



Главные инвестиционные проекты России как индикатор перспектив национальной науки

Арутюнов Владимир Сергеевич — заведующий лабораторией окисления углеводородов Института химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, доктор химических наук, профессор.

Великой нацией нас делает не наше богатство, а то, как мы его используем.

Теодор Рузвельт

Еще два столетия назад после появления работ Т. Мальгуса стало очевидно, что даже при самых благоприятных условиях возможности экономики, основанной на эксплуатации природных ресурсов, весьма ограничены. Сто лет спустя известный австрийский экономист Й. Шумпетер указал альтернативу простому количественному росту — путь качественного развития, перехода к новым отраслям с повышающей отдачей, путь инновационного развития. Роль науки в инновационном процессе не вызывает сомнений. Но не менее важным моментом в теории и практике перехода к инновационному развитию является ведущая роль государства. Это подтверждает исторический опыт всех стран, успешно совершивших в свое время такой переход, опыт наиболее динамично развивающихся современных экономик. На дорогу инновационного развития сумели вырваться только те страны, руководство которых проявило необходимую волю и твердость в этом вопросе, взяв на себя всю полноту ответственности за последовательную реализацию соответствующих программ, включая командные функции в экономике, и сознательно сделало инновации выгодными для бизнеса [1].

Нереальность надежд на возможность перехода к инновационной модели развития на основе чисто рыночных механизмов и ведущая роль государства в этом процессе тем более очевидны для России с учетом ее нынешнего экономического состояния и отсутствия заинтересованных в инновациях частного национального капитала и современной конкурентоспособной промышленности. Кроме того, все известные примеры удачного перехода к инно-

вационному развитию свидетельствуют, что такой переход всегда начинался с долговременных государственных программ в области национальной науки и образования, являющихся его основой. Только их наличие, а не декларативные заявления государственных лидеров может служить показателем стратегической ориентации государства на инновации. А индикаторами движения государства по этому пути, тактическими вехами его реализации являются главные национальные инвестиционные проекты. Вне контекста стратегической ориентации на инновации ни развитая наука, ни качественное образование государству по большому счету не нужны и не могут рассчитывать на серьезную поддержку с его стороны. Поэтому любой анализ перспектив науки в России должен начинаться с анализа реальных стратегических целей государства в области экономики, его главных инвестиционных проектов.

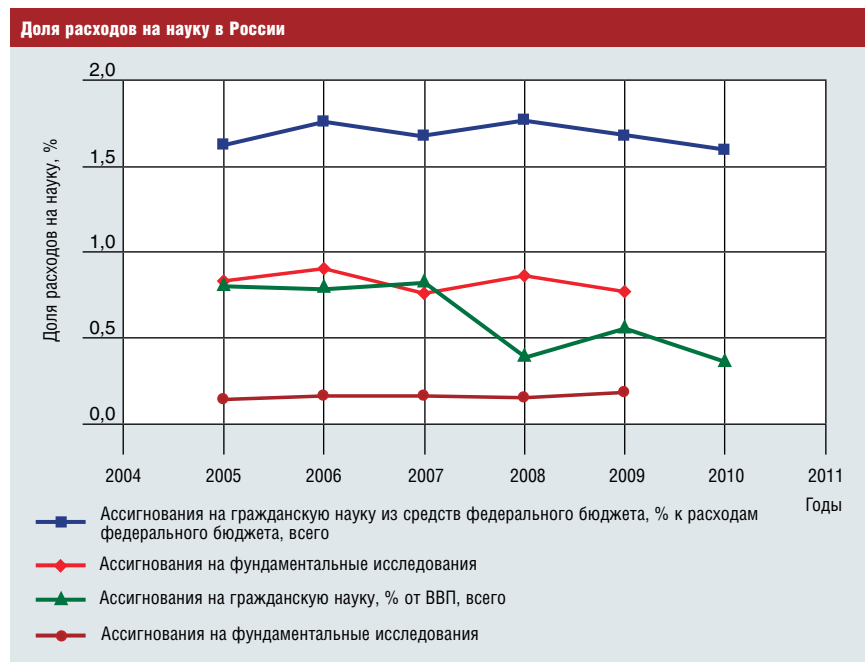
Ключевая роль государства в реализации инновационной стратегии развития и организации национальной науки уже обсуждалась нами в ряде предыдущих публикаций о состоянии и перспективах научного потенциала России [2–6]. К сожалению, опасения по поводу отсутствия реального интереса к этому вопросу со стороны российского государства [5] полностью подтвердились. Как только цены на нефть снова пошли вверх и непосредственная угроза финансового коллапса национальной экономики миновала, вопрос об инновациях снова перешел в традиционную фазу ритуальных призывов, не подкрепляемых какой-либо продуманной систематической политикой, рассчитанной на долговременный практический эффект.

О том, что эти призывы носят чисто ритуальный характер, призванный лишь поддерживать «передовой имидж» отечественного руководства, свидетельствуют

конкретные шаги, по которым только и можно оценивать реальное отношение к вопросу. Если одной из первых и практически мгновенных реакций нового американского руководства на экономический кризис было резкое увеличение ассигнований на фундаментальные научные исследования, то столь же естественной и, увы, вполне прогнозируемой реакцией российского руковод-

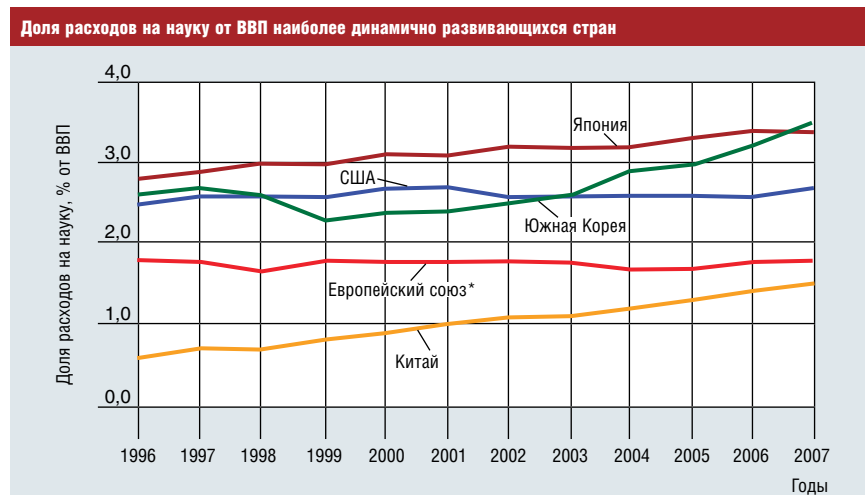
ства стало их столь же масштабное сокращение. Это трудно согласовать со стремлением к инновациям, тем более что и без того позорно низкая доля расходов на гражданскую науку в России за последние пять лет снизилась с 0,8 до 0,4% ВВП (рис. 1), что в несколько раз ниже, чем у всех динамично развивающихся стран (рис. 2). А доля расходов на науку в бюджете стабильно остается на уров-

Рисунок 1



Источник: [7, 8]

Рисунок 2



*Европейский союз включает все 27 членов.

Источник: Science & Engineering Indicators, 2010

не 1,6–1,7% и в отличие от стран, ориентирующихся на инновации, никаких тенденций к ее увеличению даже не намечается.

С утверждениями о приверженности к инновационному пути развития России трудно совместить и другие общеизвестные факты. Например, за десятилетие пребывания у власти нынешнего руководства страны не было даже попыток выработать долгосрочную программу возрождения (а точнее, воссоздания) оте-

монстрации отечественных инновационных нанодостижений). На эти бессистемные попытки были потрачены и продолжают уходить не только колоссальные средства, но и безвозвратно потерянные годы.

Печальный итог этих «инициатив» хорошо известен: если в 1991 г. ЮНЕСКО ставило советское высшее образование на 3-е место в мире, то к 2007 г. Россия опустилась в этом рейтинге на 27-е место; если в 1988 г. СССР занимал

мира, а российские университеты — из числа престижных учебных заведений.

Никак не вяжутся с курсом на инновации и крайне непопулярные, но настойчиво «продавливаемые» реформы в области образования. Они явно трансформируют технически ориентированную и вполне удачную советскую модель образования в хорошо известную еще со времен Британской империи колониальную модель, готовившую на отсталых окраинах в основном менеджеров для обслуживания «туземной» системы управления. Реальные же инновации в Японии, Китае, Индии, Корее и других странах начинались с прямо противоположной технологической переориентации национальной системы образования. Причем реформировать ее приходилось чуть ли не с уровня детского сада в надежде на реальную отдачу через полтора-два десятилетия.

Показательно, что выступление отечественных спортсменов на зимних Олимпийских играх 2010 г., занявших лишь 11-е место, было расценено руководством страны как провальное и повлекло за собой жесткие оргвыводы в отношении лиц, ответственных за подготовку к ним. Но фактически такая же позиция страны в мировой экономике, науке и образовании не вызывает практически никакой негативной реакции и, видимо, воспринимается как «нормальная» и даже совместимая с претензиями на статус «державы мирового уровня».

Поскольку реализация курса на перемены всегда начинается с выдвижения на первые роли людей, способных эти перемены реализовать, сохранение на руководящих постах в науке и образовании лиц, никак с переменами не ассоциирующихся, олицетворяющих существующий застой и не пользующихся уважением и авторитетом в профессиональном сообществе, однознач-

За последние годы Россия уже потеряла свои позиции в таких базовых и когда-то высокоразвитых отраслях, как авиастроение, автомобилестроение, нефтепереработка и др.

чественной науки, без чего трудно серьезно воспринимать любые разговоры о стремлении к инновационному развитию. При отсутствии долгосрочной программы возрождения научной и образовательной сферы один за другим начинались и затем тихо и бесславно умирали бессистемные и плохо продуманные кампании по интеграции науки и образования, созданию технопарков, национальной наноинициативе. Их очевидный подражательный характер, основанный не на глубоком анализе состояния и особенностей отечественной экономики, науки и образования, а на ущербной логике «догоняющего развития», заранее обрекал их на неуспех.

Столь же бессистемны и подражательны, а потому малоперспективны очередные кампании по созданию национальных исследовательских центров, исследовательских университетов и даже собственной «силиконовой долины» в одном из фешенебельных районов ближнего Подмосковья (видимо, чтобы не утруждать высоких руководителей длительными поездками для ритуальной де-

4-е место в мировом научном рейтинге, то сейчас Россия даже не входит в первую десятку и с трудом удерживается где-то в районе 13-го места. Согласно рейтингу лондонской газеты Times, в 2009 г. в числе 200 ведущих университетов мира были лишь два российских: МГУ (155-е место) и СПбГУ (168-е место). И даже в первой тысяче наиболее престижных университетов мира всего несколько отечественных вузов.

Ни один из инициаторов, разработчиков и ответственных исполнителей этих провальных программ не понес какой-либо персональной ответственности за их провал. Более того, в абсолютном большинстве все они продолжают сохранять свои административные посты, своевременно переключаясь на реализацию новых «инициатив». Во главе отвечающих за образование, науку и инновации государственных и академических структур многие годы бессменно стоят одни и те же лица, несущие персональную ответственность как минимум за то, что непосредственно под их руководством страна выпала из числа ведущих научных держав

но указывает на неизменность существующего курса. Поэтому можно сделать вполне логичный вывод, что инновационное развитие экономики, без которого трудно рассчитывать на прекращение стагнации науки, является не реальной, а лишь декларируемой целью государственной политики.

Еще более определенно это следует из анализа главных отечественных инвестиционных проектов. Они целиком и полностью ориентированы на ускоренное развитие сырьевой экономики и не оставляют даже повода для сомнений в приоритетах отечественного руководства. При постоянных заверениях в инновационном будущем отечественной экономики, заявлениях о потрясающих перспективах «захвата всего через пять лет до 30% мирового рынка нанотехнологий» за последние годы страна уже потеряла свои позиции в таких базовых и когда-то высокоразвитых отраслях, как авиастроение, автомобилестроение, нефтепереработка и др. Не получает должного внимания даже такая важнейшая отрасль национальной экономики, как энергетика, которая при самых оптимистичных сценариях еще не одно десятилетие будет оставаться ее фундаментом, если не единственным источником средств для ее развития и потенциальных инноваций. Без внимания и адекватных решений остаются важнейшие вопросы расширения ресурсной базы энергетики, рационального использования энергоресурсов, надежного энергообеспечения, энергосбережения, глубокой переработки отечественного энергетического сырья. И это при том, что только потенциал энергосбережения в России, по заявлению вице-премьера И.И. Сечина на заседании комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики, составляет 421 млн т/год. Потенциал снижения потребления природного газа в стране равен 172–177 млрд м³/год, или

около 40% от его потребления, что в 3–4 раза больше имеющегося ресурса наращивания добычи газа [9].

Ни для кого не секрет, что экономика России — одна из самых неэффективных в мире. На единицу производимого ВВП мы затрачиваем в 2–3 раза больше энергии, чем почти все другие промышленно развитые страны мира (рис. 3). Стоит ли после этого удивляться слабому притоку иностранных да и отечественных инвестиций в нашу экономику, за исключением сырьевого сектора. Кто, находясь в здравом уме, будет вкладывать средства в такую экономику, если в любом другом регионе мира он получит значительно более высокую отдачу на вложенный капитал?

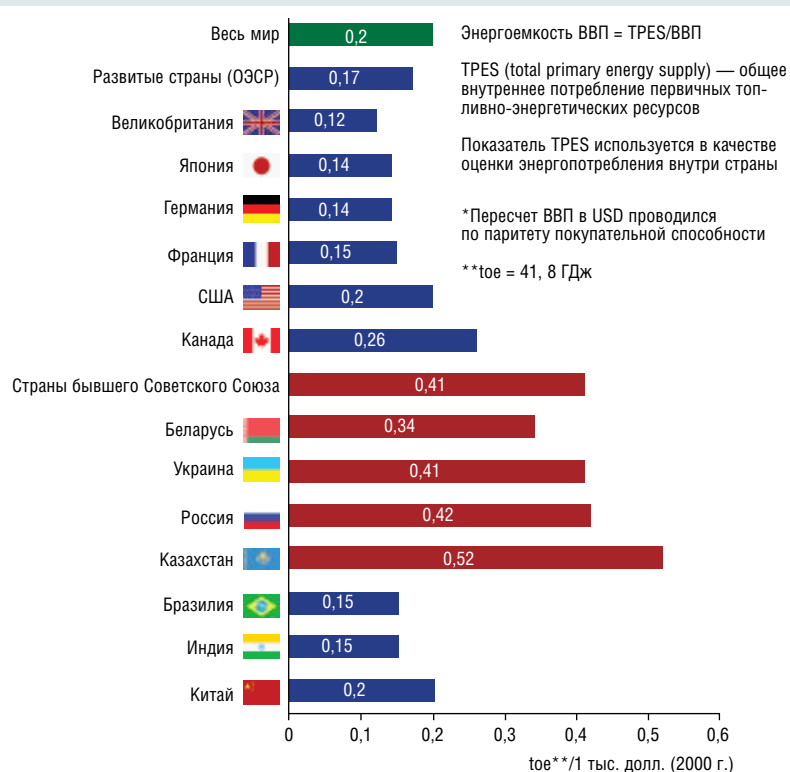
Мы упорно не хотим замечать, что конец эпохи «сырьевой экономики» уже совсем близок и что если этот конец «придет неожиданно», то может обернуться катастрофическими последствиями. На рис. 4 представлен прогноз отечественной нефтедобычи, сделанный одним из крупнейших отечественных специалистов академиком Н.П. Лаверовым [10]. Жирной синей линией на рисунке показан сценарий, который реализуется в настоящее время. Сроки перехода к другим возможным сценариям, представленным на этом рисунке, уже упущены, и падение отечественной добычи нефти после 2020 г., видимо, неизбежно.

Но перспектива падения добычи и, соответственно, экспорта нефти не исчерпывает наших проблем. Рассуждая об обилии у нас ресурсов и о «значении России как великой энергетической державы», мы упорно не хотим замечать, что наши энергоресурсы — наименее привлекательны и эффективны для мировой экономики. Себестоимость добычи нефти в России более чем вдвое превышает среднемировую и в 7–8 раз — себестоимость добычи на Ближнем Востоке (рис. 5). До-



Рисунок 3

Энергоемкость ВВП* различных стран мира



Источник: Key World Energy Statistics (IEA 2009)

Рисунок 4

Прогноз добычи нефти в России



Источник: [10]

роже российской нефти только нефть, получаемая из канадских нефтеносных песков. Это означает, что, добывая примерно столько же нефти, сколько Саудовская Аравия, мы получаем в итоге в несколько раз меньшую прибыль от продажи своих ресурсов.

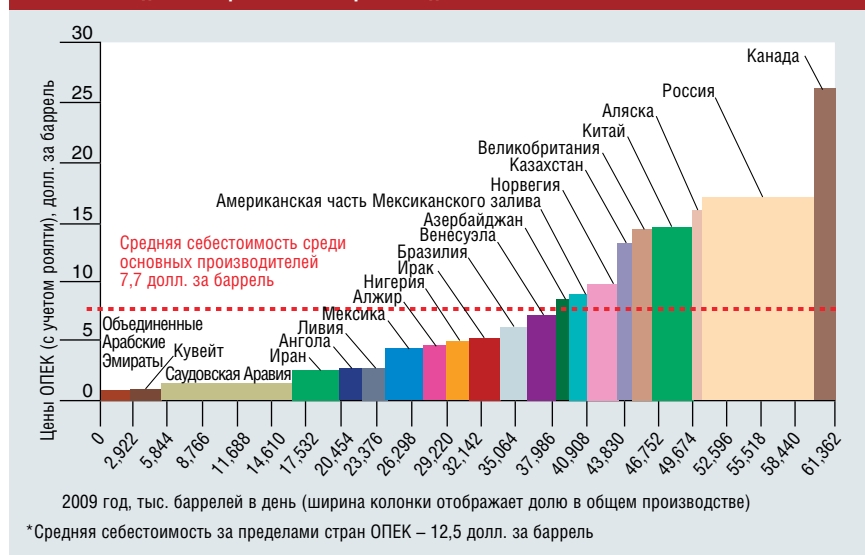
Однако и это еще не вся правда. Отечественные энергетические ресурсы — наиболее удаленные от основных мировых центров потребления. Необходимы огромные усилия и средства, чтобы доставить их на мировой рынок. Средняя дальность доставки по нефтепроводам превышает 3000 км. В целом относительное по сравнению с основными конкурентами удорожание по транспортной составляющей в себестоимости нефти из России достигает двух и более раз [12]. И с этой точки зрения даже канадские нефтеносные пески, по крайней мере для североамериканского рынка, предпочтительнее российской нефти, так как расположены вблизи одного из крупнейших мировых центров потребления.

В результате большая часть средств, получаемых от реализации отечественных энергоресурсов на мировом рынке (по некоторым оценкам, до 70% [9]), уходит на то, чтобы обеспечить их добычу и транспортировку на эти самые мировые рынки. Иначе говоря, огромный маховик отечественной сырьевой экономики, выкачивающий из недр страны ее невозполнимые ресурсы, раскручивается практически без пользы для ее населения и экономики и лишь с единственной целью — обеспечить энергопотребление и экономическое процветание соседних стран сначала на Западе, а теперь и на Востоке.

При полной выручке ОАО «Газпром» в 2009 г. от продажи газа около 100 млрд долл. корпорация уже имела накопленный долг в размере свыше 40 млрд долл. [13]. А предстоящие затраты на реализуемые и планируемые проекты

Рисунок 5

Себестоимость добычи нефти в основных регионах добычи



Источники: Deutsche Bank, [11]

по экспорту отечественных энергоресурсов достигают поистине астрономических сумм. Вот лишь некоторые проекты по обеспечению бесперебойного экспорта наших первичных ресурсов за рубеж, анонсированных в течение 2010 г. руководством страны. Оценки затрат на их реализацию широко доступны в средствах массовой информации и Интернете. В разных источниках они несколько различаются, но постоянно корректируются в сторону повышения.

Затраты на реализацию проекта «Сахалин» с 1994 г. последовательно увеличивались с 5 млрд до 10 млрд долл., потом до 20 млрд долл. [14] и, наконец, превысили 40 млрд долл. [15]. Ожидаемые затраты на полное освоение ресурсов Сахалинского шельфа превысят 300 млрд долл. [16]. Объявленные затраты на реализацию проекта «Северный поток» уже превышают 15 млрд долл. и продолжают быстро расти (обычно реальные затраты минимум вдвое превышают первоначальную смету) [17]. Объявленные затраты на реализацию проекта «Южный поток» еще до начала каких-либо работ вплотную приблизились к 40 млрд долл. [18]. Освоение уни-

кального по сложности месторождения «Штокман» в Баренцевом море с учетом транспортировки его ресурсов уже сегодня оценивается экспертами более чем в 50 млрд долл. Принимая во внимание, что необходимых для его реализации технологий пока нет ни у нас, ни у Норвегии, следу-

Себестоимость добычи нефти в России более чем вдвое превышает среднемировую и в 7–8 раз — себестоимость добычи на Ближнем Востоке.

ет ожидать, что эта оценка будет значительно превышена. А прибыль, ожидаемая за 25 лет (!) его эксплуатации, лишь вдвое превысит необходимые уже сейчас затраты на его освоение [19]. Видимо, понимание всей сложности и сомнительной рентабельности проекта стало причиной недавно объявленного очередного переноса начала его реализации. Тренижки газопровода с Ямала обойдутся в 80–90 млрд долл. и еще около 12 млрд долл. до 2016 г. потребуются на освоение Бованенковского месторождения [20]. Полное освоение месторождений Ямала обойдется не в одну сотню миллиардов долларов.

А еще обсуждаются и уже активно реализуются планы строительства нефте- и газопроводов на Дальний Восток, расстояние до которого вдвое превышает расстояние до Западной Европы. То есть в ближайшие годы нам предстоит в прямом смысле этого слова зарыть в землю почти триллион долларов с сомнительной пользой для отечественной экономики и населения страны.

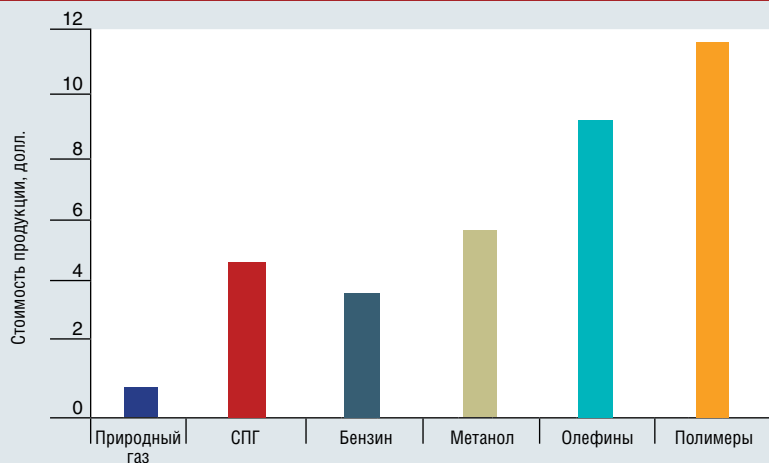
Надо отдавать себе отчет в том, что, бросая большую часть не только сегодняшних, но и будущих ресурсов страны на поддержание и развитие сырьевого экспорта, мы однозначно обескровливаем свой потенциал инновационного развития и обрекаем на неизбежный застой наукоемкое производство и связанную с ним отечественную науку. А ведь мы могли бы получать практически такой же объем экспортной выручки, добывая и экспортируя в несколько раз меньше нашего невосполнимого национального достояния, если хотя бы часть добываемого сырья перерабатывали на территории страны

и экспортировали значительно более дорогостоящие продукты его переработки. Представления о том, как по мере повышения степени переработки природного газа растет добавленная стоимость получаемых продуктов, дает рис. 6.

Переход к производству и экспорту продуктов глубокой переработки углеводородного сырья, сохранив объем валютных поступлений, позволил бы в несколько раз сократить темпы истощения наших невосполнимых ресурсов. Резко снизились бы затраты на освоение новых месторождений, добычу и транспортировку

Рисунок 6

Стоимость продукции, получаемой из 1 млн БТЕ (британских тепловых единиц) природного газа



Источник: [21]

сырьевых ресурсов. Одновременно в стране появилась бы та самая инновационная промышленная инфраструктура, бесплодные разговоры о «необходимости» которой ведутся уже не один год, появились бы десятки тысяч новых квалифицированных рабочих мест. И возникла бы потребность в современных передовых технологиях и их источнике — развитой науке.

А пока мы демонстрируем «модель развития», разительно контрастирующую с поведением других добывающих стран. Например, на Ближнем Востоке, на кото-

Снижение цен на экспортируемый газ может привести к серьезным проблемам с наполнением российского бюджета.

ром еще 20 лет тому назад вообще не было нефте- и газоперерабатывающей промышленности, за счет разумного инвестирования нефтедолларов в инфраструктуру и национальную экономику создан крупнейший в мире нефтегазоперерабатывающий кластер. Руководители ближневосточных стран поставили амбициозную задачу — перерабатывать на своей

территории не менее 50% добываемого сырья и успешно реализуют эти планы.

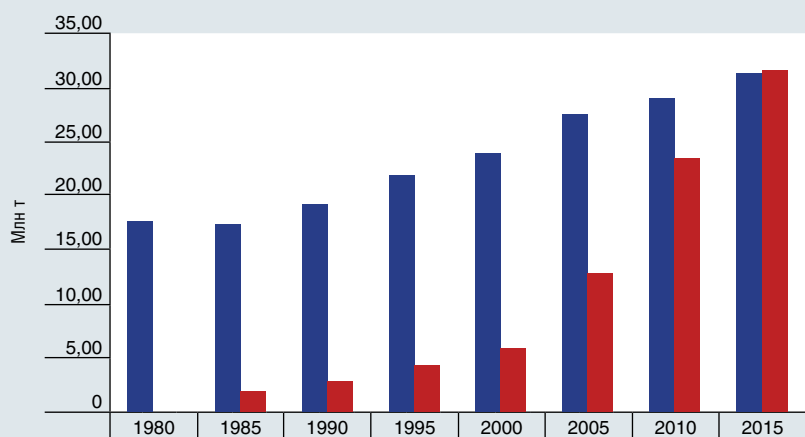
Уже к 2015 г. Ближний Восток обойдет по производству продуктов нефте- и газохимии старейший и крупнейший мировой химический центр — Западную Европу и станет мировым лидером в производстве и экспорте важнейших (и весьма дорогостоящих!) продуктов нефтехимии (рис. 7). Мы уже не говорим о том, что стратегия, ориентированная на превращение первичного сырья в дорогостоящую и востребованную на мировом рынке продукцию, позволяет легко диверсифицировать номен-

клатуру экспорта, рынки сбыта, страхует от постоянных колебаний цен на сырьевом рынке и потенциальных конфликтов с соседями — транзитерами сырья.

Стоит ли после этого удивляться, что центром мировой газохимии и передовых инновационных технологий в области переработки природного газа сейчас является не бывшая сверхдержава Россия с ее огромными природными ресурсами и пока еще значительным, но, увы, невосполнимым «интеллектуальным капиталом», а крошечный Катар? Вместо того чтобы зарывать в землю свои доходы от экспорта сырья, Катар вложил более 100 млрд долл. в создание мощнейших газоперерабатывающих комплексов. В России же — богатейшей по запасам углеводородных ресурсов стране мира, являющейся мировым лидером по объему их добычи, — вклад нефтехимии в ВВП на порядок ниже, чем во всех странах с сопоставимой по масштабу экономикой (см. таблицу).

Рисунок 7

Динамика производства этилена в Европе и на Среднем Востоке



Источник: [22]

Вклад нефтехимии в ВВП ряда стран

Страна	Доля нефтехимии в ВВП, %
Россия (2006) (2015)	1,7 2,9 (план)
Индия	12
США	25
Китай	30

В свете этого уже не удивляет, что сегодня Норвегия, значительно позже России вошедшая в число нефтегазодобывающих стран, предлагает свои технологии «Газпрому», «Роснефти» и «ЛУКОЙЛу». Ведь на опытно-конструкторские разработки норвежская компания «Статойл Гидро» тратит в год почти 500 млн долл., американская компания «Шеврон» — около миллиарда, а превосходящий их по капитализации «Газпром» — всего 60 млн долл. [23]. Китай, даже не ассоциирующийся у многих с этой сферой, вытеснив отечественных производителей, занял уже более 50% российского рынка бурового оборудования, достижения в разработке и производстве которого когда-то были предметом нашей национальной гордости. Перефразируя взятые в качестве эпиграфа слова одного из американских президентов, можно констатировать, что то, как мы сегодня используем наше национальное богатство, вряд ли позволяет нам считать себя великой нацией.

Уязвимость сырьевой экономики и беспочвенность расчетов на ее долговременную устойчивость в очередной раз проиллюстрировали события последних лет на мировом рынке энергоресурсов. Вложив значительные средства в совершенствование технологии добычи тяжелой нефти из канадских нефтеносных песков, США сделали эти огромные ресурсы углеводородов реальным источником нефти для своей экономики, что позволило им резко снизить зависимость от импорта ближневосточной нефти и в значительной степени восстановить контроль над ценами и мировым нефтяным рынком.

Вслед за этим, реализовав свои технологические достижения в области добычи «сланцевого газа», США превратили и его в реальный источник энергоресурсов, резко нарастили объем добычи и впервые за многие годы обошли Россию по общему объему добычи газа. Всему миру еще раз были наглядно продемонстрированы возможности, которые открывает реальное инновационное развитие и концентрация национальных

У нас осталось совсем немного времени, чтобы качественно переломить ситуацию и отказаться от стратегии экспорта «до последней капли нефти».

ресурсов на действительно перспективных направлениях, значение ставки на передовые технологии в области энергетики — основы технологического и инновационного развития любой державы мирового уровня.

Эти события неизбежно повлекут за собой серьезные изменения не только на мировом сырьевом рынке, но и в геополитике. Они не могут не оказать глубоко негативного влияния на Россию с ее многолетней ориентацией на сырьевую модель экономики. Благодаря освоению ресурсов сланцевого газа, обильные запасы которого имеются во многих странах, в том числе Западной Европы, и снизившейся потребности США в импорте сжиженного природного газа в ближайшее время потребители вряд ли будут испытывать недостаток в предложении относительно дешевого газа. Это делает перспективу расширения российского газового экспорта

проблематичной, а падение цен на российские энергоносители даже в рамках уже заключенных долговременных контрактов неизбежной.

Снижение цен на экспортируемый газ может привести к серьезным проблемам с наполнением российского бюджета, более 50% доходной части которого обеспечивается за счет минеральных ресурсов. Они же обеспечивают более 70% экспорта и валютной выручки. Мы экспортируем почти половину добываемой нефти и треть газа, до 60% никеля, 70% алмазов и серебра, 75% золота и платины, более 75% меди и алюминия, 80% минеральных удобрений, 90% палладия, 20% железных руд [24]. В экономике нашей страны на долю ТЭКа приходится 24%

ВВП, а нефтегазовый сектор занимает около 20% в объеме ВВП и около трети в объеме промышленной продукции. По признанию руководства страны, более 50% бюджета всех уровней формируется за счет деятельности топливно-энергетического комплекса, в основном за счет нефтегазового сектора [25].

Кардинальные изменения на мировом рынке энергетического сырья совпали с серьезными проблемами в ресурсной базе и транспортной инфраструктуре отечественного ТЭКа. По признанию ведущих отечественных специалистов [26], в стране заканчивается время дешевой нефти и наступает новый этап в развитии российской нефтедобычи, который характеризуется все более возрастающей долей трудноизвлекаемых запасов.

Не менее сложная ситуация складывается в газовой промышлен-

ности России. Более 30 лет основная добыча газа в стране обеспечивалась за счет базовых месторождений-гигантов Западной Сибири, которые уже вступили в стадию падающей добычи. Добыча газа из этих месторождений ежегодно снижается на 20–25 млрд м³. Значительная часть нефтепроводов превысила нормативный срок службы. Уже около 40% нефтепроводов эксплуатируются свыше 30 лет и почти столько же имеют срок эксплуатации от 20 до 30 лет. Возраст значительной части газотранспортной системы также близок к завершению нормативного срока службы (средний возраст газопроводов близок к 25 годам; 15% газопроводов выработали нормативный срок службы) [26]. Судя по состоянию наших сырьевых ресурсов (см. *рис. 4*) и инфраструктуры ТЭКа, у нас осталось совсем немного времени, чтобы качественно переломить ситуацию и отказаться от стратегии экспорта «до последней капли нефти». Шанс еще есть, и им необходимо воспользоваться.

А пока в свете глобальных изменений на мировом энергетическом рынке и прогнозируемых в связи с этим проблем с наполнением бюджета и при отсутствии даже признаков реального интереса государства к инновационному развитию судьба российской науки не вызывает большого оптимизма. Без мощной государственной поддержки и востребованности со стороны растущей технологически ориентированной экономики ее возрождение нереально. А сырьевой экономике современная наука не нужна.

ПЭС 10210/21.10.2010

Литература

1. Райнерт Э. Забытые уроки прошлых успехов // Эксперт. 2010. № 1. С. 12–17.
2. Арутюнов В.С., Стрекова Л.Н. Формирование и реализация научной политики — долг и обязанность

государства // Экономические стратегии. 2005. № 3. С. 44–50.

3. Арутюнов В.С. Проблема взаимоотношений науки и государства в современной России. В сб.: Наука и власть: проблема коммуникаций. Материалы Всероссийской научной конференции (Москва, 26 сентября 2008 г.). Москва: Научный эксперт, 2009. С. 184–197.

4. Арутюнов В.С. Наука как один из важнейших институтов современного государства. В сб.: Наука России: от настоящего к будущему / Под ред. В.С. Арутюнова, Г.В. Лисичкина, Г.Г. Малинецкого. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. С. 9–29.

5. Арутюнов В.С. Наука как сфера ритуальных услуг // Независимая газета (НГ-наука). 2009. № 103 (4735). С. 11.

6. Арутюнов В.С. Наука — важнейший институт современного государства // Научно-исследовательские исследования. 2009. ИНИОН РАН. С. 21–39.

7. Наука России в цифрах. 2009. Статистический сборник. М.: ЦИСН, 2009.

8. Бердашквич А.П. О бюджете российской науки в 2010 году // Конкурс. 2010. № 1. С. 19–24.

9. Башмаков И. Газовый бизнес. 2006 (ноябрь-декабрь). С. 30.

10. Лаверов Н.П. Топливо-энергетические ресурсы. Вестник РАН. 2006. Т. 76. № 5. С. 398–408.



11. Radler M. Deutsch Bank analyzes oil production costs. O&GJ. 2009. Mar. 16. P. 38.

12. Хайтун А. Россия на энергетическом рынке Европы // Конкурс. 2009. № 4. С. 36.

13. L. Pugliaresi., B. Montalbano., Berdikova S.. Is it time for Gasprom to hit the reset button? Oil & Gas J. 2009. Mar. 9. P. 18.

14. Коммерсантъ. 2005. № 207 (3291) (2 ноября).

15. http://www.russia-today.ru/2009/no_13/13_economics_01.htm.

16. <http://www.newsland.ru/News/Detail/id/418360/cat/86/>; http://www.mignews.com/news/economics/cis/021009_121204_76587.html.

17. <http://www.kazenergy.com/content/view/7631/676/lang,ru/>; <http://www.inosmi.ru/world/20080123/239103.html>.

18. <http://www.delobelarus.com/2009/03/11/4280.html>; <http://lenta.ru/news/2009/02/06/gazprom>.

19. Селин В.С., Цукерман В.А., Виноградов А.Н. Экономические условия и инновационные возможности обеспечения конкурентоспособности месторождений углеводородного сырья арктического шельфа. Апатиты: изд-во Кольского научного центра РАН, 2008.

20. Нефть и Капитал. 2009. № 01–02. <http://www.indpg.ru/nik/2009/01-02/20867.html>.

21. B. Vora., Chen J.Q., Bozzano A., Glover B., Barger P. Catalysis Today, 141 (2009) 77.

22. Van Camp C. The future of the petrochemical industry in Europe. Catalysis Today. 106 (2005) 15.

23. Гладун А.Д. Бизнес и фундаментальное образование. Потенциал. 2009. № 3. С. 2–3.

24. 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.

25. Шмаль Г. Изменить подход // Экономика и ТЭК сегодня. 2008. № 8. С. 18.

26. Дмитриевский А.Н. Фундаментальный базис инновационного развития нефтяной и газовой промышленности в России // Вестник РАН. 2010. Т. 80. № 1. С. 10–26.