

ИННОВАЦИИ В АРХАИКЕ

Отсталым, на мировом уровне, положением российская наука обязана целому списку хронических болезней

ЕВГЕНИЙ ЕРШОВ

Когда заходит разговор о положении науки, почти все специалисты называют тему, самое мягкое, «печальной» и «болезненной». Особенно сложно поднимать в России эту тему сейчас, когда вовсю развернулся процесс так называемой реформы науки. Пока в мировой экономике происходит глобальная трансформация, Россия демонстрирует картину 40-, а то и 50-летней давности. Мы продаем лес, нефть и газ в то время, когда основные центры прибыли для развитых стран уже прочно обосновались в сегменте научных разработок.

Причиной такого положения оказывается, в частности, отсталое распределение финансирования. Когда даже крупные корпоративные центры в мире почти перестали поставлять нобелевских лауреатов, мы пытаемся вливать деньги в научную сферу всей страны через одно широкое горлышко. К другим причинам можно отнести банальную нехватку компетенций и неустанные, вопреки всякой логике, попытки выдать статус научных центров за реальный научный авторитет.

Что же до реформы науки, напрямую связанной с реформой РАН, о которой так много за последнее время говорилось в отечественных СМИ, то она мировому научному и инвестсообществу не видна, поскольку не важна. Их не беспокоит то, как устроена наука в стране, которая не поставляет валовым порядком интересных открытий и решений. И так будет до тех пор, пока наша наука из отсталой не станет хотя бы активно развивающейся. Лишь тогда, возможно, возмущенные возгласы наших академиков перестанут быть проблемой сугубо внутренней, на мировом уровне несущественной.

Но не все так плохо. В России уже сформирована структура инвестирования частного капитала в науку, ей осталось лишь пройти отладку. У нас по-прежнему есть области науки, где мы опережаем не только Индию, но и Китай. Догонять — не прокладывать путь. Вот только единого, абсолютно безотказного способа, конечно, нет, что делает научное будущее в прошлом ведущей научной державы как минимум туманным.

ТОП-20 стран по количеству научных статей во всех областях за 2011 год согласно базе данных Scopus

Страна	Количество статей	Количество упоминаний	Индекс цитирования	Индекс Хирша
1 США	519,573	625,753	1,2	1305
2 КИТАЙ	373,756	177,334	0,47	353
3 ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	145,899	183,651	1,26	802
4 ГЕРМАНИЯ	137,519	169,355	1,23	704
5 ЯПОНИЯ	115,416	94,705	0,82	602
6 ФРАНЦИЯ	97,343	110,533	1,14	646
7 ИНДИЯ	88,437	46,137	0,52	281
8 КАНАДА	80,679	97,201	1,2	621
9 ИТАЛИЯ	77,838	86,373	1,11	550
10 ИСПАНИЯ	71,155	74,935	1,05	448
11 АВСТРАЛИЯ	63,149	73,305	1,16	481
12 ЮЖНАЯ КОРЕЯ	60,846	47,905	0,79	309
13 БРАЗИЛИЯ	49,664	28,134	0,57	285
14 НИДЕРЛАНДЫ	45,689	69,532	1,52	545
15 ТАЙВАНЬ	40,234	27,871	0,69	249
16 РОССИЯ	39,005	17,850	0,46	308
17 ИРАН	36,803	18,476	0,5	121
18 ШВЕЙЦАРИЯ	33,272	56,403	1,7	537
19 ТУРЦИЯ	32,609	15,485	0,47	193
20 ПОЛЬША	29,143	19,937	0,68	281

Из таблицы видно, что Россия находится на 16 месте (на него мы переместились с 8 места, теряя примерно 0,5 в год с 1996-го), уступая по количеству научных работ, опубликованных в иностранных научных журналах, США почти в 15 раз, а Китаю более чем в 10. Мы в этом списке опережаем лишь Иран, Швейцарию, Турцию и Польшу. Последняя колонка — индекс Хирша, или H-индекс, показывает, говоря в общем, качество научных работ. Оно пока еще выше, чем у Ирана или Бразилии. Но та же Швейцария, которая лишь немного уступает нам в количестве ученых статей, опережает нас по качеству разработок почти в два раза. При этом цитаты наших работ в других научных трудах, как следует из колонки Citations, можно встретить менее чем в половине случаев. Цитирование российских статей в 2011 году резко упало. Это без преувеличения можно назвать «кризисом цитирования», что является еще одним крайне тревожным сигналом для отечественной научной сферы.

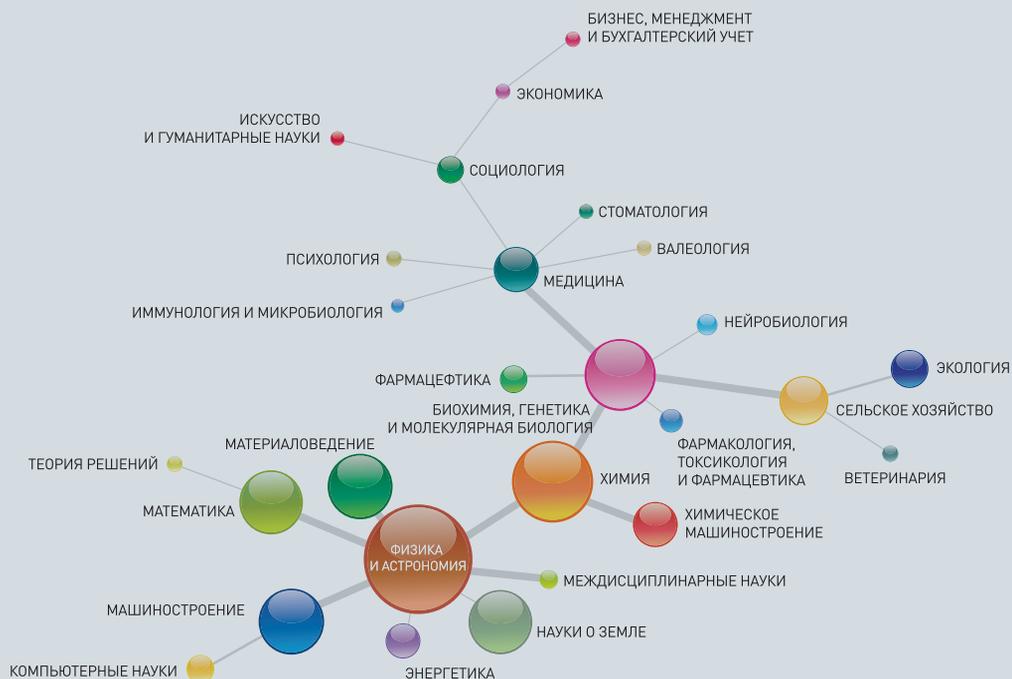
Цитирование российских научных статей в процентах за последние 5 лет по данным SCImago Journal & Country Rank (в %)



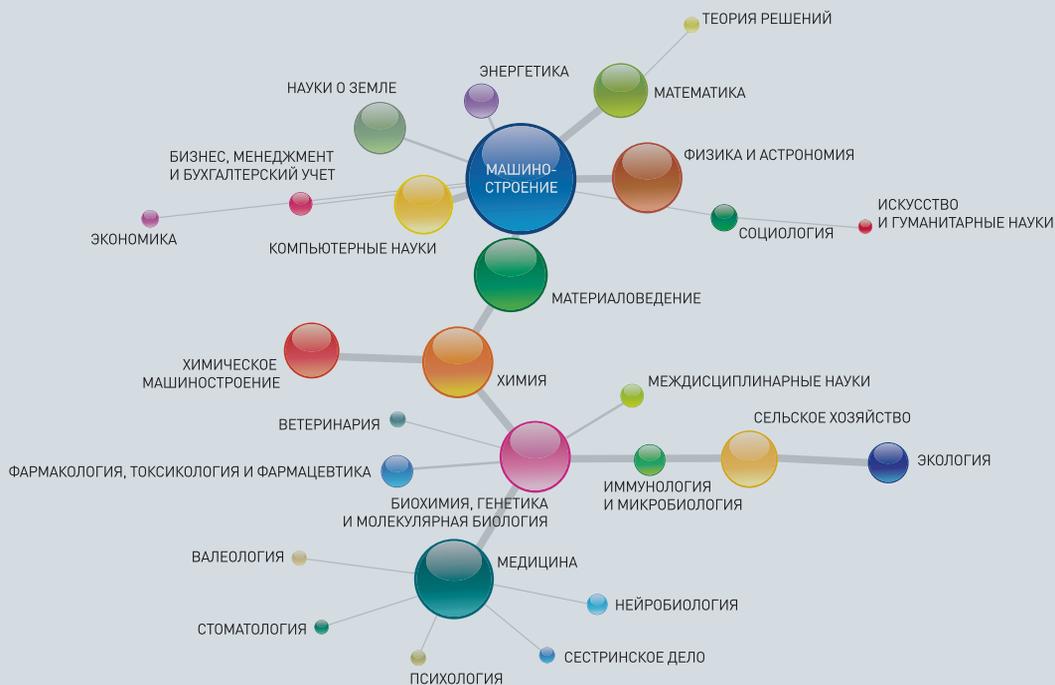
Научная карта России в сравнении с флагманами глобальной науки

(По данным SCImago Lab)

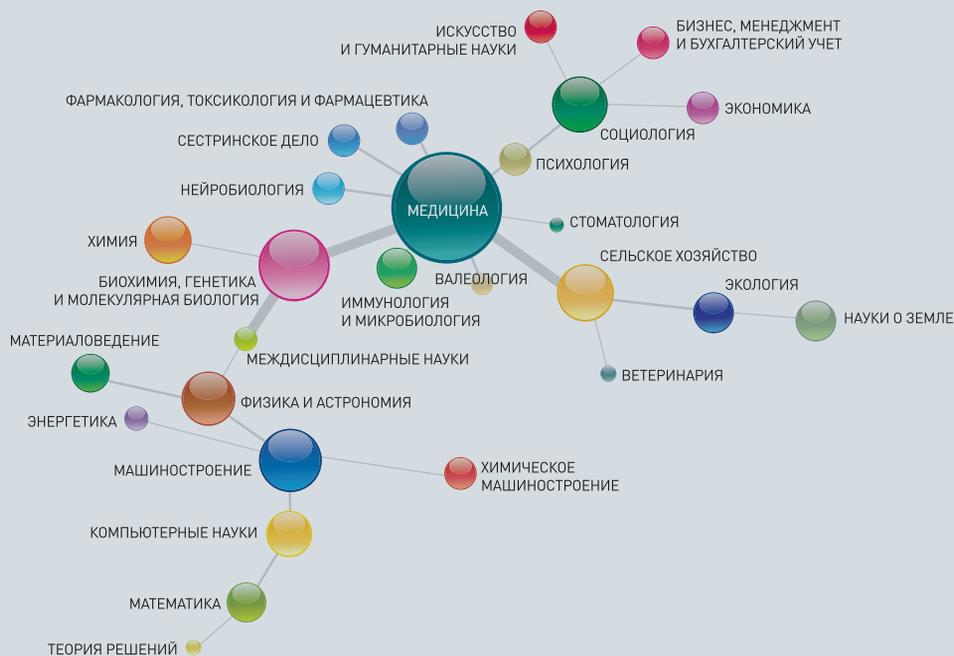
РОССИЯ



КИТАЙ



ВЕЛИКОБРИТАНИЯ



Перед вами своеобразные «карты» науки трех ведущих в исследовательской сфере государств и Российской Федерации. Эти схемы позволяют судить о взаимосвязях научных отраслей внутри государства. Также по размеру нарисованных сфер можно судить об активности государства в тех или иных научных отраслях. Чем больше сфера — тем больше научных статей в этой области опубликовано учеными данной страны.

По схеме легко заметить, что основными центрами научных разработок у флагманов — США и Великобритании — являются блоки медицины, биохимии, генетики и молекулярной биологии с ощутимым на их фоне блоком социальных наук. Несколько иная картина в Китае, где у него как у страны-производителя относительно медицины и биохимии резко увеличены блоки инженеринга и материаловедения, напрямую связанные с блоком химии. Несмотря на большую производительность, по количеству научных разработок Китай в данном случае представляет картину страны развивающейся, «догоняющей». Похожая картина будет наблюдаться также в Тайване, Южной Корее и Индии.

США



Россия же на фоне этих монстров выглядит куда более архаично. Перераздутый относительно других направлений блок физики с не слишком, по сравнению с другими странами, развитым блоком инженеринга и крохотные блоки медицины и социальных наук. При этом важно понимать масштабы. Если блок физики у России близок по размерам к США, то блок «слабенькой» китайской медицины в реальных масштабах превышает отечественный в 10 раз.

Впрочем, у России блок биохимии, генетики и молекулярной биологии хотя и не развит сколько-нибудь ощутимо, все же является ключевым центром схемы, что говорит о пусть и слабом, но фактическом участии страны в движениях мировой науки и влиянии на нее глобальных тенденций. Скажем, еще 15 лет назад, когда Россия была в первой десятке стран-исследователей, таковым центром у нее, как и у большинства флагманов, являлся блок химии. **МП**



10 лет без гарантии

О том, что именно происходит с российской наукой, о причинах падения и вариантах выхода, на страницах журнала «Мир и политика» рассуждает директор департамента стратегических коммуникаций, член правления ОАО «Российская венчурная компания» Евгений Кузнецов

В мировой экономике происходит глобальная трансформация. Идут изменения в самой ее институциональной структуре. Если раньше основным драйвером экономики была крупная технологическая компания, которая формировала рынки и имела свое производство и исследовательскую базу, т.е. занималась своей наукой, то сейчас это не так. Общий баланс инструментов — когда продуктом являются собственные разработки компании, товаром — результат работы собственного производства, а рынок защищается с помощью маркетинга — ушел в прошлое. В конце XX века все перебалансировалось. Собственное производство больше не является центром генерации прибыли. Автомобильная промышленность, например, на круг — убыточна. На производство электроники норма прибыли настолько ничтожна, что имеет смысл лишь в странах с очень дешевой рабочей силой. Центры прибыли почти окончательно сместились в разработки и инновации, которые в свою очередь делаются большим количеством мелких компаний и даже отдельных лабораторий.

Аналогичным образом происходят изменения и в науке. Обилие новых инструментов финансирования науки больше не делает источники поступлений денег для нее строго корпоративными. Наука, как и экономика в целом, перестала во всем мире быть строго централизованной иерархической структурой и стала сетевой. Сейчас термин «инновационная экономика» во всем мире на русский язык переводится как «ставка на малое технологическое предпринимательство». И как

раз в России появления этого механизма не наблюдается. У нас пока нет такого, как, допустим, на биотехнологическом мировом рынке, когда 2,5% венчурных инвестиций дают 60% новых продуктов.

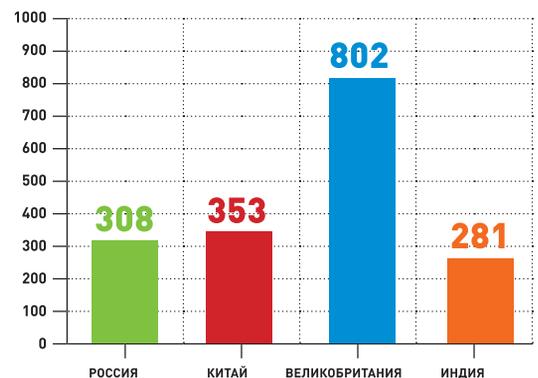
В России по-прежнему в ментальности, в том числе государственных чиновников и большей части руководства компаний, царит картина 30–40-летней давности: крупные игроки — министерства или корпорации — распределяют деньги, пытаются что-то создать.

Но как раз во всем мире картина совершенно иная. Инвестор сегодня не ориентирован на поиски крупного игрока, чтобы вложить свои деньги. Университеты, такие

как MIT или Стэнфорд, больше не являются центрами разработки. Они лишь берут на себя сервисные функции, обеспечивая контакт разработчиков и инвесторов. Предоставляя место для работы одним и гарантируя их репутацию другим.

И для привлечения инвестора ученому или отдельной лаборатории нужен высокий репутационный капитал. Вообще, современная наука — это конвертация репутационного капитала в финансовый. В буквальном смысле. Для любого современного ученого, условно говоря, индекс Хирша — его репутационный капитал. Залог того, что он делает разработки, а не шарлатанские проекты.

Индекс Хирша (качества научных материалов) российской науки по сравнению с Китаем, Индией и Великобританией на 2011 год согласно базе данных Scopus.



Видно, что Россия, не в последнюю очередь благодаря развитой физике, держит довольно высокий индекс по качеству научных работ — 308. Однако Китай, который по физике отстает от России, в целом уже перегнал нас, набрав 353 пункта, хотя им, как и нам, еще довольно далеко до Великобритании с их 802 пунктами. И даже Индия, страна с весьма и весьма средней наукой, по качеству научных материалов подобралась к нам вплотную

Но для того, чтобы такой механизм функционировал, научному рынку нужна не свойственная сегодня для России прозрачность. Здесь мы находимся в весьма консервативной ситуации. В России, как и много лет назад, в деньги пытаются конвертировать не репутацию, а статус. А статус — это не репутация. Это не результат участия и победы в сложной конкурентной борьбе, а, обычно, результат каких-то административных игр, знакомств и связей. Статусный капитал мало что может противопоставить глобальной репутации. Вот и получается, что суперавторитетные российские университеты в международной шкале находятся далеко не в первых строчках рейтингов.

И нам, чтобы подняться в этих рейтингах, нужны реальные разработки, которые должны быть правильно изложены и правильно донесены до мирового сообщества. Но пока до этого далеко — в науке у нас все еще сохраняется в некотором роде средневековая, цеховая система. Мы пытаемся закрываться от мировых тенденций, как средневековый магистрат закрывал город от чужих товаров. Российские ученые зачастую не мыслят себя еще участниками глобальной конкуренции. У нас стремятся к публикации в своих, а не международных научных журналах. Появилось сейчас, правда, финансовое стимулирование за международные публикации. Но это совсем еще зеленый тренд, к которому присоединилось всего несколько университетов. А в целом же история нашей науки — это пока история про средневекового цехового мастера, который договаривается не пускать в город чужие седла или мечи из дамасской стали.

Но это не значит, что для России ситуация безнадежна. Современная экономика предложила для науки несколько механизмов, которые гарантированно работают. Эти механизмы позволили ряду стран совершить впечатляющий рывок. Нам осталось только не отказываться от этих механизмов, несмотря на то что каким-то чиновникам или ученым они почему-то не нравятся. И я эти механизмы сейчас кратко сформулирую.

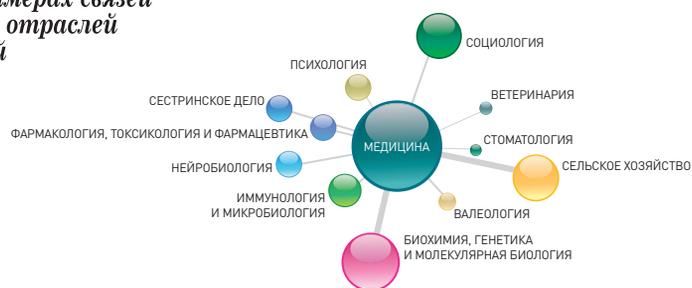
Во-первых, это отход от централизованного финансирования науки корпоративными механизмами или государством и переход к сетевому финансированию через множество центров и фондов. Во-вторых, отход от финансирования организаций, институтов и академий и переход к финансированию конкретных исследователей — конкретных ученых, конкретных лабораторий. И в третьих, это уход от статусного капитала в пользу капитала репутационно-

го, имеющего вес и финансирование через сетевую, а не иерархическую структуру.

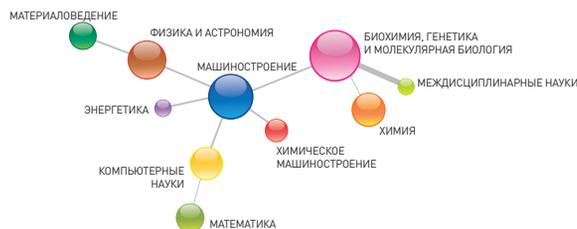
Если брать другие страны, то там перестройка и переход на новые механизмы занимали 2–4 десятилетия. Но догоняющее развитие всегда идет быстрее, чем оригинальное. Скажем, Китай перестраивался 40 лет, Тайвань справился за 20, а Россия, будучи упорной, принимая активное участие в различных мировых процессах, вполне может справиться и за 10. Но тут не

следует надеяться, что этот период займет меньше десятилетия. Быстрее это нельзя сделать никоим образом, поскольку это действительно очень тяжелый и болезненный процесс. И гарантий непрямого успеха в установленный срок дать тоже нельзя. Нам предстоит не просто повторить чужой путь, но во многом найти свой собственный. Мы не сможем двигаться даже медленно, если не будем изо всех сил пытаться лететь впереди паровоза.

Признаки успешного развития науки на примерах связей предметных отраслей исследований



Фокус на Life Science



Типичная карта исследования современного развитого государства на передний край сегодня выносит кластеры медицины и биохимии, генетики и молекулярной биологии и социальных наук. Эти науки объединяют еще общим английским термином «Life Science» — науки о жизни. Это главный научный фокус сегодня у стран — флагманов научных исследований. Особое преуспевание подчеркивает кластер медицины, окруженный как можно большим количеством отраслей-спутников, как это видно на примере фрагмента карты науки США.

LIFE SCIENCE НАПРЯМУЮ СВЯЗЫВАЕТСЯ С ОБЛАСТЬЮ ИНЖЕНЕРИНГА

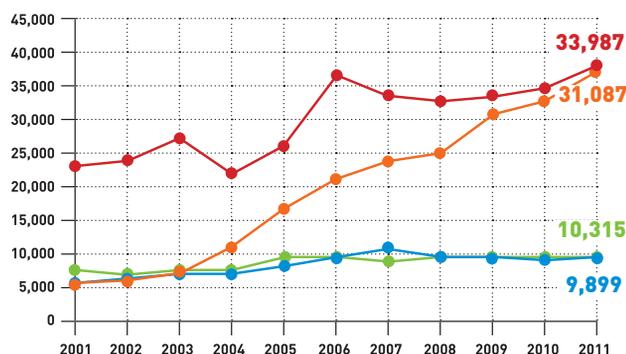
Одно из революционных изменений во взаимосвязях наук произошло совсем недавно, но, по-видимому, отражает еще только будущий важный тренд развития мировой науки — кластер биохимии, генетики и молекулярной биологии напрямую связывается с областью машиностроения, делая кластеры

естественных наук, в том числе физику, вторичными относительно него, а кластер химии и вовсе оставляя как бы в стороне. Этот революционный процесс демонстрирует огромное количество инвестиций, которые вкладываются сегодня в компьютерные и инженерные решения, необходимые медицине. Следующим революционным ходом ожидают появление прямой связи между машиностроением и нейробиологией, которая пока стоит в стороне, связываясь лишь с медициной.

В КАКИХ ОБЛАСТЯХ ЕЩЕ ДЕРЖИТСЯ И В КАКИХ БЕЗНАДЕЖНО ОТСТАЕТ РОССИЙСКАЯ НАУКА

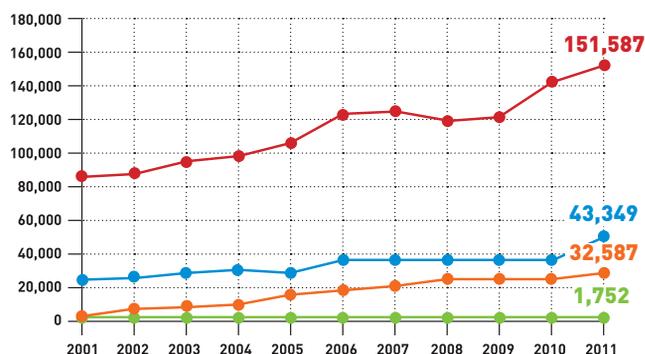
■ Россия
 ■ Великобритания
 ■ США
 ■ Китай

Физика и астрономия



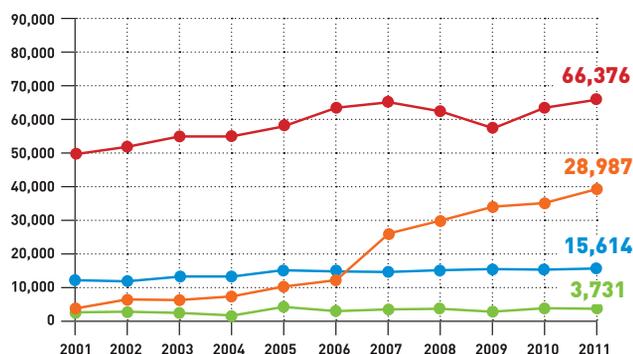
Один из немногих разделов наук, где Россия идет практически вровень с Великобританией. Похожая ситуация с математикой, химией, материаловедением и энергетикой, с той лишь разницей, что в них (за исключением математики) Китай обгоняет даже США. Что интересно, как раз в энергетике Китай обходит ту же Америку почти в два раза по количеству научных работ.

Медицина



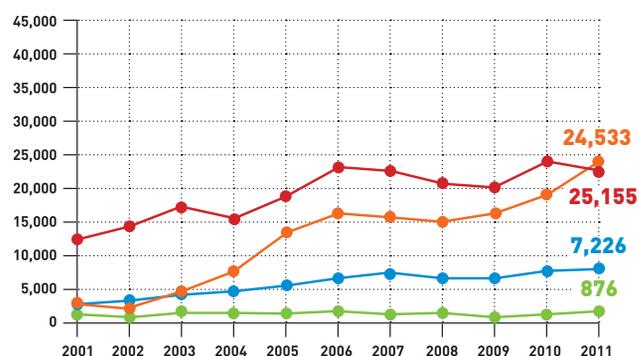
Сейчас в мире царит настоящий бум наук о жизни и здоровье человека. Огромный толчок к развитию этого направления дал проект «Геном человека». В этой крайне популярной и высокотехнологичной области Китай не может угнаться не то что за США, но даже за Великобританией. Россия же, как и в случае с биохимией, с 2001 года провально отстала не только от Китая, но даже от Индии, Бразилии и ЮАР.

Биохимия, генетика и молекулярная биология



В этом разделе наук, как можно увидеть, мы отстаем уже довольно давно. Но если еще 2001–2002 годах разрыв с тем же Китаем у нас был невелик, то сегодня он опережает в этом популярном сегодня разделе наук даже Великобританию, всерьез уступая лишь США, совершив, таким образом, стратегический прорыв только за последнее десятилетие.

Компьютерные науки



В области компьютерных наук Россия отстала безнадежно. Зато Китай вырвался в лидеры, по количеству научных работ он опережает здесь даже США, а разрыв с Россией произошел даже не в 2001 году, когда началось общее отставание отечественной науки, а значительно раньше. Впрочем, весь мир знает о высоком потенциале российских айтишников.

ФИНАНСИРОВАНИЕ ИННОВАЦИЙ В РОССИИ И В МИРЕ

Предпосевная (ранняя) стадия

По сути просто распыление финансов для «удобрения» научной почвы.

На этой стадии лаборатория или исследователь получает деньги безвозмездно. Результатом использования этих денег должна стать научная работа или статья. Грантовое финансирование международных и иных фондов.

В МИРЕ: Все менее приобретает черты сметного финансирования, по плану «на направление» или списку институтов. Грантодатели становятся все более избирательны и требовательны к грантополучателям, делая упор на конкретных исследователей и лабораторий.

В РОССИИ: Развито слабо. Носит по большей части сметно-плановый характер. Работают в основном крупные грантовые программы от министерств, получателями выступают крупные структуры — институты и академии.

Посевная стадия

Финансирование ранних стадий разработок.

Здесь в разных пропорциях (в зависимости от страны и отрасли) перемешаны грантовая и инвестиционная формы финансирования. Гранты государственных и корпоративных фондов. Условия, аналогичные с предпосевной стадией. Инвестиции и микроинвестиции бизнес-ангелов.

Бизнес-ангелы — отдельные физические лица, которые дают деньги без экспертизы понравившимся проектам. Здесь формой отдачи инвестиционных средств может стать некий проект или прототип устройства или иного инженерного решения с различными, согласно предварительной договоренности, условиями на возможность распоряжаться результатами исследования или решения.

В МИРЕ: Корпоративные грантодатели более активны, чем государственные. Бизнес-ангелы набирают все большую активность. Коммерческие компании не получают грантов.

В РОССИИ: Государственные фонды-грантодатели слабоактивны, корпоративные слабоактивны и представлены в основном фондами транснациональных компаний, таких как MS. Бизнес-ангелов нет. Грант может получить коммерческая организация.

Финансирование разработок

На этой стадии финансируются конкретные решения. Действуют только инвестиционные механизмы, т.е. деньги должны быть возвращены в виде проекта или прототипа и прав на разработку.

Венчурные фонды — фонды, дающие деньги на разработку инженерного решения или прототипа, в случае если уже имеющийся у потенциального разработчика проект кажется убедительным.

Супер-ангелы — бизнес-ангелы с большими капиталами или их объединения.

Фонды прямых инвестиций — работают с коммерческими компаниями напрямую. Включаются, если некая компания, например, владеет полученным от стороннего разработчика проектом и верит в него, но не обладает необходимыми финансами на реализацию. Репутация компании становится залогом финансирования.

В МИРЕ: Все формы хорошо развиты.

В РОССИИ: Нет супер-ангелов. Действуют фонды прямых инвестиций. Объемы венчурного финансирования стремительно растут. За последние 2 года объем денег, готовых к вложению в российские разработки, удвоился. В России есть некоторый переизбыток денег на фоне их нехватки для ранних стадий финансирования разработок.

ГЛАВНОЕ ВЛОЖЕНИЕ В БУДУЩЕ

Весь советский период экономика и наука СССР действовали по принципу наиболее вероятных угроз. Если событие маловероятно — на него не тратят силы, и наоборот, если событие вполне вероятно — то нужно его добиваться или готовиться к нему. Этот принцип проиграл тому, что зародилось в середине прошлого века в США — экономике готовности. Ее также можно назвать экономикой последствий. Для такой экономики (и науки) не важно, насколько вероятно наступление события. Для нее гораздо важнее последствия.

Смысл таков, если события даже очень маловероятны, но последствия его крайне важны или, напротив, угрожающи, то к этому событию необходимо готовиться или искать способы для его скорейшего наступления.

Экономика вероятных угроз оказалась регрессивной. Как показал опыт, в ее условиях не могут появиться персональные компьютеры, мобильные телефоны или способ добывать пресловутый сланцевый газ. Такая экономика вынуждена тратить деньги лишь на то, что доказуемо вероятно. Экономика готовности же тратит деньги на возможность. Ей зачастую даже не нужны многоступенчатые доказательства и выверенные математические модели, достаточно порой лишь компетентного мнения — «Да, это возможно!» или «Да, это будет круто!»

И в условиях такой экономики компетенция начинает обретать огромное значение, и подкрепить ее можно лишь репутацией. Привычное сегодня для России понятие статуса здесь бессильно. **МН**