

# Раздел 1

## Наука в государственной системе России

---

### Наука как один из важнейших институтов современного государства

В. С. Арутюнов

*Владимир Сергеевич Арутюнов — доктор химических наук, профессор, заведующий лабораторией окисления углеводов Института химической физики им. Н. Н. Семенова РАН (ИХФ РАН). Область научных интересов: кинетика газофазных реакций, окислительная конверсия углеводородных газов, экологические проблемы энергетики и транспорта, социологические проблемы науки.*

119991, Москва, ул. Косыгина, 4, ИХФ РАН, тел.: (495) 939–72–87, факс: (495) 651–21–91, e-mail: arutyunov@center.chph.ras.ru

#### От независимости к взаимозависимости

И государство, и наука как социальные явления известны уже не одно тысячелетие, но вплоть до недавнего времени мало что связывало эти два социальных института. Если несколько идеализировать историческую реальность, то основной функцией государства, предопределившей его появление на определенном этапе развития цивилизации, было и остается, несмотря на многочисленные зигзаги исторического развития, обеспечение оптимальных условий для существования и хозяйственной деятельности населения на входящей в его состав территории. На протяжении тысячелетий эта задача фактически сводилась к защите и расширению его границ, что делало поддержание военной мощи основной целью, а армию — главным государственным институтом. Начавшаяся в XVIII–XIX вв. индустриализация ведущих стран мира выдвинула в число новых государственных приоритетов поддержку национальной экономики, заставив государство

взять на себя активную роль в содействии ее развитию и даже управлению этим процессом. В XIX–XX вв. потребности экономического развития и социальные процессы в обществе вынудили государство включить в структуру своих обязательных институтов также сферу образования, а затем и социальной поддержки населения, сформировав к середине прошлого века принятую сейчас подавляющим большинством стран структуру основных государственных институтов.

В этой структуре науке отводилась довольно скромная роль фундаментальной основы качественного образования и источника возможных, но весьма неопределенных и отдаленных инноваций в научно-технической сфере. Но и это уже был большой прогресс по сравнению с ее предшествующим положением, при котором на протяжении веков развитие науки обеспечивалось только самоотверженными усилиями отдельных выдающихся представителей человечества и финансовой поддержкой немногочисленных меценатов.

Качественный перелом в положении науки в государственной системе связан со Второй мировой войной, впервые весомо и наглядно продемонстрировавшей ее значение для обеспечения военно-технической мощи государства и, соответственно, его позиций на мировой арене. Пожалуй, в наибольшей степени потенциальное значение науки для укрепления государственного могущества в то время было осознано именно в Советском Союзе, первым в мире создавшем мощную систему государственной науки, не связанной непосредственно с образованием, целиком финансируемой государством и полностью подчиненной его стратегическим целям. Это способствовало необычайному росту престижа науки в стране. И государство, и общество в целом справедливо связывали свои успехи с достижениями отечественных ученых, сделав эту профессию одной из наиболее привлекательных и престижных, а интерес к науке и ее достижениям действительно массовым. Достаточно напомнить, что в 60–70-е гг. XX в. научно-популярные журналы в стране выходили миллионными тиражами, ученые были героями книг и кинофильмов, тысячи молодых людей стремились посвятить себя этой профессии. И хотя интерес к развитию науки в Советском Союзе диктовался в значительной степени внешнеполитическими амбициями советского государства, время показало правильность и дальновидность установки на мощную государственную поддержку науки.

Начавшаяся в конце прошлого века быстрая трансформация экономики наиболее развитых стран мира от индустриальной к постиндустриальной модели развития привела к кардинальному изменению роли и положения науки в современном мире. Наука действительно стала ведущей силой социального и экономического развития общества, реальным источником роста его благосостояния. Поэтому усилия по развитию научной сферы и формированию эффективно действующих научных институтов стали приоритетным направлением государственной политики и предметом особого внимания правительств и законодательных органов наиболее динамично развивающихся сегодня стран. Наряду с наличием большой массы высокообразованного населения, способного усваивать создаваем-

мое наукой новое знание и трансформировать его в новые эффективные технологии, товары и услуги, это стало главным залогом роста благосостояния, государственной мощи и укрепления мировых позиций страны, т. е. достижения главных целей государственного управления.

Чтобы сохранить и упрочить свое лидирующее положение, ведущие страны мира вынуждены рассматривать организацию научной деятельности как предмет особого внимания и заботы государства. Особенно наглядно это демонстрирует пример таких небольших стран, как Швеция, Швейцария, Израиль, Финляндия, Нидерланды, сделавших научно-технический прогресс основой своей государственной политики и залогом высокого жизненного уровня населения. Высокий уровень научно-технических разработок и создаваемые на их базе передовые наукоемкие технологии позволяют этим странам успешно конкурировать с лидерами мировой экономики во многих ключевых отраслях. Не менее впечатляет пример индустриальных стран Азии: Японии, Южной Кореи, Тайваня, Сингапура, а в последнее время Китая и Индии, где стремительный прогресс экономики и рост благосостояния в значительной степени опираются на не менее впечатляющие успехи в развитии национальной науки. В Южной Корее за 15 лет объем научных исследований вырос почти в 17 раз. А Китай уже фактически стал не только второй по масштабу экономикой мира, но и вторым по значению центром мировой науки, обогнав по затратам на научные исследования и объему научной продукции Японию, бывшую в течение многих лет основным конкурентом США.

И в США, и в других странах с середины 80-х гг. прошлого века наблюдается широкая общественная поддержка бюджетных расходов на науку. С утверждением «Даже если научные исследования не дают немедленной отдачи, но расширяют границы наших знаний, они необходимы и должны поддерживаться федеральным правительством» согласны 80 % опрошенных в США, 76 % в Западной Европе, 91 % в Южной Корее, 90 % в Китае, 80 % в Японии. Более того, в 2004 г. в США 40 % опрошенных считали, что правительство тратит слишком мало средств на науку, причем это уровень вырос по сравнению с опросами предыдущих лет. А в Западной Европе так считали 57 % опрошенных [1].

Формально российское руководство также демонстрирует понимание того, что мир вступил в постиндустриальный период. Словоупотребление «инновационная экономика», «человеческий потенциал», «интеллектуальный капитал», «высокие технологии», «венчурный бизнес» и т. п. прочно вошли в лексикон отечественных чиновников всех уровней. К сожалению, понимание того, что занять достойное место в ряду мировых держав в эпоху «экономики знаний» можно, только прикладывая определенные усилия и средства, чтобы эти самые знания и создающую их науку поддерживать и развивать, пока еще не овладело сознанием ни основной массы российского населения, ни руководителей государства. По данным опросов, проведенных ВЦИОМ, сейчас только 1 % жителей нашей страны считает профессию ученого престижной. Если в 2004 г. более 90 % респондентов в США, Западной Европе, Китае и Японии были согласны с утверждениями

«Научные исследования важны для повышения качества жизни людей» и «Наука и технология делают нашу жизнь более здоровой, легкой и комфортабельной», то в России с этим согласны только 50 % опрошенных [1].

## Объективные показатели состояния российской науки

Между тем положение российской науки не просто критическое, оно катастрофическое. Вопреки еще звучащим время от времени громким заявлениям о мифическом отечественном «интеллектуальном капитале», реальный вклад России в современную мировую науку более чем скромнен. Ее доля в мировых затратах на исследования и разработки уже в 2000 г. составляла всего 1,4 % — где-то между Индией и Бразилией, которые пока трудно рассматривать как ведущие научные державы мира (рис. 1) [2].

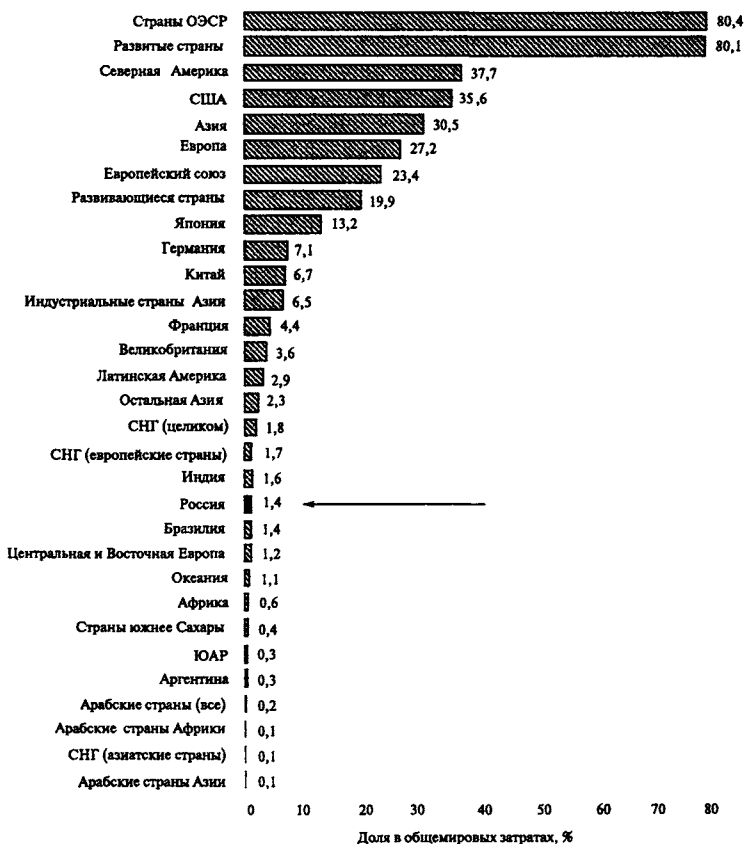


Рис. 1. Доля различных стран и регионов в мировых затратах на исследования и разработки в 2000 г. [2]

За последующие годы эта доля, скорее всего, еще снизилась, так как многие страны с тех пор резко подняли уровень научных исследований и увеличили объем их финансирования.

Хотя после кризисного периода 1998 г. внутренние текущие затраты на науку в России увеличились в  $\sim 2,1$  раза и составили в 2005 г.  $\sim 7,6$  млрд долл. [3], это ничтожно мало на фоне мировых затрат на исследования и разработки, достигших в 2003 г. примерно 850 млрд долл., из которых более трети (почти 300 млрд долл.) приходилось на долю США и 10% (85 млрд долл.) на долю Китая, увеличившего за 13 лет с 1990 г. свои затраты в этой области в семь раз [4]. При этом почти половину отечественных затрат на науку ( $\sim 3,3$  млрд долл.) составляла оплата труда. А затраты

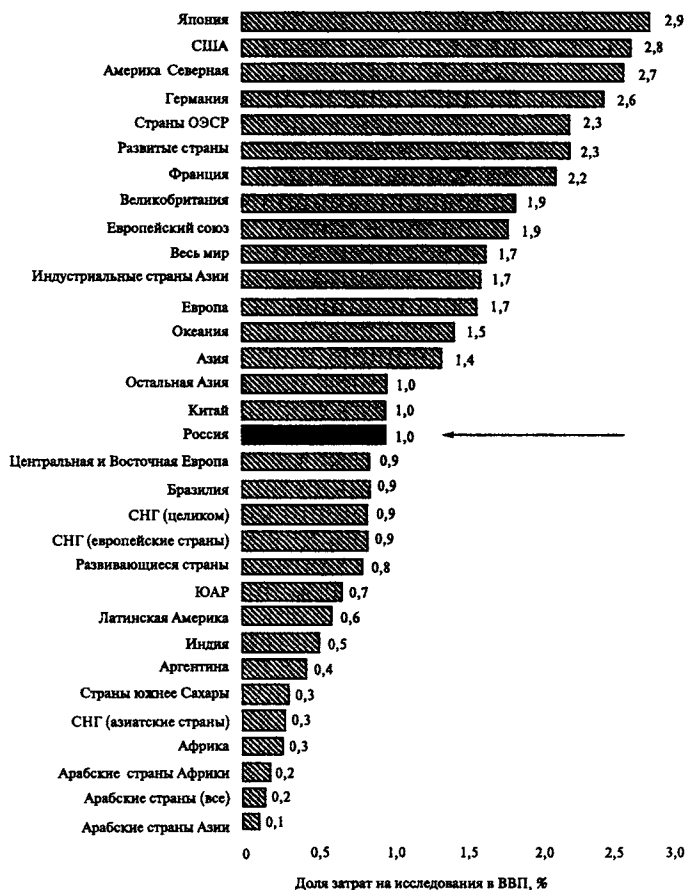
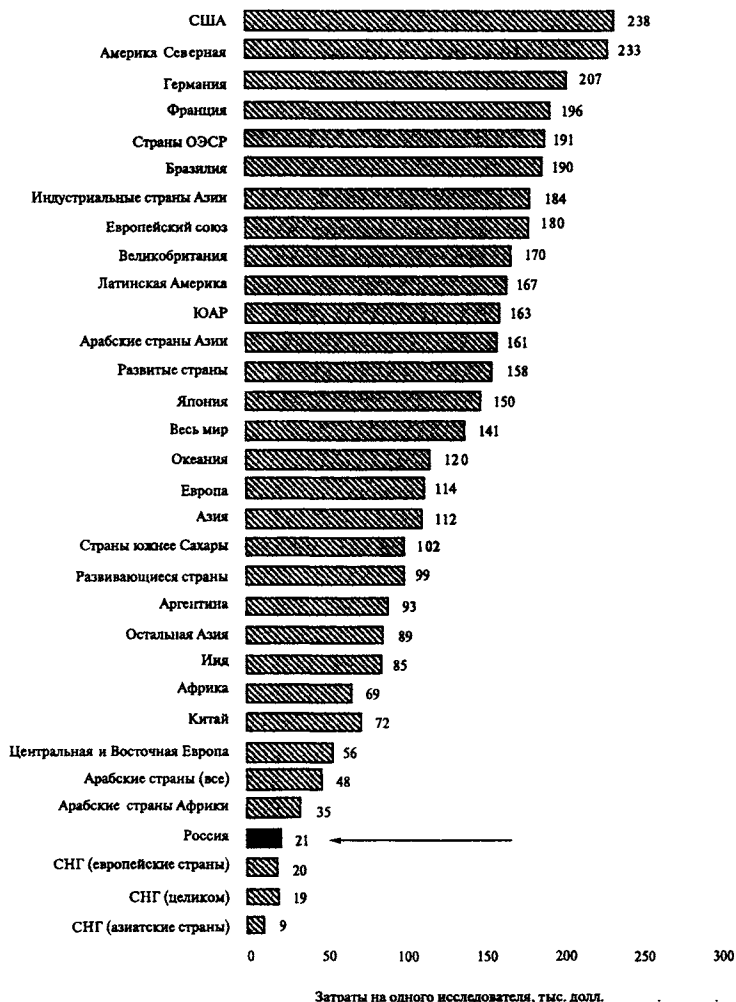


Рис. 2. Доля затрат на исследования и разработки в ВВП различных стран и регионов в 2000 г. [2]

на гражданскую науку из средств федерального бюджета (~1,8 млрд долл.) в реальных ценах увеличились за этот же период всего в 1,1 раза [3].

В расходах федерального бюджета России доля ассигнований на науку составила в 2005 г. 1,24 % ВВП, что в 2–2,5 раза меньше, чем в ведущих странах мира [3] и, в лучшем случае, соответствует уровню развивающихся стран (рис. 2). Единственный количественный показатель, характеризующий российскую науку, где мы пока еще опережаем большинство стран мира, — это общая и удельная (на миллион жителей) численность научных сотруд-



**Рис. 3.** Затраты на исследования и разработки в расчете на одного исследователя в 2000 г. [2]

ников. Но, во-первых, это быстро тающее наследие советского времени, а во-вторых, один из ярких показателей низкой эффективности отечественной науки.

Одна из основных причин низкой эффективности российской науки видна из рис. 3. Это позорно низкие затраты на исследования и разработки в расчете на одного исследователя. По этому показателю мы опережаем только наших бывших соотечественников из стран СНГ. На самом деле, реальные затраты, приходящиеся на работающего в науке и эту самую науку делающего исследователя, значительно ниже, чем показано на рис. 3. В интервью журналу «Forbes» министр образования и науки Андрей Фурсенко сказал, что в 2005 г. на финансирование гражданской науки из бюджета было выделено 56 млрд руб., из которых 34 % достанется Академии. Это примерно по 6500 долл. на каждого из 110 000 сотрудников РАН, включая все — зарплату, оборудование, материалы. Кроме того, значительная часть бюджетных средств уходит на содержание крайне неэффективного бюрократического аппарата отечественной науки. В США же только один Массачусетский технологический институт в 2004 г. израсходовал 1,84 млрд долл., т. е. средства, равные всем отечественным затратам на гражданскую науку.

Что касается показателей, характеризующих результативность отечественной науки, то здесь ситуация еще печальней. По последним данным американских Института научной информации (ISI) и Национального научного фонда (NSF), анализировавших публикации в 5315 ведущих научных журналах мира [5], Россия с 4 места в 1988 г. опустилась в 2003 г. ниже уровня Испании (2,4 % публикаций), разделив 10–11 места с Австралией (2,3 % публикаций, табл. 1 и 2). При этом число российских публикаций в ведущих научных журналах, реферируемых ISI, с 1988 по 2003 г. сократилось вдвое. И это на фоне ежегодного прироста мирового объема научных публикаций на 3,5 %. За этот же период в мире в целом число научных публикаций выросло в 1,5 раза, в Китае — в 5,3 раза, в Южной Корее — в 16,8 раза [5]. В настоящее время Россия и СНГ — единственный регион мира, где наблюдается абсолютное падение научной активности.

Таблица 1

Количество научных публикаций по странам и регионам [5]

Страна	1988		2003		Изменение в %
	Тыс. статей	%	Тыс. статей	%	
Весь мир	466,4	100,0	698,7	100,0	50
США	177,7	38,1	211,2	30,2	19
ЕС, в том числе:	134,6	28,9	220,0	31,5	64
Великобритания	36,5	7,8	48,3	6,9	32

Продолжение таблицы 1

Страна	1988		2003		Изменение в %
	Тыс. статей	%	Тыс. статей	%	
Германия	29,3	6,3	44,3	6,3	51
Франция	21,4	4,6	32,2	4,6	49
Италия	11,2	2,4	24,7	3,5	120
Нидерланды	8,6	1,8	13,5	1,9	57
Швеция	7,6	1,6	10,2	1,5	34
Испания	5,4	1,2	16,8	2,4	210
Другие западноевропейские страны, в том числе:	9,3	2,0	20,9	3,0	125
Швейцария	5,3	1,1	8,5	1,2	61
Турция	0,5	0,1	6,2	0,9	1127
Восточная Европа, в том числе:	41,5	8,9	35,1	5,0	-16
Польша	4,0	0,9	6,8	1,0	68
СССР/Россия	31,6	6,8	15,8	2,3	-50
Восточная Азия, в том числе:	7,2	1,5	55,3	7,9	667
Китай	4,6	1,0	29,2	4,2	532
Сингапур	0,4	0,1	3,1	0,4	661
Южная Корея	0,8	0,2	13,7	2,0	1682
Тайвань	1,4	0,3	9,3	1,3	556
Япония	34,4	7,4	60,1	8,6	74
Остальная Азия, в том числе:	10,1	2,2	15,8	2,3	56
Индия	8,9	1,9	12,8	1,8	44
Средний Восток/Северная Африка	7,9	1,7	13,5	1,9	71
Африка южнее Сахары, в том числе:	4,5	1,0	4,2	0,6	-7
ЮАР	2,5	0,5	2,4	0,3	-4
Центральная и Южная Америка, в том числе:	5,6	1,2	18,9	2,7	233
Аргентина	1,4	0,3	3,1	0,4	116



Окончание таблицы 1

Страна	1988		2003		Изменение в %
	Тыс. статей	%	Тыс. статей	%	
Бразилия	1,8	0,4	8,7	1,2	392
Австралия	9,9	2,1	15,8	2,3	60
Канада	21,4	4,6	24,8	3,1	16

Таблица 2

Ведущие по количеству научных публикаций страны мира [5]

1988		2003	
Место	Страна	Место	Страна
1	США	1	США
2	Великобритания	2	Япония
3	Япония	3	Великобритания
4	СССР	4	Германия
5	Германия	5	Франция
6	Франция	6	Китай
6	Канада	7	Канада
8	Австралия	8	Индия
9	Индия	9	Испания
10	Нидерланды	10–11	Россия
		10–11	Австралия

По удельной активности (110 публикаций на 1 млн жителей) Россия многократно уступает всем развитым странам (35 место, табл. 3) [5]. А удельная продуктивность одного отечественного ученого, оцененная по числу научных статей, включенных в базу данных индекса цитирования SCI Института научной информации (0,04 в 2003 г.), в несколько раз ниже, чем в ведущих странах (от 0,17 до 0,31) [6].

Но особенно слабы позиции России с точки зрения качества научной продукции, определяемого индексом цитирования. Если в мире средняя доля цитированных научных публикаций составляет 55 %, а для ведущих

Таблица 3

Количество научных публикаций на миллион жителей в 2003 г. [5]

Место	Страна	Число статей в год на миллион жителей	Место	Страна	Число статей в год на миллион жителей
1	Швеция	1137	19	Тайвань	502
2	Швейцария	1120	20	Словения	456
3	Израиль	1018	21	Япония	453
4	Финляндия	974	22	Ирландия	435
5	Дания	933	23	Италия	401
6	Нидерланды	800	24	Испания	394
7	Великобритания	796	25	Греция	329
8	Австралия	773	<i>Некоторые другие страны</i>		
9	Канада	748	35	Россия	110
10	Новая Зеландия	745	36	Кувейт	107
11	Норвегия	715	39	Китай	85
12	США	707	40	Аргентина	83
13	Сингапур	676	48	Иордания	48
14	Исландия	672	49	ОАЭ	48
15	Бельгия	599	50	Бразилия	45
16	Австрия	574	59	Египет	24
17	Германия	525	79	Индия	11
18	Франция	524	<i>Мир в целом</i>		108

стран поднимается до 60 %, то для отечественных публикаций этот показатель всего 33,6 %. Это означает, что две трети публикуемых в России научных статей никем не цитируются, а скорее всего, вообще никем и никогда не читаются. Число цитирований на одну опубликованную работу достигает для ведущих стран 4–5, а для отечественных публикаций — всего 1,29. По этому показателю Россия занимает 45 место, уступая многим развивающимся странам [7]. Наиболее низок вклад России в публикации в области социальных и гуманитарных наук, составляющий всего 1 % от мирового объема публикаций в этой области. А в таких областях, как образование, лингвистика, философия, история, цитируется всего 2–3 % публикуемых у нас работ [8]. Кризисная ситуация даже в областях, не тре-

Таблица 4

Число наиболее цитируемых ученых в странах мира на 01.11.2006 г.  
[<http://www.isihighlycited.com>]

Место	Страна	Число ученых	Место	Страна	Число ученых
1	США	3721	20	Норвегия	12
2	Великобритания	423	21	Индия	11
3	Германия	233	22	Тайвань	9
4	Япония	225	23	ЮАР	7
5	Канада	170	24	Ирландия	7
6	Франция	146	25	Россия	5
7	Австралия	103	26	Бразилия	4
8	Швейцария	100	27	Греция	4
9	Нидерланды	90	28	Венгрия	4
10	Италия	71	29	Сингапур	4
11	Швеция	57	30	Южная Корея	3
12	Израиль	47	31	Мексика	3
13	Бельгия	33	32	Чили	2
14	Дания	28	33	Польша	2
15	Китай	19	34	Румыния	1
16	Испания	18	35	Португалия	1
17	Новая Зеландия	17	36	Турция	1
18	Финляндия	13	37	Иран	1
19	Австрия	12	38	Пакистан	1

бующих сложного и дорогостоящего оборудования, указывает на наличие не только финансовых причин упадка отечественной науки.

Низкая эффективность отечественной науки прослеживается по любым объективным количественным показателям. Например, среди 5600 наиболее цитируемых современных ученых, представленных на сайте <http://www.isihighlycited.com> Института научной информации США, всего 5 российских (менее 0,01 %, табл. 4). В России сейчас на порядок ниже, чем в передовых странах, патентная активность — всего 30 тыс. заявок в год, в то время как в Японии — 350 тыс., США — 280 тыс., ФРГ — 140 тыс. [9], хотя так было далеко не всегда. И даже полученные относительно недавно две Нобелевские премии вряд ли способны скрасить общее

впечатление — ведь за это время в мире появилось несколько сотен новых нобелевских лауреатов. А среди потенциальных претендентов на это престижное звание трудно указать заметное число наших соотечественников.

Особенно очевидна неэффективность отечественной науки из сопоставления со странами ЕС, в которых примерно та же доля исследователей среди занятого населения. При этом все показатели, характеризующие эффективность разработок (число нобелевских лауреатов, публикаций и патентов, динамика роста инноваций, доля наукоемких технологий и др.), в разы превосходят российские. По всем объективным показателям научная продукция России оказывает сейчас на мировую науку примерно такое же влияние, как и продукция отечественного автопрома на мировой автомобильный рынок. В последних выпусках публикуемого каждые два года Национальным научным фондом (NSF) США обзора «Science and engineering indicators» за 2006 и 2008 гг. [1], который является наиболее полным и авторитетным анализом текущего состояния мировой науки в ведущих странах и регионах мира, уже практически не приводятся данные о российской науке. В отличие от наук японской, китайской, индийской, южнокорейской, динамичному развитию которых уделено большое внимание, российская наука перестала быть явлением, представляющим серьезный интерес для мирового сообщества.

## Причины кризиса

В определенных кругах, в том числе и среди значительной части научных сотрудников, все еще преобладает убеждение в том, что все дело в низком уровне финансирования отечественной науки, и стоит только этот уровень поднять, как мы станем свидетелями ее нового расцвета. Это мнение усиленно поддерживается и руководством отечественной науки, надеющимся поправить «имидж» за счет увеличения ассигнований. На самом деле, эффективность государственных ассигнований на науку, т. е. научная результативность, «пропорциональна лишь логарифму от ассигнований, но прямо пропорциональна степени организации науки» [10]. Поэтому при нынешней неэффективной организации отечественной науки дополнительные финансовые вложения в нее, с точки зрения общества, — малооправданная трата государственных средств. И, видимо, в этом одна из причин, почему подавляющая часть российской общественности, включая руководство страны и законодателей, не испытывает большого энтузиазма по отношению к вопросу увеличения ее финансирования.

Необходимо ясно понимать, что кризис отечественной науки носит не финансовый, а системный характер. Российская академия наук при ее нынешней роли в государстве, безусловно, является не общественным, а государственным органом, на что недвусмысленно указывают последние поправки к закону «О науке и государственной научно-технической политике». Это единственная крупная отрасль государственной системы, которая сохранила неизменной свои организационные формы по крайней

мере с середины прошлого века. И если тогда система управления наукой, видимо, соответствовала экономической и политической ситуации в обществе и государстве, то сейчас это уже давно не так. Не вдаваясь в детали, укажем хотя бы на такой краеугольный камень любой демократической системы управления, как принцип разделения властей. Во всех эффективных зарубежных моделях управления наукой четко соблюдается принцип разделения функций финансирования науки, проведения исследований и оценки их результатов. В системе РАН все эти функции слиты воедино, что, как показывает исторический опыт, отнюдь не способствует прогрессу и эффективному использованию ресурсов.

Вот один из ярких примеров того, что российская наука переживает именно системный кризис. В 2006 г. руководство РАН и РФФИ так и не смогло изыскать средства на оплату доступа отечественных ученых к зарубежной научной информации, хотя речь шла о достаточно скромной сумме. Несмотря на неоднократные предложения издательства Elsevier о возобновлении доступа к электронным версиям ведущих зарубежных журналов через портал ScienceDirect и даже одностороннее временное возобновление такого доступа в апреле 2006 г., издательство, по заявлению его регионального руководства, даже не получило письменного ответа на свои предложения. Из этого был сделан вполне естественный вывод о том, что «поддержка доступа к научной информации больше не является приоритетом в деятельности РФФИ». То есть регулярный и оперативный доступ к мировой научной информации перестал быть жизненно важным для «нормального функционирования» российской науки. Для поддержания видимости успешного функционирования той «периферийной» науки, в которую быстро трансформируется некогда великая российская наука, уже нет необходимости в оперативной информации с переднего края мировой науки. А ведь поток научной информации в Россию не прерывался даже в тяжелейшие 20-е годы прошлого века, о чем красноречиво свидетельствуют тома зарубежных журналов того периода, до сих пор украшающие полки многих академических библиотек.

О значении научной информации для стран, действительно делающих ставку на научно-технический прогресс, свидетельствует то, что в 60-е гг. прошлого века, в период становления «японского чуда», отслеживание всей публикуемой информации по всем достижениям в мире во всех областях науки и техники было краеугольным камнем японской государственной политики. Этим занималась мощная служба научно-технической разведки. В Китае, стремительно развивающем свою науку (рост числа публикаций более чем в 5 раз за 15 лет!) и уже почти по всем показателям обогнавшем Россию (табл. 1, 2, 4), на оперативное приобретение зарубежной научной информации затрачивается до 600 млн долл. в год.

С существующей централизованной системой управления отечественной наукой, пытающейся контролировать максимальный объем финансовых потоков в этой сфере, плохо согласуются и быстро развивающиеся во всем мире грантовые или контрактные формы финансирования научных исследований, выполняемые часто неформальными «виртуальными»

коллективами, включающими специалистов не только из разных институтов и городов, но и из разных стран. То же самое происходит в образовании, где наблюдается быстрое развитие «открытых университетов» и интерактивных образовательных технологий. Для организации исследований неформальными коллективами существующие бюрократические институты, основанные на иерархической системе управления, не нужны.

Кроме того, мир входит в обширную эпоху прикладных исследований, где взаимоотношения между теми, кто создает знания, и теми, кто эти знания превращает в технологии и товары, должны носить прямой и оперативный характер, не отягощенный бюрократическим контролем и попытками жесткого регулирования. И те эффективные формы организации трансфера научных результатов в прикладные области, которые существуют за рубежом, мало напоминают отечественные попытки административного выстраивания этих отношений.

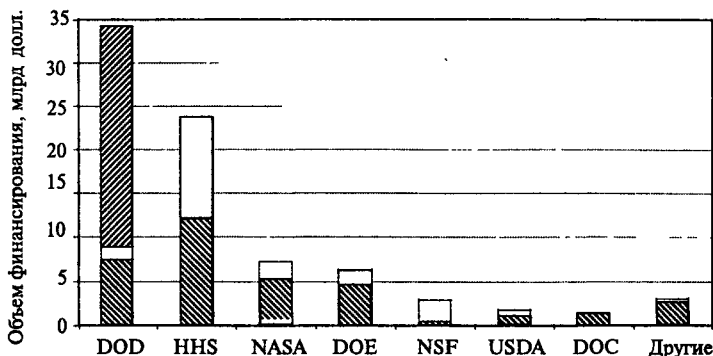
Главная причина бедственного положения отечественной науки в том, что российское государство фактически устранилось от решения проблем ее развития. И это тогда, когда везде в постиндустриальном мире научная деятельность стала предметом пристального внимания общества, а создание условий для научной деятельности — прямой обязанностью и одной из главных функций современного государства [11]. Причем функцией даже более важной, чем поддержание обороноспособности, образования и здравоохранения, потому что без развитой науки в стране не может быть ни развитой оборонной промышленности, ни эффективной системы образования, ни современного здравоохранения, ни, тем более, передовой инновационной экономики.

Отсутствие собственной передовой науки вообще ставит под сомнение возможность независимого государственного развития России, по крайней мере как державы мирового уровня. В среде «хитроумных» отечественных политиков бытует представление о том, что, «сэкономив» на этой «малозначительной» сфере, можно спокойно паразитировать на интернациональной мировой науке, черпая, по мере необходимости, знания из мировой научной литературы. Увы, это даже не наивность, а элементарное невежество. Современная наука требует такого высокого уровня профессионализма, овладеть которым можно только в результате постоянной многолетней работы на ее переднем крае и с использованием самого современного оборудования. Потеря передовых позиций в той или иной области не только очень быстро лишает отечественных исследователей возможности вносить в нее заметный вклад, но и ведет к постепенному исчезновению в стране специалистов, способных воспринимать передовые достижения своих зарубежных коллег. И единственным способом повторного привнесения этих знаний на национальную почву становится испытанный, но дорогостоящий и долгий путь приглашения зарубежных специалистов и преподавателей, широко практикуемый ныне развивающимися странами. К сожалению, такая перспектива становится реальностью и для ряда направлений отечественной науки.

За годы перестройки и последующей стабилизации российское государство так и не сформировало внятной государственной политики в области науки. Только недавно прекратились абсурдные призывы к «самофинансированию» науки. Наука, особенно фундаментальная, да и в значительной части прикладная, не может быть «самофинансируемой». В отношении финансирования государством наука ближе всего к армии, так как в отличие от других социально-культурных областей, в том числе образования, на науку, как и на армию, нет и не может быть платежеспособного спроса населения.

Иногда в бедственном положении отечественной науки упрекают отечественный бизнес, не проявляющий к ней никакого интереса. Но это обвинение абсурдно. На фундаментальную науку нет и не может быть спроса со стороны промышленности. Во многих странах мира промышленность вкладывает в научные исследования больше средств, чем государственный бюджет, но при этом финансирует в первую очередь науку прикладную. Для понимания этого достаточно взглянуть на структуру финансирования научных исследований в США, к примеру которых мы очень часто апеллируем в полемике, но опыт которых упорно игнорируем на практике. Соединенные Штаты еще в 50-е гг. XX в. осознали роль науки в развитии своей экономики и укреплении лидирующих позиций в мире. В последние десятилетия были приняты большой пакет законов и беспрецедентные меры для развития этой сферы. Во всех слоях американского общества, включая промышленников и законодателей, сложилось ясное понимание того, что финансирование фундаментальных исследований — прямая обязанность государства. Промышленность вкладывает в исследования вдвое больше средств, чем федеральный бюджет, но финансирует в основном прикладные исследования и разработки [12]. Например, в 2003 г. доля промышленности в финансировании фундаментальных исследований в США составляла всего 5,4 %, тогда как доля федерального бюджета достигла 62 %, а остальное составляли собственные средства университетов [13].

Необходимо отметить, что финансирование научных исследований и разработок в США, выполняемых весьма разнообразным по «ведомственной» принадлежности и социально-финансовому статусу спектром исполнителей, осуществляется через развитую систему, включающую до 26 федеральных агентств (рис. 4), остро соперничающих между собой за долю бюджетного пирога, выделяемого на исследования и разработки. Распределение финансирования между агентствами и внутри агентств по научным направлениям и целевым программам в соответствии с предыдущими итогами их деятельности и тенденциями в мировой науке и экономике является мощным рычагом формирования, реализации и постоянной корректировки государственной научной политики. Ежегодно бюджет всех финансирующих науку агентств проходит многоступенчатую процедуру обсуждения в палатах конгресса и многочисленных научно-общественных объединениях. Фактически, ни одна крупная исследовательская программа в США не принимается без всестороннего обсуждения и одобрения законодательными органами и руководством страны.



**Рис. 4.** Распределение федеральных расходов США в 2002 г. (всего 80,6 млрд долл.) на оборонные, фундаментальные и прикладные исследования по основным федеральным агентствам. Наиболее полно они представлены в первой колонке (сверху вниз): 1 — разработка систем вооружений; 2 — фундаментальные исследования; 3 — прикладные исследования

Напротив, специфика сложившейся в последний период отечественной системы государственного финансирования фундаментальных научных исследований состоит в почти монопольной, централизованной системе их распределения, в основном через самоуправляющуюся организацию — Российскую академию наук, которой государство фактически передоверило формирование и реализацию национальной политики в области фундаментальной науки. В результате, даже в основе нынешней острой конфронтации между Минобрнауки и Академией, с обеих сторон явно прослеживается не стремление к поиску эффективных путей возрождения отечественной науки, а желание поставить под свой контроль как можно большую долю финансовых потоков и материальных фондов, выделяемых на обеспечение научной деятельности. На это направлены и основные предложения сторон, реализация которых вряд ли кардинально улучшит ситуацию. До тех пор пока не будут разработаны стратегические (а не декларативные) цели реформирования, выработана тактика их реализации и ясные количественные показатели, позволяющие оценивать реальную эффективность проводимых реорганизаций, эффективность расходования средств и меру персональной ответственности руководителей за последствия проводимых мероприятий, все усилия административных органов будут сводиться к контролю над выделяемыми ресурсами. Именно на это будут направлены проводимые реорганизации, которые неизбежно будут носить спорный и субъективный характер.

Что касается зависимости «научной отдачи» от уровня финансирования, то она имеет сложный и явно нелинейный характер (рис. 5). Если вообще прекратить финансирование науки, то она не исчезнет, так как всегда и во все времена были и будут энтузиасты, которые на свой страх и риск, жертвуя своими средствами, силами и даже здоровьем, будут стре-



миться узнать новое о себе и мире. Так развивалась наука от своего зарождения и до середины прошлого века. При повышении финансирования от нулевого уровня «научная отдача» растет достаточно медленно, так как вначале средства идут на удовлетворение самых насущных потребностей в обеспечении жизненных условий исследователей и самом необходимом оборудовании. По уровню финансирования научных исследований современная Россия находится где-то в начале этого участка. Поэтому периодическое, раз в два–три года, увеличение расходов на науку на 20–30 % (при ежегодном уровне инфляции более 10 %), которым, упиваясь собственной щедростью, радуют нас законодатели и госчиновники, с точки зрения развития науки практически бессмысленно. Для того чтобы выйти на тот участок кривой, где начинается действительно быстрый рост «научной отдачи», при существующей системе организации науки и численности научных сотрудников необходимо увеличение расходов в этой сфере на порядок (рис. 3), что вряд ли реально.

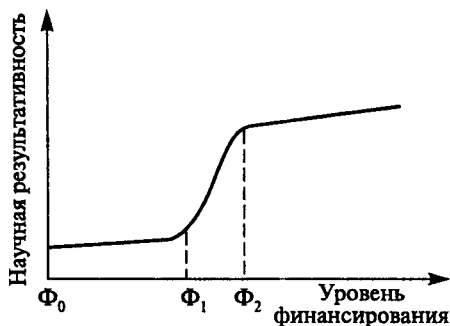


Рис. 5. Зависимость научной отдачи от уровня финансирования:  $\Phi_0$  — отсутствие финансирования,  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$  — уровни финансирования, достижение которых приводит к качественному изменению зависимости дальнейшего роста научной результативности

Однако после достижения определенного уровня финансирования рост «научной отдачи» снова замедляется, так как начинает лимитироваться уже другими факторами, прежде всего недостатком талантливых и высококвалифицированных специалистов. Этот уровень финансирования достигнут сейчас в США и ряде наиболее развитых стран, что и объясняет возникновение такого широко известного явления, как «утечка мозгов». Собственный интеллектуальный потенциал американского населения уже не способен обеспечить необходимое число исследователей, и США, на которые приходится более трети мировых расходов на научные исследования (рис. 1), вынуждены черпать этот «ресурс» в остальном мире, в том числе России, понижая тем самым наши шансы на независимое научно-техническое развитие. Эффект «насыщения» американской науки и выход, благодаря активной государственной политике, большой группы развивающихся стран на участок «эффективной научной отдачи» проявляется в быстром росте их научной продукции при неуклонном снижении доли США в общем объеме научных публикаций (табл. 1), т. е. в глобализации мировой науки [5].

Одним из широко бытующих в России мифов о науке, активно поддерживаемым Минобрнауки и другими госструктурами и серьезно угрожающим ее будущему, является представление о том, что наиболее пере-

довая наука за рубежом создается в университетах. И что в соответствии с этим России необходимо отказаться от своего опыта развития науки на базе специализированных научных организаций, созданных в советский период (институтов РАН, государственных научных центров), и переориентировать основные усилия на поддержку исследований в учебных организациях. И это в то время, когда весь мир фактически копирует богатый и эффективный отечественный опыт, повсеместно создавая и развивая слабо связанные со сферой образования, но оснащенные самым современным оборудованием специализированные исследовательские центры, которыми являются в том числе и ставшие столь популярными технопарки. Можно конкретно указать на пример таких динамично развивающих свою науку стран, как Китай и Южная Корея, где именно крупные исследовательские центры, создаваемые государством или государством совместно с частными, в том числе зарубежными компаниями, обеспечили поразительный взлет науки. Но даже в США, где сосредоточены наиболее известные и престижные университеты мира, на их долю приходится всего лишь около 25 % федеральных средств на научные исследования и разработки. А более 30 % этих средств осваивают федеральные научные центры, являющиеся прямым аналогом российских государственных научных организаций. Из примерно 2500 американских университетов научные исследования реально проводят всего лишь около 250 [12]. Причем более 60 % исследовательского бюджета всех американских вузов приходится всего на 50 ведущих университетов, и эта доля постоянно растет [14]. То есть постепенно ведущие университеты сами трансформируются в крупнейшие исследовательские центры, лишь отчасти связанные с образовательным процессом. Таким образом, современная наука все более формируется как крупный самостоятельный бизнес, имеющий приоритетное значение для национальной экономики и государственного управления, требующий весьма специфических методов организации и управления и концентрирующийся в высокоспециализированных организациях.

### **Экспертная и социальная роль науки в современном мире**

Помимо собственно генерации новых знаний, наука в современном мире несет еще две важнейшие функции — экспертную и социальную. Быстрое развитие мировой экономики происходит в условиях нарастающей неустойчивости техногенных и глобальных природных процессов. Это требует тщательной научно обоснованной экспертизы решений, принимаемых органами управления на локальном и, особенно, государственном и межгосударственном уровнях, прогнозирования их долговременных последствий для локальной и глобальной экономики, экологии, процессов в социальной и демографической сферах. Необходим также постоянный мониторинг угрозы природных и техногенных катастроф, деструктивных социальных процессов в мире. В этом одна из важнейших функций науки

в современной системе государственного управления, уже сама по себе полностью оправдывающая и окупающая государственные затраты на содержание научных структур. Гораздо дешевле вкладывать средства в научный прогноз, чем в последующую деятельность по ликвидации чрезвычайных ситуаций, уже поглощающую ежегодно 4–6 % отечественного ВВП [15], что в несколько раз превышает государственные расходы на научные исследования.

Кроме того, хотя доля научных работников много меньше 1 % активного населения планеты, именно эта относительно небольшая прослойка определяет вектор развития цивилизации, формируя не только ее будущие технические достижения, но и ее будущие гуманитарные, нравственные и социальные императивы. В ходе своей профессиональной деятельности ученые и исследователи первыми сталкиваются с принципиально новыми явлениями и перспективами, открываемыми научно-техническим прогрессом, и неизбежно возникающими при этом социальными и этическими проблемами в развитии общества.

Почти все гуманитарные и нравственные достижения человечества, включая само понятие гуманизма и основные принципы современного демократического устройства общества, толерантность в отношении других культур, представление о социальной ответственности за результаты хозяйственной деятельности и использование плодов научно-технического прогресса, первоначально формировались в узкой среде интернационального научного сообщества. И лишь затем они постепенно становились ведущими принципами остальной части человечества. В конце прошлого века именно научное сообщество поставило перед мировой общественностью и государственными структурами вопрос о нашей общей ответственности перед будущими поколениями за экологическое состояние и судьбу планеты, мира и цивилизации. Совершенно новые этические проблемы, с которыми никогда ранее человечеству сталкиваться не приходилось, породил стремительный прогресс в биотехнологии и генной инженерии.

Мировое научное сообщество всегда было интернационально, еще много веков назад своим поведением и устремлениями предвосхищая современные процессы глобализации. И сейчас, являясь «информационно» и «миграционно» наиболее активной частью человечества, оно дает примеры наиболее глубокой всемирной интеграции и глобализации усилий для решения проблем мировой значимости, активно стирая национальные рамки в наиболее важных сферах человеческой деятельности. Ученые не только создали глобальные информационные сети, изменившие лицо современной цивилизации, но и остаются наиболее активными и продвинутыми их пользователями, открывая все новые возможности информационного объединения человечества. Поэтому объектом пристального внимания и изучения должна быть социология самого научного сообщества как общественной группы, на основе представлений и социальной практики которой постепенно формируются мировоззрение и морально-этические принципы других слоев общества, а впоследствии — и его социально-экономическое устройство [12].

К сожалению, на протяжении почти двухсот лет существования профессиональной науки социологи не баловали ее своим вниманием, и социологический анализ науки в значительной степени развивался благодаря усилиям самих профессиональных ученых [16], которых всегда волновали вопросы «кто мы?» и «почему мы такие?». Видимо, одна из причин этого в крайней сложности того социального феномена, который представляет собой современная наука. Но даже на этом фоне поразительно почти полное отсутствие в России интереса к науке как социальному явлению. В стране, которая на высшем государственном уровне провозгласила своей целью инновационный путь развития, на социологических конгрессах последних лет среди десятков направлений, охватывающих почти все проявления социальной активности населения от государственного управления до кино и спорта, социология науки вообще не представлена. Между тем более глубокое изучение социальной психологии научного сообщества, механизмов формирования мотивации и методов стимулирования научной деятельности чрезвычайно актуально для России, испытывающей острую потребность остановить деградацию отечественной науки и, одновременно, дефицит финансовых средств для реализации этой задачи, могло бы стать одним из эффективных путей повышения престижа и привлекательности научной деятельности.

\* \* \*

В российском научном сообществе до сих пор бытуют представления, что естественное «стремление к поиску вечных истин» и самоорганизация научного сообщества при наличии приличного финансирования являются достаточными факторами для эффективного функционирования науки. Это также наивно, как полагать, что в современном государстве добровольные дружины граждан могут обеспечить обороноспособность страны и защиту внутреннего правопорядка от организованных криминальных структур, а народная самодеятельность способна заменить профессиональное искусство. Наука давно стала высокопрофессиональным, крайне дорогостоящим и сложно организованным бизнесом, а ее значение для человечества столь велико, что уповать на «любительский» уровень было бы непростительным легкомыслием.

Опасения научной общественности, что в результате намечаемых реорганизаций и усиления роли государства в управлении наукой она просто перейдет под контроль мало что в ней смыслящих чиновников, как это уже имеет место в других отраслях государственного управления России, и «будет еще хуже», отчасти обоснованы. К сожалению, в кругах отечественной управленческой номенклатуры отсутствует понимание того, что управлять, тем более в такой деликатной области, как наука, это не значит предписывать. Управлять — это значит создавать условия. Именно так понимают управление наукой во всем мире. Государство не должно вмешиваться в принципиальные вопросы самоорганизации и функционирования научного сообщества. Только сами ученые могут определять

приоритетные направления исследований и оценивать достижения коллег. Только само научное сообщество может вырабатывать и поддерживать свои профессиональные и морально-этические нормы. Но государство, на основании экспертного анализа ведущими специалистами тенденций в мировой науке и технологии, может и должно определять свои приоритеты и стимулировать их реализацию имеющимися в его распоряжении законодательными, финансовыми и налоговыми средствами.

Пока еще в нашей науке и образовании остаются профессионалы высочайшего уровня, но подавляющая часть их уже давно перешагнула планку пенсионного возраста, и лет через пять-десять этот ресурс будет полностью утрачен. Пока еще экспорт энергоресурсов обеспечивает нашей стране вполне достаточные финансовые возможности, но при нынешнем состоянии дел уже через десять-пятнадцать лет и этот ресурс начнет стремительно таять [17].

Сумеет ли страна воспользоваться еще остающимися возможностями или, окончательно растеряв их в течение ближайших лет, вынуждена будет заново начинать долгий и мучительный путь построения своего научно-технического потенциала, как это делают сейчас многие развивающиеся страны? Это в значительной степени зависит от того, сумеет ли научная общественность убедить руководство страны в значении науки для государства. А также от того, сумеет ли руководство страны проявить необходимое понимание и волю, создав условия для действительного возрождения отечественной науки, без которого все разговоры об инновационном будущем России останутся пустыми словами.

## Литература

1. Science and engineering indicators 2006 // Nat. science board. Vol. 1. Chapt. 7.
2. *Westholm G., Tchatchoua B., Tindemans P.* // A World of Science. 2004. Vol. 2. № 1. P. 2.
3. *Шереги Ф. Э., Стриханов М. Н.* Наука в России: социологический анализ. М.: Центр социологического прогнозирования, 2006. 456 с.
4. *Rovner S. L.* // Chem. Eng. News. 2006. July 17. P. 34.
5. *Heylin M.* // Chem. Eng. News. 2006. Nov. 27. P. 26.
6. *Цапенко И. П., Шапошник С. Б.* // Вестник РАН. 2006. Т. 76. № 10. С. 927.
7. *Маркусова В. А.* // Вестник РАН. 2003. Т. 73. № 4. С. 291.
8. *Маршакова-Шайкевич И. В.* // Вопр. философии. 2002. № 12. С. 64.
9. В мире науки. 2006. № 9. С. 20–21.
10. *Яблонский А. И.* Математические модели в исследовании науки. М.: Наука, 1986. С. 207.
11. *Арутюнов В. С., Стрекова Л. Н.* // Экономические стратегии. 2005. № 3. С. 44.
12. *Арутюнов В. С., Стрекова Л. Н.* Социологические основы научной деятельности. М.: Наука, 2003. 298 с.
13. *Rovner S. L.* // Chem. Eng. News. 2005. Oct. 31. P. 31.
14. *Rovner S. L.* // Chem. Eng. News. 2007. Nov. 5. P. 26.
15. *Назаров В. И.* // Наукоеведение. 2003. № 2. С. 104.
16. *Bernal J. D.* The Social Function of Science. 1939.
17. *Лаверов Н. П.* // Вестник РАН. 2006. Т. 76. № 5. С. 398.