

Давно прошло то время, когда руководство ИНИ должно было просить согласия главных редакторов журналов на включение их изданий в указатель SCI. Последние два десятилетия редакторы научных журналов борются за право быть представленными в SCI. Будем надеяться, что расширение спектра российских изданий, выпускаемых РАН и МАИК "Наука-Интерпериодика" на русском и английском языках, и регулярная их отправка в ИНИ приведут к расширению круга российских научных журналов, включаемых в SCI.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Science & Technology in Congress, American Association for the Advancement of Science.— Washington.— 2002, January.— 4 p.
2. Europe begins to work on modest new agency // Science.— 2002, v. 296.— P. 826-827.
3. King J. A. A review of bibliometrics and other science indicators their role in research evaluation // Current Contents.— 1989.— № 14.— P. 2-5.
4. Маркусова В. А., Родионов А. Я. Использование данных цитирования и импакт-факторов российских журналов для оценки деятельности ученых в Российской академии наук // НТИ. Сер. 1.— 1997.— № 12.— С. 11-15.

5. Storm Clouds Over Russian Science // Science.— 1994, v. 264.— P. 1225-1372.

6. Осипов Ю. С. Основные достижения Российской академии наук в 1998 г. Выступление на расширенном заседании Президиума РАН 30 марта 1999 г.— Москва, 1999.— 12 с.

7. Garfield E. Uses and misuses of citation frequency // Essay of an information scientists.— 1985, vol. 8.— P. 403-409.

8. Markusova V. A., Minin V. A., Libkind A. N., Arapov M. V., Jansz M., Tijssen R. Russian science in transition: the effects of new granting systems on research activity and output. Proceedings of the 8-th Biennial Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics, July 16-22, 2001, Sydney, Australia, Part 1.— P. 427-438.

9. Science & Engineering Indicators, 2002 / National Science Foundation, Arlington, U. S.— 2002, v. 1-2.

10. Маркусова В. А. Вклад России в мировую науку // Вестник РАН.— № 4.— 2003.— С. 291-298.

11. Science Watch, 2003, v. 14.— № 4.— P. 1-2.

12. Garfield E. Russians are Coming! // Essays of an Information Scientist.— 1990, v. 13, part 1-2.— P. 202-215.

13. London, Cambridge Lead Europe in Output // Science.— 1998.— № 5386.— P. 1127.

Материал поступил в редакцию 29.10.2003 г.

УДК 001.893:55

В. В. Арутюнов

## Наукометрические показатели оценки результатов научно-технических разработок в геологии

*Рассматриваются пять показателей, оценивающих различные аспекты создаваемой научно-технической продукции (НТП): оперативность востребованности НТП, уровень востребованности её из фондов, а также актуальность НТП в течение двух и пяти лет с момента её создания. Анализ осуществлялся на базе автоматизированной системы конъюнктурной оценки результатов научно-технических разработок организаций геологической службы России.*

Разработка количественных критериев и показателей для оценки деятельности ученых и специалистов, выполняющих научные исследования, и результативности труда научных коллективов организаций является одной из сложных проблем наукометрии — науковедческой дисциплины, осуществляющей воспроизводимое измерение научной деятельности и выявляющей ее объективные закономерности [1].

Еще Д. Прайс отмечал [2], что "большинство ученых втайне надеется, что будет найден какой-то показатель для объективного суждения об их собственном весе и репутации".

Научно-технический потенциал организации определяется итогами труда ее ученых и специалистов и, в первую очередь, результативностью их научно-технических разработок. Понятие "результативность" или "эффективность" включает различные, в определенной мере связанные между

собой, итоги исследовательской деятельности: новизну и значимость полученных результатов; степень влияния их на другие работы; уровень практической реализации результатов исследований (в основном, для ОКР); экономическую оценку результатов труда и т. д.

Одним из параметров, определяющих понятие "эффективность работ", могут служить результаты анализа ссылок в научных публикациях. Это связано с тем, что цитируемость научной работы является мерой ее влияния на последующие работы. При этом данную меру следует рассматривать как характеристику степени влияния данного ученого или коллектива на дальнейшее развитие анализируемой научной дисциплины.

В работе В. М. Глушкова [3] отмечалось, "если работа цитируется, это значит, что высказанные в ней идеи послужили толчком для развития новых работ. И с этой точки зрения неважно, продолжают ли исходные идеи развиваться или они радикально

переосмысливаются". В то же время результаты низкой цитируемости научных коллективов могут служить основанием для дальнейшего анализа причин "непопулярности" и изучения путей ее устранения.

Другим параметром, определяющим эффективность работ, могут служить данные анализа востребованности результатов научных исследований, отраженных в отчетах по результатам геологических исследований и диссертациях. Роль этой характеристики в связи с определенным уменьшением в последние годы публикуемости результатов исследований отечественных ученых-геологов возрастает с каждым годом.

В современных экономических условиях России значимость информации о востребованности созданной продукции, в том числе научно-технической, трудно переоценить. Действительно, эта информация необходима, во-первых, для органов управления с целью поддержки принятия управляющих решений по выявлению и развитию приоритетных направлений исследований и обеспечению финансирования их и соответствующих предприятий. Во-вторых, эти сведения необходимы и для самих организаций, производящих научно-техническую продукцию (НТПр) с целью определения спроса на неё и "ценности" созданной НТПр, выявления круга организаций — потребителей НТПр — возможных потенциальных заказчиков договорных исследований. Эта информация позволяет также в определенной мере решать кадровые проблемы, определяя руководителей (ответственных исполнителей) научно-технических разработок, чьи результаты исследований пользуются значительным спросом или, наоборот, остаются лишь представленными в качестве отчетных материалов на полках ВНИЦцентра, Росгеолфонда или других предприятий, хранящих информацию о результатах исследований в стране. Кроме того, данная информация позволяет анализировать запрашиваемость соответствующих фондов диссертаций или отчетов по результатам исследований и, соответственно, возраст этих запрашиваемых документов, определяемый разностью годов запроса и регистрации документа.

Такую оценку результатов, т. е. научно-технической продукции (НТПр), созданной геологической службой России по итогам проведения геологоразведочных и научно-исследовательских работ и востребованной организациями, в системе Министерства природных ресурсов Российской Федерации (МПР России) возможно осуществлять в том числе с помощью автоматизированной системы конъюнктурной оценки результатов научно-технических исследований организаций геологической службы страны [4].

Основными объектами системы являются: организации — исполнители исследований; НТПр, отраженная в непубликуемых документах — отчетах и диссертациях; авторы (руководители) этих работ и диссертанты; запросы и запрашивающие НТПр организации — потребители этой НТПр.

В системе, созданной в ВИЭМСе и функционирующей в полном объеме с 1995 г., формируются четыре основных взаимосвязанных файла: ФОИ — файл организаций — исполнителей МПР России, выполнявших геологические научно-технические исследования, результаты которых запрашивались как минимум однократно за рассматри-

ваемый период; ФД — файл документов как результатов исследований (отчетов или диссертаций), запрошенных другими организациями; ФОП — файл организаций — потребителей НТПр, осуществивших запрос на копию отчета или диссертации; ФЗ — файл запросов от организаций-потребителей на конкретный отчет или диссертацию.

Файлы имеют в настоящее время следующие объемы данных, аккумулированные, в основном, по данным спроса с 1990 г.: ФОИ — более 300 организаций; ФД — свыше 16 тыс. документов, запрошенных не менее одного раза и зарегистрированных за последние более чем 40 лет; ФОП — более 1000 организаций; ФЗ — около 24 тыс. единиц. При этом 90% запросов на НТПр регистрировалось в Российском федеральном геологическом фонде (Росгеолфонде), около 8% — в организациях — исполнителях геологических исследований, и ~2% — во Всероссийском научно-техническом информационном центре (ВНИЦцентр).

Основные функции системы заключаются в следующем: сбор и накопление интегральных ежегодных и ретроспективных количественных данных по геологическим организациям министерства о полученных научных результатах, а также детализированных сведений о спросе на НТПр; выдача информации: по организациям — перечень организаций, чья НТПр имеет заданный уровень спроса, а также список предприятий, активно запрашивавших НТПр других организаций; о спросе на НТПр по различным её атрибутам — направлениям научных исследований, видам минерального сырья, видам геологоразведочных работ, видам масштабам геологических съемок и др.

В банке данных системы накапливаются интегральные сведения о подготовленных каждой организацией-исполнителем отчетах и диссертациях и спросе на них, а также детализированные сведения о запросах и запрошенных документах (включая наименование отчета или диссертации, фамилию руководителя работы или диссертанта, годы представления документа и запроса НТПр и др.).

Язык описания вводимых документов включает развитое меню общения с оператором ввода, экранные формы обрабатываемых таблиц (документов, запросов, организаций) с возможностью контроля вводимых полей, в том числе с использованием ряда классификаторов.

Язык описания запросов позволяет пользователю системы, используя специальное меню, сформировать таблицу запроса с автоматическим заполнением ряда окон таблицы данными из соответствующих классификаторов для избежания искажения вводимой информации (например, краткого наименования организации, по которому производится поиск; вида документа — диссертация или отчет и т. д.). При составлении поискового образа для реализации запроса с использованием дескрипторов применяется аппарат булевой алгебры.

Комплекс программ по вводу, поиску, обработке и выдаче данных, реализованный на персональном компьютере, позволяет получать следующую основную выходную информацию:

интегральные ежегодные и ретроспективные количественные сведения по МПР России и для любой организации о представленной ею НТПр как результате исследований, отраженном в отчетах и диссертациях, а также спросе на неё;

детализированную информацию о спросе на НТПр организации (какие документы, кем и когда запрашивались);

перечень организаций, НТПр которых пользуется наибольшим, наименьшим спросом или имеет заданный уровень спроса;

список организаций (в том числе из смежных отраслей), активно запрашивавших НТПр других организаций;

данные о спросе на НТПр по видам геологоразведочных работ, видам полезных ископаемых, масштабам геологической съемки и другим параметрам НТПр;

ретроспективные данные о спросе на НТПр по различным тематическим направлениям, позволяющие определить тенденции их развития;

сведения о запрашиваемости фонда документов, созданных организациями геологической службы России и зарегистрированных во ВНТИЦентре и Росгеолфонде.

Система позволяет также получать ранжированные по числу запросов распределения её объектов: диссертаций, отчетов или запросов по годам их регистрации, организациям — исполнителям исследований или потребителям их результатов, авторам отчетов или диссертантам и другим атрибутам НТПр.

Ответ на запрос может выдаваться в двух режимах: в стандартизованном виде с жестко заданным числом атрибутов НТПр, включающим наименование организации — исполнителя НТПр и организации — потребителя НТПр; номер НТПр, её наименование и фамилию автора, год её регистрации и запроса. Второй режим предусматривает выдачу отчета с переменным числом атрибутов НТПр (от одного до 16), задаваемым автоматически перед составлением запроса.

Для количественной оценки востребованности НТПр определим два коэффициента:  $K_C$  — коэффициент спроса на НТПр, отраженную в отчетах, и  $K_z$  — коэффициент запрашиваемости отчетов.

Значения коэффициентов определяются соотношениями:

$$K_C = Z/D_z, \quad (1)$$

$$K_z = D_z/D_1, \quad (2)$$

где  $D_1$  и  $D_z$  соответственно количество зарегистрированных и запрошенных за рассматриваемый период отчетов,  $Z$  — количество запросов на  $D_z$ .

Динамика изменения в 1989–2000 гг. коэффициентов спроса  $K_C$  и запрашиваемости  $K_z$  приводится в табл. 1.

Таблица 1

Динамика изменения в 1989–2000 гг. коэффициентов спроса  $K_C$  и запрашиваемости  $K_z$

Год	$K_C$	$K_z$ в %
1989	1,75	29
1990	1,59	33
1991	1,56	17
1992	1,41	16
1993	1,37	17
1994	1,47	17
1995	1,5	12
1996	6,65	11
1997	1,5	14
1998	1,56	13
1999	2,4	12
2000	2,32	18

Как следует из табл. 1, величина  $K_C$  уменьшалась с 1,75 в 1989 г. до минимального значения в 1,37 в 1993 г. В последующие годы отмечался рост  $K_C$  до 2,3–2,4. Наблюдаемый в 1996 г. всплеск  $K_C$  объясняется значительным спросом многих организаций, в том числе и не из системы МПР России, на разработанные ВИЭМСом отчетные материалы по сметному нормированию и ценообразованию на геологоразведочные работы.

Из табл. 1 также следует, что за период 1989–2001 гг. наибольшим спросом пользовалась НТПр 1989–1990 гг. ( $K_z$  равнялся примерно 30%). В последующие годы величина  $K_z$  уменьшилась до 11% в 1996 г., когда отмечались трудности с финансированием геологической службы России, а затем возросла до 18% в 2000 г. Последний факт свидетельствует о том, что с 1997 г. организации геологической службы начали создавать актуальную НТПр, востребованную другими предприятиями.

Более тонкими по сравнению с рассмотренными показателями являются коэффициент воздействия (импакт-фактор)  $I_b$ , оперативности (отклика)  $I_o$  и показатель актуальности результатов исследований  $I_a$ , определяемые по аналогии с используемыми при анализе публикаций и ссылок на них основными показателями цитируемости [воздействия (импакт-фактором), оперативности (отклика) и индексом Прайса] [5].

Указанные показатели рассчитываются по следующим формулам.

Коэффициент воздействия (импакт-фактор)  $I_b$  определяется соотношением:

$$I_b = Z_1/D_2, \quad (3)$$

где  $Z_1$  — количество запросов в анализируемом году на документы  $D_2$  двух предыдущих лет регистрации.

Величину  $I_b$  можно рассматривать как частоту, с которой в текущем году запрашивается среднезапрашиваемая НТПр.

Коэффициент отклика  $I_o$  вычисляется по формуле:

$$I_o = Z_2/D_1, \quad (4)$$

где  $D_1$  — количество зарегистрированных документов в анализируемом году,  $Z_2$  — количество запросов в этом и последующем годах на эти документы.

В отличие от аналогичного показателя при анализе цитируемости публикаций, где в числителе стоит количество ссылок в текущем году на публикации этого же года, выбор величины  $Z_2$  в соотношении (4) обусловлен тем фактом, что отчеты по НИОКР поступают для регистрации в соответствующие фонды в основном в конце года и запросы на них в анализируемом году практически отсутствуют; поэтому  $Z_2$  включает сумму количества запросов на  $D_1$  в текущем и последующем годах.

Величина  $I_o$  определяет меру скорости, с которой запрашиваются отраженные в отчете текущего года результаты исследований организации, другими словами, насколько оперативно окружающая среда в лице специалистов других организаций реагирует на появление данного отчета.

Показатель актуальности результатов исследований  $I_a$  по аналогии с индексом Прайса определяется соотношением:

$$I_a = Z_1/D_5, \quad (5)$$

где  $Z_1$  — количество запросов в анализируемом году на документы  $D_5$  пяти предшествующих лет регистрации.

Величина  $I_a$  определяет степень актуальности (новизны) запрашиваемой НТПр.

Динамика изменения в 1991–2001 гг. интегральных значений  $I_b$ ,  $I_o$  и  $I_a$  приведена в табл. 2, из которой следует, что для всех коэффициентов наблюдаются два минимума: в 1992 г. (годе начала экономических реформ в России) и в середине 90-х гг. (когда отмечались трудности в финансировании работ организаций геологической службы России); в последующие годы вплоть до 2001 г. эти коэффициенты росли. Наибольший рост отмечался для  $I_o$  (с 0,02 в 1995 г. до 0,73 в 2001 г.), наименьший — для  $I_a$  (с 0,02 в 1996 г. до 0,09 в 2001 г.). Относительно небольшие значения  $I_a$  и  $I_o$  объясняются тем, что для всех рассматриваемых годов регистрации геологической НТПр наибольший спрос в 1990–2000 гг., как указывалось выше, приходился на НТПр, созданную в 1988–1990 гг.

Таблица 2

Динамика изменения в 1991–2001 гг. коэффициентов воздействия  $I_b$ , отклика  $I_o$  и показателя актуальности результатов исследований  $I_a$

Год	$I_b$	$I_o$	$I_a$
1991	0,14	0,12	—
1992	0,04	0,05	—
1993	0,05	0,08	—
1994	0,06	0,06	—
1995	0,04	0,02	0,03
1996	0,02	0,4	0,02
1997	0,04	0,07	0,03
1998	0,05	0,08	0,04
1999	0,05	0,2	0,04
2000	0,09	0,45	0,06
2001	0,12	0,73	0,09

Приведенные показатели могут служить также для оценки результатов исследований организаций геологической службы России.

В табл. 3–5 приводится перечень организаций, имеющих наибольшее значение этих коэффициентов во второй половине 90-х гг. прошлого десятилетия.

Таблица 3

Коэффициенты отклика  $I_o$  для организаций геологической службы России

Наименование организации	Год				
	1996	1997	1998	1999	2000
ВИЭМС	91,8	1,0	0,6	1,8	9,8
ТулНИГП	4,6	12,0		7,2	6,0
НИИКАМ			1,5	1,3	3,2
ВосиСибНИИГГиМС			0,1	1,1	1,2
ВИТР		1,2	1,2	0,7	
ВНИГРИУголь	1,0	0,4	0,2	0,2	0,5

Таблица 4

Коэффициенты воздействия (импакт-факторы)  $I_b$  для организаций геологической службы России

Наименование организации	Год					
	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ВИЭМС	0,8	4,4	3,9		1,2	1,1
ТулНИГП	0,6	3,8			2,75	
НИИКАМ				0,3	1,1	3,0
ВостСибНИИГГиМС				0,2	0,2	0,4
СНИИГГиМС	0,04	0,05	0,15	0,09	0,13	0,1

Таблица 5

Показатели актуальности результатов исследований  $I_a$  организаций геологической службы России

Наименование организации	Год					
	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ВИЭМС	0,7	1,6	1,4	1,6	3,4	2,7
ТулНИГП	0,4	2,1	1,3		1,5	
НИИКАМ				0,2	0,5	2,1
ЗабНИИ		0,04			0,3	0,1
ВНИГРИУголь		0,1	0,1	0,2	0,1	

Как следует из табл. 3–5, число таких НИИ не превышает 10, что составляет около трети всех научно-исследовательских организаций отрасли.

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что лишь для шести НИИ во второй половине последнего десятилетия XX в. наблюдается рост коэффициента отклика  $I_o$ . Этот факт объясняется тем, что в указанный период эти НИИ начали создавать такую НТПр, которая оперативно востребуется другими организациями. Пик значения  $I_o$  в 1996 г. подтверждает эту гипотезу: как указывалось выше, в этом году чрезвычайным был спрос на разработанные ВИЭМСом отчетные материалы по ценообразованию и сметному нормированию геологоразведочных работ.

Аналогичный устойчивый рост за этот же период отмечается и для коэффициента воздействия  $I_b$ , но лишь для пяти НИИ (табл. 4). В то же время для наиболее значимого показателя актуальности результатов исследований  $I_a$ , оценивающего уровень востребованности НТПр, созданной за последние пять лет, практически для всех указанных в таблице НИИ наблюдается рост значения  $I_a$ .

Следует отметить, что лидерами среди всех НИИ геологической службы России, для которых во второй половине 90-х гг. прошлого века отмечался рост значений  $I_o$ ,  $I_b$ , и  $I_a$ , являются ВИЭМС (Всероссийский научно-исследовательский институт экономики минерального сырья и недропользования), ТулНИГП (Тульское государственное научно-исследовательское предприятие по технике и технологии разведки благородных металлов и алмазов) и НИИКАМ (Научно-исследовательский институт космоаэрогеологических методов), составляющие около 10% числа всех НИИ геологической службы России.

Таким образом, рассмотренные показатели оценки результатов исследований позволяют, во-первых, оценить уровень спроса на них и общую

востребованность НТПр, создаваемой в геологической службе, и, во-вторых, выявить организации — лидеры в создании актуальной, в том числе оперативно востребуемой НТПр.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хайтун С. Д. Наукометрия: состояние и перспективы.— М.: Наука, 1983.— 344 с.
2. Прайс Д. Малая наука, большая наука / Пер. с англ. / Наука о науке.— М.: Прогресс, 1966.— С. 98.

3. Глушков В. М. Основы безбумажной информатики.— М.: Наука, 1982.— 352 с.

4. Арутюнов В. В. Система конъюнктурной оценки результатов научно-технических разработок в геологии // НТИ.— Сер. 1.— 1996.— № 6.

5. Маршак И. В. Система цитирования научной литературы как средство слежения за развитием науки.— М.: Наука, 1988.— 287 с.

*Материал поступил в редакцию 30.09.03.*

## ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

ВИНИТИ РАН, обладающий с 2000 г. исключительным правом на распространение печатной и электронной версии таблиц УДК на русском языке, ведет работу по подготовке полного печатного варианта таблиц УДК, формируемого на основе электронного эталона. Одновременно продолжается регулярная публикация изменений и дополнений к Универсальной десятичной классификации.

### *Универсальная десятичная классификация (УДК)*

*Серия «НОВОЕ В УДК»*

### **ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ Выпуск 2**

#### *Содержание выпуска:*

- ♦ В настоящем издании помещен перевод изменений и дополнений, изданных Консорциумом УДК в 2000-2001 гг. и не вошедших в тома I и II Полного четвертого издания УДК на русском языке.
- ♦ Публикуется новый раздел УДК *005 Управление. Менеджмент.*
- ♦ Издание содержит наиболее важные **перекодировочные таблицы**, содержание относящиеся к I и II томам Полного четвертого издания УДК. В частности, публикуются варианты перекодировки Общих определителей точек зрения (аспектов) из отмененной Таблицы II.

Для удобства пользователей издание открывает **Общая методика применения Универсальной десятичной классификации.**

**Стоимость издания 253 руб., включая НДС 10%**

Для подписки необходимо направить заявку для оформления счета по адресу:  
125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20, **ВИНИТИ, НМО**  
Факс 943 00 60 (для НМО)  
Справки по телефону (095) 155-42-52  
E-mail: [typo@viniti.ru](mailto:typo@viniti.ru)

№ 161