 определяется редакцией.

При этом, учитывая основную функциональную направленность, эти программы могут иметь самые разные названия: библиографические менеджеры, менеджеры знаний, персональные информационные менеджеры, органайзеры научной работы и т.д. Среди них пользователь может выбрать бесплатные продукты, либо ориентироваться на коммерческие программы, при этом почти все коммерческие программы имеют сокращенные версии для бесплатного распространения. Иногда эти инструменты обработки библиографической информации развиваются в рамках крупной базы научной информации, например, библиографический менеджер EndNote компании Thomson Reuters, сопряженный с библиографической базой проекта Web of Science.

Не остаются в стороне и разработчики текстовых редакторов, в частности корпорация Microsoft, которая постоянно улучшает технологию работы с библиографическими ссылками. Но созданные ими продукты пока не могут конкурировать со специализированными программами.

Наиболее распространенную группу программ, автоматизирующих работу со ссылками, составляют библиографические менеджеры. Это программные продукты для персональных компьютеров, обычно предлагаемые в виде решения для операционной системы Windows и не требующие каких-то дополнительных технических и программных средств. Они позволяют рядовому пользователю создавать и поддерживать личную (коллективную) библиотеку ссылок на научную литературу с возможностью загрузки самих первоисточников, автоматизировать подготовку списков литературы для создаваемых публикаций.

В библиографический менеджер входят следующие обязательные составляющие.

База данных, в которой хранится информация об источниках (элементы библиографических описаний, замечания, пометки, в некоторых случаях сами первоисточники и т.д.). Её можно просматривать, редактировать ссылки или добавлять вручную новые, пользуясь различными шаблонами ввода, осуществлять фильтрацию и поиск по всем полям. База может формироваться как на компьютере пользователя (offline вариант), так и использовать облачную технологию, когда пользователь размещает данные на сервере разработчика. Функциональное различие менеджеров в этой части небольшое, так как в основе почти всегда лежит уже готовая, со стандартными функциями СУБД стороннего производителя, и предложить какой-то оригинальный подход к традиционной технологии работы с загруженными данными достаточно сложно.

Модуль ввода (импорта) данных, дающий возможность автоматически загружать информацию об источниках (данные для формирования ссылки) в библиотеку пользователя. Для каждой вводимой ссылки формируется отдельная запись в базе данных библиографического менеджера. При вводе (импорте) ссылка разбивается на составляющие ее реквизиты, каждый из которых заносится в определенное поле записи и в таком виде организуется хранение данных.

Модуль ввода (импорта) является наиболее важной частью библиографического менеджера, и каждый программный продукт может иметь свои оригинальные подходы к его решению. Простейшие варианты, реализованные в каждом продукте, это – ручной ввод библиографических реквизитов документа и загрузка библиографической информации из файлов, подготовленных в известных системе форматах.

Для наиболее распространенных библиографических менеджеров владельцы информационных ресурсов (электронные библиотеки, базы научной информации, поисковые системы, научные порталы и т.д.) создают специальные механизмы выгрузки библиографических данных. Пользователь, работая с такими источниками информации, имеет возможность автоматически вносить библиографические сведения о заинтересовавшем его первоисточнике в базу данных своего библиографического менеджера.

Проанализируем более подробно этот механизм выгрузки библиографических данных на примере его реализации в русскоязычном варианте поисковой системы Google Академия. Предположим, что пользователя заинтересовал поиск второго тома русскоязычного перевода книги Леонардо Ольшки «История литературы на новых языках». При выполнении поиска система среди других источников обнаруживает эту книгу на сайте <http://www.nehudlit.ru> (инициативный библиотечный сайт, который определяет себя как каталог ссылок на файлы, размещенные в сети). При обращении по гиперссылке «цитирование», на экран выдается инструкция:

«Скопируйте отформатированную библиографическую ссылку через буфер обмена или перейдите по одной из ссылок для импорта в Менеджер библиографий.»

ГОСТ Ольшки Л. История научной литературы на новых языках. Том 2. – 1933.

MLA¹¹ Ольшки, Л. "История научной литературы на новых языках. Том 2." (1933).

APA¹² Ольшки, Л. (1933). История научной литературы на новых языках. Том 2.

BibTeX, EndNote, RefMan, RefWorks».

Гиперссылки BibTeX, EndNote, RefMan, Ref Works позволяют автоматически загружать библиографическую ссылку к рассматриваемой книге в базу данных соответствующего библиографического менеджера, установленного и загруженного в этот момент на компьютере пользователя. Для других библиографических менеджеров, если формат выгруженных данных (ГОСТ, MLA или APA) поддерживается ими, поиск можно провести в полуавтоматическом режиме через буфер обмена.

При получении библиографических данных из автоматических сервисов пользователь должен критически относиться к предлагаемым вариантам библиографической ссылки. Несмотря на перспективность и

удобство, этот очень полезный инструмент находится в стадии развития и поэтому возможны ошибки, которые пользователь должен замечать и корректировать самостоятельно в ручном режиме. Необходимо помнить, что если автор посылает текст в редакцию, то редактор должен поправить только порядок реквизитов и знаки в библиографической ссылке. Он не видит, и не будет искать издание, к которому ведет ссылка. Поэтому, если какой-либо реквизит ссылки неверен (год, название издательства и т.д.) или отсутствует, то в публикации появиться ошибка в списке литературы, либо грамотный редактор заранее заметит её и обратится к автору.

Для пояснения необходимости критического анализа библиографической информации, получаемой из автоматических сервисов, рассмотрим упущения в выше рассмотренной выдаче поисковой системы Google Академия. Оставляя возможные критические оценки выдачи в форматах MLA и APA, разберем ошибки в ссылке, оформленной по российскому формату ГОСТа. В основном они касаются отсутствующих выходных данных издания: в ссылке не указаны издательство и город, в котором оно находится, а также, что это перевод с немецкого языка. Кроме этого книга имеет очень информативный подзаголовок «Образование и наука в эпоху Ренессанса в Италии», который также было желательно включить в ссылку.

Безусловно, самым эффективным и желаемым вариантом является направление, когда метаданные извлекаются непосредственно из структуры электронного документа. Если отбросить поисковые работы по разбору структуры документа на основе искусственного интеллекта, то реально выполнить этот процесс возможно только при наличии в документе RDF-данных¹³. Однако в российском сегменте Интернета сайты, поддерживающие такой формат представления данных встречаются весьма ограничено.

Средство для взаимодействия с текстовыми редакторами позволяет вставлять в редактируемый текст научной работы ссылки на первоисточники из базы данных, автоматически формировать список литературы. При этом возможны две схемы взаимодействия: встраивание менеджера в текстовый редактор или в простейших программных реализациях экспорт подготовленной ссылки, например, через буфер обмена. Именно в этой составляющей реализованы основные преимущества использования библиографических менеджеров для оформления научных работ. Кроме технологической возможности передачи готовой ссылки из базы данных библиографического менеджера в текст научной работы, имеется возможность управлять стилем оформления ссылки (ГОСТ, форматы, принятые в зарубежных редакциях). Стиль оформления выбирается из библиотеки правил оформления ссылки, являющейся составной частью библиографического менеджера.

¹¹ MLA - формат библиографических ссылок ассоциации Modern Language Association of America

¹² APA – формат библиографических ссылок Американской психологической ассоциации

¹³ RDF - Resource Description Framework (среда описания ресурса) представляет утверждения о ресурсах в виде, пригодном для машинной обработки и является частью концепции семантической паутины

Этот многовариантный инструмент становится очень важным для российского ученого, если он собирается публиковать свои работы в ведущих мировых изданиях.

Вполне естественно, что библиографические менеджеры, как и любой востребованный информационный продукт, находятся в постоянном развитии. Так, в последнее время, учитывая роль Интернета в научных коммуникациях, основным направлением их развития стало сетевое взаимодействие, обеспечение коллективной работы (общая база библиографии, коллективное составление списка литературы и т.д.), обмен и синхронизация библиографической информации в индивидуальных базах различных пользователей, автоматическая проверка ссылок по базам данных научных статей и т.п..

В ряде библиографических менеджеров предусмотрен поиск метаданных по кодам ISBN и DOI, а также возможность извлечения данных из штрих-кодов, если пользователь имеет соответствующее оборудование. Имеются программные реализации, позволяющие составлять каталоги книг, упорядочивать материалы по тому или иному проекту, планировать научно-исследовательскую деятельность пользователя.

Для обеспечения комфортной работы пользователи библиографические менеджеры с помощью специально разработанных плагинов интегрируются в браузеры Mozilla Firefox и Google Chrome, значительно реже - Adobe Reader и Adobe Acrobat.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ МЕНЕДЖЕРОВ В РОССИИ

В России до последнего времени интерес к библиографическим менеджерам был сравнительно ограничен. О них имели сведения IT-специалисты и с ними активно работали научные работники, имеющие тесные контакты с зарубежными академическими структурами. Рядовой исследователь имел об этом технологичном продукте весьма поверхностное представление.

Это можно объяснить, скорее всего, низкой и самое главное нерегулярной публикационной активностью большинства российской научной общественности, особенно в зарубежной периодике. Именно постоянная работа по подготовке научных статей и монографий, взаимодействие с многочисленными издательствами требуют от научного работника не только создания собственной тематической базы данных, но и перевода ее на электронные носители и освоения современных инструментов работы с ней. Для исследователей практически всех развитых стран публикации являются основным критерием их научного уровня, поэтому подготовка статей для них регулярная, отчасти рутинная работа, когда можно одновременно готовить несколько публикаций.

В России же традиционно основная оценка научного специалиста формировалась по его вкладу в коллективную работу организации, где он служил. При этом публикации были крайне желательны, но их роль при аттестации на научную должность не была решающей. Сложилось положение, когда чело-

век, занимаясь исследовательской деятельностью, получая научный результат, имея свой взгляд на окружающие его процессы, не может оформить это в виде публикации. Для значительного числа российских исследователей написание статьи сравнимо с научным подвигом, при этом большинство оправдывают себя отсутствием литературного таланта.

Другая и может быть более обоснованная причина невнимания к библиографическим менеджерам в России – это то, что подавляющее количество российских ученых публикуют свои работы в отечественных, и следовательно русскоязычных журналах. Ссылки в них оформляются по единственным правилам (требованиям), определяемым общегосударственным стандартом – ГОСТ'ом¹⁴, поэтому для авторов не возникает проблема перехода от одного стиля оформления к другому. В этой ситуации остается невостребованной одна из наиболее важных особенностей любого библиографического менеджера, когда в его базе хранится не сама ссылка, а набор полей (реквизитов), из которых можно создать ссылку любого стиля.

Наконец, определенная категория научных работников особенно старшего поколения, очень осторожно относится к новым инструментам оформления рукописных трудов.

Однако в последние годы ситуация с публикационной активностью в России резко изменилась и особенно это стало заметно после принятия жестких административных мер. Крупные научные организации ввели требования о количестве публикаций при занятии научных должностей, а также огромные, по меркам основных выплат, надбавки к основной зарплате сотрудников за публикации в наиболее цитируемых мировых журналах. Безусловно, только этими действиями нельзя полностью объяснить рост интереса к библиографическим менеджерам в России. Этот инструмент, интегрированный с большинством крупнейших коллекций научной литературы, становится необходимым для каждого российского исследователя.

Так как целью настоящей статьи не является подробный анализ плюсов и минусов даже ограниченного числа наиболее распространенных библиографических менеджеров, то невозможно дать рекомендации, сделать какие-то выводы и сравнение этих продуктов. Однако, опираясь на многочисленные обзоры этого быстрорастущего сектора компьютерных программ, регулярно размещаемые в Интернете (к сожалению, найти более фундаментальное исследование по этой тематике не удалось), можно указать наиболее популярные из них. Лидером среди бесплатных версий та-

¹⁴ Стандартизация библиографического описания в России имеет почти полувековую историю. Первое поколение стандартов было утверждено в СССР в 1969 г. Они регулярно обновляются, дополняются и совершенствуются. Последний вариант стандарта – ГОСТ Р 7.0.5-2008 «СИСТЕМА СТАНДАРТОВ ПО ИНФОРМАЦИИ, БИБЛИОТЕЧНОМУ И ИЗДАТЕЛЬСКОМУ ДЕЛУ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ», регламентирующий библиографическую ссылку с 2008 г. можно просмотреть по ссылке <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511>

ких программ, по крайней мере, в российском научном сообществе, является Zotero, а наиболее востребованное и полнофункциональное из коммерческих предложений это – EndNote компании Thomson Reuters. Для более детального понимания процессов освоения библиографических менеджеров в России можно порекомендовать сайт «Центр по работе с библиографией» Научного исследовательского университета Высшая школа экономики (<http://academics.hse.ru/bibliography>).

Несмотря на всю полезность и удобство, эйфория от возможностей библиографических менеджеров несколько преувеличена. Это только средство автоматизации процесса формирования библиографической ссылки, которое в определенных условиях может дать сбой. Автор всегда должен контролировать результаты их работы. Вряд ли на претензии читателя, возникающие к списку литературы, правомочен ответ: «так сформировал файловый менеджер».

Кроме контроля правильности оформления уже готовых библиографических ссылок, авторам научных публикаций еще долго придется формировать ссылки на научную литературу в ручном режиме. Даже в перспективе не вся научная и особенно техническая литература будет переведена в электронный вид (например, технические руководства к устройствам, давно вышедшим из употребления). И если предположить, что для всех бумажных вариантов документов появится электронный аналог, то правильное, полное библиографическое описание будет далеко не у всех из них.

ВОЗМОЖНОСТИ ИМПОРТА БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ ИЗ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Рассмотрим более детально ситуацию с получением правильной библиографической ссылки в электронном виде в сети Интернет. По предварительной оценке можно предположить, что наиболее благополучная ситуация должна складываться для книжной литературы. Инструмент «обязательного экземпляра», перевод книжных каталогов крупнейших библиотек мира в электронный доступ, казалось бы, должны создать базу для такой уверенности. Но пока это справедливо только для наиболее актуальной литературы последних нескольких десятилетий. Ситуация с получением библиографических ссылок на старую книжную научную литературу, особенно на языках, отличных от английского, до сих пор не отвечает современным требованиям. Выше рассматривалась процедура импорта библиографического описания в базу библиографического менеджера на примере книги Леонардо Ольшки «История научной литературы на новых языках» (том 2, издание 1933 года) и было отмечено, что ссылка, полученная из сервиса Google Академия, имеет ошибки. Поэтому естественно поставить вопрос: можно ли найти в сети Интернет правильно оформленную ссылку на этот документ? Однако поиск в каталогах ведущих российских библиотек (РГБ, ГПНТБ), крупнейшей в мире библиографической базе данных WorldCat, а также в сервисе «Получение библиографической

информации из государственных библиотечных фондов»¹⁵, оформленный в виде государственной услуги по законодательству Российской Федерации, к успеху не привел.

Однако это временное неудобство. Можно быть уверенным, что вся книжная литература, изданная в мире на любом носителе, со временем будет иметь не только правильное библиографическое описание, доступное в электронном виде любому исследователю, но и электронный аналог самого издания. Эта уверенность подкреплена тем, что любая подобная публикация имеет хотя бы один экземпляр хранения в какой-либо традиционной библиотеке, а основная задача этих высокоуважаемых организаций – перевод *всех* своих ресурсов в электронную форму и организация комфортного доступа к ним.

Более неопределенная ситуация с журнальной литературой и сборниками научных трудов. В настоящее время получить библиографическую информацию в электронном виде (возможно в не полностью готовом виде) о научных статьях можно из весьма обширного набора источников: на сайтах издательств, в библиографических базах данных научной информации (Scopus, Web of Science, российской eLIBRARY), при работе с научными поисковыми системами, на сайтах научных мероприятий и научных организаций, а также в быстро развивающихся архивах научных электронных публикаций. Однако в этих источниках имеются далеко не все опубликованные статьи. Так, многие издательства не всегда оцифровывают свою старую продукцию, затруднен доступ к публикациям исчезнувших издательства. Коммерческие библиографические базы вносят сведения только о наиболее значимых публикациях и не всегда занимаются ретроспективой, так как этот затратный проект не всегда окупается. Научные поисковые системы заносят сведения в свой поисковый индекс, только если их поисковые роботы зафиксировали соответствующую информацию в сети.

Оцифровка и библиографическое описание полного, постатейного массива мировой научной периодики представляются неосуществимыми. Вряд ли найдется структура, которая выполнит эту работу и разместит в сети соответствующую базу. Традиционные библиотеки при составлении каталогов вряд ли будут вести постатейную роспись всех хранящихся изданий. В России ситуация осложняется тем, что в СССР существовало много научных журналов, информация из которых сейчас практически не востребована, а выпускавшие их издательства прекратили свою деятельность. Единственная возможность появления ссылки на такую литературу это ситуация, когда автор обращается к какой-то статье подобного журнала, указывает ее в списке литературы к своей работе, а список станет доступным научному сообществу, как только статья этого автора появится в Интернете.

¹⁵ Получение библиографической информации из государственных библиотечных фондов http://epgu.gosuslugi.ru/pgu/service/10000562924_48.html#!_description (ссылка на сайте Российской государственной библиотеки)

Кроме источников, предоставляющих готовые библиографические ссылки, авторы часто используют ссылки, имеющиеся в текстах используемых работ. При этом нередки случаи, когда ссылка переносится в новую статью без обращения к первоисточнику. Электронный документ позволяет сделать это с минимальными затратами. Однако опытный автор никогда делать этого не будет, так как такой путь ведет к ошибкам.

С большой долей уверенности можно утверждать, что для оформления ссылок к значительному объему старой журнальной литературы, особенно на языках, отличных от английского, авторам необходимо будет достаточно долго сохранять навыки составления библиографического описания в ручном, традиционном режиме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аппарат ссылки на научно-техническую литературу является подвижной конструкцией, оперативно изменяющейся в соответствии с требованиями времени, изменениями в информационном обслуживании науки. Вполне естественно поставить вопрос: «какие проблемы желательно решить в ближайшей перспективе?». Может быть, имеются задачи, требующие очередного пересмотра формы ссылок, дополнения традиционных ссылок новыми параметрами.

Назовем две наиболее важные (по моему мнению) задачи.

1. Введение DOI не полностью решило задачу быстрого доступа к научной публикации, так как эта коммерческая инициатива недоступна для документов, ориентированных на бесплатное распространение в сети Интернет, а также для изданий небольших редакций. Кроме того имеются сложности в практическом использовании этого идентификатора. Его громоздкая многосимвольная конструкция не обладает механизмом защиты от ошибок ввода (отсутствует контрольный разряд), возможно появление публикаций с одинаковыми DOI, так как вторая часть идентификатора генерируется пользователем по своим правилам.

Эта задача разделяется на четыре подзадачи: 1) создание уникального кода публикации; 2) создание в среде Интернета механизма, позволяющего по коду получать правильное библиографическое описание соответствующей ему научной работы; 3) формирование устойчивой привычки у всех исследователей указывать этот код при цитировании научной работы и, наконец, 4) организация прямого доступа к публикации по ее коду

Первая подзадача достаточно проста. Например, идентифицирующий, сравнительно короткий код может формироваться программно по жестко определенному алгоритму, реализующему уникальность и гарантирующему защиту от ошибок при ручном вводе на основе свертки традиционного библиографического описания. Программа должна быть бесплатна, а издающая структура обязана генерировать код и указывать его в выходных данных научной работы.

Вторая подзадача может быть решена созданием в сети Интернет сервера (или системы взаимосвязанных серверов), на котором должны храниться все вы-

данные коды. Доступ на запись к этой системе возможен только для издательских структур, которые при получении кода для очередной статьи должны вести ее библиографическое описание.

Третья подзадача сложнее, но если дать возможность авторам, при передаче рукописи в редакцию, указывать не библиографическую ссылку а только ее код, то ситуация может быть решена. При публикации редакция заменяет код соответствующей ссылкой.

Четвертая подзадача имеет простое решение, только если при получении кода издающая структура будет указывать электронный адрес местонахождения публикации. Доступ к публикации может быть платным или бесплатным.

Реализация предлагаемых решений возможна как в виде инициативного проекта типа Википедия, так и форме инновационного проекта с возможной коммерческой выгодой. Если база данных о публикациях достигнет значительных объемов, то на ее основе можно развивать наукометрические исследования, которые уже будут иметь самостоятельное коммерческое значение.

2. В современном обществе научная деятельность в значительной степени оценивается на основе наукометрических показателей. Из-за этого возникают вопросы установления принадлежности статей конкретному автору, определенной научной организации и т.д. Дело в том, что реквизиты, содержащиеся в традиционной библиографической ссылке, недостаточны для выполнения этой операции. Владельцам наукометрических баз приходится собирать дополнительные реквизиты непосредственно из первоисточника.

Основными сложностями при поиске публикаций, выполненных в какой-либо научной организации, являются различные формы представления ее названия (полная, краткая) в первоисточнике, а также частое изменение наименования, связанное с организационными мероприятиями. Так как количество научных структур сравнительно небольшое, то в действующих наукометрических базах данных эта задача решается службами поддержки путем трудоемкого ведения соответствующих справочников.

Значительно сложнее ситуация с поиском полного списка публикаций конкретного автора. Даже дополняя традиционное библиографическое описание в наукометрических базах местом работы автора и его E-mail, собрать все научные работы автора крайне сложно, так как эти реквизиты со временем меняются, а для фиксации изменений отсутствуют какие-либо реально действующие инструменты.

Представляется, что единственным выходом могло бы стать присвоение всем авторам некоторого уникального постоянного идентификатора, но практическая реализация этого предложения невозможна.

В любом случае то, что в информационном обществе, характеризующемся тесным сетевым взаимодействием, библиографическая ссылка не дает возможности обратиться непосредственно к автору, если читатель не имеет доступа к первоисточнику, является серьезной причиной задуматься о совершенствовании ссылочного аппарата.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альберт Ю. В. Списки литературы в научных изданиях. – Киев : Наук. думка, 1988. – 149 с.
2. Альберт Ю. В. Библиографическая ссылка: справочник. – Киев : Наук. думка, 1983. – 248 с.
3. Бахтурина Т.А. Стандартизация библиографического описания: стабильность или новые потрясения. (О целесообразности пересмотра ГОСТ 7.1—84) // Научные и технические библиотеки. – 1996. – № 4. – URL: www.gpntb.ru/win/ntb/ntb96/4/file7.html
4. Библиотечная энциклопедия / Рос . гос . б-ка. – М. : Пашков дом , 2007. – 1300 с.
5. Dublin Core Metadata Initiative. – URL: <http://dublincore.org/>
6. Brase J. DataCite – A global registration agency for research data // RatSWD Working Papers series. – 2010. – № 149. – С. 1-6.

Материал поступил в редакцию 08.09.14.

Сведения об авторе

ЕГОРОВ Виктор Серафимович – доцент Национального исследовательского университет «Высшая школа экономики», Москва
e-mail: egoroff-vik@yandex.ru, vegorov@hse.ru

Указатель статей, опубликованных в сборнике «Научно-техническая информация», и Авторский указатель за 2014 год*

Указатель статей

К 90-летию Юрия Сергеевича Зубова		Гиляревский Р.С. Публикационная активность как оценка научных достижений	8 (1) 1
Сляднева Н.А. Социальные практики эпохи информационного общества	5 (1) 3	Либкинд И.А. Определение научного уровня заданной совокупности публикаций	8 (2) 1
Сладкова О.Б. Информационные технологии в диалоге «власть - общество»	5 (1) 8	Зинов В.Г., Куракова Н.Г., Цветкова Л.А. Прорывное научное направление: формализация понятия и критерии подтверждения статуса	9 (1) 1
Оленев С.М. Понятие «информация» в системе социально-гуманитарных наук	5 (1) 13	Таран В.В. Современные подходы к оценке развития информационно-коммуникационных технологий и основные направления их совершенствования	9 (1) 9
Лопатина Н.В. Библиотечная профессия в информационном обществе: разрушение или развитие	5 (1) 18	Брежнева В.В. Управление качеством информационного обслуживания в публичных и научно-технических библиотеках	10 (1) 1
Делицын Л.Л. Разработка и применение количественных моделей распространения новых информационных технологий	5 (1) 24	Зацман И. М. Таблица интерфейсов информатики как информационно-компьютерной науки	11 (1) 1
ОБЩИЙ РАЗДЕЛ			
Мельников А. В., Семенюк Э.П. Информационная революция и современная полиграфия	1 (1) 1	ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ	
Астахова Л. В. Понятие культуры информационной безопасности	2 (1) 1	Голубев В.М., Дудин Е.Б., Ушаков В.Н. Систематизация, особенности развития и приложение технологии Грид-систем (Обзор)	1 (1) 13
Лихачев С.В. Поле утилитарного дискурса	2 (2) 1	Кузьмина Д.А. О пространственной привязке документов в области рудной геологии	1 (1) 24
Ходоровский Л.А. Данные и документ – способы представления информации	3 (1) 1	Мельникова Е. В. Расширение функций современной системы НТИ России в контексте ее совершенствования и развития инновационной направленности	2 (1) 9
Лобанов А.С. Настоящее и будущее квалиметрии как научной дисциплины	3 (1) 11	Антопольский А.Б. О целесообразности вебметрического индекса	2 (1) 14
Грабарь Н.Г, Соколовская Т.Б. Информационная культура и формирование информационных потребностей личности	4 (1) 1	Месропян В. Р., Овсянников М. В. Перспективы использования наукометрических методов в прогнозировании	2 (1) 19
Караваев Н.Л. О плюрализме трактовок понятия информации	4 (1) 9	Ковалев А.И. Моделирование в задаче оценивания качества деятельности предприятий	3 (1) 21
Караваев Н.Л. Информационное общество: попытка осмысления сущности понятия	6 (1) 1		
Штеренберг М.И. Синергетическое понимание и системные программы эволюции	6 (2) 1		
Лопатина Н.В. Современная информационная культура и информационные войны	7 (1) 1		

* 5 означает номер сборника, (1) – серию, 3 – страницу

Белоусов К.И., Баранов Д.А., Зелянская Н.Л. Научный коллектив и его предметные области (К вопросу о методах эффективного планирования научной деятельности)	4 (1) 13	Берёзкина Н.Ю. Инновационные формы информационного обслуживания в библиотеках Беларуси	10 (1) 19
Добрусина С.А., Подгорная Н.И., Цитович В.М., Ефимов Д.А. Оценка сохранности информации на компакт-дисках с металлокерамическим записывающим слоем	6 (1) 6	Шрайберг Я.Л., Цветкова В.А., Маршак Б.И. Особенности разработки и реализации крупной информационной системы национального масштаба в сфере образования и науки	11 (1) 16
Захаров А.В. Методы веб-маркетинга и поисковой оптимизации для получения библиотеками доходов от использования их сайтов в рамках системы «читатель – библиотека»	6 (1) 16	Логинов Е.Л., Райков А.Н. Образовательно-научно-производственная сеть для развития компетенций высококвалифицированных кадров	11 (1) 22
Ивановский А.А. Формирование тематико-типологического плана комплектования библиотеки научного центра РАН	6 (1) 22	Либкинд И.А., Маркусова В.А., Терехов А.И., Рубвальтер Д.А., Либкинд А.Н. Библиометрический анализ результатов конкурсных исследовательских проектов	12 (1) 1
Петров В.А., Веселовский А.В. Информационные характеристики визуальных трехмерных моделей геологических объектов	7 (1) 5	Гулько А.Ю., Максимов Н.В. Комплексное применение наукометрических показателей для анализа научно-технических направлений	12 (1) 12
Биктимиров М.Р., Поликарпов С.А., Щербаков А.Ю., Ефремов П.В., Солодкин Д.Л. О разработке системы сбора и использования результатов научной деятельности	8 (1) 10	Бескаравайная Е.В., Мохначева Ю.А., Харыбина Т.Н. Научные школы Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К.Скрябина РАН	12 (1) 24
Уварова Т.Б., Шемберко Л.В. Формирование многомерного информационного пространства по этнологии и исторической антропологии	8 (1) 15	ДОКУМЕНТАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ	
Бурганова Т.А., Бурганов Т.Ш. Изучение мнений ученых Татарстана об условиях и результатах их работы	9 (1) 15	Нестеров А. В. Об информационных объектах и их юридических свойствах	2 (1) 28
Филимонова Н.М., Моргунова Н.В., Синявский Д.А. Определение перспективных направлений исследования малого и среднего предпринимательства	9 (1) 20	Елизаров А.М., Зуев Д.С., Липачёв Е.К. Информационные системы управления электронными научными журналами	3 (1) 31
Кочетков А.В., Челпанов И.Б. Научно-информационное обеспечение инновационной деятельности в дорожном хозяйстве	9 (1) 27	Вареничев А.А., Ефременкова В.М. Статистический анализ отражения публикаций по горному делу в изданиях ВИНТИ РАН и в отечественных и зарубежных информационных продуктах	4 (1) 27
Захарчук Т. В. Представления о научной школе в библиотечно-информационной науке: анализ профессиональных публикаций	10 (1) 5	Маркусова В.А., Либкинд А.Н., Крылова Т.А., Миндели Л.Э., Либкинд И.А. Показатели публикационной активности сотрудников институтов Российской академии наук и высшей школы России (2007-2011 гг.)	6 (1) 25
Кий М. И. Веб-архивирование: современное состояние и перспективы развития в России	10 (1) 9	Ставинский Е.Н., Романова М.С., Ситникова И.С. Патенты стран Азиатско-Тихоокеанского региона в информационном обеспечении научных исследований академического института	7 (1) 9
Соловьева Л. Х. Государственная и общественно-профессиональная аккредитация как инструмент повышения качества подготовки специалистов	10 (1) 12	Галиуллина Д.Р. Документирование биометрической информации	7 (1) 13
Новикова М. И. Возможности использования социальной технологии коллективного финансирования в деятельности библиотек	10 (1) 15	Ибраев А.Ж., Кубиева Т.Ш., Козбагарова Г.А., Пономарева Н.И. Влияние импакт-фактора журнала на цитируемость казахстанских публикаций	8 (1) 26
		Мазов Н.А., Гуреев В.Н. Роль единых идентификаторов в информационно-библиографических системах	9 (1) 32

Галявиева М.С. Библиометрический анализ документального потока по информетрии на основе Российского индекса научного цитирования	10 (1) 24	Нефедов О.М., Трепалин С.В., Королева Л.М., Бессонов Ю.Е., Чуракова Н.И. База структурных данных по химии ВИНТИ РАН: проблемы поиска по фрагменту структуры	12 (2) 19
Шемберко Л.В., Шнайдерман М.Б., Слива А.И. Лингвистический навигатор по социальным и гуманитарным наукам: назначение, структура и принципы применения	11 (1) 26		
Егоров В.С. Библиографическая ссылка в информационном обслуживании	12 (1) 29		

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЯЗЫКИ

Кирков А.Ю., Павловский В.Е. Акустический мультимедийный язык коммуникации роботов	2 (2) 21
---	----------

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Добрынин Д.А., Демидов Л.В., Барышников А.Ю., Михайлова И.Н. Интеллектуальная компьютерная система для анализа клинических данных	1 (2) 13
Забейхайло М.И., Синякова Е.В. К вопросу об интеллектуальности интеллектуального анализа данных	3 (2) 1
Панкратова Е.С., Добрынин Д.А. Об одном способе выявления неинформативных признаков в интеллектуальных ДСМ-системах по медицине	3 (2) 10
Забейхайло М.И. Приближенный ДСМ-метод на примерах	10 (2) 1
Финн В.К. Дистрибутивные решетки индуктивных ДСМ-процедур	11 (2) 1

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Шапкин П. А., Демченко А. П. Средства вывода фактов о типовых информационных объектах	3 (2) 14
Булдакова Т.И., Джалолов А.Ш. Особенности разработки интеллектуальной системы защиты информации в ситуационном центре	4 (2) 1
Кобринский Б.А. Аргументационные системы: медицинские приложения	4 (2) 9
Лыфенко Н.Д. Об одной концептуальной модели системы автоматической классификации документов на естественном языке	5 (2) 16
Левинзон А. И., Джакупова С. С., Плисецкая А. Д. Опыт разработки электронной системы обучения студентов написанию научных статей	6 (2) 23
Головченко Б.С., Гриняк В.М. Информационная система сбора данных трафика морской акватории	8 (2) 24

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОИСК

Баракхин В.Б., Федотов А.М. Построение моделей документального и фактографического поиска в электронных библиотеках	12 (2) 10
--	-----------

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

Поддиновский В.В., Подиновская О.В. Подход теории важности критериев к задачам принятия решений с иерархической критериальной структурой	1 (2) 1
Яшков И.Б. Отбор признаков с помощью деревьев решений в задаче ДСМ-классификации	1 (2) 7
Булдакова Т.И., Миков Д.А. Анализ информационных процессов виртуального центра охраны здоровья	2 (2) 10
Биряльцев Е.В., Елизаров А.М., Жильцов Н.Г., Липачёв Е.К., Невзорова О.А., Соловьев В.Д. Методы анализа семантических данных математических электронных коллекций	4 (2) 12
Нестерова Е.И., Смогоржевский А.А. Особенности разработки онтологий метаданных для медиаиндустрии (на примере формирования аппаратно-технологических комплексов конференц-залов)	4 (2) 18
Яцко В.А. Компьютерная лингвистика или лингвистическая информатика?	5 (2) 1
Клышинский Э.С., Калачёв Я.Б., Жаднов В.В. Методика автоматизации проверки полноты технической отчетной документации	5 (2) 11
Еркимбаев А.О., Зицерман В.Ю., Кобзев Г.А., Трахтенгерц М.С. Цифровая библиотека вместо традиционной базы данных для нанотехнологий: опыт использования системы ABCD	6 (2) 12
Бунова Е.В., Шурыгин А.Н. Функциональная модель эффективного управления проектом «Электронное правительство»	7 (2) 1
Сорокин А.Б. Полиаспектный анализ при проектировании систем поддержки принятия решений	8 (2) 10
Мокеев В.В. Об оценке деятельности предприятий методом собственных состояний	9 (2) 1

Азарнова Т.В., Полухин П.В. Расширение функциональных возможностей фаззинга веб-приложений на основе динамических сетей Байеса	9 (2) 12	Гаврилова В.И. К вопросу о залоговом статусе возвратных сказуемых квазипассивных конструкций	7 (2) 16
Мишланова С. Л., Береснева Н. И., Мишланов Я. В. Измерение информации: количественный и качественный аспекты	9 (2) 20	Наний Л.О. Направления развития переносных значений лексем с исходным значением 'прямой' (в русском, английском и китайском языках)	8 (2) 29
Белоусов К.И., Баранов Д.А., Ерофеева Е.В., Зелянская Н.Л., Ичкинеева Д.А. Прогнозирование научной области (на материале ведущего тематического журнала)	10 (2) 13	Кувшинская Ю.М. Согласование сказуемого с именной группой, включающей слова <i>сколько, столько, много, немало, несколько</i>	9 (2) 24
Яцко В.А. Метод зонально-корреляционного анализа текста	10 (2) 26	Валова Е.А. Синтаксические свойства энклитической частицы <i>же</i> в диахроническом аспекте: корпусное исследование	10 (2) 31
Черный С.Г., Доровской В.А. Информационная модель оптимизации нечетких процессов принятия решений (на примере диагностики оборудования добычи полезных ископаемых со дна моря)	11 (2) 31		
Бельков С.А., Гольдштейн С.Л. Основные компоненты сетевой информационной навигации (литературно-аналитический обзор)	12 (2) 1		

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ТЕКСТА

Шматова М.С. Проектирование типологической базы данных количественных конструкций (NNC-database)	1 (2) 18	Соснин О.М. О русско-латинской транслитерации в загранпаспортах	4 (2) 35
Ильвовский Д.А. Применение семантически связанных деревьев синтаксического разбора в задаче поиска ответов на вопросы, состоящие из нескольких предложений	2 (2) 28	Хайруллин В.И. Информационная роль однозначности неологизмов	4 (2) 39
Муравьева Н.Ю. «Образ автора» в художественном тексте с позиций лингвистического анализа	2 (2) 38	Шелов С.Д. Разработка компьютерных терминологических систем – новый этап обеспечения качества [Рец на кн.]	5 (2) 35
Падучева Е.В. Может ли отрицание отрицать презумпцию?	3 (2) 24	Плешкевич Е.А. Учебное пособие по документологии как всеобщей теории документа [Рец. на кн.]	6 (1) 36
Якушевич И.В. Концепт и символ: когнитивно-семиологическое сопоставление	4 (2) 28	Карпухина В.Н. Новый терминологический словарь – новый источник информации [Рец. на кн.]	6 (1) 42
Холкина Л.С. Семантические поля ПОЛНЫЙ и ПУСТОЙ в китайском языке: системное описание как основа для словаря нового поколения	5 (2) 25	Арутюнов В.В. О международной научно-практической конференции «Современные проблемы и задачи обеспечения информационной безопасности»	7 (1) 17
Бондарь В.В., Винокуров Е.Г., Григорян Л.А. Укорачивающая грамматика на основе обновленной классификации морфем химической номенклатуры, используемая в программном комплексе «Номенклатурный генератор»	7 (2) 6	Круковская Н.В., Ефременкова В.М. О международном семинаре «Поддержка информационной инфраструктуры институтов РАН для развития инновационной деятельности в области химии, химической технологии и биохимии»	7 (1) 23
		Плющ М. А. Использование Интернета для поиска сведений о распространении и опровержении легенды о библиотеке Дмитрия Михайловича Голицына	7 (1) 26
		Плешкевич Е.А. Феноменологическая теория документа Майкла Баклэнда: сущность и перспективы развития	8 (1) 35
		Жукова Н.П. Традиционный форум библиотечно-информационного сообщества России	10 (1) 35

СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Авторский указатель

Азарнова Т.В.	9 (2) 12	Егоров В.С.	12 (1) 29	Либкинд И.А.	6 (1) 25
Антопольский А.Б.	2 (1) 14	Елизаров А.М.	3 (1) 31		8 (2) 1
Арутюнов В.В.	7 (1) 17		4 (2) 12		12 (1) 1
Астахова Л. В.	2 (1) 1	Еркимбаев А.О.	6 (2) 12	Липачёв Е.К.	3 (1) 31
		Ерофеева Е.В.	10 (2) 13		4 (2) 12
Баранов Д.А.	4 (1) 13	Ефимов Д.А.	6 (1) 6	Лихачев С.В.	2 (2) 1
	10 (2) 13	Ефременкова В.М.	4 (1) 27	Лобанов А.С.	3 (1) 11
Баряхнин В.Б.	12 (2) 10		7 (1) 23	Логинов Е.Л.	11 (1) 22
Барышников А.Ю.	1 (2) 13	Ефремов П.В.	8 (1) 10	Лопатина Н.В.	5 (1) 18
Белоусов К.И.	4 (1) 13				7 (1) 1
	10 (2) 13	Жаднов В.В.	5 (2) 11	Лыфенко Н.Д.	5 (2) 16
Бельков С.А.	12 (2) 1	Жильцов Н.Г.	4 (2) 12		
Берёзкина Н.Ю.	10 (1) 19	Жукова Н.П.	10 (1) 35	Мазов Н.А.	9 (1) 32
Береснева Н. И.	9 (2) 20			Максимов Н.В.	12 (1) 12
Бескаравайная Е.В.	12 (1) 24	Забежайло М.И.	3 (2) 1	Маркусова В.А.	6 (1) 25
Бессонов Ю.Е.	12 (2) 19		10 (2) 1		12 (1) 1
Биктимиров М.Р.	8 (1) 10	Захаров А.В.	6 (1) 16	Маршак Б.И.	11 (1) 16
Биряльцев Е.В.	4 (2) 12	Захарчук Т.В.	10 (1) 5	Мельников А.В.	1 (1) 1
Бондарь В.В.	7 (2) 6	Зацман И.М.	11 (1) 1	Мельникова Е.В.	2 (1) 9
Брежнева В.В.	10 (1) 1	Зелянская Н.Л.	4 (1) 13	Месропян В. Р.	2 (1) 19
Булдакова Т.И.	2 (2) 10		10 (2) 13	Миков Д.А.	2 (2) 10
	4 (2) 1	Зинов В.Г.	9 (1) 1	Миндели Л.Э.	6 (1) 25
Бунова Е.В.	7 (2) 1	Зицерман В.Ю.	6 (2) 12	Михайлова И.Н.	1 (2) 13
Бурганова Т.А.	9 (1) 15	Зувев Д.С.	3 (1) 31	Мишланова С.Л.	9 (2) 20
Бурганов Т.Ш.	9 (1) 15			Мишланов Я.В.	9 (2) 20
				Мокеев В.В.	9 (2) 1
Валова Е.А.	10 (2) 31	Ибраев А.Ж.	8 (1) 26	Моргунова Н.В.	9 (1) 20
Вареничев А.А.	4 (1) 27	Ивановский А.А.	6 (1) 22	Мохначева Ю.А.	12 (1) 24
Веселовский А.В.	7 (1) 5	Ильвовский Д.А.	2 (2) 28	Муравьева Н.Ю.	2 (2) 38
Винокуров Е.Г.	7 (2) 6	Ичкинеева Д.А.	10 (2) 13		
				Наний Л.О.	8 (2) 29
Гаврилова В.И.	7 (2) 16	Калачёв Я.Б.	5 (2) 11	Невзорова О.А.	4 (2) 12
Галиуллина Д.Р.	7 (1) 13	Караваев Н.Л.	4 (1) 9	Нестеров А. В.	2 (1) 28
Галявиева М.С.	10 (1) 24		6 (1) 1	Нестерова Е.И.	4 (2) 18
Гиляревский Р.С.	8 (1) 1	Карпущина В.Н.	6 (1) 42	Нефедов О.М.	12 (2) 19
Головченко Б.С.	8 (2) 24	Кий М. И.	10 (1) 9	Новикова М. И.	10 (1) 15
Голубев В.М.	1 (1) 13	Кирков А.Ю.	2 (2) 21		
Гольдштейн С.Л.	12 (2) 1	Клышинский Э.С.	5 (2) 11	Овсянников М. В.	2 (1) 19
Грабарь Н.Г.	4 (1) 1	Кобзев Г.А.	6 (2) 12	Оленев С.М.	5 (1) 13
Григорян Л.А.	7 (2) 6	Кобринский Б.А.	4 (2) 9		
Гриняк В.М.	8 (2) 24	Ковалев А.И.	3 (1) 21	Павловский В.Е.	2 (2) 21
Гулько А.Ю.	12 (1) 12	Козбагарова Г.А.	8 (1) 26	Падучева Е.В.	3 (2) 24
Гуреев В.Н.	9 (1) 32	Королева Л.М.	12 (2) 19	Панкратова Е.С.	3 (2) 10
		Кочетков А.В.	9 (1) 27	Петров В.А.	7 (1) 5
		Круковская Н.В.	7 (1) 23	Петров В.А.	7 (1) 5
Делицын Л.Л.	5 (1) 24	Крылова Т.А.	6 (1) 25	Плешкевич Е.А.	6 (1) 36
Демидов Л.В.	1 (2) 13	Кубиева Т.Ш.	8 (1) 26		8 (1) 35
Демченко А.П.	3 (2) 14	Кувшинская Ю.М.	9 (2) 24	Плисецкая А.Д.	6 (2) 23
Джакупова С.С.	6 (2) 23	Кузьмина Д.А.	1 (1) 24	Плющ М.А.	7 (1) 26
Джалолов А.Ш.	4 (2) 1	Куракова Н.Г.	9 (1) 1	Подгорная Н.И.	6 (1) 6
Добрусина С.А.	6 (1) 6			Подиновская О.В.	1 (2) 1
Добрынин Д.А.	1 (2) 13	Левинзон А. И.	6 (2) 23	Подиновский В.В.	1 (2) 1
	3 (2) 10	Либкинд А.Н.	6 (1) 25	Поликарпов С.А.	8 (1) 10
Доровской В.А.	11 (2) 31		12 (1) 1	Полухин П.В.	9 (2) 12
Дудин Е.Б.	1 (1) 13			Пономарева Н.И.	8 (1) 26

Райков А.Н.	11 (1) 22	Трахтенгерц М.С.	6 (2) 12	Черный С.Г.	11 (2) 31
Романова М.С.	7 (1) 9	Трепалин С.В.	12 (2) 19	Чуракова Н.И.	12 (2) 19
Рубвальтер Д.А.	12 (1) 1				
		Уварова Т.Б.	8 (1) 15	Шапкин П. А.	3 (2) 14
Семенюк Э.П.	1 (1) 1	Ушаков В.Н.	1 (1) 13	Шелов С.Д.	5 (2) 35
Синявский Д.А.	9 (1) 20			Шемберко Л.В.	8 (1) 15
Синякова Е.В.	3 (2) 1	Федотов А.М.	12 (2) 10		11 (1) 26
Ситникова И.С.	7 (1) 9	Филимонова Н.М.	9 (1) 20	Шматова М.С.	1 (2) 18
Сладкова О.Б.	5 (1) 8	Финн В.К.	11 (2) 1	Шнайдерман М.Б.	11 (1) 26
Слива А.И.	11 (1) 26			Шрайберг Я.Л.	11 (1) 16
Сляднева Н.А.	5 (1) 3			Штеренберг М.И.	6 (2) 1
Смогоржевский А.А.	4 (2) 18	Хайруллин В.И.	4 (2) 39	Шурыгин А.Н.	7 (2) 1
Соколовская Т.Б.	4 (1) 1	Харыбина Т.Н.	12 (1) 24		
Соловьев В.Д.	4 (2) 12	Ходоровский Л.А.	3 (1) 1		
Соловьева Л. Х.	10 (1) 12	Холкина Л.С.	5 (2) 25	Щербаков А.Ю.	8 (1) 10
Солодкин Д.Л.	8 (1) 10				
Сорокин А.Б.	8 (2) 10				
Соснин О.М.	4 (2) 35	Цветкова В.А.	11 (1) 16	Якушевич И.В.	4 (2) 28
Ставинский Е.Н.	7 (1) 9	Цветкова Л.А.	9 (1) 1	Яцко В.А.	5 (2) 1
		Цитович В.М.	6 (1) 6		10 (2) 26
				Яшков И.Б.	1 (2) 7
Таран В.В.	9 (1) 9				
Терехов А.И.	12 (1) 1	Челпанов И.Б.	9 (1) 27		