

Инновации и широкая модернизация нефтегазового сектора – объективная необходимость современного развития России

В статье показаны недостатки и преимущества госрегулирования недропользованием в РФ. Эффективная система государственного регулирования недропользованием способствует решению основной проблемы развития нефтегазового сектора (НГС) – оптимизации добычи и максимизации КИН. Представлен анализ углеводородного потенциала РТ, включая традиционные и нетрадиционные УВ, что позволяет определить приоритетные направления освоения различных категорий УВ, составить научно обоснованную стратегию эффективного развития топливно-энергетического комплекса. Предлагаются меры для решения назревших проблем в НГС и стабильного развития страны в ухудшающихся условиях.

Ключевые слова: топливно-энергетические ресурсы, трудноизвлекаемые запасы нефти, нетрадиционные ресурсы, воспроизводство минерально-сырьевой базы, методы увеличения нефтеотдачи, инновационное проектирование, стандарты.

Россия по своему данному свыше природному потенциалу и созданному огромным трудом советского народа мощному потенциалу добычи топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) является сильной энергетической державой. В течение почти 15 лет внешние условия развития ключевых в ТЭР нефтегазовых отраслей были неслышанно благоприятными, но внутренние все больше ухудшались. Это выражалось в росте коррупции, массовом приходе к управлению непрофессионалов, резкому уменьшению чиновников-государственников и массовой их замене на чиновников, мало думающих о благе государства, на так называемых успешных менеджеров. Все это и многое другое сегодня главная внутренняя государственная угроза для стабильного развития страны.

В начале XXI столетия РФ получала невиданные преимущества для своего экономического развития. В основном, за счет небывалого роста цен на нефть, которые за последние 30 лет возросли в 38 раз и сейчас находятся на небывало высоком уровне (более 100долл/барр.). То же самое по газу, так как цена последнего привязана к цене нефти (Муслимов, 2014 в). К сожалению, Россия не сумела воспользоваться такими преимуществами длиной 15 лет для всестороннего развития экономики и осталась в положении перманентно усиливающейся зависимости от мировой конъюнктуры на нефть.

В дальнейшем такая хорошая, постоянно растущая ценовая конъюнктура рынка не прогнозируется. Для России с учетом разницы курса валют и инфляции даже максимально прогнозируемый уровень будет не выше сегодняшней цены на нефть. А нынешняя модель развития России рассчитана на непрерывный рост цен на нефть. А в прошлом году эта тенденция изменилась – нужного роста цен нет (Муслимов, 2014 в). Положение усугубляется низкой конкурентностью российской нефти из-за высоких всевозрастающих издержек производства. Себестоимость Российской нефти выше, чем в странах, не входящих в ОПЕК, икратно (в 3-5 и более раз) выше, чем в странах ОПЕК.

Общеизвестно, что ресурсы углеводородов на планете распределены крайне неравномерно как по площади, так и по глубине (стратиграфическому разрезу). Научно-технический прогресс по существу углубил эту неравномерность. Основные добывающие страны (за исключе-

нием РФ) получили дополнительные огромные ресурсы, так как всячески поощряли развитие науки. Сегодня США вместе с Канадой и дружественной Саудовской Аравией, имеющие колоссальные ресурсы различных видов, в том числе нетрадиционных углеводородов (УВ), смогут активно влиять на рыночную конъюнктуру. Пока они поддерживают высокие цены на нефть. Но это будет только до тех пор, пока они, пользуясь высокими ценами, апробируют и запустят в производство достаточно эффективные технологии эксплуатации некоторых видов нетрадиционных УВ (Левинбук, Котов, 2013). Невиданный технический прогресс на Западе по освоению нетрадиционных видов углеводородного сырья – тяжелых нефтей и природных битумов (ПБ) в Канаде, США, Венесуэле, нефтегазосланцевая революция в ТЭР, исследовательские работы по другим видам ТЭР – через несколько лет кардинально изменят ситуацию в нефтегазовом секторе (НГС) и мировую конъюнктуру. Уже одно желание США добывать около 600 млн.т в год нефти и сохранять первое место в мире по добыче газа способно в корне изменить мировой рынок ТЭР (Муслимов, 2014 в).

С учетом сегодняшних трудностей с выполнением социальных обязательств власти и весьма необходимых бюджетных затрат по заявлению Д.А. Медведева страну ждут трудные времена. Похоже они наступили досрочно (курс рубля резко упал, реальная инфляция возросла). И это в то время, когда пока ничего не случилось (нефть и газ хорошо покупают, цены высокие). А что будет, если эта тенденция резко поменяется? И не только по техническим, но и политическим причинам. Наглядно это показала ситуация на Украине. Выводы, которые делает Запад по этой ситуации, не поддаются никакой логике. В этой ситуации Запад ведет себя как в одной татарской пословице, смысл которой в том, что хозяин обидевшись и разозлившись на клопа в отместку ему сжег свою шубу. Конечно, санкции Запада для нас неприятны. Но для такой богатейшей страны в мире как Россия они не критичны. А для развития в долгосрочной перспективе как-то даже и полезны. Россия мобилизуется, сосредоточится и прочно встанет на путь инновационного развития и модернизации экономики. А это для нас крайне необходимо. Нужно критически рассмотреть состояние дел в нефтегазовом секторе и принять не-

обходимые меры для широкого развития инноваций и полномасштабной модернизации.

Как РФ использовала весьма благоприятную конъюнктуру в мировом НГС? Хотя она после резкого падения добычи после перехода на рыночную экономику вышла на уровень 523 млн.т. в год, но это было сделано за счет использования мощного потенциала, накопленного в советское время, который не исчерпан даже сегодня.

Попробуем объективно рассмотреть современное состояние НГС. По мнению ведущих специалистов, Россия не может противопоставить изменившейся в худшую для нее сторону мировой конъюнктуре необходимый рост добычи нефти. Если и удастся удержать 500-миллионный уровень добычи нефти до 2020 г., то в последующем оно будет сокращаться. Достигнутое расширенное воспроизводство запасов за 2006-2012 гг. и благополучие с воспроизводством запасов является мифом и поэтому не может служить обнадеживающим фактором дальнейших успехов в этой сфере (Рис. 1).

Во-первых, странно, что при существенном невыполнении физических объемов геологоразведочных работ удалось столь существенно увеличить приросты запасов нефти. Сразу возникает ответ: ответственные за это направление работники за годы рыночных реформ научились хорошо «химичить» (что совершенно было невозможно в советские времена). Об этом достаточно убедительно показано в работе (Кимельман, Полдобский, 2010). В ней приоткрывается завеса манипуляций этим приростом: «Если откинуть виртуальные запасы, то уровень прироста по отношению к добыче составляет всего 42,2% (за 2000-2009 гг.)». По нашему мнению, эта цифра занижена и фактическое воспроизводство выше, но все равно не более 60-100%.

Во-вторых, значительная доля прироста запасов получена за счет повышения КИН по действующим месторождениям за счет принятия ЦКР новых документов (Табл. 1).

В-третьих, ослабление требований ГКЗ к обоснованности прироста запасов способствует принятию на баланс успокаивающих цифр. Поэтому не случайно разработчики Генсхемы развития нефтяной отрасли РФ до 2030 г. сделали «убойный» вывод: для выполнения только что принятой Правительством РФ ЭС-2030 запасов не хватает и возможные уровни добычи нефти при сохранении нынешних условий могут быть на сотню и более млн. т меньше (Савушкин, 2010).

Что с нефтеотдачей?

За последние 65 лет КИН в РФ неизменно падал, только в последние годы наметилась его стабилизация, которая объясняется в основном установкой ЦКР на его увеличение (Рис. 2) (Шелепов, 2012).

Углубленный анализ состояния нефтегазового комплекса позволяет оценивать его близким к кризисному: низкие объемы геологоразведочных работ (ГРР), неудовлетворительное воспроизводство рентабельных запасов, низкие коэффициенты извлечения нефти на уровне 35%, неуклонный рост доли трудноизвлекаемых запасов нефти (ТЗН), для освоения которых нужно в 3-5 раз больше средств, высокая степень износа основных фондов (почти 60% в нефтегазовой промышленности и 80% в переработке). Положение усугуб-

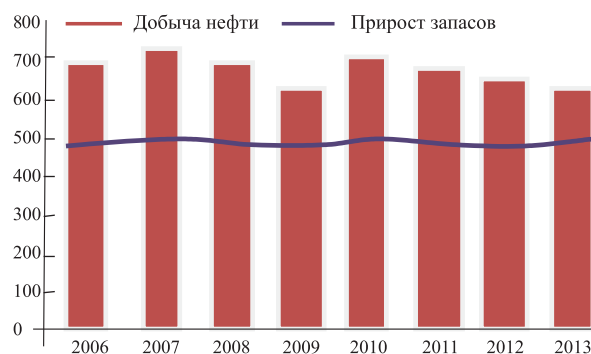


Рис. 1. Состояние воспроизводства запасов в РФ.

ляется отсутствием достоверной информационной базы для систематического анализа состояния дел в НГС на всех уровнях, засекреченностью нефтяными компаниями направлений воспроизводства минерально-сырьевой базы (ВМСБ) и разработки месторождений под предлогом коммерческой тайны, отсутствием механизмов стимулирования инвестиционной и инновационной деятельности, резким снижением профессионального государственного уровня планирования, прогнозирования, управления и контроля за процессами геологоразведки, воспроизводства запасов, рациональной и разработки месторождений со стороны федеральных органов управления (Муслимов, 2014 а).

Так в ряде НК РТ существенно (в разы) завышается прирост запасов за счет геологоразведочных работ (ГРР), внедрения МУН, добыча за счет МУН (Муслимов, 2014 в). В РТ при высокой разведанности недр уже в течение 25 лет установилась эффективность ГРР на уровне около 50 т/м глубокого бурения. А по отчетности нередко мы видим 600-1000 т/м. Добыча за счет МУН также завышается в разы за счет включения в ее состав методов обработки призабойных зон (ОПЗ), не увеличивающих извлекаемые запасы нефти. Поэтому по различным данным мы имеем публикации о добычи в РФ за счет МУН от 1,5 до 40 млн. т в год. Понятно, что все это не способствует устранению недостатков в ГРР и разработке месторождений и выбору наиболее эффективных направлений работ.

Опыт России показал, что чрезмерно высокий уровень добычи не делает наш народ счастливым. В современных условиях необходимо основное внимание уделить не на абсолютный рост добычи, а на экономику ее добычи и использования, а также на конкурентоспособность.

Для решения этой задачи нужно использовать конкурентные преимущества РФ. В чем они выражаются?

В огромном потенциале недр. Большие резервы имеются в старых районах нефтедобычи, какими являются РТ, РБ, Западная Сибирь и др., потенциал которых пока полностью не оценен. Прежде всего эти резервы могут быть

a)	РФ		
	Годы	Общий прирост	За счет КИН
2005	424	300	70,7
2006	580	250	43
2007	560	200	35,7
2008	500	110	22
2009	620	80,4	12,5
2010	750	78	10,4
ИТОГО	3434	1018,4	29,6

Таблица 1. Доля прироста запасов за счет увеличения КИН: а) по РФ; б) по РТ.

b)	РТ		
	Годы	Общий прирост	за счет КИН
2005	9,9	6,6	66
2006	42,1	14,8	35
2007	29,7	3,1	10
2008	24,8	16,1	65
2009	43,7	16,8	38
2010	39,3	22,5	57,2
2011	29,0	6,8	23,4
2012	37,7	4,9	13
ИТОГО	256,2	91,6	35,7

получены в виде реального увеличения запасов за счет применения новых методов геологических исследований, изменения подходов к составлению геолого-гидродинамических моделей, а также в сравнительно низких проектных КИН (0,4-0,5) по причине применения в основном только методов заводнения. Поэтому здесь в дальнейшем, в (ранее названной завершающей) четвертой стадии разработки, можно применить более мощные системы разработки с тепловым, газовым или комплексным воздействием. Это в РФ практически еще не применялось. А на западе уже применяется широко.

Дорого? Да! Но на Западе же применяют.

Чтобы в РФ появилась заинтересованность в существенном увеличении извлекаемых запасов на старых высокопродуктивных месторождениях за счет роста КИН с 0,4-0,5 до 0,6-0,7 и выше, государству на этот период разработки месторождений надо создать условия, а именно обнулить все налоги и платежи до выхода на окупаемость проектов разработки, а затем оставить один налог – на прибыль. Этого будет достаточно, чтобы истощенные месторождения обрели вторую и третью жизнь. Таким образом, существенное отставание России во внедрении более мощных и дорогих МУН в перспективе можно из недостатка превратить в большое преимущество. Но первое слово здесь за государством, а НК необходимо привести к управлению разработкой нефтяных месторождений новых творчески мыслящих геологов и инженеров.

Основным стержнем повышения эффективности разработки нефтяных месторождений является повышение коэффициента извлечения нефти, который в РФ имеет тенденцию к снижению. Причин этого много. В настоящее время проектирование разработки ведется по регламентам, утвержденным в 70-х гг. Однако понятия и принципы рациональной разработки нефтяных месторождений, сформированные в советское время для командно-административных отношений, в новых условиях оказались неработающими. Сегодня также не действуют «Правила разработки нефтяных месторождений» советского периода,

а новые, сделанные наспех, не соответствуют сложности ТЗН. Таким образом, отрасль оказалась без фун-

годы	КИН утвержденный
1987	0,428
1988	0,417
1989	0,41
1990	0,408
1991	0,404
1992	0,401
1993	0,397
1994	0,394
1995	0,392
1996	0,383
1997	0,376
1998	0,373
1999	0,371
2000	0,369
2001	0,369
2002	0,367
2003	0,366
2004	0,367
2005	0,367
2006	0,369
2007	0,377
2008	0,382
2009	0,386
2010	0,386
2011	0,389

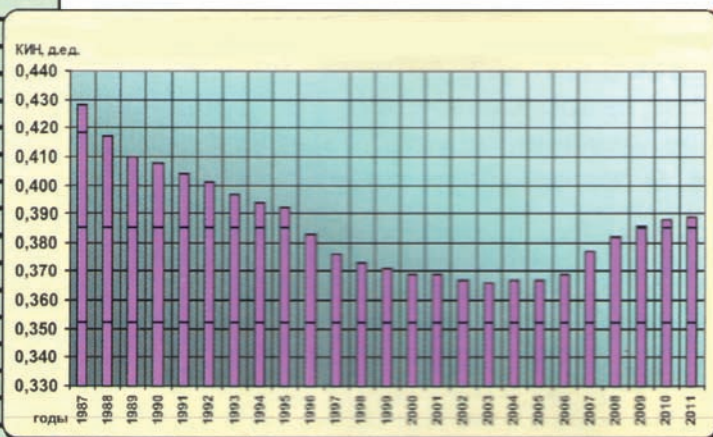


Рис. 2. Утвержденный коэффициент извлечения нефти по разрабатываемым месторождениям РФ с 01.01.1987 г. по 01.01.2012 г. (Шелепов, 2012)

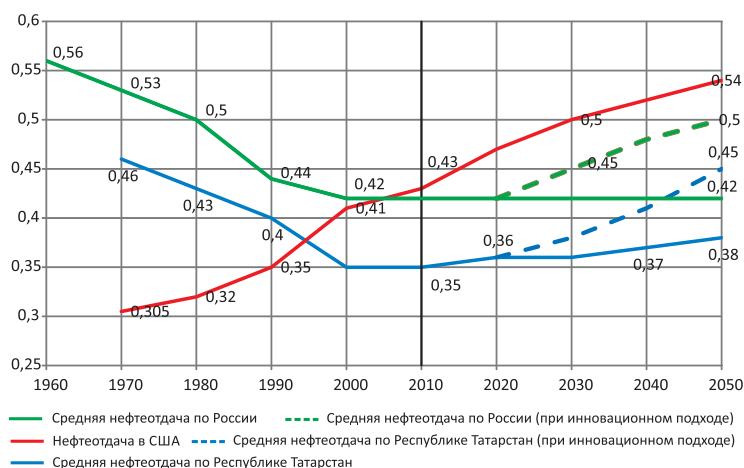


Рис. 3. Динамика и прогноз проектной нефтеотдачи в РФ, РТ и мира (при современных и инновационных подходах).

даментальной основы проектирования рациональной разработки нефтяных месторождений (Муслимов, 2014 в).

К сожалению, в отрасли до сих пор нет сформулированного общепринятого критерия рациональности и принципов рациональной разработки нефтяных месторождений.

А.Л. Кудрин в интервью МК говорит: «Экономике России жизненно необходимо массированное внедрение новых технологий – 80% нужных нам технологий в мире уже созданы. Другие 20% – новые технологии, изобретение которых пока еще в будущем. Мы должны осознать: сегодня в мире значительная часть роста производительности труда достигается еще на стадии проектирования того или иного предприятия». Признавая одним из решающих факторов последний тезис об определяющей роли проектных решений, отметим, что в нефтяной отрасли положение гораздо сложнее.

Так как каждое месторождение по геолого-физической характеристике индивидуально и не похоже на другие, простой перенос западных технологий и тем более технологий, которые могут быть созданы, не дает никакого эффекта. Технологии нужно подбирать или создавать для конкретных геологических условий конкретного месторождения, чего мы пока удовлетворительно делать не умеем. Это основная и громадная работа. Очевидно, в этом заключается низкая эффективность предлагаемых различными сервис-

ными компаниями МУН. Ведь они создавались и опробовались для других условий. А в этом залог успеха, или же нас ожидает неудача. Тем не менее, кардинальное решение проблемы реального увеличения нефтеотдачи мы связываем с инновационным проектированием.

Под инновационными мы понимаем проекты (техсхемы) разработки, в которых предлагаются к внедрению новые технологические и технические решения, позволяющие существенно повысить текущие технико-экономические показатели разработки и конечную нефтеотдачу сверх реально достижимых уровней КИН

при выполнении сегодняшних проектных решений.

Что же такое конкретное инновационное проектирование? Это проектирование применения на конкретном

месторождении новейших технологий нефтеизвлечения, максимально учитывающих все особенности геологической характеристики залежей. По существу это небольшая

научно-исследовательская работа по поиску новых технологий, оптимально соответствующих детальному геологическому строению месторождения и адекватно описывающих процессы нефтевытеснения для конкретных геологических условий залежи (Муслимов, 2012). Инновационное проектирование это тот рычаг, которым можно управлять освоением месторождения (от доразведки до повышения нефтеотдачи). Во-первых, сюда входят все необходимые исследования проблем разработки каждого месторождения в соответствии с его спецификой. В обычных условиях для этого нужно выполнения десятков различных тем. Во-вторых, такой проект после официального утверждения ЦКР должен приобретать силу закона и обязывать НК его исполнять. Конечно, такие структуры как ГКЗ и ЦКР должны быть как минимум при Правительстве РФ (подобие США) или хотя бы в ГКЗ (пока).

Работу по созданию инновационных методов проектирования разработки мы разделили на два крупных этапа. Первый – для мелких и средних месторождений с ТЗН. Второй – для крупных месторождений, находящихся в четвертой стадии разработки. Это объясняется совершенно разными путями изучения геологического строения, подбора технологий повышения нефтеизвлечения, а следовательно, существенно различными методами проектирования. Ожидаемая эффективность последующего масштабного внедрения инновационных проектов для этих групп в условиях РТ будет различной. Ожидаемый прирост извлекаемых запасов составляет по первой группе около 400 млн.т, по второй – около 1 млрд.т (Муслимов,

Потенциал увеличения запасов УВ и добывных возможностей недр в РТ (с позиции сегодняшних знаний)	
Мероприятия и ресурсы	Ожидаемые результаты
1. Традиционные нефтяные объекты.	
1.1. Инновационное проектирование разработки	
1.1.1. По крупнейшим месторождениям, находящимся на поздней стадии разработки с применением новых методов геологических исследований пород и пластовых флюидов, новых методов интерпретации ГИС и ГДИС, создания новых геолого-гидродинамических моделей, применение новых систем разработки, внедрения новейших МУН на высокообводненных участках залежи, специальных режимов эксплуатации, внедрение АСКУ-ВП - Разработка способов извлечения части остаточных запасов нефти.	Прирост извлекаемых запасов около 1 млрд.т Увеличение КИН с 0.4-0.5 до 0.6-0.7
1.2.2. По мелким и средним месторождениям, дающим более 38% добычи РТ. - Разработка залежей в карбонатных коллекторах (балансовые запасы-2.6 млрд.т, извлекаемые-440 млн.т, КИН-0.17-от 0.11 до 0.25) - Разработка залежей ПВН и ВВН (КИН- от 0.11 до 0.3)	Прирост извлекаемых запасов на 400 млн.т Увеличение КИН до 0.25-0.4
2. Нетрадиционные углеводороды	
2.1. СВН и ПБ пермского комплекса отложений. «Татнефть» ведет ОПР в основном по некоторым западным технологиям. В 2011г. АН РТ разработана сводная программа освоения залежей СВН и ПБ перми до 2030г. Однако, она не выполняется. Нужна ее реализация с целью поиска рентабельных технологий выработки ресурсов УВ пермского комплекса с различной геолого-физической характеристикой.	Увеличение ресурсов УВ на 2.2 млрд.т
2.2. В РФ и в РТ создана теория возобновления углеводородных ресурсов эксплуатируемых месторождений за счет подпитки нефтяных месторождений осадочного чехла углеводородами по скрытым трещинам и разломам из глубин недр Земли за счет дегазации недр.	Необходимо пробурить на Миннибаевской площади Ромашкинского месторождения специальную скважину для поиска канала подпитки с целью опробования для получения глубинных УВ. В дальнейшем составить программу.
2.3. Углеводороды сланцевых и им подобных отложений. В РТ разработана «Программа оценки перспектив нефтегазоносности сланцевых и им подобных отложений РТ»	Увеличение ресурсов УВ РТ
2.4. Извлечение угольного метана из угленосных отложений нижнего карбона. В дальнейшем необходимо составить Программу оценки перспектив извлечения угольного метана из залежей нижнего карбона с помощью подземной газификации углей с дальнейшим использованием выделяемого тепла для термической добычи нефти из отложений нижнего и среднего карбона РТ.	Увеличение ресурсов УВ РТ

Таблица 2.

2014 а). Для получения аналогичных результатов в РФ нужно создавать полигоны для отработки новых МУН и технологий извлечения ТЗН.

Начав работы по инновационному проектированию мы с изумлением поняли, что ни одно месторождение с ТЗН в РТ к такому проектированию не готово (Муслимов, 2014 а).

Во-первых, лабораторная база институтов, технологии исследования пород и флюидов, интерпретации этих исследований, организация этих работ сильно отстали от современного западного уровня. Нужны западные технологии этих исследований, а без обучения наших специалистов мы не сможем достичь необходимых результатов. Для обучения наших преподавателей и студентов нужны совместные программы и совместные исследования хотя бы на первом этапе.

Во-вторых, даже утвержденные комплексы промысловых и промыслово-геофизических исследований скважин НК в большинстве не выполняются. А они были созданы для месторождений с активными запасами нефти (АЗН). Сегодня геофизики разработали новые методы ГИС, решив проблемы, которые мы ставили перед ними 30 лет назад. Без этих исследований никакие методы инновационного проектирования не дадут ожидаемых результатов. Но, к сожалению, они в РТ оказались не востребованы... Нужно утвердить обязательный комплекс ГИС, хотя бы для месторождений с ТЗН. Этот вопрос так же блокируется НК. Нет ответа на вопрос: почему Запад все это делает, а мы даже разработанное не внедряем?

В-третьих, как было сказано выше, отсутствуют все необходимые стандарты.

Сегодня с необходимостью перехода на инновационное проектирование согласны большинство специалистов отрасли, о чем говорят многочисленные регулярно проводимые специальные форумы по этому вопросу. Но без решающей роли государства проблему эту не решить. Все новации и модернизация проектирования систем разработки должны носить обязательный характер и контролироваться не обычными контролирующими органами, в которых нет специалистов и которые проводят ни к чему не обязывающий бессмысленный контроль, а специалистами ГКЗ и ЦКР.

Главная причина всех недостатков – в философии удовлетворенности современным положением. Пропагандируемая властью стабильность в обществе на деле оборачивается всеобщим ожиданием нестабильности. В России это естественно и органически вписывается в повседневную жизнь и подкрепляется положением на мировых рынках нефти. Здесь пока в достаточной мере сбалансирован спрос и предложение на нефть при высоких (даже с учетом инфляции) ценах на неё. Все это усугубляется человеческим фактором, когда в большинстве НК по существу нет творческих, самостоятельно мыслящих руководителей-геологов. Они в свою очередь напрочь отбивают любую инициативу подчиненных.

Поскольку эксплуатация ТЗН требует гораздо больших затрат, чем обычных месторождений с превалированием доли активных запасов нефти, должны быть представлены системные льготы, связанные с применением дорогих методов увеличения нефтеотдачи и рисков их внедрения. Все это требует либерализации «Закона о недрах» для широкого применения более дорогого и сложного инноваци-

онного проектирования. Цена вопрос – длительное удержание (по крайней мере до 2030 г.) добычи нефти по РФ на высоком уровне. А для того чтобы от добычи получить больше поступлений, необходимо обеспечить современную переработку (с глубиной не менее 90%) почти всей добываемой нефти. Об эффективности такого пути давно поняли США, у которых сотни современных нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ), против 18 в РФ. А рыночная стоимость получаемой от переработки одной тонны нефти превышает стоимость сырой нефти в разы, а если пустить ее на нефтехимию будет выше в десятки и сотни раз (в зависимости от различных направлений передела). Конечно все это надо было делать раньше, но обошлись как всегда разговорами. Нужны для этого немалые средства, ведь один современный НПЗ стоит 6-8 млрд. долларов. Но в стране денег достаточно, только надо их использовать с пользой.

По мере ускоренного истощения в мире кондиционных запасов все большее внимание уделяется нетрадиционным ТЭР. К этой категории большинство исследователей относят тяжелую нефть, природные битумы, битумоносные пески, нефтеносные сланцы. Однако, сюда же следует отнести и нетрадиционные ресурсы газа: угольных месторождений, водорастворенных, газов сланцевых и плотных формаций. Все эти газовые ресурсы на порядки больше традиционных и нетрадиционных ресурсов нефти.

В современных условиях к нетрадиционным источникам углеводородного сырья, очевидно, настало время относить и остаточные нефти длительно эксплуатируемых месторождений. Почему-то об этом мало говорят, но в мировом масштабе этих ресурсов в среднем в 2 раза больше отобранных и извлекаемых в перспективе традиционных нефтей. Это вроде бы и обычные нефти, но условия их залегания и возможные пути извлечения требуют нетрадиционных подходов и естественно больших средств (финансовых и материальных) для их добычи. Наши теоретические и практические исследования показали возможности этого потенциала (Муслимов, 2014 а).

Почему же Россия должна заниматься нетрадиционными топливно-энергетическими ресурсами?

Во-первых, даже по имеющимся неполным данным исследований, ресурсы нетрадиционных углеводородов в мире и России не меньше, а существенно больше, чем традиционных.

Во-вторых, ряд месторождений нетрадиционных ТЭР, очевидно, будут более привлекательны для освоения, чем ряд залежей ТЗН. К примеру сверхвязкие нефти (СВН) в терригенном комплексе нижней перми в РТ более эффективны для освоения, чем некоторые залежи высоковязких нефтей (ВВН) в карбонатных породах традиционно нефтеносных горизонтов девона и карбона РТ.

В-третьих, планируя развития ТЭК на 20 лет, необходимо смотреть дальше, на 40-50 лет, как это делают, например, китайцы. Это объясняется большими рисками инвестиций в НГС и быстрыми высокими темпами изменениями мировой конъюнктуры развития ТЭР.

В-четвертых, ускорившийся процесс накопления и использования новых знаний в передовых странах Запада оказывает существенное влияние на расширение круга потенциальных источников сырья, осваиваемых современным нефтегазовым сектором в направлении «монетиза-

ции» этих знаний. В этой связи можно утверждать, что современная сланцевая революция не последняя. За ней последуют и другие («подпитка» УВ осадочного чехла из глубин Земли, освоение газогидратов и др.)

В-пятых, в настоящее время различные страны в зависимости от наличия или отсутствия традиционных или нетрадиционных ТЭР занимаются различными видами традиционных УВ (Канада и Венесуэла – СВН и ПБ, отдельные страны Европы – сланцевыми отложениями, Япония – газогидратами), а такие страны как США, Китай и Россия, как великие державы в ТЭК, должны заниматься всеми видами ТЭР. Иначе – отставание в новых технологиях и вместе с тем в развитии экономики страны.

Раньше всех из нетрадиционных ресурсов в мире началось освоение тяжелых нефтей и ПБ, ресурсы которых оцениваются в 1,3-1,4 трлн. Из них при существующих технологиях добычи может быть извлечено до 171,5 млрд. т при коэффициенте извлечения порядка 12 %. К настоящему времени в мире отработано достаточно методов добычи тяжелых нефтей и ПБ. По опыту РТ на залежах, представленных терригенными коллекторами, при благоприятных геологических условиях эффективно применять методы заводнения для выработки запасов высоковязких (до 250 спз и более) нефтей. Для улучшения выработки пластов при разработке залежей вязких нефтей методами заводнения в современных условиях можно использовать горизонтальные скважины. Конечная нефтеотдача для залежей вязких нефтей естественно ниже, чем для маловязких нефтей, но при заводнении она в 1,5-2 раза выше, чем без него и существенно выше темпы добычи нефти. На поздней стадии разработки залежей ВВН в обязательном порядке нужно будет применять тепловые МУН (Муслимов, 2014 а).

Опыт Татарстана по освоению залежей тяжелых, менее вязких нефтей можно широко использовать в других регионах. На этих месторождениях можно получить при заводнении высокую нефтеотдачу до 30-40 % (в зависимости от характеристики пластов), а на поздней стадии перейти на тепловые методы и повысить нефтеотдачу до 60-70 %.

В 2011 г. АН РТ разработала сводную программу освоения тяжелых нефтей и ПБ на период до 2030 года, с достижением уровня добычи более 1,5 млн. в год.

Мировая конъюнктура весьма изменчива и главной движущей силой здесь является доселе невиданный прогресс в нефтегазовом секторе. Нефтегазосланцевая революция в мире состоялась в начале текущего столетия. Инициатором и вдохновителем ее были США. Работы, проведенные в США позволяют полагать, что по мере развития добычи сланцевой нефти (по аналогии с обычными нефтями) будут выявляться благоприятные и неблагоприятные для добычи участки. Добыча из последних окажется либо нерентабельной, либо непромышленной. С учетом сказанного извлекаемые запасы сланцевых нефтей и газов, очевидно, будут существенно ниже современных оценок. Но в любом случае, следует признать, что они соизмеримы с начальными потенциальными ресурсами обычных нефтей на нашей планете. При этом необходимо учесть, что при подсчетах извлекаемых запасов принимаются низкие КИН (в пределах 7-10 %). Учитывая, что по обычным нефтям мы имеем реальный КИН 30-33 %, то геологические ресурсы нефти в сланцах будут существенно (в 3-5 раз) больше, чем обычных нефтей.

То же самое можно отметить и по запасам сланцевого газа в мире. В настоящее время имеются более или менее достоверные оценки извлекаемых запасов сланцевого газа только по 32 странам мира. По ним они оцениваются в 187,5 трлн. м.

Россия вопросами добычи УВ из сланцевых отложений до бума в США практически не занималась. Хотя некоторые работы попутно с поисками и добычей УВ из сланцев велась еще с начала прошлого столетия. Сейчас ряд компаний вынуждены наверстывать упущенное.

В Республике Татарстан составлена «Программа работ по оценке территории РТ». Эта программа разработана под руководством Академии Наук РТ в соответствии с поручением Президента РТ Р.Н. Минниханова.

В современном динамично развивающемся мире нужно быть готовым и к другим революциям в обеспечении углеводородами. Здесь, речь идет о возобновляемости нефти за счет подпитки залежей осадочного чехла из глубин Земли. Первоначально начатые еще в середине прошлого столетия работы по общегеологическому изучению КФ привели нас в дальнейшем к исследованию процессов подпитки осадочного чехла УВ из глубин недр – мантии Земли. Важнейшая геологическая идея XX столетия – идея «подпитки», сегодня может быть востребованной. Она позволяет нам уверенно прогнозировать добычу нефти на любой период и дальнюю перспективу без каких-либо опасений оставить потомков без ценнейшего сырья – нефти и газа (Баренбаум, 2013; Муслимов, 2014 а).

Наши наблюдения за состоянием разработки супергигантских и некоторых мелких месторождений позволяют практически уже визуально ощущать восполнение углеводородами нефтяных и газовых месторождений осадочного чехла.

Но в современной России такие направления исследований не приветствуются по причине их сложности и наличия традиционных ресурсов УВ.

В РТ в отложениях карбона на ряду с нефтяными есть залежи углей. Поэтому существуют более отдаленные направления исследований-перспектив извлечения угольного метана из угленосных отложений нижнего карбона с помощью подземной газификации углей с дальнейшим использованием дополнительного выделяемого тепла для термической добычи высоковязкой нефти. Как это предлагают сегодня ученые Башкортостана (Гуторов и др., 2012).

Исходя из изложенного, РТ имеет огромные ресурсы УВ, которые при правильном, целенаправленном использовании могут обеспечить республике длительную, на сотни лет жизнь на качественном уровне не ниже передовых стран Европы. В табл. 2 показан углеводородный потенциал РТ и его добычные возможности.

В РФ эти возможности несравнимо больше (чего стоят только баженовские отложения Зап. Сибири – невероятные цифры). Но здесь все зависит от умения элиты направлять развитие страны, а оно ниже всякой критики, и предпосылок к появлению этого умения пока не видно.

Освоение нетрадиционных ресурсов УВ требует особого внимания государства. По потребительским свойствам – это по существу такие же УВ. Но по геологическим условиям залегания и возможностям их извлечения они в корне отличаются от традиционных (или по западному кондиционных) ресурсов УВ. Здесь требуются но-

вые инновационные технологии и существенно большие вложения. Все это должно также найти отражение в законе «О недрах» и налоговом кодексе РФ. Здесь нужны совсем другая налоговая система, особенно на стадии отработки технологий и проведения ОПР. Нужно полное освобождение от налогов, что может быть сделано через организацию научных полигонов с особым налоговым обложением. По мере отработки эффективных технологий извлечения тех или иных видов УВ появятся возможности постепенного увеличения налоговой нагрузки.

Подобный анализ углеводородного потенциала РФ, включая традиционные и нетрадиционные УВ, необходимо сделать по всей России. Это позволит определить приоритетные направления освоения различных категорий УВ, составить научно обоснованную стратегию эффективного развития ТЭК. Конечно, приоритетом будет служить повышение эффективности освоения традиционных УВ как на действующих, так и на новых месторождениях в освоенных регионах России и вблизи них за счет инновационных методов проектирования и освоения разведанных и разведываемых ресурсов. В ряде случаев окажется эффективным освоение месторождений СВН и ПБ (на ряде участков РТ) или сланцевых отложений (наиболее перспективные участки баженовских отложений Зап. Сибири). Все это позволит снизить возможные темпы освоения шельфа северных и восточных морей и удаленных районов на суше из-за огромных затрат на их освоение.

Для поступательного развития нефтяной отрасли нужны не только инновации, но необходима и модернизация.

А что такое модернизация применительно к нашей отрасли? Это создание на разных уровнях (госорганы, наука, нефтяные и сервисные компании) достаточно комфортных условий для внедрения инноваций в целях оптимизации добычи и максимизации КИН. В рамках этой модернизации нужны механизмы побуждения НК к внедрению инноваций. А для этого прежде всего нужны стандарты. В США их более 5 тыс. объемных томов, в РФ-единицы (Муслимов, 2014 в).

Это основной вопрос, без которого широкое развитие инноваций в РФ не возможно. Сегодня главная беда состоит в потере научно обоснованного управления НГС. В Советском Союзе был замечательный опыт комплексного развития отраслевой, вузовской и академической науки с одновременным использованием их достижений в промышленности через систематическую координацию и отбор наиболее эффективных разработок головными институтами по всем направлениям деятельности НГС с последующим внедрением с использованием мощного административного ресурса аппарата Миннефтепрома. Более того последний осуществлял не формальный, а реальный высокопрофессиональный контроль за выполнением принятых решений. Великолепный результат этого можно охарактеризовать одной фразой: СССР обеспечивал огромную годовую добычу нефти, в 1,7 раз превышающую максимальную добычу США в 6 раз меньшим фондом пробуренных скважин. Сегодня об этом можно только мечтать и научное управление развитие НГС можно охарактеризовать одним емким словом – анархия.

Для решения назревших проблем в НГС, сохранения энергетической безопасности в новых, ухудшающихся условиях и обеспечения экономической стабильности Рос-

сии необходимо рассмотреть следующие направления (Муслимов, 2014 в).

1. Создать в Правительстве Российской Федерации Министерство нефтяной и газовой промышленности, включив в его состав:

- Государственную комиссию по утверждению и постановке на государственный учет ресурсов и запасов нефти и газа;

- Центральную комиссию по разработке нефтяных и газовых месторождений, наделив ее функциями утверждения проектов, технологических схем всех стадий разработки нефтегазовых месторождений, контроля за их исполнением и подготовки предложений по привлечению к ответственности недропользователей, не выполняющих проектных решений, вплоть до отзыва прав пользования недрами (лицензий);

- Центральную геофизическую экспедицию, имеющую опыт ведения «банка» всей текущей и проектной информации по разработке нефтегазовых месторождений;

- Центральное диспетчерское управление Минэнерго России, как центра сбора всей оперативной, аналитической информации по деятельности нефтегазовой отрасли России.

2. Образовать Российский Национальный Государственный институт нефти и газа, которому вменить в обязанность анализ состояния работ по поиску, разведке и разработке нефтяных месторождений, ресурсной базы УВ и ВМСБ, согласование и разработку программ и планов ГРР, ВМСБ, оптимизации добычи нефти по регионам и применения МУН. При этом обязать все НК согласовывать все свои планы в указанных направлениях с институтом. Наделить эту структуру полномочиями по проверке принятых решений в области ВМСБ и рациональной разработки месторождений;

- предоставить институту (без проведения аукциона) права недропользования на ряд месторождений, для создания на их базе полигонов испытания новых технологий разработки месторождений и методов повышения нефтеотдачи пластов и увеличения коэффициента извлечения нефти, а также методическое руководство аналогичными полигонами в регионах.

- поручить этому институту координацию работ головных институтов НГС в области бурения, добычи, сбора, подготовки и транспорта, переработки нефти и газа, нефтеавтоматики, метрологии и качества измерений, а также методическое обеспечение работ институтов НК.

Следует подчеркнуть, что управляющим звеном отраслевой науки в США является Американский институт нефти (API), во Франции – Французский институт нефти.

Головные институты должны заниматься разработкой новых и переработкой имеющихся стандартов и созданием новых образцов современного оборудования и технологий. Весь комплекс вопросов в области геологии, ГРР и разработки нефтяных и газовых месторождений остается за РНГИ.

Внести изменения в закон «О недрах» и налоговый кодекс в части стимулирования геологоразведочных работ и повышения КИН, предусмотрев:

- налоговый вычет из ставки НДС для осуществления геологоразведочных работ;

- установить порядок оформления (выдачи) геоло-

гических лицензий исключительно по заявительному принципу;

- вернуть «второй ключ» управления и регулирования недропользованием субъектам Российской Федерации;
- налоговое стимулирование рискованных ГРП, применения МУН, освоение месторождений с нетрадиционными УВ.

Предлагаемые меры обеспечат повышение КИН (Рис. 3), подготовку запасов УВ для промышленного освоения, рациональную их эксплуатацию, оптимизацию добычи нефти и максимизацию КИН.

Литература

- Баренбаум А.А. Галактоцентрическая парадигма в геологии и астрономии. Изд-е 3. М.: Книжный дом Либроком. 2013. 544с.
- Гуторов Ю.А., Косолапов А.Ф., Утопленников В.К. Перспективы и пути расширения углеводородно-сырьевой базы Башкортостана на основе применения нетрадиционных технологий добычи. Уфа: Изд-во УГНТУ. 2012. 212 с.
- Кимельман С., Поддубский Ю. ЭС 2030: Игнорируя реалии. *Нефтегазовая вертикаль*. 2010. №19(246). С.20-26.
- Левинбук М.И., Котов В.Н. Изменение структуры потребления основных энергоносителей в США – один из вызовов энергетической безопасности России. *Мир нефтепродуктов*. №9. 2013.
- Муслимов Р.Х. Совершенствование геологического изучения

недр – основа инноваций и модернизации нефтяной отрасли Татарстана в энергостратегии на период до 2030 года. *Георесурсы*. №4(46). 2012. С.4-8.

Муслимов Р.Х. Нефтеотдача: прошлое, настоящее, будущее (оптимизация добычи, максимизация КИН). Изд-во: «Фэн». 2014.а. 663с.

Муслимов Р.Х. Пути повышения эффективности использования ресурсов трудноизвлекаемых и нетрадиционных углеводородов в условиях прогнозируемого для РФ ухудшения конъюнктуры мирового рынка. *Бурение и нефть*. 2014.б. №1. С. 12-18.

Муслимов Р.Х. Эффективное управление нефтегазовым сектором может стать адекватным ответом на современные вызовы энергетической безопасности России. *Нефтяное хозяйство*. №5. 2014.в. С.26-30.

Савушкин С. Призадумались. *Нефть и Капитал*. 2010. №11 (173). С.10-13.

Шелепов В.В. *Мат-лы III научно-практ. конф. «Состояние и дальнейшее развитие основных принципов разработки нефтяных месторождений»*. Альметьевск. 2012.

Сведения об авторах

Ренат Халиуллович Муслимов – доктор геол.-мин. наук, профессор кафедры геологии нефти и газа. Академик РАЕН, АН РТ и АГН, лауреат государственных премий РФ и РТ. Заслуженный геолог РФ и РТ, заслуженный деятель науки РТ.

Казанский (Приволжский) Федеральный университет. 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18. Тел./Факс: (843) 233-73-84.

Oil and Gas Sector Wide Modernization and Innovations – the Objective Necessity for the Modern Development of Russia

R.Kh. Muslimov

Kazan (Volga region) Federal University, davkaeva@mail.ru

Abstract. The article features advantages and disadvantages of the state subsoil use regulation in Russia. An effective system of the state subsoil use regulation contributes to solving the basic issues of the oil and gas sector – production optimization and oil recovery maximization. The paper analyses the hydrocarbon potential in the Republic of Tatarstan, including conventional and unconventional hydrocarbons, allowing determining priority directions for the development of various hydrocarbon categories, establishing scientifically based strategy for the effective development of the fuel and energy complex. Measures to solve urgent problems in oil and gas sector and stable development of the country in deteriorating conditions are suggested.

Keywords: fuel and energy resources, reserves difficult to recover, unconventional resources, reproduction of the mineral resource base, enhanced oil recovery methods, innovative engineering, standards.

References

- Barenbaum A.A. Galaktotsentricheskaya paradihmia v geologii i astronomii [Galactocentric paradigm in geology and astronomy]. 3rd ed. Moscow: «Librokom» Publ. 2013. 544p.
- Gutorov Yu.A., Kosolapov A.F., Utoplennikov V.K. Perspektivy i puti rasshireniya uglevodorodno-syr'evoy bazy Bashkortostana na osnove primeneniya netraditsionnykh tekhnologiy dobychi [Perspectives and ways of enhancing hydrocarbon resource base in Bashkortostan based on the adoption of innovative production technologies]. Ufa: UGNTU Publ. 2012. 212p.
- Kimel'man S., Poldobskiy Yu. ES 2030: Ignoriruya realii [Energy Strategy 2030: Ignoring realities]. *Neftegazovaya vertikal'* [Oil & Gas Vertical]. 2010. №19(246). Pp.20-26.
- Levinbuk M.I., Kotov V.N. Change of consumption structure of

main energy-bearers in USA is one of challenges to Russia's energy safety. *Mir nefteproduktov* [World of oil products]. №9. 2013. (In russian)

Muslimov R.Kh. Nefteotdacha: proshloe, nastoyashee, budushee [Oil recovery: past, present, future]. Kazan: «Fen» Publ. 2014a. 663p.

Muslimov R.Kh. Increasing ways of using efficiency of Russian hydrocarbon potential in conditions of predicted worsening of the world market's conjuncture. *Burenie i nef't'* [Drilling and oil]. 2014. №1. Pp. 12-18. (In russian)

Muslimov R.Kh. Effective oil and gas sector management can be an adequate response to the current challenges to the energy security of Russia. *Neftyanoe khozyaystvo* [Oil Industry]. №5. 2014. Pp.26-30. (In russian)

Muslimov R.Kh. Geological study of subsurface resources improvement is the basis of innovations and modernizations of the Republic of Tatarstan oil industry in the Energy Strategy for the period up to 2030 year. *Georesursy* [Georesources] №4(46). 2012. Pp.4-8. (In russian)

Shel'epov V.V. *Materialy III nauchno-pract. konf. «Sostoyanie i dal'neyshee razvitie osnovnykh printsipov razrabotki neftyanykh mestorozhdeniy»* [Proc. III Sci. Conf. «Situation and further development of the basic principles of oil field development»]. Almet'yevsk. 2012.

Savushkin S. Prizadumalis' [Have become thoughtful]. *Neft' i Kapital* [Oil and Capital]. 2010. №11 (173). Pp.10-13.

Information about author

Renat Kh. Muslimov – Dr. Sci. (Geol.-Min.), Professor of Kazan (Volga region) Federal University. From 1966-1997 years – Chief Geologist – Deputy General Director of JSC "Tatneft". Currently Advisor of the President of Tatarstan on the development of oil and gas fields. Honored Geologist of the Russian Soviet Federated Socialist Republic. Member of the Russian Academy of Natural Sciences. Honored Scientist of the Republic of Tatarstan. Awardee of the two Orders of the Red Banner of Labour, the Order of the People's Friendship, Medal for "Veteran of Labor". 420008, Kazan, Russia, Kremlevskaya str., 18. Tel: +7(843)233-73-84