

О. В. Газизова, А. Р. Галеева

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ РОССИИ:
МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ**

Ключевые слова: инновационные технологии в нефте- и газодобыче, сланцевая революция, коэффициент извлечения нефти из недр, затраты на НИОКР, инвестиции.

В статье рассматривается проблема внедрения и использования инновационных технологий в нефтегазовом секторе экономики. Анализируются причины низкой инновационной активности российских предприятий и предлагаются мероприятия по ее повышению.

Keywords: innovative technologies in the oil and gas production, shale revolution, the coefficient of oil recovery, research&development costs, investments.

In article the problem of introduction and use of innovative technologies in the oil and gas sector is considered. The reasons of low innovative activity of the Russian enterprises are analyzed and actions for its increase are offered.

В последнее время тема внедрения и использования инноваций в практике работы российских предприятий достаточно популярна. В эту сферу вложены огромные инвестиции, практически каждый крупный промышленный регион России может похвастаться развитой инновационной инфраструктурой, включающей технопарки, технополисы, бизнес-инкубаторы. Основная задача инновационных инфраструктур – генерирование и внедрение инноваций пятого и шестого технологического укладов в сфере нанотехнологий, биотехнологий, использования альтернативных источников энергии, IT-технологий в соответствии с ведущими мировыми трендами. Однако нельзя забывать, что локомотивом развития нашей российской экономики и главным источником пополнения бюджетов всех уровней являются такие сферы деятельности как нефте- и газодобыча. Если рассмотреть российский отраслевой портфель в разрезе матрицы Бостонской консалтинговой группы, то нефтедобывающие и газодобывающие предприятия попадают в сектор «дойные коровы», они должны успешно развиваться за счет собственных ресурсов и стимулировать инвестиционный спрос в смежных отраслях: нефтепереработке, нефтехимии, машиностроении.

Большинство известных ученых считает, что «ресурсное проклятие» стало основной причиной «голландской болезни» российской экономики. Именно благодаря огромной территории с уникальными запасами природных ресурсов наша страна в последние годы двигалась по инерционному пути развития, продавая свои природные богатства. Так в нефтедобыче мы имеем практически самый низкий в мире коэффициент извлечения нефти из недр (КИН) на уровне 30%, тогда как в США этот показатель равен 50%. Таким образом, практически 70% наших нефтяных запасов оставалось в земле, и это всех вполне устраивало до тех пор, пока не произошла сланцевая революция. Разработанная в США инновационная технология гидроразрыва пластов позволила извлечь из недр земли ранее недоступные запасы нефти и газа, и сделала США одним из крупных игроков на мировом рынке.

Несмотря на то, что себестоимость добычи сланцевых нефти и газа в десять раз выше обычной, зато они являются практически повсеместно распространенными ресурсами и можно предположить, что уже в ближайшее время США начнут экспортировать сланцевый газ в Европу (сейчас в США добывается около 150 млрд. м³ сланцевого газа, что составляет одну треть всей добычи). Не отстают от США и страны Европы. Так, в Польше и Швеции уже появились первые скважины по добыче сланцевого газа. Если учесть, что научно-технический прогресс не стоит на месте в ближайшие годы можно ожидать существенного снижения себестоимости добычи сланцевых газа и нефти за счет совершенствования технологий, а значит российские нефтяники могут потерять существенную часть своих внешних потребителей. Например, всего десять лет назад, когда в Катаре начали производить сжиженный газ, никто не думал, что это будет прибыльным бизнесом. Цену за 1000 м³ сжиженного газа прогнозировали на уровне 500\$. Однако сейчас Катар экспортирует сжиженный газ за 250\$ и получает хорошую прибыль.

Таким образом, прорывные технологии внесли существенные коррективы в планы российских нефте- и газодобывающих компаний и заставили их вплотную заняться инновационной деятельностью.

Мировая практика показывает, что именно крупные бизнес-структуры играют ключевую роль в разработке и внедрении инноваций. Доля затрат корпораций на исследования и разработки в общенациональных затратах на НИР составляет около 70%, тогда как в России не дотягивает и до 30%. За рубежом корпоративный сектор наиболее привлекателен для научных работников так, как заработная плата в нем в среднем на 50% выше, чем в университетах. Поэтому не удивительно, что 60% научного кадрового потенциала развитых стран занято в корпоративном секторе.

Крупный бизнес России до недавнего времени не принимал активного участия в инновационных процессах и был в основном ориентирован на заимствование готовых технологий и покупку оборудования за рубежом. Но с 2011 года ситуация изменилась так, как государство разработало

и начало вести активную политику стимулирования инновационного развития крупнейших компаний с государственным участием. В 2011 году 46 крупных компаний с государственным участием разработали и утвердили программы инновационного развития. И среди них – две крупнейшие компании нефтегазового сектора – «Роснефть» и «Газпром». В таблице 1 представлен объем финансирования НИОКР с 2011 по 2015 год, предусмотренный программой инновационного развития этих компаний [7,8].

Таблица 1 - Объем финансирования НИОКР, млн. руб.

Годы	2011	2012	2013	2014	2015
«Роснефть»	8552	9160	10605	11492	12524
«Газпром»	8310	7710	7870	11200	15730

Таким образом, объем финансирования НИОКР к 2015 году должен увеличиться в 1,46 раз у компании «Роснефть» и в 1,89 раза у компании «Газпром» по сравнению с 2011 годом. В настоящее время программа успешно выполняется: в 2012 году «Роснефть» выделила на НИОКР 9,2 млрд. руб., что в три раза больше, чем в 2010 году, а доля расходов на НИОКР в выручке компании составила 0,38 %, что сопоставимо с показателями ведущих зарубежных компаний.

В таблице 2 представлено распределение инвестиций на НИОКР компаний «Роснефть» по направлениям.

Таблица 2 - Распределение инвестиций на НИОКР по направлениям, млн. руб. [8]

Направления	2011	2012	2013	2014	2015
Разведка и добыча	5330	5170	5986	6486	7069
Нефтепереработка	2021	2240	2593	2810	3062
Инновации в управлении	1201	1630	1887	2045	2229
Альтернативная энергетика	0	120	139	151	164

Структура инвестиций на НИОКР выглядит следующим образом: 56% затрат направляется на разработки в разведку и добычу, 24% затрат вкладывается в нефтепереработку, 18% на инновации в управлении и всего 1,3% составляют затраты в развитие альтернативной энергетики.

По оценке Минэкономразвития России, значительное увеличение средств, выделяемых государственными компаниями на инновации, уже в ближайшем будущем окажет мультипликативный эффект на экономическое развитие. Увеличение производства инновационной продукции государственными компаниями будет стимулировать остальные предприятия инвестировать в разработку новых технологий и модернизацию производства для сохранения уровня конкурентоспособности. Это приведет к возрастанию совокупного спроса на инновационные разработки и увеличению предложения со стороны малых и средних предприятий, научных организаций и университетов.

Следует отметить, что реализация программ инновационного развития крупнейших компаний

нефтегазового сектора будет способствовать углублению комплексной переработки углеводородного сырья, что положительно повлияет на экологическую ситуацию за счет замены устаревшего оборудования на новое, внедрения экологически безопасных малоотходных технологий, модернизации процессов утилизации отходов. Возрастет производство продукции отвечающей европейским экологическим стандартам. В настоящее время «Роснефть» владеет 11 нефтеперерабатывающими заводами в ключевых регионах России, объем переработанного сырья в 2013 году составил 85 миллионов тонн. До 2017 года компания планирует осуществить модернизацию мощностей и изменить структуру производства и экспорта в пользу экологически чистого дизельного топлива. Общая стоимость модернизации на период 2013–2017 годы превысит 4 млрд. долларов, из которых 0,6 млрд. уже инвестировано. Согласно прогнозам, выполнение всех мероприятий обеспечит увеличение объемов переработки на 6 млн. т в год, повышение глубины переработки с 64,7 до 81,9%. Кроме того, это позволит компании нарастить производство светлых продуктов на 22,2 млн. т в год, в том числе дизельного топлива – на 13,7 млн. т, автобензина – на 5,5 млн. т и авиатоплива – на 3 млн. т. Одна из главных составляющих модернизации производства – реализация природоохранных программ. Так, один лишь Сызранский НПЗ в 2012 году направил на эти цели 445 млн. рублей. Ожидается, что по итогам текущего года инвестиции в экологию увеличатся более чем в три раза. При этом уже сейчас объемы вредных выбросов в атмосферу на заводе ниже установленных нормативов на 23% [8]. В целом же начало производства бензина «Евро-5» будет способствовать улучшению экологической обстановки в регионах реализации этого топлива.

На самом деле решить проблему загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах России выбросами автотранспорта невозможно без повышения экологической безопасности используемого топлива. Новые стандарты, ужесточаются в Европе регулярно, раз в несколько лет. Каждый из них поднимает планку по чистоте и октановому числу бензина. Сегодня в Европе действует стандарт «Евро-5», принятый в 2009 году. С 2011 по 2015 годы США переходят на еще более жесткий экологический стандарт MSAT2. Индия готовится перейти на аналог «Евро-4» в 2013-2017 годах, Китай перешел на него в 2012 году. И только в России уже несколько лет откладывают принятие стандарта «Евро-3», объясняя это большим количеством старых автомобилей. Ожидается, что экологические стандарты будут ужесточаться с каждым годом, а значит, спрос на высокооктановый бензин станет расти. Следовательно, выход у нефтяников только один – модернизировать производство, внедрив современные инновационные технологии получения качественного топлива, соответствующие одновременно требованиям экономической эффективности и экологической безопасности.

В нефтепереработке самым популярным способом получения высокооктановых бензинов из низкооктановых фракций является изомеризация. По данным World Oil Outlook ОПЕК, сегодня в мире насчитывается 430 установок изомеризации. Большая часть их находится в Индии и Китае — главных нефтеперерабатывающих площадках планеты. В мире к 2030 году ОПЕК прогнозирует увеличение количества установок изомеризации до 1200 при темпах ввода по 70 штук в год. Наиболее интенсивный ввод мощностей ожидается в 2013-2015 годах, а самыми крупными рынками для этих технологий станут Индия, Китай и развивающиеся страны. В России в 2010 году насчитывалось 15 таких установок. Ожидается, что к 2030 году их количество удвоится, а мощности вырастут в четыре раза. Сейчас в России производство бензина по стандарту «Евро-4» и «Евро-5» занимает 3-5% общего объема. Используются в основном устаревшие технологии, которым более тридцати лет. Модернизация очень дорогое удовольствие даже для успешных компаний сырьевого сектора: стоимость одной установки изомеризации составляет около 50 млн. долларов. Поэтому и подходят нефтеперерабатывающие компании к выбору технологий крайне консервативно. Процесс изомеризации очень энергоемкий, доля затрат на энергоресурсы в себестоимости высокооктанового бензина составляет 60%. Поэтому успех ждет те инжиниринговые компании чьи разработки будут связаны с разработкой инновационных энергосберегающих технологий. Один из таких проектов сейчас финансирует кластер энергоэффективных технологий фонда «Сколково». Авторы инновационной разработки молодые российские ученые Олег Парпуц и Олег Гиязов придумали, как совместить несколько процессов выработки бензина в одном. Основная их идея состоит в том, чтобы так объединить элементы оборудования, тепло, которое надо отводить, использовалось для нагрева там, где это требуется. Их проект называется RRT Global.

«Сколково» софинансирует RRT по программе «25/75», в рамках которой четверть суммы вкладывает инвестор, а три четверти — «Сколково». Общий объем финансирования на этой стадии составил 40 млн. руб., из них около 30 млн. руб. — грант «Сколково». Остальное — инвестиции Foresight Ventures и Bright Capital Seed Fund. «Сколково» и дальше готово поддерживать проект финансово. Вторая стадия финансирования подразумевает возможность выделения гранта до 5 млн. долл. при софинансировании с инвестфондом на условиях «50/50». Однако в RRT надеются, что следующий транш им уже не понадобится. Компания находится на стадии подписания контракта с первым клиентом: речь идет о строительстве установки изомеризации в Индии. Проект состоит в случае успешного тестирования опытной установки, монтаж которой заканчивается на производственной площадке под Санкт-Петербургом. Она продемонстрирует работоспособность идеи практически в промышленном масштабе. Если все пойдет, как запланировано, то доходов от контракта хватит, чтобы

обеспечить дальнейшее самостоятельное финансирование операционной деятельности компании. Эксперты считают, что в случае успешного проведения опытно-промышленных испытаний — эта технология обеспечит революционный прорыв в области нефтепереработки. С 2014 года компания планирует выполнять три-пять внедрений в год [4]. Таким образом, возможно уже в ближайшем будущем, русские инноваторы не только на бумаге, но и на практике реализуют экономически эффективную энергосберегающую технологию, которая внесет огромный вклад в достижение экологической безопасности и станет конкурентоспособна на мировом уровне.

Правда, пока число патентов, выданных российским нефтегазовым компаниям на порядок ниже числа патентов зарубежных компаний. Таким образом, развиваясь по инерционному сценарию, мы утратили свой задел по современным технологиям и отстаем в этом плане от зарубежных компаний на 20-30 лет. Но так было не всегда. Всего-то 50 лет назад отечественная наука шла в ногу с мировыми достижениями и даже в чем-то опережала их. Так, в середине 80-х годов 20 века СССР лидировал по технологиям производства геофизической и аналитической аппаратуры для геологоразведки, а еще в 70-е годы отечественные технологи разработали термогазовый метод воздействия на пласт, который сейчас незаслуженно забыт. И сегодня, несмотря на сложную экономическую ситуацию, появляются интересные разработки в этой области. Так, например, профессор Санкт-Петербургского Горного института Молчанов А.А. в 1997 году разработал экологически безопасную технологию плазменной импульсной обработки скважин, которая позволяет существенно увеличить КИН. Десять лет прошло с момента изобретения до разработки аппаратуры и проведения первого опытно-промышленного испытания. Но коммерциализация технологии началась лишь с приходом в проект крупного инвестора, вложившего в него 4 млн. долларов и создания компании «Новас». Весной 2013 года был начат пилотный проект в США, где компания «Новас» нашла свою уникальную рыночную нишу. В мире сейчас больше двух миллионов законсервированных скважин, которые после использования гидроразрыва и кислотной обработки перешли в малобюджетный фонд. Технология плазменной обработки позволяет увеличить отдачу пластов этих скважин на 400-500%. Себестоимость комплекта аппаратуры около 1,5 млн. рублей. Разброс цен на работы очень велик и зависит от региона: от 15 тыс. долл. в России до полумиллиона долларов за одну обработку в Малайзии. В США компания в основном работает на условиях раздела добычи: все работы за счет «Новас», оплата — 49% от дополнительной добычи нефти. За 2013 год выручка компании невелика: всего 54 млн. рублей, но если учесть, что компания начала работать только в сентябре — это совсем неплохой результат. Российский рынок «Новас» бросать не планирует, но, к сожалению, он будет не основным [2]. Между тем, задача возвращения к жизни низкодебитных скважин

актуальна и для нашей страны. На крупнейшем в России Самотлорском месторождении пробурено около 15 тыс. скважин, а используется менее трети. При этом Федеральное агентство по недропользованию готово тратить на глушение малодебитных скважин по 5 млн. руб./год, вместо того, чтобы внедрять отечественные инновационные технологии повышения эффективности нефтедобычи, которые уже доказали свою эффективность за рубежом.

Еще в 2007 году доля простаивающих скважин в России достигла 47%. Причина - нерентабельная эксплуатация, в первую очередь, связанная с высокой обводненностью продукции. Необходимо снизить обводненность добываемой нефти, которая сегодня составляет 85%, до среднемировой величины – 75 %. Высокая доля воды в добывающих скважинах является причиной их остановки. Простой добывающих скважин ведет не только к уменьшению текущих отборов нефти, но и к уменьшению КИН. Обводненность 85% российской нефти означает, что в продукции добывающих скважин в 5 раз больше воды, чем нефти. Таким образом, при уровне добычи нефти в России 511 млн. т, из добывающих скважин вместе с нефтью поднимается более 2,5 млрд. м³ воды. Снижение доли воды в продукции до среднемировой - 75% (на 10%), приведет к уменьшению отбора воды на 1 млрд. т, что в свою очередь уменьшит ежегодные расходы на отделение и очистку попутной воды на 2 млрд. долларов. Экономия средств и энергии приведет к снижению себестоимости добычи нефти, к уменьшению экономически приемлемого дебита скважин по нефти и, в конечном счете, к увеличению КИН. Разработаны нанотехнологии, которые позволят снизить обводненность продукции на 10-15%. Эффект от их применения выражается в регулировании профиля приемистости, снижении обводненности продукции на 10-20%, дополнительной добыче нефти 500-2000 тонн на одну обработанную нагнетательную скважину, снижении удельных энергозатрат.

К сожалению, лучшие отечественные разработки, пока не востребованы компаниями нефтегазового сектора. Недавно «Роснефть» подписала соглашение с Exxon Mobil о совместной разработке баженовских отложений в Западной Сибири с помощью технологии многозонального разрыва пласта, которая была опробована в Канаде. Так, что российские инноваторы вновь оказались не у дел. Основная причина – это нежелание нефтяников рисковать. По российскому законодательству, расходы на научную и инновационную деятельность можно отнести на себестоимость добычи только в том случае, если с момента научной разработки до ее внедрения пройдет не более года, иначе все затраты придется финансировать из чистой прибыли. При таком подходе сиюминутные коммерческие интересы компании ставятся выше, чем достижения российских ученых. Следует отметить также, что объем российского сервисного рынка в нефтяной отрасли составляет 20-25 млрд. долл. в год, при этом 65% работ выполняется зарубежными компаниями. Тогда как в других странах, например в Китае, государство

стоит на страже интересов собственных производителей, и ограничило долю иностранного присутствия в этом секторе экономике не более 5%.

Какие же меры необходимо предпринять, чтобы отечественные научные разработки в нефтегазовом секторе дошли до стадии промышленного внедрения и превратились в инновации? На наш взгляд, для успешного внедрения инноваций, необходимо обеспечить эффективное взаимодействие науки, бизнеса и государства, которые являются равноправными участниками этого процесса.

В первую очередь, необходимо внедрение механизма эффективного технического регулирования (государственной экспертизы проектов на соответствие наилучшим существующим технологиям). Это позволило бы защитить российский рынок от устаревших зарубежных технологий небезопасных с экологической точки зрения. Также необходимо по-другому расставить приоритеты, чтобы на первом месте стояла не задача получения сиюминутной прибыли любой ценой, а обеспечение потребности будущих поколений в стратегически важном углеводородном сырье и не допущение зависимости от импорта продукции, изготовленной из этого сырья. Главным должен стать принцип технологической, а не финансовой конкурентоспособности, что в конечном итоге приведет к увеличению доли российских нефтедобывающих предприятий на мировом рынке высокотехнологичной продукции (сейчас эта доля составляет 2%).

Безусловно, необходимо дальнейшее развитие и совершенствование инновационной инфраструктуры в плане развития корпоративных венчурных компаний, технопарков и бизнес-инкубаторов. Большой интерес представляет создание венчурных компаний на базе крупнейших российских корпораций «Роснефть» и «Газпром» для финансирования малых и средних компаний, которые разрабатывают и реализуют инновационные проекты, направленные на решение конкретных производственных задач. Данная модель предполагает тесное сотрудничество корпораций с учреждениями высшего профессионального образования, как в научно-исследовательской, так и в образовательной сфере. Так, в своих программах инновационного развития 98% компаний планируют повышать квалификацию своих сотрудников в профильных вузах, 89% проводить стажировки студентов, аспирантов и преподавательского состава в своих научных и производственных подразделениях, 98% планируют проводить подготовку квалифицированных кадров для компаний по специальным программам и учебным планам.

Государству необходимо принять стимулирующие меры по возрождению существовавшей до 90-х годов 20-го века эффективной системы отраслевых научно-исследовательских институтов и не скупиться на ее полноценное финансирование. В качестве примера, можно привести успешный опыт работы центра исследований и разработок (ЦИР), вошедшего в 2012

году в структуру компании «Роснефть». Появление столь мощного научно-технического подразделения дало возможность корпорации активнее развивать новые направления исследований, привлекать дополнительные ресурсы, что в конечном итоге должно способствовать расширению спектра собственных оригинальных технологий и разработок, которые могут быть востребованы как на российском, так и на зарубежном рынке. В числе ключевых задач центра – анализ тенденций развития технологий нефте- и газопереработки, создание новых технологий, призванных обеспечить устойчивые лидирующие позиции «Роснефти» в стране и мире (увеличение глубины переработки нефти, расширение ассортимента продукции нефтехимии, создание катализаторов нового поколения для процессов нефтепереработки и нефтегазохимии), разработка новых и совершенствование существующих процессов переработки нефти и газа на действующих заводах компании, развитие передовых технологий производства экологически чистых топлив. Сегодня ЦИР владеет 64 патентами на изобретения и полезные модели, имеет 136 ноу-хау по технологиям получения новых материалов, синтетического топлива, масел, технологиям добычи и переработки нефти и газа.

Коммерциализация инноваций невозможна без доступных инвестиций на осуществление модернизации предприятий. Сегодня Россия занимает одно из последних мест в ОЭСР по доступу промышленности к финансовым ресурсам. Банки не берутся финансировать проекты модернизации так, как они связаны с высокими рисками, а срок их реализации больше трех лет. Одним из источников таких инвестиций мог бы стать специально созданный фонд развития, который осуществлял бы долгосрочное финансирование проектов модернизации промышленных предприятий по ставкам не выше 5% годовых. Идея создания такого фонда была озвучена в выступлении министра промышленности и торговли Дениса Мантурова на совещании у президента России 19 марта 2014 года. Предполагается, что этот фонд станет специальной

кредитной программой Внешэкономбанка и Минпромторга [3]. Систему дешевых и доступных кредитов обязательно следует дополнить налоговыми льготами, которые бы стимулировали внедрение инновационных технологий и модернизацию российских предприятий.

И, наконец, надо в корне изменить сложившийся в России порочный круг, когда критерием успешности гражданина считается количество денег, которое он заработал неважно каким путем, и его место в списке Forbs. Мерилом успешности должен стать наш вклад в развитие отечественной науки и образования. Личный успех ученых, преподавателей, научных коллективов должен стать успехом государства. Возможно, это позволит возродить в подрастающем поколении утраченный патриотизм по отношению к своей стране и в корне изменит менталитет российского обывателя и его скептическое отношение к инновациям.

Литература

1. О.В. Газизова, А.Р. Галеева. Вестник Казанского технологического университета: Т.16. №18; М-во образ. и науки России, Казан.нац.исслед.технол.ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2013.- с. 266.
2. Виталий Сараев. Стартап взрывает недра. Эксперт № 8, 2014. – с. 43-47.
3. Александр Механик, Тигран Оганесян. Слушай заводской гудок. Эксперт № 14, 2014. – с.13-20.
4. Константин Бочарский. Петербургский стартап предложил новую технологию производства бензина. Коммерсант, 9.07.2012.
5. О.В. Газизова, А.Р. Галеева. Вестник Казанского технологического университета. №12; М-во образ. и науки России, Казан.нац.исслед.технол.ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. - с. 193.
6. О.В. Газизова, А.Р. Галеева. Вестник Казанского технологического университета: Т.15. №21; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол.ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. - с.176.
7. Программа инновационного развития ОАО «Газпром» до 2020 года. Москва, 2011, -386 с.
8. Программа инновационного развития ОАО «НК «РОСНЕФТЬ». Москва, 2011, - 16 с.