

О ПЕРСПЕКТИВАХ НАУКИ В РОССИИ

В. С. Арутюнов, Л. Н. Стрекова

ИХФ РАН
г. Москва, Россия

Прошедший XX век с полным основанием может быть назван веком науки. И не только потому, что в ближайшем будущем уже трудно ожидать повторения столь же масштабного и радикального прорыва в понимании фундаментальных основ природы: принципиально изменилась социальная роль науки. Из маргинальной сферы человеческой деятельности, на протяжении веков поддерживавшейся активностью немногочисленных энтузиастов и редких меценатов, наука в XX в. превратилась в один из ведущих общественных институтов, определяющих направление и темпы технологического и социального прогресса. Во второй половине XX в. стало очевидным, что без развитой национальной науки не может быть действительно независимого современного государства, тем более претендующего на заметную роль на мировой арене [1, 2]. Поэтому организация научной деятельности стала одной из важнейших функций современного государства, не менее важной, чем защита национальной территории, развитие национальной экономики и образования, обеспечение необходимого уровня социальной защиты населения. Более того, без развитой национальной науки реализация ни одной из этих функций государства сейчас практически невозможна.

Казалось бы, это должно стимулировать каждое государство всемерно развивать свой научный потенциал, поддерживать национальную науку, совершенствовать ее институты и структуру. Однако реально наука развивается географически очень неравномерно. Если в большинстве развитых стран научный потенциал стабильно растет, а в новых азиатских промышленных державах и, прежде всего, Китае наблюдается стремительный прогресс научной сферы, то Россия и ряд других стран СНГ в течение последних 20 лет

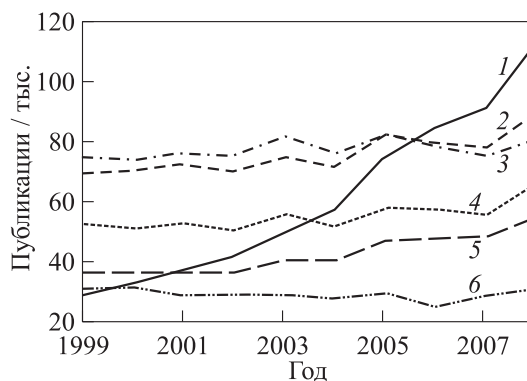


Рис. 1 Динамика числа публикаций в ряде стран [3]: 1 — Китай; 2 — Германия; 3 — Япония; 4 — Франция; 5 — Канада; 6 — Россия

демонстрируют стабильно отрицательную по всем показателям динамику в области науки и образования (рис. 1).

Вот лишь несколько широко известных фактов, отражающих глубину и темпы отката российской науки и образования от еще недавно занимаемых ими рубежей:

- в 1991 г. ЮНЕСКО ставило советское высшее образование на 3-е место в мире. К 2007 г. Россия опустилась в этом рейтинге на 27-е место;
- в 1988 г. СССР занимал 4-е место в мировом научном рейтинге. Сейчас Россия не входит даже в первую десятку и с трудом удерживается где-то в районе 13-го места;
- согласно рейтингу лондонской газеты *Times* за 2009 г. в числе 200 ведущих университетов мира было лишь два российских — МГУ (155-е место) и СПбГУ (168-е место), а в первой тысяче наиболее престижных университетов мира всего несколько отечественных вузов. По числу публикаций (рейтинг Лейденского университета) МГУ занимает 70-е место, СПбГУ — 332-е.

В чем же причина столь глубокой и стремительной деградации отечественной научно-образовательной сферы, особенно очевидной на фоне успехов других стран? Первое, на что обычно указывают, это низкий абсолютный уровень финансирования отечественной науки, который связывают с тяжелым состоянием российской экономики. Действительно, данные для многих стран показывают,

что измеренная тем или иным способом результативность научных исследований сильно зависит от уровня их финансирования, хотя эта зависимость не всегда пропорциональна и имеет скорее вид S-образной кривой с насыщением [2].

Версию, что причина упадка российской науки просто в том, что современное российское государство в силу своих ограниченных материальных ресурсов не в состоянии поддерживать науку на таком уровне, которого она достигла в СССР, охотно использует руководство страны, ссылающееся на «объективные экономические трудности», разумеется, временные. Ее охотно поддерживает и руководство отечественной науки, заинтересованное, прежде всего, в новых финансовых вливаниях. Эту версию, наряду с пресловутой проблемой «языкового барьера», как причину относительно низкой (и, в среднем, довольно низкокачественной) публикационной активности отечественных ученых активно развивают социологи и ученые, подкрепляя ее массой статистических данных о различии в абсолютном и удельном финансировании науки в России и за рубежом. И даже большинство ученых и специалистов, самоотверженно пытающихся сохранить отечественную науку, до сих пор убеждены, что низкий уровень финансирования — главная, если не единственная причина упадка отечественной науки и образования. И стоит только убедить руководителей государства повысить этот уровень, как мы станем свидетелями их быстрого возрождения.

Однако это не совсем так, а вернее, совсем не так. Чтобы убедиться в этом, достаточно проанализировать значение и динамику наиболее объективного показателя, отражающего реальное отношение государства к научной сфере и ее развитию — долю расходов на науку в валовой внутренней продукт (ВВП) страны. Этот показатель не зависит ни от объема, ни от состояния национальной экономики, но является четким индикатором социально-экономического курса страны и той роли, которую ее руководство отводит науке в своих планах развития. В наиболее динамично развивающихся странах мира доля расходов на науку сейчас составляет примерно 2%–3% ВВП, а в некоторых небольших странах, делающих ставку на инновационное развитие, например Израиле, даже приближается к 4% и стабильно увеличивается (рис. 2).

В России доля расходов на науку всего ~ 0,3% ВВП и продолжает снижаться (рис. 3). Она на порядок ниже, чем в большинстве

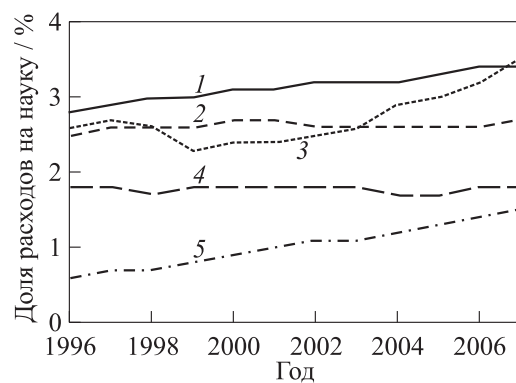


Рис. 2 Доля расходов на науку в ВВП наиболее динамично развивающихся стран (Science & Engineering Indicators, 2010): 1 — Япония; 2 — США; 3 — Южная Корея; 4 — Европейский Союз; 5 — Китай

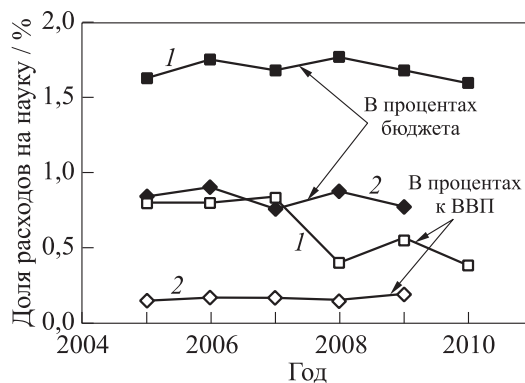


Рис. 3 Ассигнования на гражданскую науку из средств федерального бюджета всего (1) и на фундаментальные исследования (2) [4, 5]

развитых стран, а ее динамика резко контрастирует с общемировой тенденцией. В федеральном бюджете доля расходов на науку многие годы остается на уровне всего 1,7%, что очень далеко даже от когда-то законодательно установленного 4-процентного рубежа.

Анализ динамики государственных ассигнований на развитие науки и образования, а также проводимых в этой области инициа-

тив и законодательных мер однозначно показывает, что **в настоящее время развитие науки и образования не входит в число государственных приоритетов России**. Именно это является основной причиной глубокого системного кризиса отечественной науки и образования.

Архаичная административно-бюрократическая система руководства отечественной наукой неспособна эффективно использовать даже те скудные ресурсы, которые она получает [6]. В результате отсутствия реального интереса к ней со стороны государства и общества эта система десятилетиями остается неизменной, десятилетиями во главе отечественной науки и образования остаются одни и те же люди, более чем наглядно доказавшие свою неспособность и нежелание проводить какие-либо перемены, неспособность преодолеть переживаемый этой сферой системный кризис. Поэтому любая попытка возродить отечественную науку должна начинаться не с внутриведомственных административных игр типа «укрупнения-разукрупнения» институтов и университетов, сокращения и без того постепенно вымирающих сотрудников и, тем более, не с создания «национальной системы учета публикаций» типа РИНЦ (Российский индекс научного цитирования). Общепринятые в мировой наукометрической практике инструменты дают вполне объективную картину состояния отечественной науки. Конечно, можно

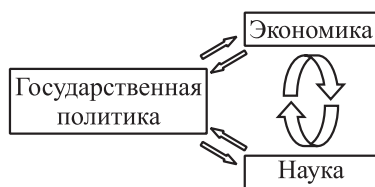


Рис. 4 Взаимоотношение экономики, науки и государственной политики

ввести собственный «аршин», применение которого будет мешать самолюбию отечественных чиновников от науки, но это прямой путь к обособлению и самоизоляции, а следовательно, ускорению деградации российской науки. Сегодня судьба отечественной науки определяется не административно-организационными играми и даже не потенциальными финансовыми вливаниями, а выбором направления развития российского государства в целом.

В современном мире наука, экономика и государственная политика настолько тесно связаны между собой и так сильно влияют друг на друга (рис. 4), что без анализа причин отсутствия за-

интересованности государства в развитии научно-образовательной сферы невозможно реально оценить перспективы возрождения отечественной науки. **Бессмысленно обсуждать стратегию развития науки и образования в отрыве от стратегии развития страны. И, в свою очередь, реализация любой стратегии развития страны должна начинаться с реализации соответствующей ей стратегии в области науки и образования.**

Необходимо, прежде всего, понять, почему наука и образование не входят в число наших основных государственных приоритетов. Для современной России это главный вопрос, определяющий перспективы ее научно-образовательной сферы. Без ответа на него бессмысленно обсуждать организационные и финансовые проблемы отечественной науки и образования. Непродуманные и внесистемные мероприятия последних лет в этой области создают лишь видимость активности и неспособны коренным образом переломить наблюдаемую тенденцию деградации науки и образования.

Главная причина отсутствия интереса государства к развитию науки, образования, культуры и вообще интеллектуальной сферы, к развитию интеллектуального потенциала страны в том, что абсолютным приоритетом российской государственной политики последних 20 лет является экспорт минеральных ресурсов. В результате Россия превратилась в крупнейшего поставщика углеводородов для мировой экономики — более 1 млрд т/год (~ 1/6 часть мировой добычи). Сегодня в России добыча минеральных ресурсов обеспечивает более 50% доходной части бюджета, около 60% объемов производства промышленной продукции, более 70% экспорта и валютной выручки [7]. На нефтегазовый сектор приходится более 20% национального ВВП.

На самом деле этот процесс начался еще в 1970-е гг. После первого нефтяного кризиса выяснилось, что обладание огромными сырьевыми ресурсами дает возможность не только диктовать свои экономические и политические условия другим странам, но и за счет ренты от их экспорта обеспечивает безбедное существование политической элите страны и значительной части ее населения. Руководству страны показалось, что это значительно проще и выгоднее, чем развивать высокотехнологичную экономику. Расплата пришла через 20 лет, когда падение цены на нефть привело к развалу страны.

К сожалению, из этого так и не были извлечены надлежащие уроки, и сейчас, спустя всего 20 лет, история повторяется. Россия превращается в сырьевую страну с быстро деградирующей экономикой. Сырьевой экспорт имеет абсолютный приоритет в планах ее развития. Все главные инвестиционные проекты страны направлены на развитие инфраструктуры по добыче и экспорту минерального, прежде всего нефтегазового, сырья. Однако в результате неизбежного износа оборудования, истощения ресурсов и ухудшения их качества все большую долю валютных поступлений от реализации сырья на внешних рынках (сейчас уже до 70%) страна вынуждена снова вкладывать в развитие добывающей и транспортной инфраструктуры. Это необходимо, чтобы обеспечить бесперебойное поступление в государственный бюджет средств от экспорта, без которых отечественная экономика существовать уже не может. Только по минимальным оценкам в ближайшие годы на создание новых трубопроводных систем и освоение все более удаленных и труднодоступных месторождений углеводородного сырья придется затратить около триллиона долларов [8, 9].

Но возможности сырьевой экономики ограничены. Относительно легкодоступные и богатые месторождения углеводородов, открытые еще в 1960–1980-х гг., уже на исходе. Масштабная геологоразведка, требующая серьезных финансовых затрат и организационных усилий, не ведется более 20 лет, а того, что еще осталось, уже надолго не хватит. Поиск и освоение новых ресурсов потребуют колоссальных затрат. И, учитывая естественную по климатическим и инфраструктурным условиям дороговизну отечественных ресурсов и трудности их транспортировки на мировые рынки, эффективность их экспорта, скорее всего, будет на грани экономической рентабельности. В этом суть классической «сырьевой ловушки», в которую попала Россия.

Ситуация тем более сложная, что несколько десятилетий паразитического существования не прошли для страны бесследно. Как всегда, и в природе, и в обществе паразитическое существование приводит к отмиранию функций, кажущихся в данный момент бесполезными, хотя самостоятельное существование без них невозможно.

Увы, в число таких функций попала не только наука, но и вообще вся сфера интеллектуальной деятельности. Ведь **сырьевой**

экономике наука, образование, культура не нужны. В этом главная причина их упадка в России.

Сделав стратегически бесперспективную ставку на сырьевую экономику, Россия «проспала» крупнейшую после освоения атомной энергии научно-техническую революцию в мировой энергетике. Революционные изменения последних лет в этой сфере в значительной степени обесценили ее энергетический потенциал задолго до его полного истощения. Как это уже неоднократно было на протяжении истории человечества, истощение определенного вида ресурсов привело не к деградации общества или гегемонии немногих стран-монополистов, а к освоению новых видов сырья.

Главными компонентами новой энергетической революции стали:

- почти двукратное повышение энергоэффективности мировой экономики;
- практическое освоение нетрадиционных ресурсов «тяжелой» и глубоководной нефти;
- создание технологии добычи сланцевого и других «нетрадиционных» видов природного газа.

В результате доступные человечеству ископаемые энергоресурсы увеличились в несколько раз, а прогнозируемый период их активного использования расширился минимум до конца текущего столетия. Чтобы повысить эффективность своей экономики и снизить ее зависимость от импорта зарубежных энергоносителей, ведущие страны за последнее годы вдвое снизили удельное потребление энергии на единицу ВВП. Соединенные Штаты Америки в настоящее время стабильно (за исключением кризисного 2008 г.) наращивают свой ВВП, почти не увеличивая общее потребление энергии (рис. 5). Такая же картина наблюдается во всех динамично развивающихся странах. Например, Китай с 1980 г. также вдвое снизил удельное энергопотребление.

На этом фоне Россия превратилась в страну с одной из самых неэффективных экономик в мире, что подрывает перспективы нашей конкурентоспособности в производстве высокотехнологичных товаров и услуг. Сейчас на единицу производимого ВВП мы затрачиваем в несколько раз больше энергии, чем другие промышленно развитые страны мира (рис. 6).

Потенциал энергосбережения в России составляет 370–390 млн туг/год, т.е. почти треть добываемого в стране топлива

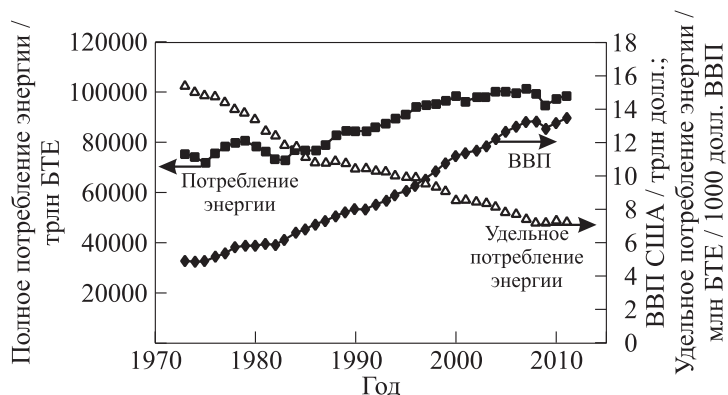


Рис. 5 Показатели эффективности использования энергоресурсов в США [10] (БТЕ — британская термическая единица)

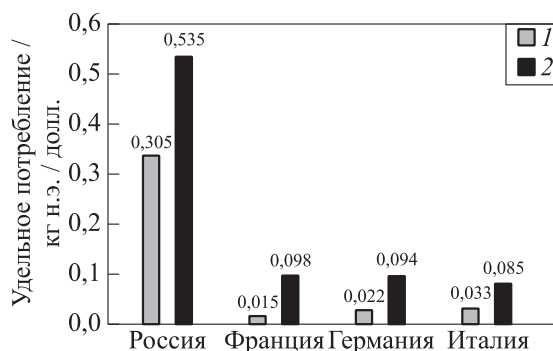


Рис. 6 Соотношение удельного потребления газа (1) и энергии (2) на единицу ВВП в России и странах Западной Европы [11] (н.э. — нефтяной эквивалент)

тратится впустую. По последним данным объем бесполезно сжигаемого топлива достиг 420 млн т/год, что эквивалентно 262 млн т нефти. Потенциал снижения потребления природного газа равен 172–177 млрд м³/год или около 40% его потребления. Это в 3–4 раза больше имеющегося ресурса наращивания добычи газа до 2020 г. [12].

Но помимо уже потерянной возможности конкурировать в промышленной сфере из-за общего отставания и неэффективности производства России теперь грозит потеря даже статуса «сырьевой сверхдержавы». За последние годы мировой энергетикой были освоены новые виды энергетических ресурсов. Они не только более обильны, чем традиционные, но и географически распространены более равномерно, что делает их более доступными для многих, в том числе промышленно развитых, стран. Это кардинально изменило не только мировую энергетику, но и геополитическую ситуацию, похоронив перспективы картельного сговора добывающих стран и, тем самым, подорвав надежды России на гегемонию в энергетическом секторе и возможность долговременного паразитического существования за счет экспорта энергетического сырья.

Ведущую роль в освоении новых ресурсов сыграли США, которым необходимо было уменьшить зависимость от импорта нефти и газа, в основном, из ближневосточных и латиноамериканских стран с неустойчивыми режимами. В результате беспрецедентных усилий и действительно инновационного прорыва, причем отнюдь не в сфере столь любимых нашими «инновационно настроенными» чиновниками и руководителями нанотехнологий и «альтернативной энергетике», а в старой доброй традиционной энергетике, переживающей сейчас в России глубокий кризис, США сумели сделать доступными принципиально новые углеводородные ресурсы. Эти ресурсы еще несколько лет назад из-за отсутствия технологий их добычи даже не считались таковыми и не учитывались в мировом энергобалансе. Теперь же, за счет новых технологических возможностей, США снова восстановили свой контроль над рынком нефти и обеспечили себя ее ресурсами на ближайшие десятилетия.

Точно по такому же сценарию развивались события и с природным газом. Почувствовав угрозу своему и европейскому импорту газа, в определенной степени спровоцированную энергетической политикой России и других крупных экспортеров, США за несколько лет разработали технологию добычи сланцевого газа. Тем самым они превратили эти огромные запасы в реально доступный энергетический ресурс. За счет этой революционной новации США не только компенсировали падение добычи традиционного газа (рис. 7), но и обеспечили себя его ресурсами, по крайней мере, на ближайшие 30 лет.

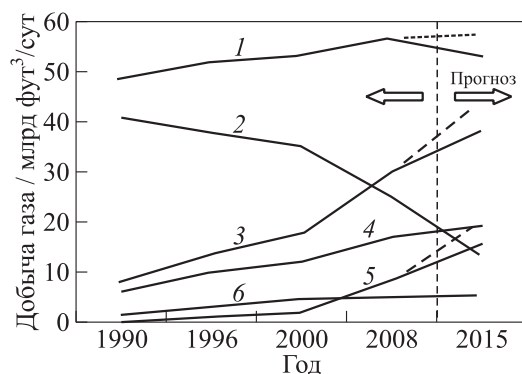


Рис. 7 Доля различных источников в добыче газа в США [13]: 1 — всего; 2 — традиционный газ; 3 — нетрадиционный газ; 4 — газ плотных пород; 5 — сланцевый газ; 6 — метан угольных пластов

Освоение добычи сланцевого газа в США, а в перспективе и в Европе, грозит серьезно подорвать не только гегемонию России на европейском газовом рынке, но и нанести тяжелейший удар всей ее экспортно-ориентированной экономике. Есть ли у России в этой ситуации реальный выход? Безусловно, есть.

Вместо дорогостоящего экспорта на далекие мировые рынки углеводородного сырья, делающего его в перспективе неконкурентоспособным, Россия могла бы воспользоваться неоспоримым преимуществом обладания собственным дешевым (в местах его добычи) сырьем. Если хотя бы 10% добываемого в стране газа перерабатывалось бы в первичные химические продукты (олефины и полимеры), имеющие в десять раз более высокую добавленную стоимость (рис. 8) и огромный спрос на мировом рынке, уже одно это могло бы обеспечить практически такое же поступление валюты, как и экспорт сырого газа, не говоря уже о несопоставимо более простой задаче транспортировки этой в 10 раз меньшей по объему продукции на мировые рынки.

Это тот путь, которым идут все остальные крупные добывающие страны мира. Например, Ближний Восток, еще 30 лет назад практически не имевший собственной нефтехимической промышленности, вложив значительную часть полученных нефтедолларов в

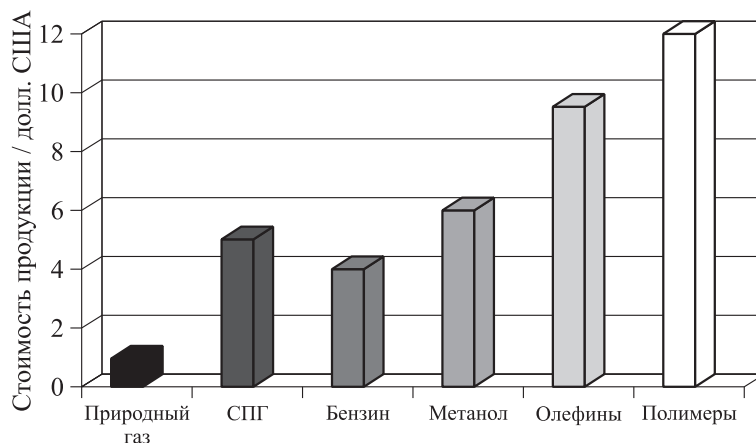


Рис. 8 Стоимость продукции, получаемой из 1 млн БТЕ природного газа [14]

эту отрасль, уже стал крупнейшим мировым производителем нефтехимической продукции, почти догнавшим Западную Европу. К сожалению, Россия эту возможность упустила, в прямом смысле «проев» свои доходы от нефти и газа в благоприятный период высоких цен на эти ресурсы. Обеспечивая 1/6 часть мировой добычи углеводородного сырья, Россия дает менее 2% продукции мировой нефтехимии, занимая по ее объему 19-е место в мире. Доля нефтехимии в ВВП России составляет всего 1,7%, тогда как в ВВП Китая она составляет 30%, США — 25% и даже в ВВП почти не имеющей собственных углеводородных ресурсов Индии — 12%. В этой ситуации уместно вспомнить слова американского президента Теодора Рузвельта: «Великой нацией нас делает не наше богатство, а то, как мы его используем». К сожалению, то, как мы использовали и продолжаем использовать наше национальное богатство, пока не дает нам оснований считать себя великой нацией.

Каков же выход из создавшейся ситуации? Как утверждает известный западный экономист Э. Райнерт, единственный известный путь преодоления «сырьевой ловушки» — «переход к развитию новых отраслей с повышающей отдачей, указанный Й. Шумпеттером, путь качественного развития. При этом государство берет на себя

командные функции в экономике и сознательно делает инновации выгодными для бизнеса» [15].

К сожалению, пока в России нет реальных признаков движения в этом направлении. Когда Президент страны подписывает указ о повышении оклада лейтенанта до уровня, который с учетом прочих видов довольствия будет в четыре раза превышать оклад профессора и в десять раз оклад работающих в науке его сверстников — выпускников ведущих отечественных университетов, то вряд ли имеет смысл серьезно обсуждать перспективы инновационного развития и судьбу науки в стране. Когда министр образования анонсирует новые «Образовательные стандарты», реализация которых, согласно Резолюции заседания Московского математического общества от 08.02.2011 «...ведет к умственной, моральной и гражданской деградации общества, разрушает надежды на построение общества знаний, на создание или хотя бы осмысленное использование высоких технологий, лишает нашу страну перспективы достойной конкуренции с экономически развитыми и быстроразвивающимися странами, гарантирует стремительную экономическую и политическую катастрофу в случае падения цен на нефть» [16], то на горизонте маячит не декларируемое инновационное развитие, а скорее очередная культурная революция. И то, что введение «Стандарта» пока отложено — смена не стратегии, а всего лишь тактики. Ведь все его разработчики и лоббисты из Минобрнауки, предлагавшие свести образование к физкультуре и таким предметами, как «Россия в современном мире» (видимо, аналог «Краткого курса истории партии») и ОБЖ (аналог «Курса молодого бойца») не только сохранили свои посты, но и продолжают активную деятельность на уровне «народного просвещения». И это в то время, когда «в развитых странах система образования уже стала частью экономики, превышающей сектор производства, и недооценивать это не только недалекосовидно, но просто неверно в политике определения приоритетов развития» [17].

Российская экономика стоит сейчас на пороге серьезного кризиса. Многие экономисты отмечают, что даже высокая цена на нефть не сможет предотвратить необходимость свертывания ряда взятых государством на себя обязательств, в том числе в социальной сфере. Но, как заметил К. Манди, вице-президент компании *Microsoft*, «самая большая ошибка, которую можно сделать под давле-

нием кризиса, — сократить расходы на науку и разработки. Тогда второго шанса у вас точно не будет».

Литература

1. Арутюнов В.С., Стрекова Л.Н. Формирование и реализация научной политики — долг и обязанность государства // Экономические стратегии, 2005. № 3. С. 44–50.
2. Арутюнов В.С. Наука как один из важнейших институтов современного государства // В сб. «Наука в России: от настоящего к будущему» / Под ред. В.С. Арутюнова, Г.В. Лисичкина, Г.Г. Малинецкого. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. С. 9–29.
3. Jiang, J. 2010. For gathering storm, clouds ahead. C&EN. Dec. 13. 36–37.
4. Наука России в цифрах 2009: Статистический сборник. — М.: ЦИСН, 2009.
5. Бердашкевич А.П. О бюджете российской науки в 2010 году // Конкурс, 2010. № 1. С. 19–24.
6. Арутюнов В.С. Наука как сфера ритуальных услуг // НГ-наука Независимая газета. 27 мая 2009. № 103(4735). С. 11.
7. Татаркин А.И., Петров О.В., Михайлов Б.К. Богатство недр России: Состояние и направления инновационного использования // Вестник РАН, 2009. Т. 79. С. 771–780.
8. Арутюнов В.С. Нефть против инноваций (почему нет реального движения России к инновационной модели развития) // Личность и культура, 2009. № 4. С. 36–42.
9. Арутюнов В.С. Главные инвестиционные проекты России как индикатор перспектив национальной науки // Экономические стратегии, 2011. № 2.
10. Radler, M., and L. Bell. 2011. US, worldwide energy demand growth rates to slow in 2011. *Oil Gas J.* 3:37–48.
11. Карпель Е.О. О развитии рынка газа в Российской Федерации // Газовый бизнес, 2010. № 6. С. 30–34.
12. Башмаков И. Экспорт ресурса повышения энергоэффективности // Газовый бизнес, 2006. Ноябрь–декабрь. С. 30–35.
13. Weijermars, R. 2011. Price scenarios may alter gas-to-oil strategy for US unconventional. *Oil Gas J.* 3:74–80.
14. Vora, V., J. Q. Chen, A. Bozzano, B. Glover, and P. Barger. 2009. Various routes to methane utilization — SAPO-34 catalysis offers the best option. *Catalysis Today* 141:77–83.

15. Райнерт Э. Забытые уроки прошлых успехов // Эксперт, 2010. № 1. С. 12–17.
16. Математики против стандарта старшей школы // Троицкий вариант, 2011. № 3(72). 15 февраля 2011. С. 7.
17. Капица С. П. К теории роста населения Земли // УФН, 2010. Т. 180. № 12. С. 1337–1346.