

Ю.К. Шафраник, В.А. Крюков

Нефтегазовый сектор России: трудный путь к многообразию. / Ю.К. Шафраник, В.А. Крюков; – М.: 2016. – 272 с.

В книге рассматриваются проблемы функционирования и развития нефтегазового сектора России через призму современных технологических и экономических процессов. Авторы анализируют причины и следствия кардинального изменения состава источников жидких углеводородов, характер влияния экономики знаний на состояние и возможную динамику их добычи в будущем. Значительное место уделено роли форм и рамок соединения научного знания с теорией и практикой освоения все более сложных и все менее традиционных объектов.

Книга предназначена как для специалистов нефтегазового сектора, так и для всех тех, кто интересуется вопросами научно-технологического развития и удовлетворения колоссальных потребностей человечества в сырье и энергии.

Авторы:

Ю.К. Шафраник – д.э.н., автор работ по проблемам реструктуризации и обеспечения устойчивого функционирования объектов топливно-энергетического комплекса России, председатель Высшего горного совета России, председатель Совета Союза нефтегазопромышленников России, председатель Комитета Торгово-промышленной палаты РФ по энергетической стратегии и развитию ТЭК.

В.А. Крюков – д.э.н., профессор, член-корреспондент РАН, специалист по проблемам функционирования и развития минерально-сырьевого сектора, главный редактор Всероссийского экономического журнала «ЭКО», заместитель директора Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (г. Новосибирск), профессор НИУ «Высшая школа экономики».

ISBN 978-5-906883-74-2

Полная электронная копия издания расположена по адресу:

http://lib.ieie.su/docs/2016/ShafranikKryukov2016Neftegazovyi_Sektor_Rossii/ShafranikKryukov2016Neftegazovyi_Sektor_Rossii.pdf

The background image shows an industrial scene at night. On the left, a large oil pumpjack is silhouetted against a dark blue sky. To its right, a complex refinery or processing plant is illuminated with warm orange and yellow lights. Several tall distillation columns and a network of pipes and structural steel are visible, creating a dense industrial landscape.

ГЛАВА 1

СОВРЕМЕННЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ СЕКТОР: МНОГООБРАЗИЕ – ОСНОВА РАЗВИТИЯ

ГЛАВА 1

СОВРЕМЕННЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ СЕКТОР: МНОГООБРАЗИЕ – ОСНОВА РАЗВИТИЯ

Тенденции развития мирового нефтегазового сектора определяются множеством факторов. Ключевыми становятся факторы, обеспечивающие повышение гибкости функционирования сектора на всех стадиях – от изучения проявлений углеводородов в недрах до добычи и последующего использования полученных продуктов. Это означает возрастание умения давать ответы на новые вызовы времени – реагировать не только на усложнение условий добычи углеводородов (состав которых вызывает появление новых технологий), но также на условия реализации добытых продуктов (доминирование спотового рынка – сделок на основе краткосрочных контрактов) и на ограничение доступа к участкам недр (особенно это касается транснациональных компаний и компаний из развитых индустриальных стран). В результате, например, проблема обеспеченности ресурсами углеводородов становится менее острой: компании в развитых индустриальных странах во все большей степени осваивают неконвенциональные (нетрадиционные) источники углеводородов. В то же время проблема обеспеченности запасами углеводородов (как экономическими активами, использование которых может давать экономическую отдачу) вовсе не снимается с повестки дня.

Именно в русле данной тенденции идут преобразования, направленные на повышение гибкости организационной структуры нефтегазового сектора и подходов к реализации нефтегазовых проектов во многих странах мира: Мексике, Норвегии, Канаде, Великобритании, Австралии, Аргентине, Бразилии и целом ряде других.

В современном мире очень тесно взаимодействуют многие факторы и обстоятельства: рыночная среда (конкуренция и связанное с ней ценообразование на продукты производства и услуги), государство (и как прямой участник, и как активный регулятор), финансовые рынки (фондовый рынок и доступ к рынкам капитала являются одним из мощнейших факторов, обеспечивающих «признание» новых неконвенциональных источников углеводородов и получение ими «права гражданства»), институты современного общества (такие как некоммерческие партнерства и профессиональные организации и союзы) и др. Взаимодействие и взаимообусловленность многих из названных составляющих обеспечивают динамику и

гибкость современного нефтегазового сектора на всех стадиях освоения месторождений углеводородов и их вовлечения в экономический оборот – как в сегменте «поиск – разведка – добыча» (*upstream*), так и в сегменте «транспорт – переработка – хранение – сбыт» (*downstream*).

Главный итог повышения гибкости системы функционирования и развития нефтегазового сектора – ослабление действия фактора истощаемости ресурсов углеводородов. В основе – перевод из ресурсов в запасы многих видов источников углеводородов, которые до недавнего времени представляли только исследовательский, но никак не коммерческий интерес, т.е. не обеспечивали приемлемый уровень экономической отдачи на вложенный капитал.

1.1. НЕУСТОЙЧИВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ?

В 2014 г. нефтегазовый сектор вступил в период «турбулентности»: в течение года цены на нефть снизились почти в два раза. Это, в свою очередь, привело к изменению очень многих представлений о состоянии и функционировании нефтегазового сектора, казавшихся в последнее время незыблемыми. В числе изменений, произошедших в НГС, которые повлияли на изменение представлений о секторе, пожалуй, наиболее часто упоминаются:

- резкое уменьшение парка функционирующих буровых станков в США;
- «секвестирование» инвестиционных программ ведущими нефтегазовыми компаниями мира;
- нарастание неблагоприятной тенденции в обеспечении запасами нефти и газа ведущих нефтегазовых компаний (прежде всего в странах Западной Европы и США);
- стремление к формированию новой модели взаимосвязей между нефтегазовыми и сервисными компаниями – модели подчинения. В период роста цен и стремительного увеличения спроса на услуги компаний сервисного сектора доминирующую позицию занимали именно эти компании, которые во многом определяли цену работ и услуг на соответствующих рынках.

Указанные изменения вызвали к жизни предположения о «грядущей катастрофе», о необходимости формирования «нового мирового порядка» в регулировании рынков нефти, об уменьшении влияния на НГС спекулятивного (финансового) сектора и т.д. Мы далеки от оценки этих явлений как обусловленных действием

только спекулятивной части финансово-торгового сектора (рынков капитала и рынков производных инструментов по торговле нефтью и углеводородами). Наша позиция в понимании и оценке упомянутых явлений и тенденций заключается в том, что все они отражают изменения в организационной структуре НГС, составе добываемого сырья и особенностях функционирования сектора. Преодоление негативных, как считают авторы гипотез о «разрушительных последствиях», изменений в функционировании современного нефтегазового сектора будет связано скорее не с выработкой кардинальных мер по обузданию возникших процессов и складывающихся тенденций, а с их осознанием и формированием соответствующих направлений действий.

Современные изменения в особенностях функционирования нефтегазового сектора вовсе не означают, что «фундаментальные основы» его функционирования отвергнуты или более не действуют. К фундаментальным основам, на наш взгляд, можно отнести такие обстоятельства, как:

- определение цен соотношением спроса и предложения, прежде всего в среднесрочном (свыше трех лет) и долгосрочном (свыше 10 лет) периодах;
- необходимость компенсации издержек, связанных с освоением месторождений и добычей углеводородов, за счет реализации полученных продуктов;
- ограниченное количество лучших участков недр для освоения и последующей добычи;
- последовательность значительного числа работ и операций, связанных с геологическим изучением территории, поисками, разведкой месторождений и добычей углеводородов (причем число работ и отдельных операций имеет тенденцию к неуклонному росту, при этом многие операции и в особенности работы по исследованию вычлениаются в отдельные виды деятельности и отдельные бизнесы);
- значительная капиталоемкость проектов и работ, связанных с освоением и разработкой месторождений углеводородов.

Внимательный читатель может заметить, что все перечисленные выше фундаментальные основы известны достаточно длительное время и находятся в поле зрения и внимания и специалистов нефтегазового сектора, и аналитиков. Как тогда соотнести новые изменения в динамике развития нефтегазового сектора (отмеченную нами выше его «турбулентность») с тем, что по-прежнему действуют те же фундаментальные основы, что и ранее? Наша позиция заключается в том, что ключевым обстоятельством является не столько изменение основ функционирования

НГС как одного из секторов экономики, сколько изменение форм их реализации.

Под формами реализации фундаментальных основ мы понимаем их осуществление (проявление) на практике. Как эти основы трансформируются при реализации?

Соотношение спроса и предложения. Это соотношение является фундаментальной основой ценообразования. В то же время в различные промежутки времени на цену углеводородов влияет очень большое число финансовых, политических и макроэкономических факторов и условий. Тем не менее, цена во многом определяется не столько средними издержками, сколько издержками маргинального поставщика. Сегодня роль маргинального поставщика все более активно начинают выполнять так называемые неконвенциональные источники углеводородов и источники тяжелой нефти. При этом, несмотря на то, что первоначальные удельные издержки, связанные с вовлечением таких источников в экономический оборот, значительные, с течением времени происходит их устойчивое снижение. Таким образом, в современных условиях расширение состава и увеличение разнообразия источников углеводородов являются одним из направлений формирования более широкого их предложения.

В Канаде и США освоение источников тяжелой нефти и неконвенциональных источников (плотных пород) в последние годы происходило опережающими темпами (рис. 1). Это стало одной из причин формирования значительного дополнительного

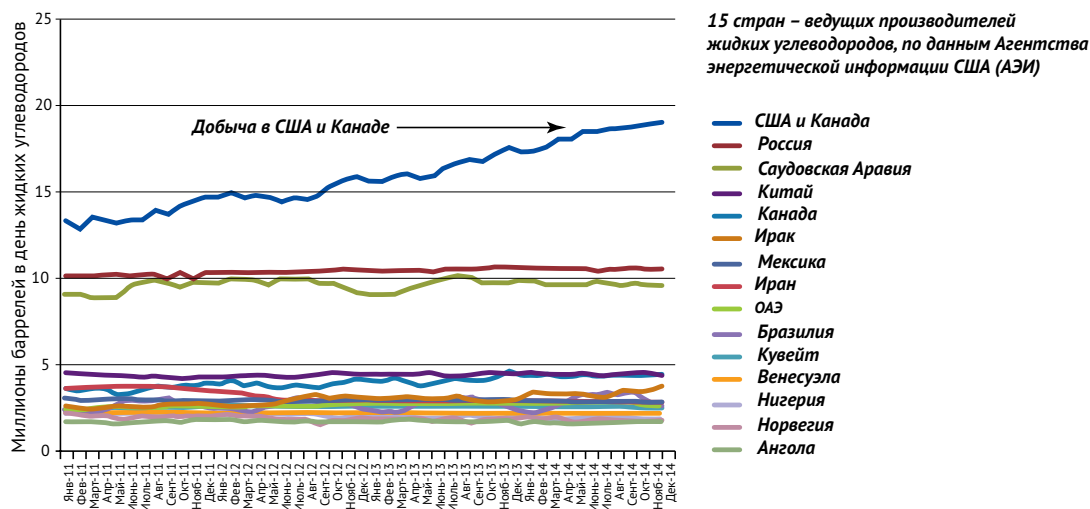


Рис. 1. Динамика добычи углеводородов в странах – лидерах добычи за период 2011–2014 гг.

Источник: Агентство энергетической информации США

предложения нефти на рынке. Иными словами, для удовлетворения современных нужд нефти оказалось слишком много. Нефть из плотных пород Северной Америки – первая в числе «виновников» создания такой ситуации.

В США за период 2005–2013 гг. на разведку и добычу нефти и газа всего было израсходовано 4 трлн долл., из которых 350 млрд – на «неконвенциональные» нефть и газ, 150 млрд – на газоконденсатные жидкости и синтетический сжиженный газ и 3,5 трлн было затрачено в рамках «общепринятой» системы разведки и добычи на традиционных месторождениях. При этом на добычу нефти из традиционных месторождений было израсходовано 2,5 трлн долл. – это 94% всей добычи по состоянию на начало 2014 г. Тем не менее добыча нефти из традиционных месторождений снижается, падение составило 1 млн барр. в сутки. Пик добычи на традиционных месторождениях был достигнут в 2005 г. О росте расходов говорит то, что за период 1998–2005 гг. на эти цели было потрачено 1,5 трлн долл., что обеспечило увеличение добычи до 8,6 млн барр. в сутки (расходы 1998–2005 гг. – это ВВП Германии) [Kopits, 2014].

Что показывают, например, конъюнктурные обзоры начала 2015 г.? Согласно январскому (2015 г.) отчету Международного энергетического агентства, в IV кв. 2014 г. избыток предложения составил 890 тыс. барр. в сутки. Превышение предложения увеличилось на 170 тыс. барр. в сутки по сравнению с предыдущим кварталом. В то же время спрос в I кв. 2015 г. был на 900 тыс. барр. в сутки ниже по сравнению с I кв. предыдущего года (рис. 2).

На снижение цен добывающие компании отреагировали вполне естественным

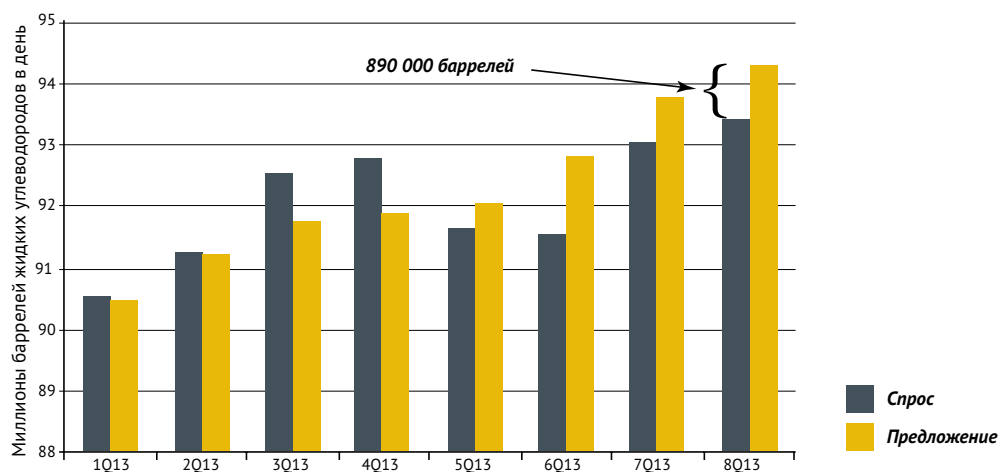


Рис. 2. Спрос на жидкие углеводороды и их предложение в мире

Источник: Агентство энергетической информации США

образом – снижением добычи. Уже в начале 2015 г. добыча нефти в мире сократилась на 350 тыс. барр. в сутки по сравнению с предыдущими оценками. В то же время добыча нефти из плотных пород в США уменьшилась не сразу, а начиная со второй половины 2015 г. Это весьма существенная деталь, свидетельствующая о появлении новых адаптационных возможностей в механизмах предложения нефти. Причина – новые источники углеводородов (нефть плотных пород и из неконвенциональных источников) и их значительно более высокая эластичность по сравнению с традиционными источниками, включая методы их освоения.

Эластичность обеспечивается множеством факторов и условий: новыми технологиями, а также более гибкими и адекватными финансовыми и экономическими условиями. Как итог – неуклонное устойчивое изменение экономических результирующих показателей в сторону их снижения. Так, например, количество работающих буровых станков в США в течение 2012–2014 гг. имело тенденцию к снижению. Только в период с октября 2014 г. по январь 2015 г. этот показатель уменьшился на 30%. Парк буровых установок ранее всегда давал представление о будущей траектории добычи. Но поскольку буровые станки становятся более эффективными и способны бурить многоствольные (*multiple*) скважины, линейной связи между количеством станков и уровнем будущей добычи более не существует.

Кроме того, многие компании теперь могут откладывать во времени заканчивание скважин, а это задерживает реакцию нефтяного рынка в плане поиска баланса между спросом и предложением. Подобная задержка может составлять от трех до

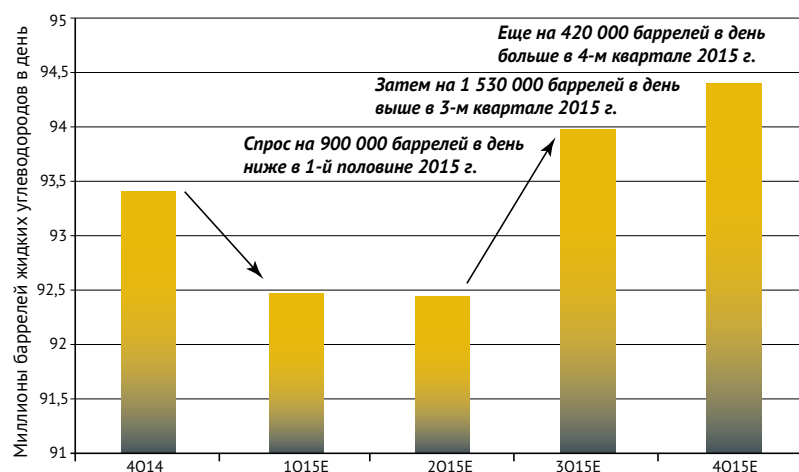


Рис. 3. Мировой спрос на нефть с 4 квартала 2014 г. по 4 квартал 2015 г., по оценкам МЭА

Источник: Агентство энергетической информации США

четырёх месяцев. Это также связано с тем, что скважины, пробуренные при освоении неконвенциональных источников, обеспечивают основную отдачу в первые несколько месяцев эксплуатации. Поэтому для нефтяных компаний имеет смысл подождать лучшей конъюнктуры. К тому же заканчивая скважины с задержкой во времени, компании могут получить и определенный краткосрочный экономический эффект за счет снижения издержек.

Именно это обстоятельство – рост эффективности буровых работ и работ по обеспечению притока углеводородов при освоении неконвенциональных источников повышает устойчивость добычи при снижении цен на нефть (см. прогноз добычи нефти в США из различных источников, представленный на рис. 4).

В силу отмеченного обстоятельства только 1,6% мировой добычи нефти находится в рискованной зоне при цене 40 долл. США за баррель¹. При 40 долл. за баррель добыча нефти в объеме около 1,5 млн барр. в сутки приносит убытки (это главным образом добыча нефтяных песков в Канаде). Данный вывод основан на анализе 2222 нефтяных месторождений, обеспечивающих основную добычу нефти в мире.

Роль новых источников углеводородов настолько велика, что начиная с 2005 г. они в значительной степени определяли рост добычи жидких углеводородов в мире. При этом объяснять большую роль неконвенциональных источников углеводородов, прежде всего неэкономическим ограничением возможностей роста добычи

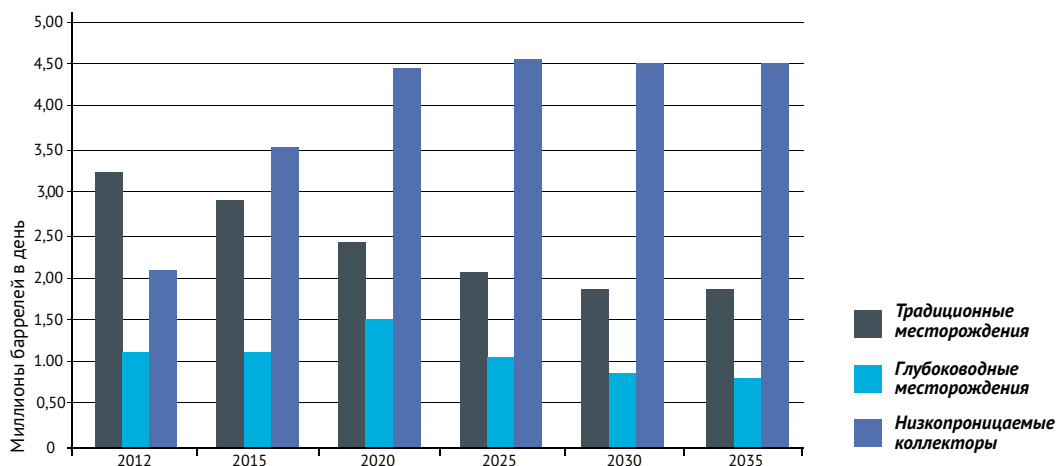


Рис. 4. Прогноз добычи нефти в США из конвенциональных источников, глубоководных месторождений на шельфе и плотных пород

Источник: IHS CERA

¹ См.: Only 1.6 percent of world's oil production at risk at \$40 - WoodMackenzie. Reuters, 9 January, 2015. URL: <http://www.reuters.com/article/us-oil-supplies-idUSKBN0K11XN20150109>

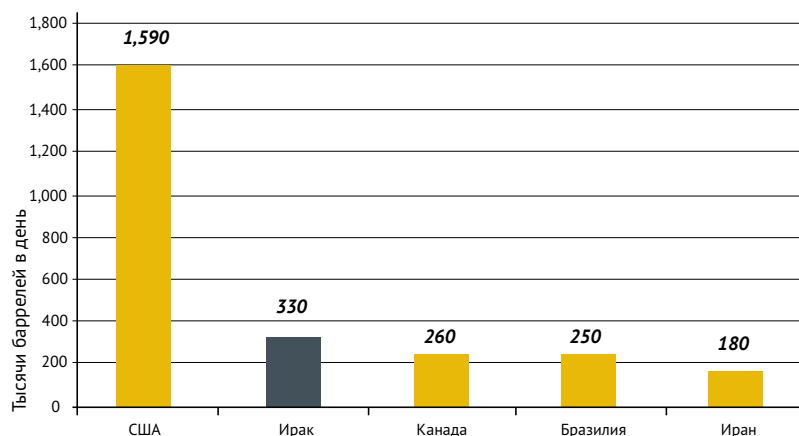


Рис. 5. Основные страны, обеспечившие рост предложения нефти на мировом рынке в 2014 г.

Источник: EIA, Short-Term Energy Outlook. – URL: <http://www.eia.gov>

в странах ОПЕК, нельзя. Ирак, несмотря на перебои в поставках и политическую нестабильность, был в 2014 г. вторым по значимости источником роста предложения после США. Он обеспечил почти 60% роста добычи в странах ОПЕК, что компенсировало с превышением снижение добычи в других странах картеля (рис. 5 и 6).

Несмотря на то, что определяющее влияние на цену нефти оказывает соотношение спроса и предложения, она все же в каждый конкретный момент времени зависит от значительного числа факторов и обстоятельств. Попытки сведения их воедино дают, например, формулы такого типа:

f (цена на нефть) = f (баланс предложения/спроса, направление и уровень глобальной экономической активности, тенденции в развитии потребления, устойчивость финансовых балансов нефтяных компаний, успешность геологоразведки и доходность ресурсных портфелей, готовность к принятию риска, спекулятивные факторы, общие изменения глобальной кредитной системы, общий уровень глобального долга, жесткость мер его регулирования, меры монетарной политики, процентные ставки – учетные, по ценным бумагам, кредитам, домохозяйствам, геополитические тенденции и события, конкуренция со стороны альтернативных источников, согласованные меры по сокращению выбросов, стратегия и тактика ОПЕК...)²

Рост предложения в последние годы обеспечивался за счет новых, с одной сто-

² Likvern R. Growth in Global Total Debt sustained a High Oil Price and delayed the Bakken «Red Queen». – URL: <http://fractionalflow.com/2014/10>.

роны, более дорогих, а с другой – более гибких и более «наукоемких» с точки зрения применения новых технологий источников жидких углеводородов. Среди основных новых источников нефти и конденсата выделяют, как правило, следующие:

- нефтяные пески, прежде всего в Атабаске (провинция Альберта, Канада). Порог безубыточности достигается при цене 70–90 долл. США/барр.;
- месторождения легкой нефти плотных пород «Баккен» в Северной Дакоте и «Игл Форд» в Техасе (США). Порог безубыточности варьирует от 50 до 90 долл. США/барр. (разброс объясняется значительной разницей в производительности скважин);
- традиционные источники, где благоприятные геологические условия залегания дополняются хорошим доступом к инфраструктуре и рынку. Здесь добыча обеспечивается при цене безубыточности на уровне 50 долл. США/барр. и выше.
- месторождения на поздних стадиях освоения, экономическая жизнь которых продлена благодаря более высокой цене нефти.

Из рисунка 6, в частности, следует, что предложение нефти из конвенциональных залежей находится на одном уровне, начиная примерно с 2005 г. Зеленым цветом помечены глубоководные залежи, месторождения в Арктике, а также малые конвенциональные месторождения. Не вызывает сомнения то, что факторы времени и

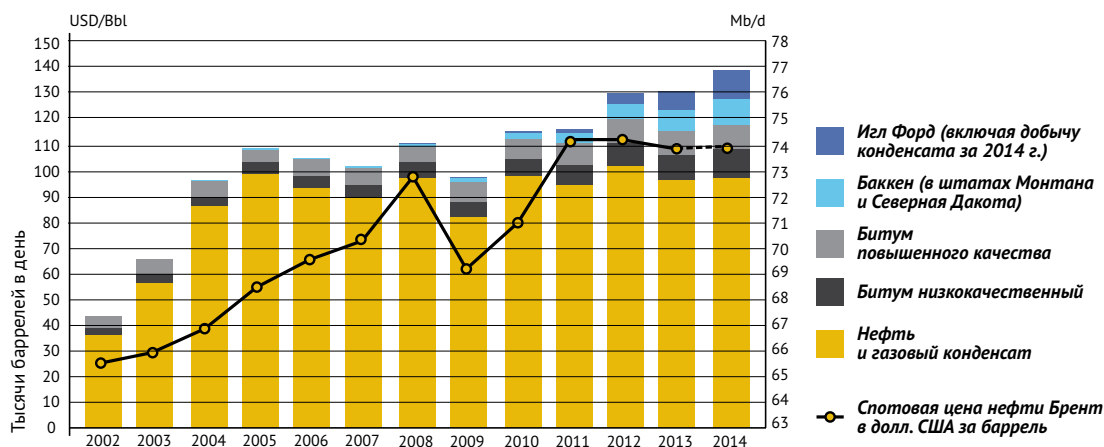


Рис. 6. Предложение нефти и конденсата в мире в 2002–2014 гг. с подразделением на нефть из конвенциональных источников, битум (нефтяные пески) из Канады и светлую нефть плотных пород из месторождений «Баккен» и «Игл Форд»

Источник: Likvern R. Growth in Global Total Debt sustained a High Oil Price and delayed the Bakken «Red Queen». – URL: <http://fractionalflow.com/2014/10>

места в экономике имеют колоссальное значение. На наш взгляд, именно эти два фактора следует рассматривать как определяющие при объяснении растущего значения неконвенциональных источников углеводородов в современной экономике.

На рисунке 7 показан динамический характер процесса освоения и вовлечения в коммерческий оборот запасов нефти. Видно, как при росте цены на нефть постепенно обеспечивается доступ на рынок все более дорогой нефти. Однако эта картина не учитывает влияния условий реализации проектов с точки зрения изменения динамики издержек. Тем не менее, при прочих равных условиях соображение о том, что более высокие цены открывают дорогу для освоения новых и более дорогих источников углеводородов, вполне справедливо. В дальнейшем, однако, и это очень важно, по мере накопления опыта, знаний и формирования условий разработки более сложных объектов от более дорогих проектов переходят к менее дорогим. Все эти факторы и обстоятельства, в свою очередь, также влияют на формирование цены на нефть.

При этом роль традиционных источников углеводородов в мире неуклонно снижается. Мы разделяем точку зрения С. Копица [Korits, 2014] относительно того, что традиционная (действующая ныне) система функционирования нефтяного сек-

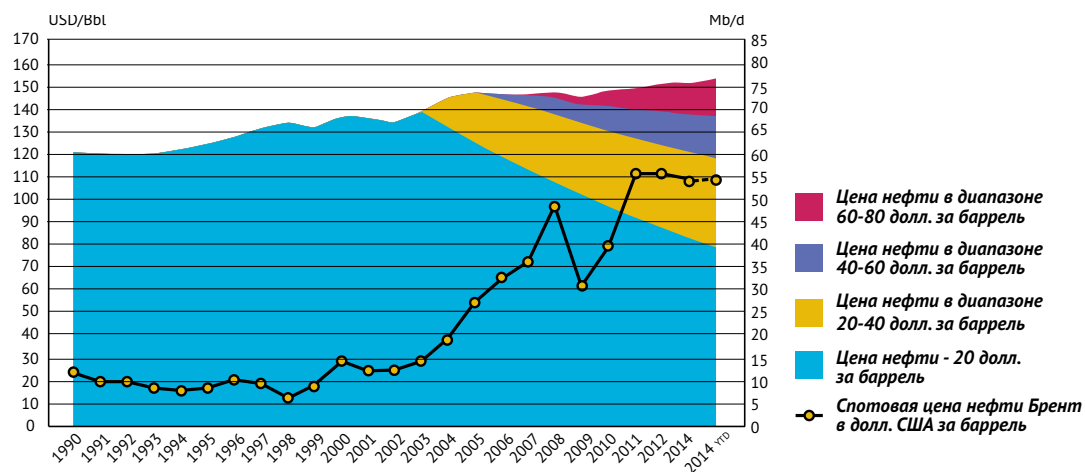


Рис. 7. Издержки полного цикла (капитальные расходы, включая прибыль, и операционные затраты) в мировой нефтяной промышленности и цены на нефть. Издержки полного цикла приведены в расчете на баррель добычи нефти в мире, текущие издержки – в расчете на баррель нефти в конкретный момент времени (при превышении ими полученного валового дохода добыча становится невыгодной)

Источник: Likvern R. Growth in Global Total Debt sustained a High Oil Price and delayed the Bakken «Red Queen». – URL: <http://fractionalflow.com/2014/10>

тора, основанная на освоении залежей традиционного типа, развивается по симметричной траектории: ее влияние уменьшается по достижении определенного пикового уровня добычи.

Следует отметить, что данное соображение в малой степени опровергли события 2014 – начала 2016 гг.: резкое снижение цен на нефть и, казалось бы, ожидаемое массовое банкротство компаний, осваивающих новые источники. Международное Энергетическое Агентство в начале 2016 года отметило, что продолжается снижение парка действующих буровых станков в США – по итогам 2015 года оно составило 817 единиц (по сравнению с более чем 1900 единицами на начало 2014 года). Вместе с тем прогноз уровня добычи нефти в США значительно более оптимистичен – при уровне добычи в 2015 году в 9,4 миллионов баррелей/день, прогноз на 2016 год – 8,7 миллионов баррелей/день и 8,5 миллионов баррелей/день на 2017 год. Причина расхождения темпов изменения, казалось бы, тесно связанных показателей – не только возможный более оптимистический прогноз цен на нефть, но и влияние процесса обучения (снижение издержек и рост производительности на всех этапах освоения нефтегазовых ресурсов). Тем не менее, процесс обучения требует времени и, например, цены на уровне в 30 долл. за баррель находятся на предельно низком уровне с точки зрения компенсации текущих издержек добычи нефти по всем ведущим залежам сланцевой нефти в США ³.

Россия не выпадает из указанных общих тенденций. Выработанность запасов легкой нефти у нас на 2010 г. превысила 50%-й порог начальных запасов нефти, учтенных в Государственном балансе. Кроме того, в текущих запасах нефти 62% было представлено тяжелыми и высоковязкими нефтями, а также запасами трудноизвлекаемой нефти, например, в низкопроницаемых коллекторах и подгазовых залежах. На долю традиционных источников нефти приходилось чуть более одной трети учтенных в Государственном балансе запасов – 38% [Прищепа, Халимов, 2011].

К сожалению, вовлечение в оборот новых источников сдерживается, как мы покажем далее, не только относительно высокой обеспеченностью текущей добычи традиционными источниками, но также и преимущественной ориентацией на предоставление добывающим компаниям льгот и преференций. Тем самым достигается очень краткосрочный эффект: добыча поддерживается, но эффективность реализуемых решений не увеличивается.

³ См.: Основные результаты работы Минэнерго Российской Федерации в 2013 г. – URL: <http://neftegaz.ru/analysis/view/8193>.

Компенсация издержек. Современный уровень добычи нефти обеспечен главным образом за счет массированного увеличения инвестиций в разведку и добычу, что позволило сместить пиковые значения добычи влево по отношению к естественно обусловленному (рис. 8). Ключевой вопрос: сможет ли добыча нефти преодолеть эту тенденцию быстро? Медленно? Или вообще не сможет?

В условиях нестабильных и низких цен на нефть эффективность инвестиций становится важнейшей темой для всех компаний. Это, в частности, означает, что необходимо решить две проблемы: обеспечить превышение притока наличности над ростом производственных издержек и реализовать нестандартные подходы при ответе на новые вызовы и решении возникающих задач. В целом наблюдается значительное снижение уровней тех прогнозных оценок в отношении периода до 2030 г., которые были сделаны в предыдущие годы. Все ведущие нефтегазовые компании мира попадают в ситуацию, когда приходится искать эффективные ответы на очень непростые вызовы.

С другой стороны, цены на углеводороды определяют спрос на них в конкретных секторах и конкретных регионах. Разнообразие источников добычи углеводородов (таких как залежи тяжелых нефтей или неконвенциональные источники) ведет к тому, что места добычи приближаются к местам последующего потребления или использования добытых ресурсов. Повышенные относительно средних по сектору издержки добычи единицы углеводородов компенсируются низкими издержками,

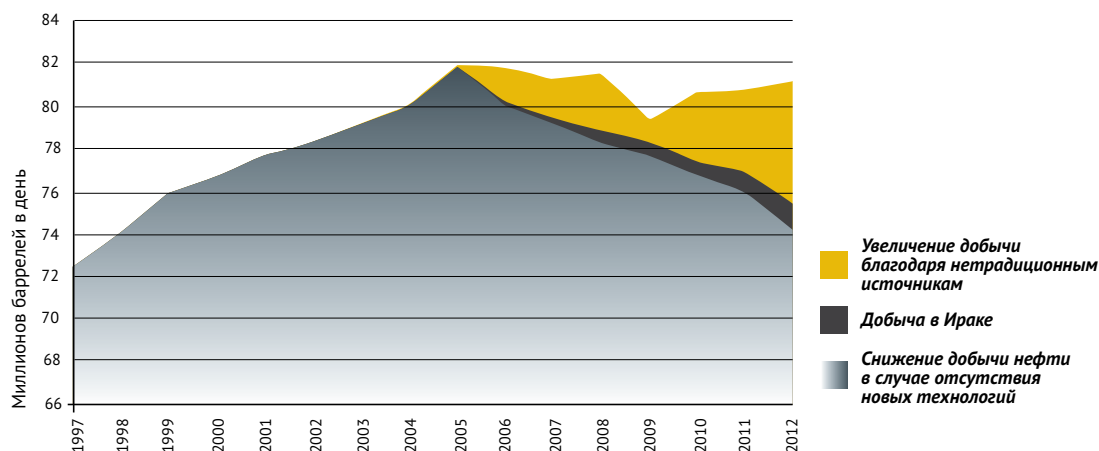


Рис. 8. Влияние на «естественную» динамику добычи нефти массированного притока инвестиций в 2005–2012 гг.

Источник: BP Statistical Review 2013, EIA STEOs 2008, 2013. – URL:// http://www.bp.com/content/dam/bp-country/de_at/pdfs/statistical_review_of_world_energy_2013.pdf

связанными с транспортировкой и последующим распределением добытого сырья.

Например, в США рост предложения природного газа начиная с 2009 г. заложил основу для устойчивого роста его производства в долгосрочной перспективе. Увеличение объемов буровых работ способствовало повышению профессионализма в этой сфере, что позволило в дальнейшем резко повысить эффективность данной деятельности и снизить удельные издержки. Рост добычи привел повсеместно к расширению строительства трубопроводов и распределительных систем. В результате благодаря ликвидации узких мест в системе поставок от производителя к потребителю уменьшилась дифференциация цен на природный газ. Развитие инфраструктуры помогло производителям быстрее реагировать на изменение спроса, например, в связи с изменением погодных условий, а также развивать новые направления использования газа в экономике США (прежде всего его использование на нужды химии). Нельзя не отметить и то, что благодаря большому объему выполненных геологических и инженерных работ расширились знания о геологии многих районов США. В результате всех этих изменений произошло снижение удельных издержек на всех этапах технологической цепочки. Таким образом, рост цен запустил процесс роста экономической активности, которая, в свою очередь, создала предпосылки для снижения издержек и в дальнейшем для снижения цен.

Изменение представлений об уровне приемлемых издержек. Близость к потребителям не только позволяет экономить на затратах, связанных с транспортировкой, но также формирует и иные направления использования углеводородов. Так, в США нефть уже почти не используется в качестве котельно-печного топлива и топлива в коммунально-бытовом секторе, в меньшей степени она используется для получения моторного топлива и т.д. В непосредственной близости от районов добычи углеводородов из неконвенциональных источников создаются центры по выпуску нефтегазохимической продукции и удобрений.

Имеющиеся сегодня аналитические прогнозы и оценки сходятся в том, что постепенно сокращается расход нефти на изготовление моторных топлив, а также на отопление жилых помещений и тем более на производство электроэнергии. Нефте- и газохимия получают прямые выгоды от бума в добыче природного газа и газовых жидкостей. Использование газа в качестве сырья для производства базовых химикатов ведет к сокращению использования для американских производителей таких источников сырья, как нефть, получаемая при переработке сырой нефти, поставляемой из-за рубежа.

Существующая в США ценовая разница между газом, с одной стороны, и нефтью и ее производными – с другой, относительный избыток газа в Северной Америке на фоне напряженности мирового нефтяного рынка – все это вместе взятое привело к расширению и повышению степени использования мощностей в газохимии. От снижения цен на газ выиграла не только газохимия, но и металлургия. Сельское хозяйство также оказалось в числе бенефициаров, прежде всего из-за широкого использования удобрений. Издержки на природный газ составляют основу затрат при производстве аммиачной селитры. Примерно 85% затрат в производстве селитры приходится на покупку природного газа. При той значительной выгоде, которую обеспечивает этан по сравнению с нефтью, нефтегазохимическая отрасль США переживает целую полосу возрождений.

С расширением горизонтального бурения нефтегазохимическая промышленность устойчиво инвестирует средства в повышение своей гибкости по сырью – с точки зрения возможности большего использования сжиженного природного газа (СПГ). Происходит постепенный отказ от использования в сырьевой смеси этана. Сегодня примерно 85% производства этилена в США основано на использовании СПГ, тогда как в 2004 г. этот показатель составлял около 75%.

Ограниченное количество лучших участков недр. Влияние «монополии на природные ресурсы» никто не отменял. Лучших – абсолютно и относительно – участков недр в любой промежуток времени всегда ограниченное число. Однако это число и само понятие «лучший участок» стремительно меняются – не на протяжении десятилетий, как ранее, а в течение нескольких лет. Открытие крупных традиционных месторождений в современных условиях – большая редкость.

Основная причина изменения представлений о лучших участках – интеллектуализация процесса получения геологических знаний о территориях поиска, разведки и разработки месторождений углеводородов. Многие годы бурения вертикальных скважин дали колоссальный объем сведений о геологических характеристиках самых различных территорий. Это снижает риски ошибок при определении территорий со значительным нефтегазовым потенциалом, а также позволяет оценивать композиции углеводородов в залежах или нефтематеринских породах.

Горизонтальное бурение и процесс разрыва пласта позволяют получать результаты даже тогда, когда добыча смещается в сторону от лучших участков самых различных плеев (сланцевых залежей) и формаций. Горизонтальное бурение обеспе-

чивает лучший доступ к местам концентрации углеводородов в залежах, которые, как правило, имеют вытянутую по горизонтали структуру вследствие особенностей процесса образования осадочных пород [Energy 2020..., 2012].

Широкое применение уплотняющего бурения, современные методы поддержания пластового давления, новые методы повышения нефтеотдачи – все это дает возможность продлить период активной разработки уже эксплуатируемых месторождений. Колоссальную роль в повышении эффективности работ играет развитие рынка подрядчиков и поставщиков.

Ведущие компании мира имеют очень небольшой список открытых месторождений нефти и газа за 2014 г. При этом сокращение инвестиций на соответствующие цели (как реакция на снижение цен) может еще больше подорвать надежды на изменение тренда. Четыре крупнейшие по рыночной капитализации нефтяные компании – Royal Dutch Shell, Chevron, BP и ConocoPhillips сообщили о том, что все вместе они заместили только две трети добытых в 2014 г. углеводородов. Данные компании с учетом также Exxon Mobil снизили в 2014 г. добычу на 3,25%. Все прогнозы основывались на том, что в предстоящие годы добыча у этих компаний будет увеличиваться и также будет увеличиваться их ресурсная база. Но итоги 2014 г. являются отражением долгосрочных трендов. На протяжении всего последнего десятилетия крупнейшие западные нефтяные компании демонстрируют стагнацию роста ресурсной базы, при этом падение добычи составило по данной группе компаний 15%, а прибыль уменьшилась почти на одну пятую. И это при удвоении цен на нефть в течение указанного периода.

Последовательность в освоении и разработке участков недр. Особенность современной ситуации в мировом сырьевом секторе состоит в том, что одновременно меняются и научные знания (включая знания в области наук о Земле), и знания конкретно-практические (как и какими техническими средствами осуществлять добычу). При этом вполне очевидно следующее. *Теоретические (глобальные) знания* имеют всеобщий характер и являются доступными для всех и повсеместно. *Практические (локальные) знания* и навыки могут уже резко различаться от страны к стране (или от компании к компании). Тем не менее, со временем часть из этих новых практических знаний и навыков становится всеобщей. *Индивидуальные знания* характеризуются резким возрастанием роли человека – не только как осителя конкретных знаний, умений и навыков, но и как генератора новых знаний и умений в ситуации, когда горно-геологические условия сильно меняются

(прежде всего, с точки зрения роста разнообразия и изменения соотношения традиционных и новых источников углеводородов).

Следует отметить, что глобальные знания имеют более формализованный, более кодифицированный характер. По этому признаку их легко определить, вычленишь и получить к ним доступ. Как правило, можно обнаружить достаточное количество известных источников (статей и книг), в которых представлены (изложены) глобальные знания. В отличие от глобальных локальные знания чаще всего существуют в неявном виде, в неформальных сетях коммуникации агентов экономики. Процесс их выделения и описания весьма фрагментарен. Их представление, которое если и можно встретить в разрозненных источниках, может быть зачастую противоречивым и неустойчивым (что в полной мере относится к знаниям о так называемых «нетрадиционных», «неконвенциональных» углеводородах – «сланцевом газе», «сланцевой нефти» и др.) Привычная, понятная и до сих пор часто применяемая «индустриальная» парадигма распространения знаний предполагала линейную однонаправленную модель инновационного процесса с постадийным переходом от фундаментальных исследований к прикладным, а далее к внедрению получаемых результатов в практику в виде новых изделий, технологических процессов и т.д. Это, безусловно, было необходимо для формирования знаний на определенном этапе, но данный этап уже прошел. Формирование новых знаний происходит все более динамично.

Сегодня знания и новации в ресурсном секторе (которые задают его современную динамику), как правило, имеют уже другие механизмы происхождения, распространения и коммерциализации, существенно отличающиеся от тех, что действовали в рамках индустриальной системы. На смену простым линейным связям пришло интерактивное взаимодействие по многим направлениям деятельности. Это влияние той благоприятной среды, в которой находится основной «агент» изменений – индивид с его уникальным опытом и знаниями. Развитие такого интерактивного взаимодействия невозможно вне определенной среды, без которой процессы формирования, накопления и применения новых знаний просто не могут идти.

Влияние среды сказывается и в том, что традиционная линейная модель вовлечения в освоение всех без исключения природных ресурсов сменилась более сложной сетевой структурой. Ее отличительная особенность – постоянные возвраты в рамках линейной модели на предыдущие этапы или, наоборот, забегание вперед минуя некоторые последующие этапы.

Характер взаимодействия различных компаний и участников процесса освоения и разработки участков недр значительно изменился. Во-первых, стремительно увеличилось число участников этого процесса, во-вторых, они взаимодействуют не в рамках последовательной схемы связей друг с другом, а в рамках сетевых взаимодействий. Результат – сокращение времени проведения многих видов работ и рост их эффективности. Таким образом, фактор многообразия структуры нефтегазового сектора и подходов к реализации проектов в динамике существенно изменяет структуру НГС.

Значительная капиталоемкость проектов. Влияние этого обстоятельства также сильно меняется. Во многих случаях речь идет не о проектах освоения гигантских залежей и удаленных месторождений (таковых в мире почти не осталось), а о проектах на уровне отдельных скважин или их групп. При этом каждая из таких скважин обходится значительно дороже традиционных скважин, и в то же время для реализации проекта его инициатору нужна гораздо меньшая сумма инвестиций, чем ранее.

Добыча сланцевых углеводородов связана с колоссальными затратами. В основном высоких затрат требует бурение скважин на «неконвенциональные» углеводороды. Конвенциональная скважина гораздо дешевле, она стоит от 500 тыс. до 1 млн долл. США, в то время как неконвенциональная – от 3 до 10 млн долл., но при этом и выигрыш много выше. Так, например, помимо занятости только в 2012 г. проекты освоения «неконвенциональных» нефти и газа в США обеспечили 62 млрд долл. налоговых поступлений. Выше в этом виде деятельности и заработная плата. Почасовая оплата в целом в экономике США составляет 23,07 долл., здесь же – 35,15 долл. Добавка к ВВП в 2012 г. составила около 237 млрд долл.

Подводя промежуточный итог сказанному выше, можно отметить, что современный нефтегазовый сектор характеризуют прежде всего иная динамика взаимодействия растущего числа участников, а также значительное повышение роли знаний, навыков и в целом передовых технологических и организационных решений. Многие из отмеченных выше причин и факторов имеют свою собственную динамику возникновения и развития. Поэтому циклический характер действия этих факторов на предложение углеводородов остается полностью в силе. В случае совпадения элементов циклического характера со структурными, как это произошло в 2014–2015 гг., наблюдаются резкие изменения в динамике цен и поведении рынка.

Постепенный отказ от раздельной добычи нефти и газа. Раздельная добыча этих ресурсов – сегодня скорее исключение. Целью большинства нефтегазовых компаний в мире является не столько сама добыча нефти или природного газа (включая попутные компоненты), сколько получение прибыли (отдачи), т.е. превышение полученного дохода над понесенными расходами. Поэтому почти все компании весьма гибко переключаются с освоения одних источников углеводородов на другие и сочетают освоение различных источников – как жидких и газообразных углеводородов, так и твердых (к числу их, несомненно, относятся нефтяные пески и сверхтяжелые битумы). И неслучайно, что вслед за ростом добычи сланцевого газа последовала добыча сланцевой нефти и других видов «неконвенциональных» углеводородов.

Гибкости компаний во многом способствует наличие наукоемкого сервисного сектора, о котором говорилось выше, а также инфраструктуры, необходимой для реализации соответствующих проектов.

Все вместе взятые факторы и обстоятельства задают направления и тенденции развития современного нефтегазового сектора. Это развитие опирается на знания, определяется условиями приложения навыков, умений и капитала в сочетании с фундаментальными основами функционирования современной экономики.

1.2. ФЕНОМЕН МНОГООБРАЗИЯ: ДЛИННЫЙ ПУТЬ ОТ ТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ НЕФТИ И МЕТАНОВОГО ГАЗА

За последние четыре-пять лет значительно изменились представления о ресурсах углеводородов, которыми располагают как отдельные страны, так и мир в целом. Изменение этих представлений связано не только с получением новых знаний, так как о многих неконвенциональных источниках углеводородов и наука и практика знают в течение уже весьма продолжительного периода. Немаловажную роль сыграло и то, что пришло время освоения и неконвенциональных источников, и других – традиционных, но более сложных в освоении и последующей разработке.

Общая динамика освоения источников углеводородов: от традиционных объектов – к неконвенциональным, от крупных залежей – к участкам недр (формациям и плеям). В «каноническом» случае процесс освоения минерально-

сырьевых ресурсов в границах определенной территории (нефтегазоносной провинции, страны и мира в целом), как правило, имеет четыре стадии. Особенности основных «канонических» стадий процесса освоения природных ресурсов (в случае освоения и использования истощаемых ресурсов определенного типа) можно представить следующим образом.

Первая стадия – поисково-разведочная. Обычно она длится несколько лет. До того как сделаны первые коммерческие открытия, очень высок риск, но также высока потенциальная отдача. Для этого периода характерна множественность организационных форм. Среди компаний, желающих принять на себя риск в процессе разведки, присутствуют все типы: и крупные транснациональные, и независимые вновь пришедшие компании, и государственные компании, которые приходят в поисках гарантированных источников поставок углеводородов.

Критической временной точкой является момент первого крупного коммерческого открытия. При этом, как правило, открывается не просто крупное, чаще уникальное месторождение, но прежде всего месторождение традиционного типа (т.е. в случае нефти и газа – приуроченное к породам с хорошими коллекторскими свойствами, с хорошими качественными характеристиками углеводородов, например, по вязкости, плотности или по содержанию серы).

Вторая стадия – стадия растущей добычи. После первого крупного коммерческого открытия и до наступления зрелости ресурсной территории компании стабильно делают открытия месторождений традиционного типа – чаще и более крупного размера (по мере накопления геологических знаний, развития технологий поиска и разведки). Маргинальные удельные издержки снижаются. Начинается развитие необходимой инфраструктуры. Эффект экономии от масштаба усиливается как при развитии инфраструктуры, так и при освоении месторождений. Это создает преимущества крупным вертикально интегрированным компаниям (транснациональным и государственным), они усиливают свои позиции. Независимые вновь пришедшие компании постепенно вытесняются. На этой стадии крупные компании не придают значения малым объектам (тем более нетрадиционным), поскольку ожидают более крупных открытий и рассчитывают на низкие удельные издержки. Критический момент наступает тогда, когда размер открываемых месторождений достигает пика.

Третья стадия – стадия зрелости. Темп открытий стабилизируется, но вместе с тем размеры открываемых месторождений постепенно уменьшаются. Маргиналь-

ные удельные издержки стабилизируются ввиду того, что вся основная инфраструктура практически создана. При этом основная инфраструктура в значительной степени профинансирована за счет крупных месторождений. На этой стадии экономия от масштаба все еще весьма значительна в связи с преобладанием добычи на крупных месторождениях. Более мелкие месторождения вводятся в разработку в той степени, в какой они удачно размещены с точки зрения близости к уже созданной инфраструктуре.

На нефтяных сырьевых территориях, находящихся на зрелой стадии, крупные вертикально интегрированные компании занимают доминирующие позиции. Независимые (как правило, малые и средние) компании имеют достаточно слабые позиции. Критический момент наступает тогда, когда добыча ресурсов в первый раз достигает своего пика. Это обычно означает, что добыча начинает смещаться от ускоренной разработки крупных месторождений к разработке маргинальных (в целом к более маргинальным ресурсам). С ростом зрелости становится очевидной неприемлемость ранее сформированной институциональной среды. В частности, высокие издержки из-за ограниченной конкуренции становятся острой проблемой на стадиях, когда месторождения и объекты уменьшаются в размерах.

На *четвертой стадии* открытия становятся все меньше и меньше в размерах, и при этом открываются месторождения и обнаруживаются объекты с осложненными условиями освоения и добычи (в случае газа, например, это аномально высокие давления). Также имеются месторождения, открытые на более ранних стадиях. Существующая инфраструктура позволяет на экономически приемлемом уровне разрабатывать эти маргинальные месторождения. Накопленный опыт и знания дают возможность применять различные технические и организационные инновации, которые способствуют улучшению экономических показателей. Созданная инфраструктура, накопленные знания и приобретенный опыт, а также проводимые инновации позволяют стабилизировать маргинальные издержки или же сдерживать их рост. В конечном счете все это вместе взятое дает возможность продлить четвертую стадию на десятилетия. Экономия от масштаба становится постепенно менее значимой, чем такие факторы, как меньшие издержки специализированных компаний, а также гибкость и инновационно ориентированная деятельность малых компаний [Крюков и др., 2002].

Такова «каноническая» последовательность стадий освоения истощаемых минерально-сырьевых ресурсов, которые характеризуют динамику направления

развития и экономики, и социальной сферы, и самой сырьевой территории. Эта последовательность справедлива и весьма точно отражает динамику развития минерально-сырьевого сектора и те вызовы, на которые должна отвечать в своем развитии также совокупность условий (или институциональная система [Шафраник, Крюков, 1997]), обеспечивающая перевод потенциальной ценности природно-ресурсного потенциала в реальные экономические и общественные активы – запасы и выгоды.

Однако представленная последовательность неполна и не отражает ту ситуацию, при которой в процессе освоения природных ресурсов, накопления знаний о природных объектах достигается критический уровень состояния минерально-сырьевого сектора и новой институциональной среды. В этом случае, по нашему мнению, формируются условия и предпосылки для перехода минерально-сырьевого сектора на новую траекторию функционирования и развития.

По мере освоения минерально-сырьевых ресурсов неуклонно уменьшается размер открываемых объектов и становится более разнообразным состав вовлекаемых в коммерческое использование полезных ископаемых. В каком направлении следует развивать нефтегазовый сектор – вполне очевидно и понятно: в направлении увеличения сложности и многообразия. Это неизбежно и требует, в свою очередь, расширения поля действия инновационных процессов, изменения состава и числа участников процесса освоения, адаптации условий приложения знаний и капитала к новым естественным реалиям.

«Неконвенциональные» и тяжелые углеводороды: время пришло. Мировой нефтегазовый сектор в последние 10–15 лет переживает бум освоения новых источников и добычи тяжелых для освоения углеводородов – как «традиционных», так и «неконвенциональных». Среди основных причин этого бума, как правило, указываются следующие:

- рост цен на углеводороды (в начале 1990-х годов цена на нефть сорта «Brent» составляла 16 долл. США / барр., в 2012 г. – 116 долл. США / барр.), что автоматически содействовало переводу определенной части традиционных нефтегазовых ресурсов в запасы (т.е. активы, которые обеспечивают экономическую отдачу);
- стремительное развитие техники и современных технологий извлечения ранее недоступных ресурсов углеводородов (добыча битуминозных песков, сланцевого газа и сланцевой нефти – яркое тому подтверждение);

- причины и факторы институционального свойства, включая благоприятный инвестиционный климат, высокую степень конкуренции во всех сегментах нефтегазового сектора, адекватное меняющимся условиям освоения месторождений углеводородов взаимодействие государства и нефтегазового сектора, а также в целом создание государством гибкой и многофакторной системы стимулирования.

Значительное влияние цен, новой техники и новых технологий, более гибкого государственного регулирования работы нефтегазового сектора в ведущих индустриальных странах мира на расширение границ представлений о ресурсной базе признается почти всеми специалистами-практиками и исследователями.

Растущее многообразие новых источников ресурсов углеводородного сырья становится экономически значимым не только по причине наличия современных передовых технологий поисков, добычи и переработки, но также по причине большого разнообразия навыков и умений у самых различных (как правило, малых и средних инновационно ориентированных) компаний. Благоприятная институциональная среда (гибкость норм, правил и процедур, возможность доступа к участкам недр и их освоения) в сочетании с многообразием компаний, имеющих специфические навыки и умения, является, по нашему мнению, чрезвычайно важным условием для перевода различных новых видов ресурсов углеводородов в реальные экономические активы – запасы.

Именно из-за недооценки роли разнообразия – технологического и институционального – в 1960-е годы участники Римского клуба и авторы известного доклада «Пределы роста» пришли к выводу, что «ресурс неизбежно уменьшается, в то время как запасы некоторое время могут увеличиваться, если геологическая разведка находит новые месторождения, если растут цены на полезные ископаемые, если улучшаются технологии» [Медоуз и др., 2012, с. 127]. И даже утверждали, что «сложилась порочная практика делать заявления насчет ресурсов, основываясь при этом на данных о запасах» [Там же, с. 127].

Это соображение не учитывает многообразную природу источников энергетических и минерально-сырьевых ресурсов, а опирается на представление о том, что экономика и технология делают доступными только ранее известные их виды (т.е. обеспечивают только перевод традиционных минерально-сырьевых ресурсов в экономические активы). В то же время не только технические новшества, но и динамичные институциональные инновации (разнообразие компаний и форм их взаимодействия, включая новые рамки реализации проектов, новые формы альян-

сов и т.д.) привели к тому, что ресурсная база нефтегазового сектора за последние несколько лет подверглась существенным переоценкам, показавшим, что она значительно больше, чем считалось ранее.

Нефтегазовый сектор мира (особенно НГС Америки – как Северной, так и Южной, а также, частично, и Северной Европы) демонстрирует взрывной рост ресурсной базы за счет появления новых источников углеводородного сырья. К ранее известной «традиционной» тяжелой нефти (heavy oil) добавились «нетрадиционные», «неконвенциональные» (nonconventional) нефть и газ плотных пород (tight oil and gas), сланцевые нефть и газ (shale oil and gas), углеводороды подсолевых отложений (pre-salt) и т.д. [Resources..., 2013].

К «неконвенциональной» нефти (nonconventional oil) относятся следующие виды (категории) углеводородов:

- сланцевая нефть, получаемая путем нагрева из осадочных пород, содержащих керогены;
- плотная и исключительно вязкая нефть из нефтяных песков, в технологическом отношении определяемая как битум;
- легкая плотная нефть, закупоренная в низкопроницаемых, малопористых осадочных и песчаных формациях;
- нефть, получаемая в процессе сжижения угля или газа;
- различные производные процесса превращения биомассы в жидкое топливо.

Разнообразие среды, в которой функционируют и реализуют проекты по освоению нефтегазовых ресурсов различные компании нефтегазового сектора, обуславливает изменения в представлениях об осваиваемых и подлежащих освоению источниках полезных ископаемых. В течение последних 10 лет на ведущие позиции в мире по обеспеченности ресурсами/запасами углеводородов вышли Канада, США и Венесуэла. В то же время не столь значительно изменилось представление о ресурсной базе других стран, прежде всего стран Ближнего Востока (однако по причинам, мало связанным с технологическими и организационно-экономическими инновациями ⁴).

Естественным будет предположить, что факторами, столь кардинально повлиявшими на ситуацию, явились динамика затрат на проведение геологоразведочных

⁴ См.: Казьмин Д. Льгот будет больше. Ко второму чтению в пакете налоговых поправок станет еще больше льгот для нефтяников. 16.06.2008. – URL: <http://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2008/06/16/lgot-budet-bolshe>.

работ, а также использование достижений научно-технического прогресса при изучении, поиске, оценке и последующей разведке ресурсов/запасов углеводородного сырья. Однако, на наш взгляд, такое объяснение нельзя считать исчерпывающим, и, опираясь только на него, трудно выявить основные причины столь значительных перемен. Успех был достигнут не только благодаря научно-техническому прогрессу, но и, в первую очередь, в результате действия инновационно ориентированной среды в нефтегазовом секторе, прежде всего в НГС США и Канады. Инновационно ориентированная среда и экономические условия позволяют не только создавать новые технологии, но также находить эффективные решения в освоении залежей новых по типу и составу углеводородов. Освоение новых типов залежей помимо инвестиций требует также целенаправленных скоординированных усилий большого числа участников.

Таблица 1 дает представление о пути создания технологий освоения колоссальных ресурсов нефтяных песков и реформирования основы для перевода их в реальные экономические активы, пройденном канадской провинцией Альберта.

Таблица 1
Временная динамика создания и распространения технологий освоения нефтяных песков в провинции Альберта (Канада)

1906	А. фон Хаммерштейн пробурил первые две дюжины скважин к северу от Форт-МакМюррея. Нашел соль вместо нефти
1915	Инженер из Федерального горного департамента (Federal Department of Mines) впервые предложил использовать битум для дорожных покрытий и обосновал промышленную целесообразность этой технологии
1925	К. Кларк из Научного совета провинции Альберта (Alberta Research Council) успешно продемонстрировал первый метод сепарации с использованием горячей воды и каустической соды
1927	Р.К. Фитциммонс на заводе, расположенном к северу от Форт-МакМюррея, основываясь на процессе Кларка, получил битум, пригодный для кровель и дорожных покрытий. К 1949 г. завод, находившийся в собственности правительства провинции Альберта, перерабатывал 450 т нефтяных песков в день
1936	Abasand Oils Ltd. получила газ, мазут и асфальт из нефтяных песков, используя метод сепарации в горячей воде с применением растворителей

1940-е	Shell обратила внимание на нефтяные пески
1947	Leduc – лидирующая компания в традиционном нефтяном бизнесе страны потеряла интерес к освоению нефтяных песков
1949	Sun Oil Company Inc. определила место для будущего строительства завода по переработке нефтяных песков
1952	Создана специализированная компания – Great Canadian Oil Sands Ltd. (GCOS)
1963	Sun Oil инвестировала примерно 250 млн канад.долл. в компанию GCOS. На тот момент это были крупнейшие частные инвестиции в Канаде
1964	Начато строительство завода GCOS мощностью 45 тыс. барр. в сутки. Создана компания Syncrude
1967	GCOS достигла уровня выручки в 240 млн канад. долл. Угольные шахты в Европе приступили к использованию вагонеток и ленточных транспортеров для отгрузки породы
1978	Вступил в строй завод компании Syncrude's «Mildred Lake». Тепловое воздействие было впервые опробовано Правительственной организацией по созданию и исследованию технологий добычи нефтяных песков (Government-led Alberta Oil Sands Technology and Research Authority)
1985	Imperial Oil Ltd. начала коммерческую добычу на месторождении «Колд Лэйк», используя циклическое тепловое воздействие (cyclic steam stimulation)
1992	Suncor Energy Inc. начала выводить из эксплуатации вагонетки и ленточные конвейеры и заменять их гигантскими самосвалами и еще большими проходческими комплексами
2001	Encana Corp. (сейчас Cenovus Energy Inc.) начала добычу на месторождении «Фостер Грик» с использованием технологии теплового воздействия SAGD*
2002	Впервые добыча битумов в объеме 271 млн барр. превысила добычу «традиционной» нефти в провинции Альберта
2003	Компании Opti Canada и Nexen Inc. приступили к добыче в районе оз. Лонг
2012	Компании испытали методы добычи с применением растворителей. Создан Инновационный альянс Канады по освоению нефтяных песков (Canada's Oil Sands Innovation Alliance)

* Steam-assisted gravity drainage (URL: <http://www.cenovus.com/operations/technology/sagd.html>).

Источник: Centre for Energy. – URL: <http://www.albertaoilmagazine.com/2013/02/big-spenders-and-big-flops-oil-gas/>.

Как видим, создание, освоение и распространение новых технологий – процесс не только длительный и капиталоемкий, но также и наукоемкий. Кроме того, это процесс, успех которого зависит как от государства, так и от частного бизнеса. На всех этапах видно присутствие государства и частного бизнеса, прежде всего тех компаний, которые принимали на себя начальные риски – от поисков и разведки до финансирования. Усилия провинции Альберта увенчались успехом: по ресурсной базе углеводородов Канада вошла в тройку мировых лидеров.

Принципиально важно, что по мере совершенствования технологии и отлаживания системы стимулирования экономические характеристики освоения залежей нефтяных песков изменились кардинально (рис. 9).

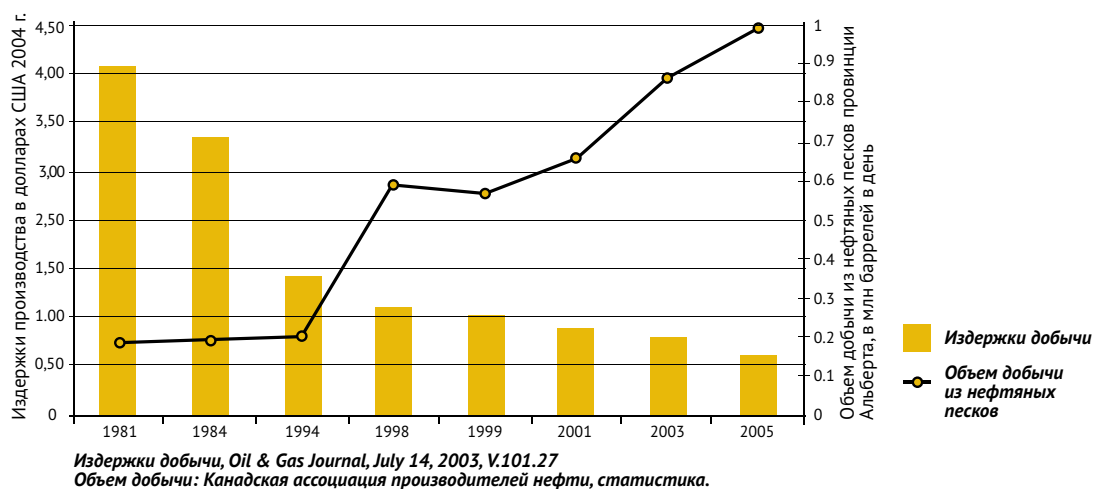


Рис. 9. Динамика издержек на добычу и объемов добычи нефти из нефтяных песков в провинции Альберта

Источник: DOE Office of Petroleum Reserves – Strategic Unconventional Fuels. Fact Sheet: U.S. Oil Shale Economics.
 URL: http://www.slidesearch.org/slide/oil-shale-economics_fact_sheet-usa

Новые типы месторождений, такие как упомянутые выше залежи нефтяных песков в Канаде, это те объекты, в связи с которыми в мире стремительно меняются представления об экономически эффективной и технологически доступной ресурсной базе нефтегазового сектора. Как было отмечено, «рост предложения нефти обеспечен не только увеличением инвестиций, но также и технологическими новшествами (прорывами), прежде всего в горизонтальном бурении и гидроразрыве пластов. Эти достижения сде-

лали доступными для освоения и разработки так называемые нефтематеринские породы. Данные породы “питают” также формирование традиционных залежей нефти и газа, которые разрабатываются с самого начала существования нефтяной промышленности, т.е. с 1859 г.»⁵ Это говорит о значительном расширении геологического пространства для дальнейшего освоения источников углеводородов и их добычи.

Переход к освоению месторождений подобных пород значительно отодвигает временные рамки, за которыми объекты приложения усилий с целью добычи углеводородов исчерпывают свои ресурсы. В существенной мере на первый план выходят вопросы технологии, экономики и, несомненно, экологии. Нефть и газ – природные ресурсы как сформированные в геологическом прошлом, так и продолжающие формироваться в глубинных недрах Земли (мы не собираемся здесь обсуждать плюсы и минусы теорий органического и глубинного происхождения углеводородов).

Углеводороды – неоднородный ресурс. Для нас в контексте рассматриваемого вопроса – о многообразии источников углеводородов и подходов к их освоению – важно принципиальное деление их источников на два основных типа: традиционные (conventional), в основном разрабатываемые в настоящее время, и нетрадиционные ⁶(nonconventional) освоение и разработка которых стремительно растут. Отличие традиционных источников от нетрадиционных весьма условно. Признаком принадлежности к тому или иному типу может быть, например, геологическая порода, в которой содержатся углеводороды. По этому критерию, скажем, источники тяжелой нефти относятся скорее к традиционным, поскольку представлены менее плотными породами. Выделение источника в отдельный тип осуществляется в данном случае в первую очередь по критерию затратности, связанной с извлечением, подготовкой и переработкой. Нетрадиционные источники углеводородов представлены низкопроницаемыми и малопористыми осадочными породами, а также керогеновыми сланцами.

5 См.: *The End of an Era: The Death of Peak Oil. An Energy Revolution, American Style. The Boston Company Asset Management's Global Natural Resources Team. 2013.* – URL: www.thebostoncompany.com/.../Feb13_Death_of_Peak_Oil.pdf.

6 Следует отметить, что ранее в СССР, например, применялся другой термин – «трудноизвлекаемая нефть». Терминология, используемая нами в данной работе, учитывает не только условия извлечения нефти, но и ее «геологическую» природу в зависимости от ее нахождения в разных типах так называемых вмещающих пород. Такой подход, на наш взгляд, больше соответствует современным представлениям о процессах нефтегазоаккумуляции в недрах.

Источники тяжелой нефти и нетрадиционные источники (содержащие кероген, сланцевый газ и сланцевую нефть) объединяет одно важное обстоятельство: углеводороды из этих источников могут быть извлечены на поверхность только в результате дополнительных мер по созданию их притока к скважине. При этом в отличие от залежей традиционного типа здесь нет влияния одной скважины на другую с точки зрения ее производительности. Поэтому современная технология разработки подобных залежей фактически предполагает создание искусственных миниместорождений (залежей), из которых затем в течение относительно непродолжительного времени извлекаются углеводороды. По сути дела, проект разработки месторождения в его «каноническом» смысле отсутствует: он распадается на большое число индивидуальных подпроектов (в зоне влияния, как правило, одной скважины). Это признается в настоящее время повсеместно, но выводы относительно подходов к освоению делаются абсолютно разные.

В отличие от традиционных месторождений нефти и газа сланцевые залежи (*плеи*) – это пласты твердой слабопроницаемой породы, которые могут содержать распределенные нефть, газ или конденсат, а могут и не содержать. Концентрация углеводородов в пределах одного сланцевого плеча может быть крайне неравномерной и трудно прогнозируемой. Объемы добычи нефти и газа из одной и той же залежи могут различаться в разы в зависимости от применяемой технологии, при этом нет двух одинаковых сланцев, а значит, и двух идентичных технологий. Технологии каждый раз адаптируются к специфическим условиям конкретного участка определенного плеча. Высокая плотность пород-коллекторов, в которых сосредоточены углеводороды (в сочетании с низкой пористостью и низкой проницаемостью), не позволяет осваивать и разрабатывать обширные по территории формации как единые объекты, связанные подземной газо- и гидродинамикой. Причина в том, что из-за высокой плотности пород невозможно (по крайней мере, в настоящее время) обеспечивать перетоки углеводородов в пределах обширных зон и пластов (как это было при разработке залежей нефти и газа традиционного типа). Подход к освоению и разработке подобных залежей является еще одним фактором усиления многообразия – и с точки зрения выбора конкретных решений для определенного участка недр, и с точки зрения числа компаний, в этом процессе участвующих.

Компании, принимающие на себя риск реализации подобных проектов, ориентируются как на свой предыдущий опыт, так и на результаты исследований и работ, выполняемых специализированными сервисными предприятиями. Их интересует

не столько оценка запасов углеводородов в недрах, сколько возможность скорейшего возврата с прибылью вложенных средств (своих, заемных или привлеченных с фондового рынка). Поэтому, например, вполне справедливо соображение относительно того, что «у сланцевого газа не может быть разведанных запасов... допустимо говорить только о составе газа отдельной скважины, но не месторождения в целом... Разведка запасов сланцевого газа существенно отличается от традиционной геологической разведки. Состав, запасы и производительность залежей сланцевого газа определяются опытным путем, то есть, не до начала разработки, а после ее завершения. Следовательно, параметры относятся не к месторождению, а к конкретной, причем уже выработанной, скважине...» [Герашенко, Лапидус, 2014]. Как видно, аргументация следующая: переход от месторождения (т.е. залежей, в которых имеет место активная фильтрация углеводородов по всему контуру залежи или по значительной его части) к скважине ведет к... исчезновению запасов, так как информация о них появляется после того, как проведен гидроразрыв пласта и газ уже извлечен на поверхность.

Выделение процедуры оценки и подсчета запасов в особую стадию вполне правомерно при освоении залежей традиционного типа в условиях плановой экономики. Запасов нет не потому, что они отсутствуют, а потому, что фактор времени при реализации подобных проектов становится одним из наиболее значимых. Оценка экономических решений в современной экономике, основанной на принципах рыночного хозяйства, содержит в себе элемент риска и неопределенности. Как уже говорилось, недропользователя (компанию) интересует не свидетельство о запасах в зоне дренирования скважины, а реальная экономическая отдача на вложенный капитал. Поэтому данные о величине и значимости запасов в зоне отдельной скважины не являются ни препятствием, ни ограничением для принятия решения. Недропользователь ориентируется на свои знания и на возможности технологии (разумеется, с учетом экономической конъюнктуры), а также на определенный уровень риска, на который он готов пойти. Риск, знания и среда реализации проекта абсолютно по-другому выстраивают всю схему работы с нетрадиционными залежами углеводородов.

Представление о запасах углеводородов зависит не только от точности знания о геологических параметрах пласта, свойствах коллектора, составе углеводородной смеси, в них содержащейся, но также от экономической среды и условий работы недропользователя. Не случайно процесс освоения и разработки сланцевых и других геологических формаций, которые «объединяют» нетрадиционные залежи,

или, точнее, в границах которых они расположены, в США пошел более быстрыми темпами после того, как весьма консервативная организация – Комиссия по ценным бумагам Нью-Йоркской фондовой биржи приняла руководящие документы (рекомендации) для оценки и учета ресурсов сланцевого газа и сланцевой нефти для последующего выпуска ценных бумаг (с тем чтобы привлечь инвестиции в подобные проекты)⁷. Это учреждение никак нельзя заподозрить в непрофессионализме и ангажированности (с целью, например, распространения мифа о «сланцевой революции»). Оценки запасов углеводородов, сделанные по методике Комиссии, как правило, более консервативны, чем те, что делаются на основе подходов, например, Общества инженеров-нефтяников.

Заметим, что мы не склонны преувеличивать роль экономической среды, однако мы выступаем против ее игнорирования и сведения вопроса только к проблемам налогового стимулирования и влияния цен на процессы освоения запасов/ресурсов. Современный мир сложнее и многообразнее тех линейных и иерархических схем, которые доминировали повсеместно (не говоря уже о СССР и, увы, во многом о современной России) ранее – в индустриальную и постиндустриальную эпоху.

В настоящее время преобладает точка зрения (которой придерживаемся и мы), что добыча нефти из традиционных источников близка к достижению своего пика. Так, согласно оценкам British Petroleum, добыча из традиционных источников имеет потенциал роста только за счет увеличения добычи в Ираке, на шельфе, а также за счет увеличения производства газоконденсатных жидкостей и повышения добычи нефти из нефтеносных песков [BP Energy Outlook..., 2011].

Одно из доказательств в пользу утверждения об истощении традиционных источников нефти приведено в статье К. Кэмпбелла и Дж. Лаэррера [Campbell, Laherrère, 1998], где показано, что поскольку основные открытия месторождений «традиционной» нефти в развитых странах имели место в 1960-х годах, то к 1990 г. большая часть этих месторождений уже разрабатывалась на полную мощность. В то же время страны Персидского залива сдерживали производство, что создава-

7 «Пункт 1201. Общие инструкции. Пункт 1202. Запасы. *Определяются на основе требований, изложенных в Пункте 102 Положения S-K. Новая редакция требует оценки: нетрадиционных ресурсов (т.е. битума, сланца, метана угольных пластов) как запасов нефти и газа; технологий, использованных для оценки новых или дополнительных запасов, поскольку правила больше не определяют технологию, в рамках применения которой оцениваются запасы» (Oil and Gas Reporting Modernization. A Small Entity Compliance Guide. Modified: 01/21/2010. URL: <http://www.sec.gov/info/smallbus/secg/oilgasreporting-secg.htm>).*

ло предпосылки для усиления зависимости развитых стран от поставок из Ирана, Ирака, Кувейта, Саудовской Аравии и ОАЭ. Уменьшение подобной зависимости – одна из причин усиления внимания к добыче из новых типов источников тяжелой «традиционной» нефти в Канаде и «нетрадиционной» – в США.

В настоящее время мировые ресурсы тяжелой «традиционной» нефти, в которую входят «традиционная» сверхтяжелая нефть и битум, достаточно хорошо изучены (крупнейшие месторождения находятся на территориях США, Канады, Венесуэлы и России ⁸). Динамика процесса освоения ресурсов углеводородов (впрочем, как и любого другого полезного ископаемого) – от более легких для добычи и использования до все более сложных и требующих все больших затрат – вполне «естественна». Появление новых технологий, растущие спрос и цены расширяют представление о доступных источниках сырья и энергоресурсов. Относительное исчерпание одних источников при неизменности прочих условий – явление временное. Количество ресурсов, извлекаемых с использованием одних и тех же технологий, неуклонно снижается, но спрос, основанный на потребностях общества, стимулирует создание новых технологий и организацию иных условий для освоения новых источников углеводородов. Это происходит вновь и вновь и будет происходить до тех пор, пока не будут найдены и реализованы решения по использованию других источников энергоресурсов и нефтехимического сырья.

Вполне закономерно, что в долгосрочной перспективе технологии получения энергии и производства химических продуктов, а также новых конструкционных материалов приведут к завершению «эпохи нефти и газа». Однако пока это только соображения, основанные на современном понимании динамики развития технологий и условий их применения.

1.3. ЧЕМ БОЛЕЕ АДЕКВАТНЫЕ УСЛОВИЯ, ТЕМ БОЛЬШЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ ЗАПАСЫ

Выше мы отметили, что минерально-сырьевой сектор в целом и нефтегазовый сектор в частности отличаются ярко выраженной динамикой протекания процессов на всех стадиях: от геологического изучения территории, поисков и разведки

⁸ URL: http://www.npc.org/Study_Topic_Papers/22-TTG-Heavy-Oil.pdf.

месторождений до добычи ресурсов и ее завершения. Это означает, что стадии нарастающей, относительно стабильной и снижающейся (завершающей) добычи характерны как для отдельных месторождений (проектов), так и для нефтегазовых провинций (территорий) и нефтегазовых секторов отдельных стран [Шафраник, Крюков, 2000]. На начальном этапе осваиваются, как правило, самые крупные и самые эффективные месторождения, затем в освоение и разработку вводятся месторождения все более сложные и все более удаленные. По мере нарастания степени зрелости ресурсной базы территории добычи полезных ископаемых (не обязательно нефти или природного газа) новые месторождения, которые подлежат вводу в разработку, становятся все меньше и меньше и, как правило, оказываются более сложными с точки зрения освоения. Поэтому в пределах отдельных сырьевых территорий имеет место достаточно устойчивая тенденция возрастания издержек. Чтобы противостоять этой негативной тенденции, следует предпринять определенные шаги, связанные с изменением:

- условий налогообложения и вообще условий финансово-экономического стимулирования деятельности компаний с более сложными и более капиталоемкими удельными запасами/ресурсами;
- стратегий функционирования и направлений развития добывающих компаний (в рамках существующего распределения ролей и функций): прежде всего в плане организации новых форм сотрудничества и разделения рисков на основе различных партнерских отношений с другими компаниями-недропользователями;
- институциональной системы нефтегазового сектора [Крюков, 1998] – совокупности условий приложения капитала, включая доступ к недрам, наличие конкурентной среды, доступ к инфраструктуре, разнообразие форм собственности на активы компаний, роль профессионального сообщества и т.д.

С экономической точки зрения задача состоит в обеспечении благоприятной динамики издержек не только посредством усилий компаний, но также за счет институциональных инноваций (связанных с изменением норм и правил взаимодействия компаний, а также с изменением организационной структуры нефтегазового сектора). Это достаточно сложная задача в рамках устойчиво функционирующей экономики рыночного типа, и она тем более сложна в условиях динамичных изменений.

Как показывает мировая практика, в развитии нефтегазового сектора за последние 20–30 лет неоднократно имели место эффективные ответы на усложне-

ние условий функционирования (будь то цены или геологическая составляющая) путем проведения технологических и институциональных инноваций. Стремительное развитие добычи тяжелой нефти в Канаде, сланцевого газа и сланцевой нефти в США является результатом сочетания экономических условий, наличия современных технологий и благоприятных институциональных условий. Поэтому возникает вполне закономерный вопрос: какие условия необходимы для того, чтобы подобный процесс развивался в другой стране?

Поисками ответа на данный вопрос занимались многие исследователи и специалисты нефтегазового сектора. В их числе консалтинговые фирмы (IHS CERA [Exporting the Unconventional Revolution..., 2013], J.P. Morgan [Global Unconventional Oil&Gas..., 2014], Институт энергетики и финансов [Иванов, 2014]), научно-исследовательские институты (IEA [Technically Recoverable Shale Oil..., 2013], ИНЭИ РАН [Мельникова и др., 2012], ИМЭМО РАН [Золина, 2014; Жуков и др., 2014]), отдельные авторы. Как правило, в работах отмеченных выше организаций и исследователей акцент делается на наличии условий, способствовавших разворачиванию «сланцевой революции» в США, и эти условия сопоставляются с условиями в других странах. При всей важности данных исследований главное внимание в них уделяется структурному анализу среды, а собственно процессы распространения упомянутых условий реализации новых проектов и вызванная ими динамика увеличения отдачи от реализуемых мероприятий рассматриваются в гораздо меньшей степени.

Ответить на вопрос о составе институциональной среды и условиях осуществления проектов освоения новых источников углеводородов в США и Западной Европе одним из первых попытался английский исследователь П. Стивенс [Stevens, 2010]. Полученные им выводы приведены в табл. 2. Основной вывод состоит в том, что «различия, представленные в таблице, позволяют утверждать, что сланцевый газ, несомненно, будет играть в европейской энергетике все более важную роль, однако в ближайшей перспективе – в пределах четырех-десятилетнего периода – его роль пока будет весьма незначительной» [Stevens, 2010, p. 9]. Причины этого кроются не столько в особенностях геологии и технологии, сколько в инерционном характере процесса изменения институциональной среды: состава участников, их мотивации и возможностей реализации их технического и предпринимательского потенциала.

Эксперты консалтинговой компании IHS CERA в дополнение к аргументам П. Стивенса указывают, в частности, на степень развития национальной нефтегазо-

вой промышленности. При этом, по их мнению, большое значение имеет развитие нефтяной и газовой промышленности не только на уровне страны, но и на региональном, локальном уровне.

Таблица 2

Факторы, вызвавшие «сланцевую революцию» в США, в сравнении с условиями в Европе

Фактор	США	Европа
Геология	Большие осадочные насыщенные залежи с характеристиками, благоприятными для достижения технически высокого уровня извлечения ресурсов	Сланцевые залежи значительно меньше по размеру, глубже расположены, менее насыщенные и с высоким содержанием глинистых пород, что делает разрыв пласта более трудным
	Огромное число данных, характеризующих породы, которые доступны всем недропользователям для поиска наиболее продуктивных залежей	Очень ограниченное число данных о породах, значительная их часть утрачена
Регулирование	Закон 2005 г., который вывел гидроразрыв из-под действия закона о чистой воде	В целом чрезвычайно жесткие нормы регулирования в сфере охраны окружающей среды, особенно водных источников
	Закон 1980 г. предоставил налоговые скидки в размере до 50 центов на каждый миллион BTU. Также он ввел правило об учете издержек на бурение, согласно которому компенсируется более 70% затрат на бурение, что критично для транснациональных компаний	Только Венгрия имеет небольшие льготы в отношении нетрадиционных источников углеводородов

Регулирование	Права собственности делают сланцевый газ собственностью землевладельцев, что стимулирует их к тому, чтобы допускать к добыче недропользователей	Права собственности (вне зависимости от того, является ли собственником государство или землевладелец) не обеспечивают никаких компенсаций и выплат
	Доступ к трубопроводам основан на принципе «общего перевозчика»	Доступ к трубопроводам основан на принципе «третьей стороны» (при наличии требуемой пропускной способности)
	Рынок США – рынок предложения товара «газ»	Рынок Европы – рынок «проектных поставок» с несколькими поставщиками и покупателями, к тому же обладающий низкой прозрачностью
Промышленность	В промышленности доминируют малые, предпринимательски ориентированные компании	Есть всего несколько малых операторов, развитие нефтегазового сектора традиционно определяют крупные игроки
	Подавляющая часть работ осуществляется динамичным, высококонкурентным сервисным сектором	Сервисный сектор представляет собой олигополию американских компаний
	Система лицензирования ориентирована на предоставление больших участков со значительной степенью свободы выбора для компаний (что особенно важно в случае сланцевых залежей)	Лицензирование традиционно ориентировано на мелкие участки, при этом на недропользователей налагаются очень жесткие обязательства
НИР	В 1982 г. правительство США начало обширное финансирование научно-исследовательских работ в рамках Института газовых технологий	Комиссия Евросоюза не выразила никакой заинтересованности в инвестировании в НИР в сфере сланцевого газа, отметив роль рынка в принятии решений в этой области

Источник: [Stevens, 2012].

Одно из основных препятствий для освоения неконвенциональных источников углеводородов – недостаточные эффективность и конкурентоспособность сервисного сектора. Нефтегазовая промышленность США отличается не только большим масштабом и высоким уровнем конкуренции, но также значительным количеством обеспечивающих сервисных компаний, которые конкурируют друг с другом⁹. Это обстоятельство является критичным с точки зрения запуска и развития инновационных технологий, таких как многостадийный гидроразрыв. Локализация деятельности компаний имеет огромное значение в связи с тем, что в различных регионах свои особенности геологического строения продуктивных горизонтов и своя специфика применения новых технологий. Поэтому перемещение мощностей сервисных компаний из одного региона в другой не всегда дает желаемый эффект. Большую роль играют собственный региональный опыт и наличие успешных прецедентов реализации инновационных проектов. Не менее важно и наличие высококвалифицированной рабочей силы.

Противоположная тенденция состоит в том, что более благоприятные условия (как ценовые, так и геологические) способствуют сохранению существующих технологий и организации. Это означает, что в разработке находятся большие традиционные месторождения, а ресурсная база представлена преимущественно источниками углеводородов традиционного типа. При этом, однако, размеры вновь вводимых месторождений неуклонно уменьшаются, а издержки неуклонно растут.

Весьма убедительным примером тому является нефтяная и газовая промышленность России. Далее мы рассмотрим это подробно, а здесь лишь отметим, что открытие уникальных месторождений (сначала в 1940–1950-е годы в Татарстане и Башкирии, затем в 1960–1970-е годы в Западной Сибири), а также благоприятные ценовые условия (при их меньшей значимости в системе централизованного планирования и управления) привели к консервации на протяжении десятилетий как практики освоения месторождений, так и институциональных форм нефтегазового сектора (последствия этого весьма ощутимы до сих пор). К сожалению, ориентация на действие так называемого фактора экономии от масштаба (т.е. на достижение низких удельных издержек вследствие открытия и ввода в освоение и разработку сверхкрупных или даже уникальных месторождений углеводородов) порождает тенденцию к «привыканию», и именно об этом наша книга.

⁹ См.: Ю.К. Шафраник: *Нефтегазовый сервис – катализатор модернизации*. URL//: http://www.energystrategy.ru/press-c/source/itar-tass-14.07.10_Shafra.htm

Постоянно есть стремление двигаться в таком направлении: с одной новой территории – на другую, с суши – на шельф и т.д.

Негативный результат такого «привыкания» – отставание в формировании условий для преодоления нарастающих проблем в освоении сложных, сильно выработанных и, тем более, нетрадиционных источников углеводородов, отставание в выработке необходимых для этого навыков и в создании технологий. Рынок сам по себе и рыночные регуляторы в их чистом виде («издержки – выгода») не обеспечивают и не обеспечат таких условий. Требуется целенаправленная государственная политика в этой области.

Норвежским исследователем О. Норенгом [Noreng, 1998] был сделан вывод об отставании структурных и институциональных изменений в нефтегазовом секторе его страны, который в мире является одним из наиболее успешных и устойчиво функционирующих. Норенг констатировал, что в Норвегии организация нефтяной промышленности на шельфе изначально основывалась на высокой степени государственного участия, на доминировании национальной нефтяной компании при небольшом числе оперирующих компаний. Такую организацию начали практиковать в 1970-е годы. Основными предпосылками для этого послужили начальный этап освоения ресурсной базы, высокие и растущие цены на нефть на мировом рынке, ограниченное рыночное пространство и сильно интегрированная мировая нефтяная промышленность. По мнению Норенга, начиная с 2000-х годов эти предпосылки утратили свое значение. Ресурсная база стала очень быстро меняться. Вновь открываемые месторождения оказались в основном меньше, расположены в глубоких водах и, следовательно, они сложнее для освоения и разработки.

Проекты по обустройству месторождений углеводородов на шельфе Северного моря во все большей мере стали связаны с возрастающим числом малых месторождений с очень высокой степенью разнообразия типов залежей. В конечном счете, компания Statoil вышла за пределы норвежского континентального шельфа, и около 33% ее акций было продано на финансовых рынках. В 2015 г. новый президент и главный исполнительный директор этой компании так определил основные направления ее деятельности: «...На норвежском континентальном шельфе мы будем укреплять и расширять свои позиции. На международном уровне мы будем инвестировать туда, где сможем создать прибыльные позиции. Мы также активизируем наши усилия в процессе перехода к обществу, заботящемуся о чистоте окружающей среды. Конкурентоспособность и устойчивость имеют

чрезвычайно важное значение, как и добыча нефти и газа или будущие проекты в области возобновляемых источников энергии»¹⁰.

По мере изменения характеристик активов нефтегазового сектора, а именно по мере повышения степени зрелости нефтегазовых провинций, возрастает роль конкуренции и гибкости в деятельности компаний. Конкуренция и гибкость, как показывает опыт работы на «старых» нефтегазовых территориях, становятся более важными с экономической точки зрения по сравнению с экономией от масштаба (которая имеет место, прежде всего, при реализации крупных проектов, как правило, крупными вертикально интегрированными компаниями).

Вместе с тем усложнение характеристик ресурсов/запасов углеводородов (как на разрабатываемых месторождениях, так и на более сложных и более мелких новых месторождениях и новых объектах) требует более высокой степени специализации, которая, в свою очередь, вызывает потребность в новых формах партнерства и взаимодействия компаний в разведке, обустройстве и разработке более мелких и более сложных месторождений. Создание соответствующей конкурентной среды, использование гибких форм взаимодействия организационных единиц в минерально-сырьевом секторе (при увеличении числа месторождений и при одновременном изменении их качества и вовлечении в освоение нетрадиционных источников углеводородов) – все это, как нам представляется, требует большей гибкости системы функционирования нефтегазового сектора.

Уровень добычи минерально-сырьевых ресурсов зависит от разведанности территории, от подготовленности к эксплуатации основных крупных месторождений в пределах отдельных провинций и от степени выработанности их запасов, а также от перспектив открытия в новых провинциях крупных и сверхкрупных объектов, которые смогут не только компенсировать выбывающие активы, но и улучшить экономику сектора. Основная тенденция при переходе к все менее традиционным источникам углеводородов – повышение гибкости нефтегазового сектора и развитие его способности осваивать новые типы залежей.

Опыт России, к сожалению, демонстрирует движение, скорее, в обратном направлении. Это проявляется во все еще доминирующей ориентации на освоение новых провинций (где могут быть открыты новые крупные месторождения «тра-

¹⁰ Цит. по: Агамалова А. Statoil объявила о назначении нового гендиректора компании // Ведомости. – 2015. – 4 февр. – URL: <http://www.vedomosti.ru/companies/news/39012541/statoil-obyavila-o-naznachenii-novogo-prezidenta-i>.

диционных» углеводородов), а также в очень медленном создании собственных методов поиска, разведки и разработки даже залежей «традиционной» тяжелой нефти. Говорить о формировании отечественного подхода к освоению источников «нетрадиционных» углеводородов преждевременно: пока только проводятся совещания, обсуждаются пилотные программы, реализуются отдельные проекты. В то же время на действующих месторождениях идет избирательное освоение лучших участков, в результате чего степень извлечения нефти из недр невысока.

1.4. УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПАНИЙ НЕТ – У КАЖДОЙ СВОЯ НИША?

Принципиально важно, что по мере возрастания сложности (многообразия) структуры и состава ресурсной базы меняется роль различных компаний. В контексте рассматриваемой проблемы все компании целесообразно разделить на три большие группы: национальные нефтяные компании (ННК), транснациональные нефтяные компании (ТНК) и малые и средние нефтяные компании (МСНК). Такое деление отражает особенности аффилированности с государством. ННК – это, как правило, компании со 100%-ым государственным участием. В то же время ТНК и ННК, как правило, являются вертикально интегрированными компаниями «полного цикла» – от поисков и разведки месторождений до переработки добытых ресурсов и реализации продуктов переработки на рынке. МСНК же отличаются не только скромными масштабами деятельности, но также готовностью к принятию риска и осуществлению инноваций. Основным стимулом для создания МСНК – получение повышенной «платы за риск» (или предпринимательской ренты), обусловленной реализацией уникальных технических и организационно-экономических решений.

Основными организационными элементами нефтегазового сектора являются компании, не только производящие нефть и/или природный газ и другие сопутствующие полезные ископаемые (добываемые наряду с углеводородами), но и осуществляющие широкий спектр различных видов деятельности, связанных с геологическим изучением территории, поиском, разведкой и оценкой полезных ископаемых, а также с транспортировкой, переработкой сырья, хранением и реализацией продуктов переработки и первичных углеводородов. Важные особенности, существенно влияющие на формирование институциональной структуры НГС, –

узкоспециализированный характер его активов (например, это скважины, нефтеперерабатывающие заводы и т.п., которые нигде, кроме как в производственной деятельности данного сектора, не могут быть использованы), а также регулярный и устойчивый характер технологических связей вдоль цепочки переработки (использования) добываемых полезных ископаемых. Поэтому не случайно для нефтегазового сектора характерной формой интеграции является интеграция собственности, а не только интеграция посредством двух- и многосторонних контрактов [Уильямсон, 1996].

Следует заметить, что обозначенные выше специфические причины и обстоятельства не только способствуют вертикальной интеграции, но и в определенном смысле ей противодействуют, стимулируя реструктуризацию. Это объясняется прекращением действия эффекта экономии от масштаба при переходе к освоению более мелких традиционных и тем более нетрадиционных типов залежей углеводородов. С изменением типов залежей, с увеличением степени выработанности начальных извлекаемых запасов/ресурсов на месторождениях традиционного типа возрастает роль не только новых технологий и новых подходов к работе с данными объектами, – в целом возрастает роль знаний и навыков специалистов, работающих с такими объектами (о возрастании роли локальных умений и навыков мы уже говорили выше). Знания и навыки становятся фактором повышения гибкости компаний, работающих с сильно выработанными и все менее традиционными источниками углеводородов, и обеспечения их успешности.

При этом возрастает роль не только и не столько индустриального знания – что и как делать, а в большей степени знания «комбинированного», составленного из различных элементов и опирающегося в значительной степени на фундаментальные сведения об общих закономерностях и особенностях химических, физических, геологических и даже биологических процессов. Освоение нетрадиционных источников углеводородов, что так активно происходит, например, в США, требует очень высокого профессионального уровня, причем не столько в плане решения узких задач, сколько в плане умения интегрировать («комбинировать») разные знания. Это связано с исчерпанием возможностей роста эффективности за счет действия фактора экономии от масштаба (для проекта, в котором осваиваются одна или нескольких скважин, использование крупных корпоративных научных ресурсов – непозволительная роскошь).

Возникает вполне закономерный вопрос относительно целесообразности

изучения, адаптации и применения более сложных и более «тонких» в реализации процедур и подходов в работе с проектами на уровне малых месторождений и даже отдельных скважин.

Нам представляется, что всю палитру взглядов на этот счет достаточно точно и прагматично представило еще в 2007 г. Энергетическое информационное агентство (ЭИА) США (The U.S. Energy Information Administration, EIA). В преамбуле одного из своих прогнозов развития энергетического сектора до начала бурного роста добычи углеводородов из нетрадиционных залежей – Ежегодного обзора энергетики за 2007 г. ЭИА подчеркивает, что «несмотря на быстрый рост производства биотоплива и других негидроэнергетических (non-hydroelectric) ресурсов из возобновляемых источников и ожидаемое впервые за 25 лет строительство новых атомных станций, все же нефть, уголь и природный газ по всем прогнозам все еще будут обеспечивать примерно до 2030 г. все ту же 86%-ю долю поставок первичных энергоресурсов, как это имело место в 2005 г.» [Annual Energy Outlook, 2007, р.р. 1-2]. В этом же прогнозе ЭИА предсказывает устойчивый рост энергопотребления в США: с 100,2 трлн BTU в 2005 г. до 131,2 трлн BTU в 2030 г.

По мнению экспертов ЭИА, нарастающая степень зрелости ресурсной базы во всех «нижних» 48 штатах, а также необходимость соответствия ожиданиям акционеров привели к тому, что ведущие вертикально интегрированные компании США стали смещать акценты в разведке и добыче углеводородов на шельф и за рубеж. Независимые нефте- и газодобывающие компании стремительно наращивают свою долю во внутренней добыче также и в прибрежных водах «нижних» штатов. Доля независимых добывающих компаний там увеличилась с 45% в 1980-е годы до свыше 60% к 1995 г. По состоянию на 2007 г., по данным Американской ассоциации независимых производителей (Independent Petroleum Association of America, IPAA), на независимые компании приходилось 90% всего фонда эксплуатационных нефтяных и газовых скважин, их доля в общей добыче нефти в стране составляла 68% и в добыче газа – 82%. ЭИА при анализе подобных тенденций сделало вполне резонный вывод о том, что данные компании жизненно необходимы для обеспечения растущих энергетических потребностей страны. Дальнейшие события – стремительный рост добычи сланцевого газа и сланцевой нефти – в полной мере подтвердили правомерность этих выводов.

Такова общая тенденция в случае нефтегазовой провинции, находящейся на этапе высокой степени зрелости освоения ресурсной базы традиционных источ-

ников углеводородов. Не всегда и не во все промежутки времени повышение гибкости и эффективности является приоритетом. В периоды кризиса – резкого спада спроса на нефть и другие углеводороды, и тем более в условиях низких цен, приоритетом становится лишь генерация положительного потока наличности. Иными словами, инвестиции в новые проекты сокращаются и уменьшаются расходы на науку и разработку новых технологий. В 2015 г., например, из-за необходимости сокращать издержки в связи со снижением рентабельности капитала и цен на нефть долгосрочные инвестиции крупнейших нефтяных компаний в научные исследования и опытно-конструкторские разработки, связанные с добычей ископаемых видов топлива и использованием альтернативных источников энергии, оказались под угрозой. Как видно из анализа финансовых отчетов компаний, в 2013 г. больше всех потратили средств на НИОКР европейские компании Royal Dutch Shell и Total. Их расходы в этой области составили 1,32 млрд долл. США и 949 млн евро (1,22 млрд долл.) соответственно. Американская ExxonMobil, крупнейшая по рыночной капитализации публичная нефтяная компания, потратила 1,04 млрд долл. Если сравнивать расходы компаний по проценту от доходов, то лидирует Total с 0,55%, а у ExxonMobil, Eni и BP они составляют около 0,2%. Кроме того, с 2009 г. у ExxonMobil затраты на НИОКР постоянно находились на уровне около 1 млрд долл., а у Total стабильно росли ¹¹.

В мире, поскольку в разработке все еще находится значительное число месторождений углеводородов традиционного типа (в том числе и гигантских месторождений тяжелой нефти), роль национальных нефтяных компаний, стремительно возросшая в период обретения многими нефтедобывающими странами политического и экономического суверенитета, сохраняется на очень высоком уровне. В настоящее время примерно 80% мировых запасов нефти находится в государственной собственности или контролируется национальными правительствами через ННК и только 20% доступно для инвестиций частного сектора (в основном в Канаде и США) [Marcel, Mitchell, 2006] ¹².

Современный этап развития мирового нефтегазового сектора характеризуется

11 См.: Крукс Эд. *Инвестиции нефтяных гигантов в передовые технологии могут сократиться* // *Ведомости*. – 2014. – 29 сент. (Financial Times). – URL: <http://www.vedomosti.ru/companies/news/33985361/investicii-neftyanyh-gigantov-v-peredovye-tehnologii-mogut-ixzz3EgsColxU>

12 См. также: URL: <http://www.capp.ca/getdoc.aspx?DocId=191939&DT=NTV>.

значительной ролью ННК. Доля таких компаний в мировой добыче нефти за последние 50 лет выросла стремительно: с незначительных 5 до почти 75%. Особенность ННК – не только государственная собственность на активы и выполнение этими компаниями в рамках системы регулирования нефтегазового сектора определенных государственных функций, но также, как правило, интеграция их финансовых потоков в систему государственных финансов. Как следствие – невысокая эффективность.

В целом в мировом нефтегазовом секторе издержки опережали рост доходов в течение последних 10 лет на 2–3% в год. Это привело к тому, что рентабельность снизилась до 20–30%. Сложилась ситуация, при которой большинству крупных публичных нефтегазовых компаний стали необходимы цены на нефть не менее 100 долл. США за баррель, чтобы обеспечить положительный денежный поток при существующем уровне инвестиций и реализуемых дивидендных программах. Почти половине компаний были нужны даже цены в 120 долл. за баррель. Были и такие, которым требовались цены на уровне 130 долл. за баррель и более (рис. 10).

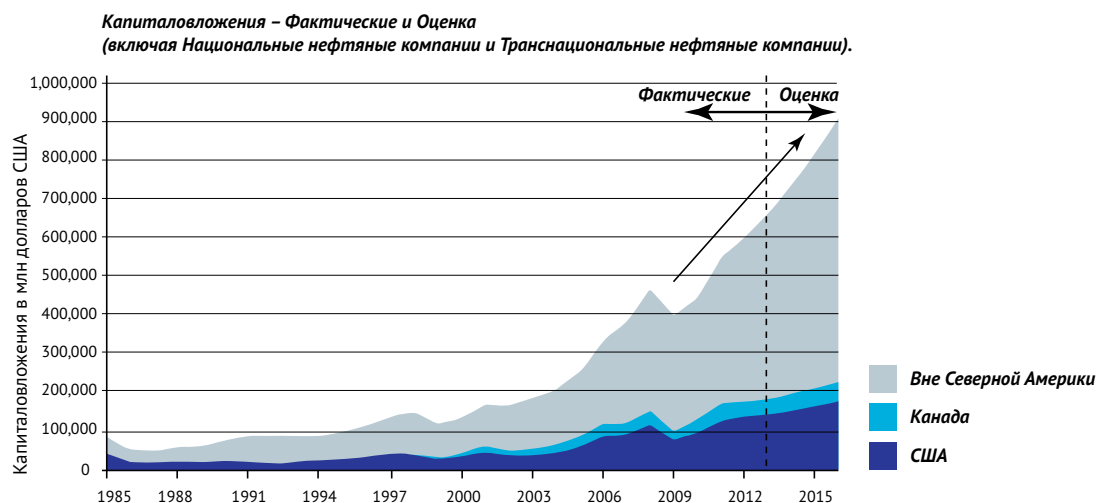


Рис. 10. Динамика инвестиций в разведку и добычу нефти в мире. Издержки в сегменте upstream (включая ННК и ТНК)

Источник: Global 2014 E&P Spending Outlook

URL: <http://www.pennenergy.com/content/dam/Pennenergy/online-articles/2013/December/Global%202014%20EP%20Spending%20Outlook.pdf>



Рис. 11. Удельные затраты на разведку и добычу нефти в мире в расчете на 1 барр.

Источник: Global 2014 E&P Spending Outlook

URL: <http://www.pennenergy.com/content/dam/Pennenergy/online-articles/2013/December/Global%202014%20EP%20Spending%20Outlook.pdf>

Динамика добычи во все меньшей степени стала коррелировать с динамикой инвестиций:

- добыча нефти перестала расти, несмотря на стремительный рост инвестиций;
- в течение 2000–2014 гг. отдача от инвестиций уменьшилась пятикратно;
- отдача от инвестиций в мире снижалась темпом 5% ежегодно.

Инвестиции в разведку и добычу углеводородов устойчиво росли на протяжении всего последнего десятилетия – до 2014 г. При этом до самого недавнего времени нефтегазовая отрасль ожидала от этих инвестиций устойчивой отдачи. В I квартале 2013 г. количество заказов на морское подводное оборудование увеличивалось даже быстрее, чем ранее. Однако рентабельность инвестиций со временем стала значительно отставать от темпов их роста.

Рентабельность добычи стала отставать по той причине, что издержки росли гораздо быстрее, чем доходы. В течение 2000–2014 гг. затраты на разведку и добычу увеличивались темпом 11% в год. В то же время цены на нефть сорта «Brent» в последние годы стояли примерно на одном уровне. Соответственно, реализация большого числа проектов была отложена либо они были отменены или возвращены на переоценку (рис. 11).

Тем не менее роль национальных нефтяных компаний значительна и вследствие действия процессов глобализации. Это результат информационной доступности,

возможности перетока специальных знаний (но не навыков и умений, связанных с осуществлением проектов на основе этих знаний в условиях конкретных стран и конкретной сложной и неоднозначной среды), наличия у большинства нефтегазодобывающих стран колоссальных финансовых ресурсов и в целом возможности финансировать и развивать за счет собственных средств проекты в нефтегазовом секторе. Однако, как правило, проекты, в которых ННК реализуют свои преимущества (речь идет, прежде всего, о близости к органам власти, а также о возможности использовать государственные финансы), опираются на апробированные подходы и действие эффекта экономии от масштаба. Это означает, как правило, добычу углеводородов из традиционных источников и применение широко известных решений и технологий.

Как только ННК сталкиваются с проектами, в которых не известны ни состав углеводородов на месторождении, ни условия их извлечения и последующего использования, они, как правило, прибегают к «помощи» со стороны транснациональных нефтяных компаний, имеющих передовые технологии и опыт решения сложных организационно-экономических проблем. Поэтому возвращение ТНК на арену деятельности ННК сегодня происходит, как правило, уже на другой основе – очень редко в форме доступа к недрам на условиях права собственности на пользование участками недр, а преимущественно в рамках контрактов. При этом ННК заключают подобные контракты и с сервисными компаниями из развитых индустриальных стран. В этом случае также наблюдается расширение многообразия – и типов компаний, и форм их взаимодействия.

С транснациональными нефтедобывающими компаниями начинают конкурировать транснациональные сервисные компании. Основное преимущество последних – обладание уникальными собственными технологиями и навыками их применения. Так, например, Schlumberger, крупнейшая по рыночной капитализации нефтесервисная компания мира, в 2013 г. инвестировала в разработку технологий 1,17 млрд долл. США, т.е. не меньше многих ТНК. Другая нефтесервисная компания – Halliburton инвестировала 588 млн долл. Однако если рассматривать отношение инвестиций к выручке, нефтесервисные компании тратят на НИОКР гораздо больше. Для Schlumberger и Halliburton этот показатель составил 2,6 и 2% соответственно. Благодаря этому в 2014 г. в США они получили значительно больше патентов: Schlumberger – 507, а Halliburton – 368. Поэтому добывающим компаниям приходится конкурировать с сервисными.

Когда нефтяным государственным компаниям нужны технологии, они могут получить их двумя способами: обратиться к добывающим или к нефтесервисным компаниям. Поэтому для ТНК также важно разрабатывать собственные технологии¹³. И добывающие, и сервисные ТНК в этом случае реализуют свое право обладателя передовых технологий и практик реализации новых проектов в новых горно-геологических или природно-климатических условиях, и доходность подобных контрактов вполне сопоставима с доходностью от освоения новых месторождений при наличии права собственности на пользование недрами. Таким образом, основой доходности деятельности ТНК служат доходы не «классического» рентного характера, а доходы рентного характера, обусловленные монопольным положением на рынке знаний и новых технологий.

Как правило, государства-собственники ресурсов недр при выборе организационно-экономической модели нефтегазового сектора отдают предпочтение суверенитету и контролю (в меньшей степени – налогам). Также играет роль поддержание баланса власти и статуса в контактах с «внешним миром», прежде всего со странами Западной Европы и США. В то же время с экономической точки зрения более важными являются максимизация социально-экономической ценности освоения недр и, тем самым, поощрение активности бизнеса.

Мотивы ТНК – наращивание добычи, запасов, увеличение выручки и доли дохода в цене. Мотивы стран-собственников ресурсов недр более разнообразны, имеют гораздо более сложный характер, зачастую весьма далекий от характера мотивов отраслевой экономики. К числу ключевых проблем при выборе форм взаимодействия транснациональных компаний с национальными (как правило, на условиях срочных контрактов) относится учет ресурсов/запасов в составе активов ТНК. Транснациональные нефтяные компании – в основном публичные компании, акции которых обращаются на фондовом рынке. При этом оценка компании рынком учитывает не только результаты экономической деятельности, но и те активы, которыми компания располагает. Однако для того, чтобы поставить ресурсы на баланс, компания должна иметь право собственности на них. Сервисные контракты не рассматриваются как свидетельство права собственности на нефтегазовые активы (в данном случае на участки недр).

Одна из основных проблем национальных нефтяных компаний – ориентация

13 См.: Крукс Эд. *Инвестиции нефтяных гигантов в передовые технологии могут сократиться.*

на извлечение углеводородов, а не на увеличение стоимости тех активов, которыми они располагают. Отсюда «догоняющий» тип технологического развития и стремление к экстенсивным формам роста.

В то же время в индустриально развитых странах мира (и в странах, стремящихся быть таковыми) не только государство является активным участником процесса формирования современной парадигмы освоения новой ресурсной базы углеводородов. Велика также роль частных и публичных компаний и различных научных и венчурных фондов и организаций [Impact..., 2007]. На ведущие позиции в нефтегазовом секторе выходят компании, имеющие в своем составе научно-инженерные центры, которые не только разрабатывают проекты освоения месторождений, но и ведут научные исследования и разработки поискового характера (как это показано выше на примере транснациональных сервисных компаний).

Реализация суверенных прав стран-владельцев недр ведет к тому, что права на пользование месторождениями углеводородов во все большей степени передаются национальным нефтегазовым компаниям. В этом случае транснациональные нефтегазовые компании привлекаются все чаще на правах операторов проектов. Такой подход во многом аналогичен уже сложившемуся традиционному подходу, когда привлекаются сервисные компании.

Этот процесс далеко не безболезненный и далеко, тем не менее, не однозначный, особенно в периоды низких цен на нефть. В эти периоды транснациональные и национальные, а также малые и средние нефтяные компании ужесточают условия контрактов с сервисными компаниями или даже стремятся выполнять многие работы собственными силами. Одна из причин – отмеченный выше ускоренный рост издержек в добыче нефти в мире в целом (издержки увеличивались темпом не менее 10% в год). В результате многие ТНК существенно снизили доходность своих активов для акционеров, несмотря на высокие цены на нефть. «В 80-е и 90-е мы были очень близки к проектным показателям и лучше контролировали и издержки, и ход выполнения проектов. В 2000-е, когда мы стали богаче, мы стали менее эффективными и более затратными»¹⁴, – такое мнение высказал один из вице-президентов итальянской компании ENI в Давосе в январе 2015 г.

Превышение затрат только по 100 крупнейшим проектам мировой нефтега-

¹⁴ Цит. по: Zhdannikov D. Oil majors seek to claw back costs from service firms. – Reuters, Davos, Jan 22, 2015. – URL:// <http://www.reuters.com/article/oil-majors-davos-idUSL6NOV12JJ20150122>

зовой промышленности в сумме составило 400 млрд долл. США за последние пять лет. При этом речь шла о приостановке многих из них ввиду «низких» цен на нефть, которые в тот момент превышали 100 долл. за баррель. Одно из решений, которое обсуждали при этом представители крупнейших мировых нефтегазовых компаний, – создание общедоступной базы данных, содержащей перечень лучших и худших сервисных компаний по всем регионам мира, а также формирование «свода правил» по разработке и освоению месторождений. Особое значение имеет выполнение контрактных обязательств «точно в срок». Вице-президент компании ENI отметил: «В 1980-е мы не использовали контракты “под ключ” (ИПС – Инжиниринг-Поставка-Строительство, EPC – Engineering-Procurement-Construction). Мы делали многое сами. В 2000-е мы многое отдали на аутсорсинг и стали слабее в инжиниринговом отношении»¹⁵. Поэтому в конце 2014 г. ENI наняла дополнительно 2 тыс. чел. для выполнения определенных работ собственными силами¹⁶.

Страны – владельцы ресурсов/запасов углеводородного сырья резко расширяют структуру, состав и объем ресурсов/запасов углеводородов, которые они в состоянии эффективно осваивать и разрабатывать (привлечение финансовых ресурсов для реализации проектов не является в современном мире проблемой, равно как не являются проблемой приобретение оборудования и собственно реализация проекта). Поэтому сегодня возрастает роль обладания новыми технологиями и новыми навыками освоения и разработки месторождений углеводородов, прежде всего традиционных залежей, вступивших в завершающую стадию разработки, и тем более залежей нетрадиционного типа.

Компании, обладающие технологиями и накопившие необходимый опыт, имеют теперь возможность получать дополнительные доходы рентного характера, обусловленные не столько природными и географическими особенностями ресурсной базы, сколько наличием опыта и знаний, которые они сумели у себя аккумулировать. Но национальные компании стран-собственников ресурсов/запасов углеводородов, так же как и компании другого типа (назовем их компаниями-реципиентами, и они не обязательно имеют статус национальных), которые не вкладывают средства в фундаментальные исследования и не занимаются созданием принципиально новых технологий, тоже не стоят на месте. Они постепенно осваивают технологии и организационно-экономические решения, разрабатываемые и продвигаемые другими

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ *Ibid.*

странами и компаниями. Способы освоения технологий и реализации решений выбираются, как правило, совершенно иные: не исследования и разработки, а покупка, копирование технологий или привлечение компаний, имеющих соответствующий опыт и обладающих лицензиями для оказания сервисных услуг.

К тому времени, когда ранее созданная технология находит широкое применение в стране-реципиенте, она уже является стандартной, широко распространенной и, как правило, никак не содействует развитию смежных и вспомогательных отраслей страны-собственника нефтегазовых ресурсов в рамках современного инновационно ориентированного пути развития. Это означает, что такое применение закрепляет за страной-реципиентом статус сырьевой страны и не способствует подъему ее научно-технического и технологического уровня. Для такой страны решение обычно видится в одном – в усилении внимания к геологоразведочным работам с тем, чтобы найти крупное или сверхкрупное месторождение, которое позволит за счет действия естественных факторов (прежде всего за счет масштаба) повысить отдачу от вложенных в нефтегазовый сектор финансовых активов.

Самый неудачный сценарий тот, при котором, несмотря на применение стандартных (по мировым меркам) технологий, не удастся обеспечить рост отдачи и нивелировать ухудшение технологических и экономических показателей (точнее, изменение качественных характеристик ресурсной базы) за счет открытия новых крупных (еще лучше – сверхкрупных) месторождений. В этом случае страну ожидает деградация национальной нефтегазовой отрасли и всего комплекса обеспечивающих отраслей.

Выход из подобной ситуации видится один: необходимо сменить модель организации и функционирования нефтегазового сектора. При этом, как мы неоднократно подчеркивали, смена модели не означает приватизацию или потерю суверенитета в отношении активов, имеющих национальное значение.

С течением времени изменение состава и типа залежей углеводородов, вовлекаемых в освоение и разработку, происходит в направлении движения от традиционных источников к нетрадиционным. Драйверами этого процесса являются не только технологии и уровень цен (позволяющий окупать затраты), но также изменения институциональной среды (норм, правил, процедур) и тесно связанной с ней инновационно ориентированной организационно-экономической среды в нефтегазовом секторе и в связанных с ним обеспечивающих отраслях и видах деятельности.

Инновации – технологические и организационно-экономические – меняют представление о запасах углеводородов, которые могут быть освоены, добыты и реализованы экономически эффективно. В итоге осуществляется переход от традиционных источников углеводородов к нетрадиционным. В свою очередь новые научно-технические решения опираются на результаты фундаментальных научных исследований и передовых инженерно-технических решений (включая создание новых устройств и технологий на их основе). Эффективные организационно-экономические решения базируются на гибком использовании сильных сторон различных компаний, что в конечном счете позволяет наиболее полно раскрыть потенциал и творческие возможности отдельных участников процесса разведки, освоения и разработки залежей углеводородов – людей с идеями, знаниями и стремлением к достижению успеха.

Гибкость и эффективность связаны с увеличением степени многообразия по всем основным направлениям – от институциональной среды (в виде развернутого свода норм, правил и процедур – как формальных, так и неформальных) и до тесно с ней связанной организационной структуры. Последняя предполагает наличие как вертикально интегрированных компаний, так и частично интегрированных и неинтегрированных. Отличительная особенность современных процессов в этой области – стремительное «вхождение» сервисных компаний в разряд ведущих участников. При этом среди сервисных компаний доминируют не только те, у которых больше парк буровых станков или геофизических станций и лабораторий, выполняющих самые сложные физико-химические анализы, но прежде всего те, которые имеют уникальные собственные технологии и располагают персоналом высочайшей квалификации.

1.5. МНОГООБРАЗИЕ: ПОКАЗАТЕЛЕЙ МНОГО – ОСНОВНОЙ РЕЗУЛЬТАТ ОДИН И ТОТ ЖЕ

Из сказанного выше следует, что многообразие можно оценить (получить представление о его сравнительном уровне) только проанализировав значительное число явлений в нефтегазовом секторе, тенденции и направления его развития. За анализом тенденций и направлений следуют выбор и оценка показателей, их характеризующих. На наш взгляд, к числу таких показателей можно, например, отнести:

- соотношение количества компаний, различных по степени интегрирован-

ности (по добыче, по инвестициям, по числу занятых и т.д.): вертикально интегрированных, частично интегрированных, неинтегрированных;

- размеры сервисного сектора и динамику показателей деятельности компаний, его представляющих (показателей физического объема выполняемых работ, объема работ в стоимостном выражении, экономической эффективности и т.д.);
- уровни добычи по типам компаний и по видам залежей углеводородов (традиционные, нетрадиционные и проч.)

Результаты действия фактора многообразия среды можно оценивать, например, по таким показателям, как:

- динамика добычи из традиционных и нетрадиционных залежей;
- издержки добычи и цена на добываемые углеводороды;
- степень извлечения углеводородов (по отношению к начальным выявленным ресурсам/запасам);
- объемы добычи с использованием современных технологий повышения нефтеотдачи пласта.

Показатели физического объема важны не сами по себе (см. выше о динамике использования парка буровых станков в США), а в сопоставлении с результатами их применения. Так, например, значительные объемы бурения скважин в США (более 600 тыс. скважин за последние 30 лет) имеют значение не только с точки зрения влияния на динамику добычи углеводородов, но также с точки зрения получения знаний о геологии недр страны. Именно последнее обстоятельство во многом способствовало переводу ресурсного потенциала сланцевых залежей и залежей плотных пород в реальные экономически значимые активы. Тем самым были созданы возможности для эффективного приложения усилий недропользователей и инвестирования в освоение подобных объектов. Важны не столько метры проходки, сколько метры проходки в расчете на размеры территории, охваченной разведкой и освоением (плотность сетки скважин), не протяженность трубопроводов, а их плотность в расчете на единицу территории.

Отмеченные выше показатели отражают относительную «производительность» различных факторов – знаний о геологическом строении территории, инфраструктуры, использовании труда и капитала и проч. Это связано с тем, что освоение нетрадиционных залежей целесообразно только в том случае, если экономические результаты превышают понесенные затраты и обеспечивают приемлемый уровень возврата на вложенный капитал. Эффективность инвестиций обеспечивают

не столько размер месторождения и экономия от масштаба, сколько труд, знания и капитал.

В то же время принципиальную роль играют не только и не столько сами по себе значения относительных показателей по выполненным работам, сколько достижение этими показателями определенных «пороговых» (или критических) значений. В этом случае при достижении показателями, характеризующими степень разнообразия нефтегазового сектора, таких уровней, а также при наличии совокупности эффективно работающих норм, правил и соответствующих им процедур, определяющих условия функционирования компаний, происходит скачок в развитии сектора, в определенном смысле – качественный. Сектор начинает менять траекторию своего развития: например, тренд снижения добычи углеводородов сменяется трендом ее стабилизации и даже роста; тренд быстрого роста издержек сменяется его замедлением (или даже снижением издержек). Качественный скачок в развитии НГС не следует отождествлять с открытием новых месторождений, например, залежей нефти традиционного типа.

Как нам представляется, такая качественная картина динамики нефтегазового сектора, во многом идеальная, в каждой стране и в каждой исторической ситуации имеет свои весьма существенные особенности. Эти особенности определяются не только спецификой освоения территории (точнее, ее недр) и степенью ее изученности, но также спецификой применявшихся в той или иной стране технических и технологических решений. Приведенные выше соображения можно проиллюстрировать примером США как результатом функционирования экономики, работающей на принципах рыночного хозяйства, и реализации созданного на протяжении многих лет технологического, научного и в целом производственного потенциала. Прежде чем США стали увеличивать добычу углеводородов из нетрадиционных залежей, нефтегазовый сектор этой страны прошел длительный путь развития и формирования необходимых условий (табл. 3).

Таблица 3

Основные этапы в разработке ключевых технологий добычи трудноизвлекаемых ресурсов углеводородов в США

Год	Технология, решение в области применения
1929	Бурение первой горизонтальной скважины в Техасе

1947	Первый гидроразрыв пласта в Канзасе
1949	Первый экономически рентабельный гидроразрыв пласта в Оклахоме
1979	Начало разработки формации Барнетт, первый гидроразрыв пласта на сланцевых формациях
1986	Первый многостадийный гидравлический разрыв пласта на сланцевых формациях (семь стадий)
1992	Первое применение трехмерной сейсмики в Техасе
1997	Первое применение реагента на водной основе для гидроразрыва пласта на формации Барнетт
2000	Бурение первой горизонтальной скважины на формации Барнетт
2002	Комбинация горизонтального бурения и гидроразрыва пласта на формации Барнетт

Источник: [Золина, 2014, с. 31].

Появление одних ключевых технологий произошло благодаря государственным программам развития НИОКР, например, в области добычи природного газа из неконвенциональных источников, и усилиям частных компаний, а других – только благодаря усилиям частных нефтегазовых компаний. Результатом реализации государственных программ стали в первую очередь разработка и применение в 1979 г. технологии пенного гидроразрыва пласта, что позволило сократить объем используемой для этих целей жидкости на 75–90% ¹⁷. Последовательное внедрение таких технологий и накопление опыта их применения привели к устойчивому росту добычи углеводородов из нетрадиционных источников.

Компании в процессе разработки формации проходят «процесс обучения» – накапливают опыт, находят эффективное соотношение компонентов для гидроразрыва пласта, сокращают время на бурение. Особенностью разработки сланцевых формаций является их значительное многообразие: участки (плеи) различаются по физическим и геологическим характеристикам. Поэтому хотя ключевых технологий добычи американской трудноизвлекаемой нефти три – многостадийный гидравлический разрыв пласта (ГРП), горизонтальные скважины, трехмерная

¹⁷ См.: Wang Zh., Krupnick A. *A Retrospective Review of Shale Gas Development in the United States. What led to the boom? Resources for the Future. April 2013. Washington, DC.* – URL: <http://www.rff.org/RFF/documents/RFF-DP-13-12.pdf>.

сейсмика — комбинаций их применения существует множество (начиная от сочетания растворов и проппантов для гидроразрыва и заканчивая расстоянием при многостадийном ГРП и временем его проведения).

В США принципиальную роль сыграли не столько технологии, сколько экономические условия: цены, налоги, издержки подрядчиков. Эффективная налоговая ставка для нефтедобывающих компаний, т.е. отношение выплачиваемых налогов к выручке до налогообложения, в штатах, обеспечивающих большую часть добычи «неконвенциональных» углеводородов, была ниже по сравнению со средними по стране показателями. Как мы отметили выше, малые и средние нефтяные компании ориентированы на более рискованные, но и приносящие больший доход виды деятельности, т.е. в краткосрочной перспективе создание денежного потока и активный его рост являются для них более значимыми по сравнению с получением стабильного дохода. С точки зрения финансирования бизнеса независимые нефтяные компании в отличие от ТНК не обладают большими финансовыми возможностями и вынуждены привлекать финансовые ресурсы извне (прежде всего в форме кредитов). Фактором, характеризующим доступность кредита, является ставка процента. Резкое снижение ставки процента в США в конце 2008 г. и дальнейшая ее стабилизация на среднем уровне 0,5% позволила нарастить добычу нефти к февралю 2014 г. в 1,47 раза по сравнению с ноябрем 2008 г.

Относительно роли экономической среды и условий еще более категоричное мнение высказал Н.А. Иванов: «Американская “сланцевая революция” произошла

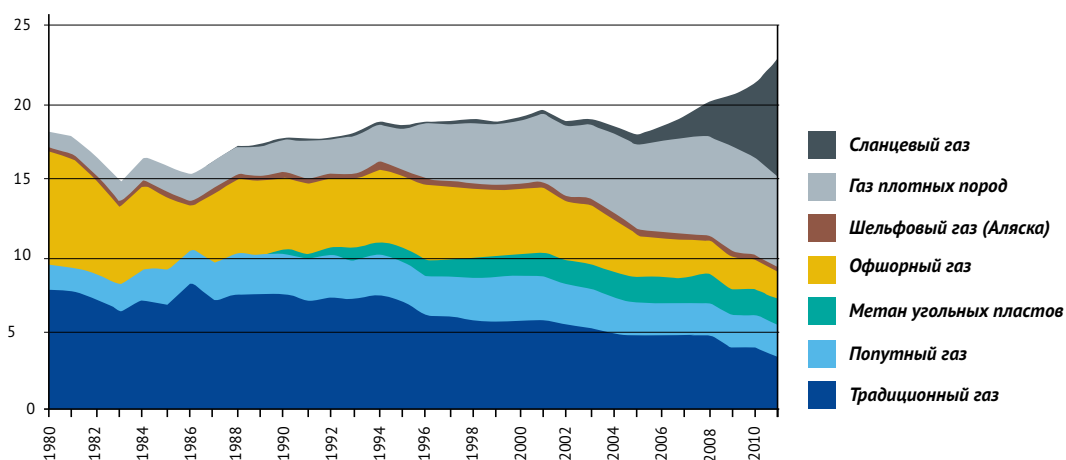


Рис. 12. Добыча сланцевого газа и других видов газа в США в 1980–2010 гг.

Источник: IPAA. – URL: <http://www.ipaa.org/economics-analysis-international/industry-statistics/>

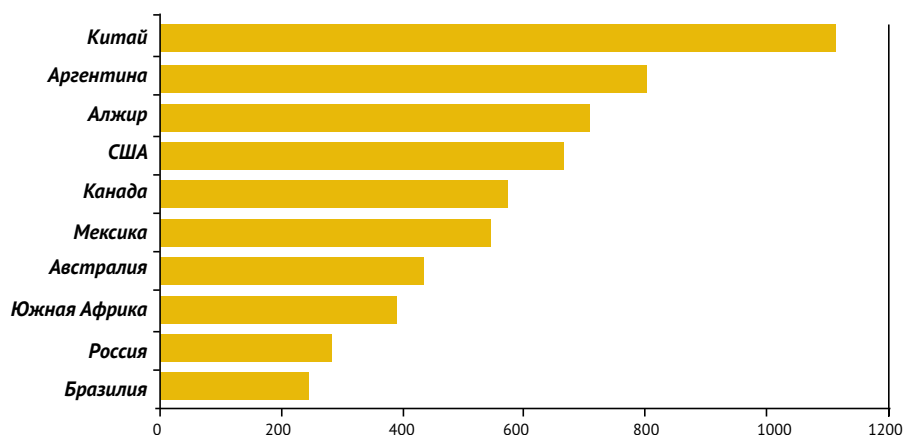


Рис. 13. Мировые запасы сланцевого газа, трлн куб. футов

Источник: EIA. – URL: <http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/index.cfm>

не благодаря, а вопреки усилиям государства... Роль и влияние Вашингтона на инновационный прорыв в добыче нефти и газа были минимальными. По большей части заслуга принадлежит свободному рынку, взаимодействию частных землевладельцев, властей штатов и энергетических компаний, которые создали инновационные подходы к разработке ресурсов нефти и газа, которые считались недоступными» [Иванов, 2014, с. 67].

В результате в США за период с 1990 по 2012 г. произошло практически восьмикратное увеличение добычи сланцевого газа: с 8 до 67 млрд куб. м. В 2012 г. 24 млрд куб. футов природного газа в сутки (37%) в стране добывалось из сланцевых пород. Разработка этих ресурсов позволила увеличить объемы добычи газа почти на 20% (рис. 12).

В то же время США – страна, не самая обеспеченная указанными источниками добычи газа. По имеющейся на данный момент информации, значительные запасы сланцевого газа помимо США сосредоточены в Китае, Австралии, Аргентине, Мексике, Канаде, Алжире и России (рис. 13).

К числу характеристик институциональной среды, обеспечивших такую динамику добычи, с полным основанием можно отнести:

- систему частных прав собственности на землю и недра (что обуславливает как заинтересованность владельца участка недр и земельного участка, так и возможность переуступки и перемещения участка в руки более эффективного собственника);
- значительное разнообразие типов компаний, оперирующих в нефтегазовом секторе (и добывающих, и сервисных);

– адекватные финансово-экономические условия с точки зрения принятия компаниями повышенных геологических и технологических рисков.

В США уже с конца 1970-х годов правительство предприняло ряд шагов, направленных на стимулирование добычи природного газа из новых источников, в том числе нетрадиционных. В частности, ценовое стимулирование было закреплено законодательно в ст. 107 Закона о политике в области природного газа (Natural Gas Policy Act). С 1 ноября 1979 г. цены на газ, добытый из нетрадиционных источников, не регулировались (в отличие от цен на «традиционный» природный газ), что создало большое преимущество для компаний, разрабатывающих эти источники газовых ресурсов. В соответствии со ст. 29 Закона о налогообложении сверхприбыли при добыче нефти (Crude Oil Windfall Profits Tax Act), вступившего в силу в 1980 г., производителям газа из нетрадиционных источников, а именно из девонских отложений сланцев, низкопроницаемых формаций и угольных пластов, предоставлялись льготы в размере около 18 долл./тыс. куб. футов. Предоставление налоговых льгот для добычи из нетрадиционных источников в рамках ст. 29 было прекращено в конце 1992 г. Но это не привело к такому существенному сокращению объемов добычи «нетрадиционного» газа, как ожидалось. Результатом ценового стимулирования в сочетании с налоговыми льготами в первое десятилетие стало значительное увеличение добычи газа из нетрадиционных источников – с 0,5 трлн куб. футов в 1980 г. до 3 трлн куб. футов в 1990 г. Однако эти инструменты в определенном смысле лишь запустили процесс.

Для тех, кто стремится преуспеть в данном бизнесе и имеет возможность реализовать это желание, не менее важен и доступ к недрам. В США право собственности на недра изначально принадлежит собственнику земли. Это автоматически дает право на ведение работ, связанных с разведкой, разработкой месторождений и добычей полезных ископаемых, что делает сланцевый газ собственностью землевладельца и стимулирует его к эффективному освоению данных ресурсов. Благодаря хорошо проработанным нормам и правилам в США процедура получения доступа к участкам недр простая и прозрачная. Система лицензирования в США нацелена на предоставление крупных участков земли с большой свободой выбора для самых различных по размеру и финансовому потенциалу компаний. Максимальная площадь участка, которую инвестор может получить в аренду, достаточно велика: 2560 акров (10,36 кв. км) в «нижних» 48 штатах и 5760 акров (23,31 кв. км) на Аляске. Это особенно важно для разработки месторождений слан-

цевого газа, так как данные ресурсы залегают на больших по площади территориях.

При этом в США крупные, средние и мелкие компании имеют равный доступ к лицензиям. Отсутствие дискриминации по размеру также способствует развитию частного сектора мелких и средних инновационно ориентированных компаний.

В целом показатели, которые характеризуют степень разнообразия среды и факторов, влияющих на функционирование нефтегазового сектора США, имели динамику, представленную ниже.

Если рассмотреть количество пробуренных в тот период скважин для добычи газа на традиционных и нетрадиционных месторождениях (табл. 4), то можно увидеть, что три из четырех скважин приходились на газ из нетрадиционных источников – метан из угольных пластов, газ из плотных пород и газ из сланцев, что, безусловно, способствовало накоплению опыта и формированию целого технологического направления в данной сфере.

Таблица 4

Количество пробуренных скважин для добычи газа из традиционных и нетрадиционных источников в США в 1990–1994 гг.

Год	Общее кол-во скважин	Кол-во скважин для добычи «нетрадиционного» газа
1990	10705	7192
1991	9452	6577
1992	8073	6293
1993	9808	6029
1994	8940	5508

Источник: Kuuskraa V.A., Stevens S.H. *Advanced Resources International Inc.*, 1995. – URL: <http://www.ogj.com/articles/print/volume-93/issue-50/in-this-issue/exploration/exploration-how-unconventional-gas-prospers-without-tax-incentives.html>

Динамика количества выданных лицензий на право пользования недрами была следующей. Благодаря эффективности и простоте процедуры выдачи лицензий на разработку участков недр, содержащих углеводороды, в США в среднем ежегодно распределяется 60–80% из выставленных лицензий (рис. 14). В России, например, значение этого показателя за последние несколько лет не превышало 20–30%, несмотря на то, что общее число лицензий, выставляемых на аукционы, почти в 10 раз меньше по сравнению с их числом в США. Общее же количество выдан-

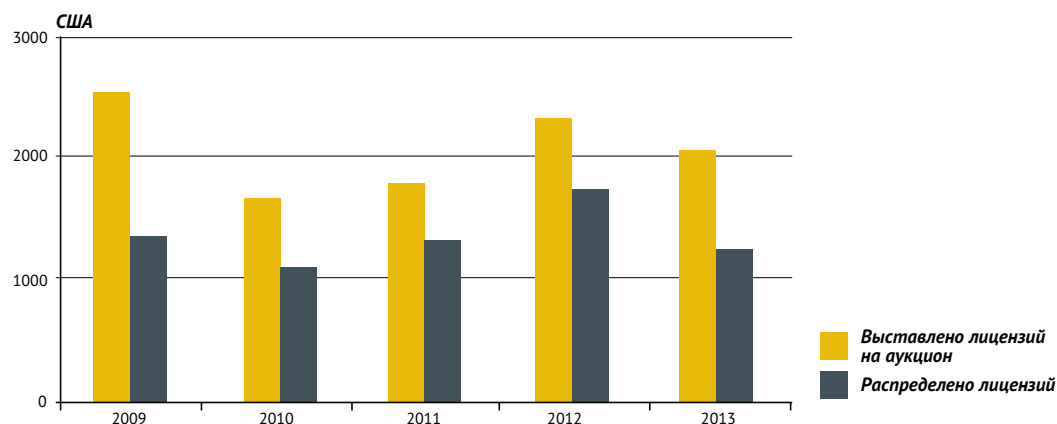


Рис. 14. Динамика количества лицензий на разработку углеводородов, в США в 2009–2013 гг.

Источник: Bureau of Land Management. – URL: http://www.blm.gov/pgdata/etc/medialib/blm/wo/MINERALS_REALTY_AND_RESOURCE_PROTECTION/_energy/oil_gas_statistics/data_sets.Par.97646.File.dat/Lease%20Sale%20Results_2009-2012.pdf

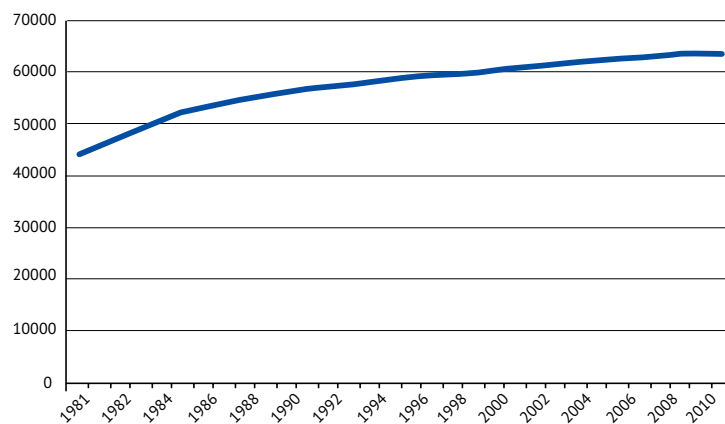


Рис. 15. Динамика количества выданных лицензий на право пользования недрами в США в 1980–2010 гг.

Источник: IPAA. – URL: <http://www.ipaa.org/economics-analysis-international/industry-statistics/>

ных в США лицензий на разработку участков недр, содержащих углеводороды, по состоянию на 2012 г. достигло 63 тыс. Для сравнения: в России общее число выданных лицензий немногим превышает 3 тыс. (см. рис. 14; рис. 15).

Такое большое количество участков, затронутых различными видами работ по поискам, разведке и добыче углеводородного сырья, позволило (и позволяет) компаниям в США накапливать большой опыт и аккумулировать колоссальные знания по геологии самых разных участков недр и по технологии работы с ними. В США

нормы и правила освоения ресурсов углеводородов ориентированы на стимулирование недропользователей к применению новых методов добычи. Американские налоговая система и система контроля со стороны государства не допускают выборочной отработки ресурсов/запасов месторождений. Одновременно устанавливается одинаковый для всех недропользователей рентный налог. Недропользователи, которые пренебрегают современными методами увеличения нефтеотдачи трудноизвлекаемых запасов, платят налоги сполна.

Для того чтобы налоговое стимулирование такого рода было эффективным, необходимы институты контроля. В США недропользователь отчитывается за прошедший месяц о ежесуточной добыче по каждой из своих скважин. При этом возможна проверка со стороны контролирующих органов, которые имеют право доступа ко всем эксплуатируемым объектам, к любым записям, отчетам и материалам.

В то же время количество разведочных скважин в США с 2008 по 2011 г. имело тенденцию к снижению (рис. 16), несмотря на то, что именно в этот период наблюдался самый значительный рост в добыче сланцевого газа. Это объясняется тем, что центр тяжести в усилиях компаний был перенесен с поисков и разведки непосредственно на разработку залежей и на применение различных подходов к интерпретации и обобщению полученных прежде огромных объемов знаний о недрах. Также следует иметь в виду, что к этому времени были накоплены колоссальные знания на основе изучения ранее пробуренных скважин (число которых приближается к миллиону единиц).

Наличие сильных институтов частной собственности, а также эффективность и простота норм и правил доступа к недрам сыграли существенную роль в переходе

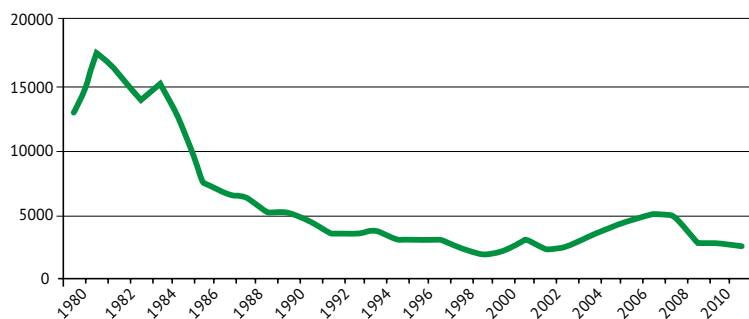


Рис. 16. Динамика изменения количества разведочных скважин в США в 1980–2010 гг.

Источник: IPAA. – URL: <http://www.ipaa.org/economics-analysis-international/industry-statistics/>

нефтегазовой отрасли США на инновационные рельсы. Принципиально важно, что за последние 10–15 лет не было сделано никаких новых прорывных изобретений, а совершенствовались подходы к совместному применению горизонтального бурения, технологии гидравлического разрыва пластов и трехмерной сейсмики. Направление совершенствования – более точечный и более объектно-ориентированный подход. Например, не гидроразрыв как таковой, а многостадийный разрыв, не горизонтальное бурение как таковое, а горизонтальное бурение в нескольких проекциях и т.д.

Несмотря на то, что процесс внедрения инноваций – от технических и до организационно-экономических – идет непрерывно, его влияние на качественное изменение ресурсной базы, тем не менее, происходит в определенные периоды времени. Такая скачкообразная картина является результатом накопления знаний и опыта, а также наличия благоприятных внешних условий.

Индикатором накопленных знаний может служить, например, число скважин. К 2012 г. в США было уже свыше 1 млн пробуренных скважин (только за 1973–2010 гг. пробурено более 580 тыс. нефтяных скважин)¹⁸. Опыт, полученный экономическими агентами в нефтегазовом секторе США в самых разнообразных областях (от горизонтального бурения и трехмерной сейсмики до трехмерного моделирования пластов), а также значительное число высококвалифицированных специалистов, ориентированных на поиск новых решений и обладающих современными знаниями, – все это вместе взятое обеспечило синергетический эффект в виде качественного скачка и перехода к новым видам активов (таким, как сланцевые залежи нефти и газа, а также в целом углеводороды низкопроницаемых коллекторов).

Для того чтобы специалисты и предприимчивые люди могли реализовать свой потенциал и воплотить идеи, необходимы и производственно-технологическая основа, и определенная инфраструктура. Важнейший элемент такой производственно-технологической основы – парк буровых станков (существенное значение имеет также их мобильность, т.е. возможность относительно быстрого перемещения на новое место). США обладают крупнейшим в мире парком буровых установок. Их количество в 2011 г. превышало 1,8 тыс. функционирующих единиц (рис. 17), большинство из которых могут бурить протяженные горизонтальные скважины. Размер этого парка был больше, чем в странах – бывших республиках Советского Союза,

18 См.: *U.S. Crude Oil Developmental Wells Drilled (Count)*. – URL: http://tonto.eia.gov/dnav/ng/hist/ertwo_xwcd_nus_cm.htm.

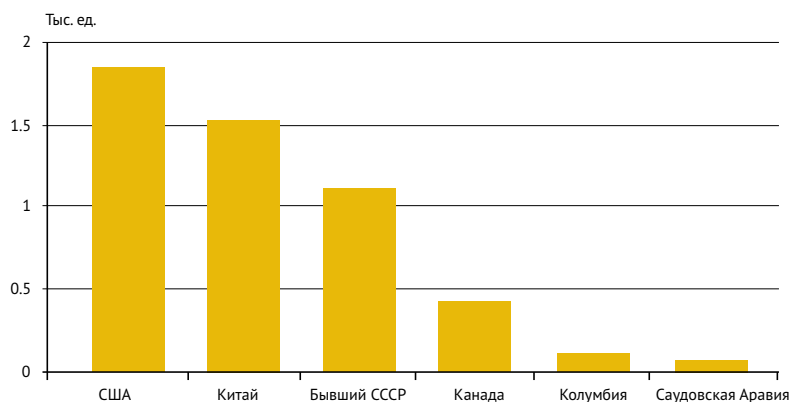


Рис. 17. Количество буровых станков в США и некоторых других странах в 2011 г.

Источник: BP Energy Outlook 2030. BP, 2012. – URL: www.bp.com/extendedsectiongenericarticle.do?categoryId=9048887&contentId=7082549

Саудовской Аравии и Канаде вместе взятых. В дальнейшем, несмотря на стабилизацию парка, рост объемов бурения шел в основном за счет увеличения производительности установок и обновления их парка.

Колоссальную роль в США в стабилизации добычи углеводородов и в том, что нефтегазовый сектор страны перешел на качественно новую траекторию, сыграло и уплотняющее бурение на месторождениях, прежде всего по мере снижения продуктивности скважин и их перехода в категорию малодебитных. В США к малодебитным скважинам относят те, которые обеспечивают добычу менее 10 барр. в сутки (примерно 1,4 т в сутки) и имеют обводненность более 95%. Число таких скважин превышает 400 тыс. – это почти 80% всего фонда нефтяных скважин. Меры инвестиционного и налогового стимулирования для поддержания добычи нефти из малодебитных скважин дали возможность не только повысить коэффициент извлечения нефти, но также, что особенно важно, накопить знания о геологических и технологических особенностях разработки разных типов залежей.

В России же традиционно применяются редкие сетки скважин, в частности в Западной Сибири – примерно 50 га/скв. Однако, как показывает опыт США, методы повышения нефтеотдачи дают эффект начиная с плотности сетки от 16 га/скв и менее. Это означает прежде всего необходимость проведения буровых работ в колоссальном объеме (в России, например, это уплотняющее бурение и восстановление проектных систем разработки). Нельзя не согласиться с тем, что в России в условиях «приоритета для нефтяных компаний стратегиче-

ских проектов (приобретение новых активов, ввод новых месторождений, бурение новых скважин, модернизация нефтеперерабатывающих мощностей и др.) масштабные методы производственно-научных мероприятий и геолого-технических мероприятий, разбуривание краевых и малопродуктивных зон на месторождении объективно остаются второстепенными, менее важными для ВИНК и холдингов в целом». [Поддубный, 2011, с. 32; URL:// <http://neft-gaz-novacii.ru/ru/archive/16-2011/205-7-2011>.]

Именно бурение (правило «истина – на кончике долота» в сфере поиска, разведки и добычи нефти и газа носит всеобщий характер) и его результат – колоссальный фонд пробуренных скважин, а также обобщенные и систематизированные знания послужили «интеллектуальной» основой для перехода нефтегазового сектора США на новую траекторию развития. Одну из ведущих ролей в обобщении данных в настоящее время играет Центр экономической геологии Университета Техаса ¹⁹. При этом отмеченное выше правило значительно расширено: не только «истина – на кончике долота», но и «прежде чем нефть появится на кончике долота, она должна появиться в голове у того, кто его использует».

Важно также наличие в стране развитой инфраструктуры – как общей (дорожной сети), так и специализированной (трубопроводов и терминалов). Роль инфраструктуры велика и потому, что ее использование основано на принципе «общего перевозчика», предполагающем свободный и недискриминированный доступ.

О роли знаний и специалистов – носителей уникальных навыков и умений свидетельствует то, что в 2011 г. число квалифицированных специалистов, занятых в нефтегазовой отрасли США, превысило 2 млн чел. Причем эта величина не сильно изменилась в связи с бумом добычи сланцевого газа (рис. 18).

В нефтяной промышленности США весьма успешно сосуществуют вертикально интегрированные и малые (и даже сверхмалые) компании. На долю малых независимых компаний в США приходится почти 60% добычи углеводородов (рис. 19). К примеру, в России таких компаний менее 3% в добыче нефти и менее 10% в добыче газа. В Канаде около трети всего объема добываемой нефти также приходится на долю мелких компаний, количество которых достигло нескольких тысяч.

Как мы уже отмечали, при разработке небольших традиционных месторождений с высокой степенью выработанности запасов или качественно новых видов

¹⁹ См.: Bureau of Economic Geology, The University of Texas at Austin. – URL: http://www.beg.utexas.edu/info/shale_rsrvs_prod.php.

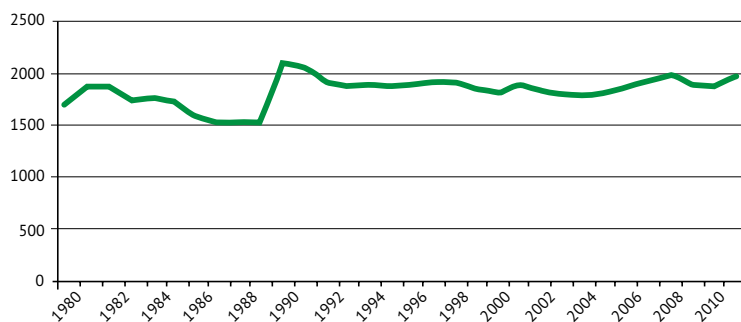


Рис. 18. Динамика изменения численности занятых в нефтяной промышленности США в 1980–2010 гг.

Источник: IPAA. – URL: <http://www.ipaa.org/economics-analysis-international/industry-statistics/ontentId=7082549>

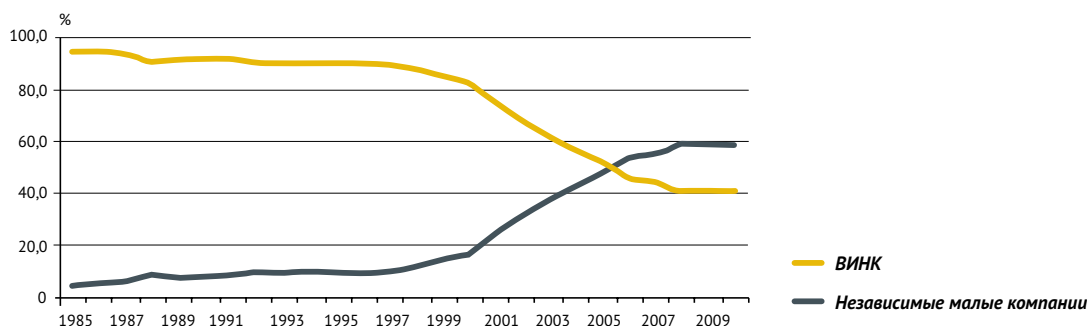


Рис. 19. Независимые малые и средние компании

Источник: IHS Final Report

залежей требуется применение более узких, специфических знаний, компетенций и навыков. По мере изменения характеристик активов нефтегазового сектора, а именно повышения степени зрелости нефтегазовых провинций, возрастает роль конкуренции и гибкости в деятельности компаний. Эти характеристики для них становятся более важными с экономической точки зрения, чем экономия от масштаба, которая перестает давать отдачу. Один из результатов реализации компаниями США названных качеств – устойчивый рост коэффициента извлечения нефти. В настоящее время он превышает 40% по сравнению с 25–28% 20–30 лет назад. Следует заметить, что данный показатель в США имеет весьма относительный характер: речь идет об извлекаемых запасах нефти при текущих ценах, т.е. оценка дается по принципу «здесь и сейчас».

Взаимодействие всех отмеченных выше факторов (именно взаимодействие и

именно совокупности факторов, создание и развитие которых в США целенаправленно поддерживаются) начиная с определенного времени дает колоссальный синергетический эффект. Накопление знаний, опыта, формирование благоприятной институциональной среды в США шли непрерывно. Тем не менее качественный скачок в составе добываемых углеводородов произошел совсем недавно. Это означает, что накопилась определенная, в каком-то смысле критическая масса факторов и условий, что и позволило совершить такой скачок (рис. 20).

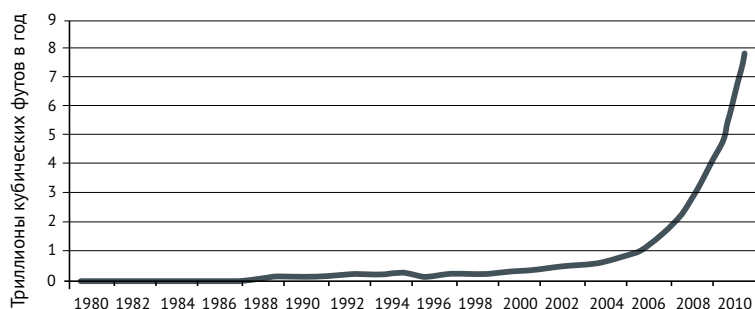


Рис. 20. Динамика добычи сланцевого газа в США

Источник: Sieminski A. *Annual Energy Outlook 2012. Early Release Reference Case*. US Energy Information Administration. Washington, D.C., December 5, 2012. – URL: www.eia.org

Нефтяной бум в Техасе, Пенсильвании, Северной Дакоте, Луизиане и Оклахоме за счет увеличения добычи углеводородов из сланцевых залежей привел к экономическому росту в этих штатах. Безработица в них значительно снизилась относительно общего уровня. Например, в Оклахоме – до 5,2% в 2013 г. по сравнению с общеамериканским показателем 7,8%. Наиболее впечатляющие результаты демонстрировала Северная Дакота (с ресурсным потенциалом в 20 млрд барр. сланцевой нефти) – там уровень безработицы в 2013 г. составил 3%, а в отдельных местах, таких как район формации Баккен (провинция Вильямс), и того меньше – 0,7%. Самое важное, что импульс к развитию получили и другие отрасли экономики названных штатов: поставщики и производители буровых труб, транспорт (как автомобильный, так и железнодорожный), нефтехимия и химия и т.д. Получил новый импульс и западный Техас. До этого, в 1982–1985 гг., там произошло массовое сокращение работников в нефтегазовой отрасли – почти на 50 тыс. рабочих мест. За последние же несколько лет – с 2010 по 2013 г. население Техаса в целом выросло на 1,3 млн чел. Почти весь прирост пришелся на центры роста добычи из слан-

цевых залежей – Игл-Форд в Южном Техасе и Пермский бассейн на западе штата ²⁰.

Сланцевые углеводороды являются примером быстро растущего в мировой экономике сегмента региональных минерально-сырьевых ресурсов. С другой стороны, стремительный рост их добычи – отражение тесного взаимодействия экономики знаний и ресурсного сектора. Все это вместе взятое, как нам представляется, заставляет задуматься над феноменом развития сырьевой территории в ситуации современной экономики знаний. Важнейшее условие реализации подобной возможности – интеграция знаний, технологий и «новой институциональной реальности».

Феномен стремительного роста в США добычи углеводородов из нетрадиционных источников, таких как низкопроницаемые породы, а также сланцы (плюс битуминозные пески Канады), связывается со стандартным набором факторов. А именно, с появлением новых технологий добычи (сочетание технологии бурения скважин с протяженным горизонтальным участком и многократного проведения гидроразрывов пласта, появление новых средств и возможностей навигации при бурении столь сложных скважин, расширение спектра химических и физических методов воздействия на пласт с целью интенсификации притока углеводородов к забою скважины и т.д. и т.п.), с ростом цен на углеводороды в 2000-е годы, с колоссальным финансово-экономическим потенциалом американской экономики [Global Unconventional Oil..., 2014; America's New Energy Future..., 2012].

Важная роль технологии не подвергается сомнению. Действительно, оборудование для бурения залежей углеводородов нетрадиционного типа должно быть почти в 100 раз мощнее и эффективнее, чем применяемое на традиционных источниках. Буровые установки не только имеют повышенную энергетическую мощность, они также мобильны и позволяют бурить многоствольные скважины с одной площадки. Насосное оборудование отличают повышенные характеристики по уровню рабочего давления и проч. Технология гидроразрыва связана с использованием значительных объемов проппанта – песка (силикатов или керамики) для создания трещин в залежи (по существу, искусственных резервуаров). На каждую скважину требуется около 2 тыс. т проппанта. Насосно-компрессорное оборудование в целом должно иметь повышенные прочностные характеристики для работы в условиях колоссальных нагрузок и напряжений, вызываемых давлением и изгибами ствола скважины.

На региональном уровне большое значение имеет наличие доступа к транс-

20 См.: Batbold D., Grunewald P. Bakken activity: how wide is ripple effect? // Fedgazette. – 2013. – July. – P. 13.

портной инфраструктуре и современных систем регулирования ее функционирования — и контроля за ее состоянием и использованием. Инфраструктура является ключевым фактором успешного освоения залежей углеводородов нетрадиционного типа. Именно ее наличие и доступ к ней на конкурентной и прозрачной основе обеспечили в США стремительный рост добычи и сланцевого газа, и сланцевой нефти. Это то, что, несомненно, отличает условия, которые созданы в США и которые довольно трудно воспроизвести в других странах. Имеются в виду, прежде всего, число независимых компаний, развитость сервисного сектора, степень разветвленности системы трубопроводов и всей транспортной инфраструктуры, а также доступность объектов по подготовке и переработке добываемых углеводородов.

Именно в силу отмеченных выше причин и факторов — начиная от количества пробуренных скважин, состояния парка буровых станков (включая его мобильность, обусловленную как применяемыми типами станков, так и разветвленностью транспортной инфраструктуры) и закаливая исследованиями в университетах и технологических центрах, — прогноз Министерства энергетики США (на 2013 г.)²¹ предполагал, что добыча нефти в стране, особенно из ранее не осваивавшихся геологических структур (залежей в плотных породах — tight oil plays), будет на достаточно высоком уровне. Динамика добычи нефти на суше из сланцев и плотных пород (tight formations) имеет весьма устойчивый иммунитет и к низким ценам на нефть. Высокие цены запустили процесс освоения неконвенциональных залежей углеводородов, в то время как процесс «обучения» обеспечил (и обеспечивает в настоящее время) снижение издержек и растущую конкурентоспособность также при значительном снижении цен (вплоть до 40 долл. за баррель).

1.6. НАУКОЕМКИЙ СЕРВИСНЫЙ СЕКТОР: ОТ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ К ФОРМИРОВАНИЮ АЛЬЯНСОВ

Наращение степени зрелости ресурсной базы не только предъявляет новые требования к институциональной среде — нормам, правилам и процедурам в отношении пользования недрами, но также предполагает формирование обширного сегмента наукоемких сервисных компаний — от занимающихся поисками и изуче-

21 См.: *US Energy Information Administration. Annual Energy Outlook 2013. Early Release Overview*. — URL: <http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/index.cfm>.

нием месторождений до выполняющих буровые работы и ремонтные операции. Нефтесервисный рынок – один из устойчиво и быстро растущих. По итогам 2012 г. рост мирового нефтесервисного рынка составил 10% по сравнению с предыдущим годом. В 2013 г. объем мирового рынка нефтесервисных услуг также демонстрировал рост на уровне 11% по сравнению с 2012 г. Крупнейшая в мире нефтесервисная компания Schlumberger в I кв. 2012 г. увеличила чистую прибыль на 38% (1,3 млрд долл. США против 944 млн долл. годом ранее)²². Чистая прибыль американской корпорации Halliburton за III кв. 2013 г. увеличилась на 17,2% и составила 708 млн долл. США против 604 млн долл. за аналогичный период предыдущего года²³. Совокупная выручка нефтесервисных компаний, публикующих результаты своей деятельности, в 2012 г. составила более 300 млрд долл. США. По утверждениям аналитиков, такие показатели говорят о том, что за последние три-четыре года рынок вырос почти вдвое.

Не только сервисные компании-гиганты определяют ситуацию на рынках соответствующих видов услуг. Например, в США компаний, которые заявили в своих регистрационных документах в качестве одного из видов деятельности бурение на нефть, насчитывается более 2400²⁴. Причем разнообразие видов деятельности чрезвычайно велико, и не все из них могут быть прерогативой крупнейших сервисных компаний. Поскольку малые инновационно ориентированные сервисные компании имеют опыт применения технологий в очень специфических условиях, для развития добычи углеводородных ресурсов в меняющейся ситуации – по мере истощения залежей традиционных ресурсов, а также по мере увеличения доли залежей нетрадиционного типа все шире применяются различные формы альянсов и партнерских отношений.

Разработка нетрадиционных источников углеводородного сырья – дело дорогостоящее. Малые компании (как добывающие, так и сервисные), как правило, только в результате сделок по слияниям и поглощениям могут получить доступ к значительным финансовым ресурсам. Это и стало одной из причин бума таких сделок на международном рынке в 2009–2011 гг.²⁵ Начало этому буму положила покупка в

22 См.: *Нефть России: Нефтяной сервис*. – 2012. – Спец. вып.

23 РБК QUOTE. – URL: <http://quote.rbc.ru/news/fond/2013/10/21/34046902.html>

24 Oil Well Drilling in the United States. – URL: http://www.manta.com/mb_35_E317D000_000/drilling_oil_and_gas_wells.

25 См.: *Global Oil and Gas Transactions Review 2010*, Ernst & Young. – URL: <http://www.ey.com/>

декабре 2009 г. компанией Exxon Mobil компании XTO Energy (добывающая компания в Техасе, специализирующаяся на добыче сланцевого газа) за 41 млрд долл. США (из них 10 млрд долл. – долговыми обязательствами). В ходе другой сделки в феврале 2010 г. крупнейшая сервисная компания Schlumberger за 12,4 млрд долл. купила акции конкурента – Smith International. В Schlumberger считают, что эта сделка позволит сделать прорыв в области бурения скважин для извлечения газа из нетрадиционных источников и нефти из глубоководных месторождений. В июле 2011 г. австралийская BHP Billiton, крупнейшая в мире горно-добывающая компания, договорилась о покупке за 12 млрд долл. США американской Petrohawk Energy Corp., занимающейся добычей сланцевого газа.

Особо следует отметить подход Китая, который не только демонстрирует желание превратить свои национальные нефтяные компании в международные национальные. Целью ННК Китая еще 15 лет назад были доступ к недрам и активам в нефтедобыче, а также опыт и знания, имеющиеся у транснациональных нефтяных компаний, например у Exxon Mobil, Royal Dutch Shell, BP. Основным способом взаимодействия в нефтяной сфере китайских компаний с транснациональными стали слияния и поглощения. В целях приобретения технологий добычи сланцевого газа CNOOC планомерно скупает доли участия в проектах по освоению месторождений сланцевого газа: в 2011 г. она заплатила компании Chesapeake Energy 570 млн долл. США за долю в 33% в сланцевых месторождениях газа и нефти на границе штатов Вайоминг и Колорадо, а в 2010 г. – 1,08 млрд долл. этой же компании за долю в 33% в сланцевом месторождении Игл-Форд в штате Техас ²⁶. Также PetroChina в 2011 г. подписала с канадской компанией Encana соглашение о совместной разработке месторождений сланцевого газа на западе Канады и взяла на себя обязательства вложить в проект 5,4 млрд долл. США ²⁷. В июне 2011 г. Royal Dutch Shell plc. и CNPC заключили соглашение о создании совместного предприятия по добыче газа в КНР. В соответствии с соглашением компаниям будут принадлежать в этом предприятии по 50% ²⁸.

Publication/vwLUAssets/Global_oil_and_gas_transactions_review_2010/\$FILE/Global%20oil%20and%20gas%20transactions%20review%202010%20FINAL.pdf.

²⁶ URL: <http://lenta.ru/news/2011/01/31/cnooc/>.

²⁷ URL: http://usa.chinadaily.com.cn/epaper/2011-02/11/content_11984455.htm.

²⁸ URL http://www.vedomosti.ru/companies/news/1300140/shell_i_cnpc_budut_vmeste_dobyvat_slancevyj_gaz_v_kitae.

На этапе становления современной парадигмы в освоении новых источников ресурсов (в частности, это переход к активному освоению нетрадиционных источников нефти) чрезвычайно велика роль государства, прежде всего в плане поддержки фундаментальных исследований, направленных на поиск и детализацию научных подходов и инженерно-технических решений. Именно по этому пути пошли такие страны, как Норвегия и Канада, а также Австралия, Индия, Китай и др.

Как это ни странно, но США нельзя назвать лидером в области поддержки научных работ, проводимых для нужд нефтегазового сектора, скорее, наоборот. Так, в предложениях Министерства энергетики США, касающихся финансирования научно-исследовательских проектов в программах на 2012 г., финансирование таких программ, как «Технологии в области природного газа» (Natural Gas Technologies), а также «Технологии освоения нетрадиционных источников ископаемого топлива» (Unconventional Fossil Energy Technologies), полностью прекращено. А в 2010 г. эти программы финансировались в объеме 17,4 и 19,5 млн долл. соответственно. Средства были перенаправлены в сферу формирования условий для передачи технологий малому бизнесу.

Канада, напротив, активно поддерживает исследования (прежде всего это делает провинция Альберта за счет средств регионального нефтяного фонда). На протяжении длительного времени осуществлялась поддержка исследований, связанных с освоением и разработкой месторождений битуминозных песков (тяжелой «традиционной» нефти) и с извлечением из них жидких и газообразных углеводородов ²⁹.

В числе прочих программ, направленных на создание новых технологий освоения и разработки (на тот период) месторождений битуминозных песков, была сформирована и Программа поддержки инновационных технологий (Innovative Energy Technologies Program). Эта программа предусматривала налоговые вычеты по уплате роялти в сумме до 10 млн канад. долл. в расчете на один проект, демонстрирующий использование новой технологии повышения степени извлечения запасов и экологически ответственный подход. В течение только трех лет – с 2006 по 2008 г. в рамках данной программы было инвестировано свыше 148 млн канад. долл. [Alberta Oil Sands..., 2008]. Только на фундаментальные исследования, выполнявшиеся в университетах, и прежде всего на исследования, направленные на повышение экологичности предлагаемых технологий, было израсходовано свыше 1 млрд канад. долл. (из региональных средств провинции Альберта!) [Watson...,

²⁹ URL: <http://www.thecanadianencyclopedia.com/articles/alberta-oil-sands-technology-and-research-authority>.

2010]. Для распространения разработанных технологий был создан Канадский нефтебитумный инновационный альянс (The Canadian Oil Sands Innovation Alliance), обеспечивающий переток 446 специфических технологий и инноваций, на разработку которых было затрачено 700 млн канад. долл. [Alberta Oil Sands..., 2011].

В 1990–2000-е годы Канада совершила колоссальный рывок в обеспечении запасами нефти: с 40,1 млрд барр. в 1991 г. до 175,2 млрд барр. в 2011 г.³⁰ (следует отметить, что статистика, например, стран ОПЕК учитывает в Канаде только запасы «традиционной» нефти, поэтому отражаемый в статистике объем запасов на протяжении ряда лет не претерпевает изменений и равен 4,9 млрд барр. [Annual Statistical Bulletin..., 2012]). Однако путь был непростым: первые работы по добыче в Канаде битуминозной нефти датируются 1967 г. Полученный опыт в настоящее время дает основания полагать, что столь же успешно будут разработаны и подходы к освоению нетрадиционных залежей углеводородов (в сланцевых и плотных коллекторах).

В США создание и распространение новых технологий добычи сланцевого газа и сланцевой нефти осуществлялись в чрезвычайно благоприятных институциональных условиях³¹ (не следует сбрасывать со счетов государственную поддержку и политическую направленность усилий по ослаблению зависимости от поставок нефти из стран Ближнего Востока). «Имея длительную историю добычи конвенциональных нефти и газа, США стали эпицентром освоения и нетрадиционных (nonconventional) ресурсов, поскольку их материнские породы присутствуют и там, где добываются ресурсы традиционные (conventional). Отличительная особенность США состоит в том, что значительная часть необходимой инфраструктуры уже наличествует. У США одна из самых высокоразвитых энергетических инфраструктур, включая детальные базы данных по геологии резервуаров, полученных на основе результатов предыдущего бурения, колоссальный парк буровых станков, системы сбора и хранения, трубопроводы, а также значительное число высококвалифицированных специалистов и рабочих. Плюс при существующей правовой системе права собственности на недра в границах определенных участков могут быть проданы как физическим лицам, так и корпорациям. Этот подход на принципах “свободного рынка” позволяет быстрее осваивать месторождения и эффективнее реагировать на изменения при другой динамике развития нефтегазовой промышленности»³².

30 См.: BP Statistical Review of World Energy, June 2012. – URL: <http://bp.com/statistical/review>.

31 URL: http://www.pttc.org/tech_centers/unconventional/unconventional_wp.pdf.

32 *The End of an Era: The Death of Peak Oil. An Energy Revolution, American Style. The Boston Company*

Не менее важны, чем технологии, опыт и навыки их применения. Значительных экономических результатов добиваются те компании, которые не только имеют доступ к технологиям, но и находятся «на острие» создания и применения самых передовых из них. Важна триада: самые передовые технологии – опыт и навыки работы в нестандартных условиях – институциональная среда.

Процесс распространения технологий в современном мире, как правило, невозможен без кооперации усилий разных компаний и государства (см. выше об опыте Канады). Наиболее яркий пример такой кооперации – норвежский научно-инженерный центр SINTEF ³³, который является ведущей в мире организацией по созданию и продвижению многофазных систем добычи и транспортировки углеводородов (использование этих систем резко удешевило затраты на обустройство подводных месторождений, в том числе в Арктике). Существенно, что уже в начале становления центра его поддерживали и профинансировали компании-конкуренты. Понимание необходимости объединения усилий для обеспечения технологического рывка перевесило корпоративные цели и предпочтения.

На самом начальном этапе технологии освоения более сложных источников углеводородов все же, как правило, слишком дороги для коммерческого применения. Поэтому важен переход от исследований, финансируемых государством в рамках более широких программ, к исследованиям, включенным в реальные проекты. Отсутствие у того или иного государства, имеющего нефтегазовые ресурсы, собственной научно-технической политики в энергетическом секторе, недостаточная поддержка фундаментальной науки и образования ведут в конечном счете к закреплению ресурсной структуры национальной экономики и не позволяют в полной мере реализовать те социально-экономические эффекты, которые обеспечивает инновационно ориентированная модель развития.

Отдельные технологические и организационные инновации дают возможность на определенное время ослабить тенденцию сокращения объема получаемого дополнительного дохода, но в общем случае не помогают противостоять этой тенденции. По мере уменьшения и затем исчезновения дополнительного дохода, обусловленного наличием рентной составляющей, крупные вертикально интегрированные компании начинают смещать центр тяжести своих операций в новые

Asset Management's Global Natural Resources Team. 2013. – URL: www.thebostoncompany.com/.../Feb13_Death_of_Peak_Oil.pdf.

³³ URL: <http://www.sintef.no/home/>.

районы и новые нефтегазовые провинции, со временем усиливая этот процесс.

К сожалению, отсутствие понимания данной экономической логики развития нефтегазовых провинций привело в России в 1990-е годы к тому, что в качестве основных мер по исправлению указанной негативной (и объективной) экономической тенденции стали предлагаться и рассматриваться на правительственном уровне исключительно меры, связанные с укрупнением компаний. Главный аргумент, упоминавшийся при этом, – снижение издержек и повышение экономической эффективности. Но крупные компании, как правило, обеспечивают снижение издержек и повышение своей экономической эффективности (на постзрелой стадии – при резком ухудшении характеристик минерально-сырьевой базы) за счет переноса центра тяжести операций в другие добывающие провинции и на другие сырьевые территории.

Красноречивым подтверждением этих соображений является динамика удельных издержек при добыче нефти в норвежском секторе Северного моря. Если по месторождениям, введенным в разработку в 1980-е годы, совокупные инвестиции на 1 барр./сут. производительности составляли в среднем 16–17 долл. США, то по месторождениям, введенным в разработку в 1990-е годы, уже около 6–7 долл. При этом месторождения, эксплуатация которых началась в 1990-е годы, имеют гораздо меньшие запасы и их разработка осуществляется при значительно больших глубинах моря [Хетланд, 1998] (что не может не сказываться в удорожании).

Мировая практика показывает, что освоение минерально-сырьевых ресурсов может быть эффективным только при наличии эффективных форм взаимодействия нефтегазового сектора и государства. Показателем эффективности в определенном смысле может служить динамика ресурсной базы: по мере истощения запасов традиционных источников углеводородов происходит их замещение новыми источниками. При этом решающим фактором становится не только и не столько обладание конкретными технологиями – необходимы умения и навыки применять технологии в меняющихся условиях.

В настоящее время мировой нефтегазовый сектор переживает период низких цен, обусловленных кардинальными технологическими изменениями. Суммируя эти изменения, можно отметить следующие:

- резкий подъем в развитии технологий подводной добычи углеводородов. Сегодня ежегодный рынок поставок подводных технологических комплексов составляет около 27 млрд долл. США, в то же время ожидания на 2020 г. уже превы-

шают 130 млрд долл. в год (с учетом заключенных контрактов и планов компаний по вводу новых месторождений);

- стремительный рост (примерно в три раза) количества новых технологий по повышению степени извлечения углеводородов из недр (одна из наиболее бурно прогрессирующих – сочетание закачки углекислого газа с закачкой воды) и столь же быстрый рост их эффективности;
- появление новых технологий обнаружения залежей и нефтегазопроявлений (в том числе на больших – свыше 7 км – глубинах);
- как следствие, бум в создании и развитии инновационно ориентированных сервисных и инжиниринговых компаний. На эти цели только в 2013 г. направлено более 200 млрд долл. США;
- стремительное распространение (не только в США и Австралии) разработки нетрадиционных залежей углеводородов.

Сумма технологий, навыков, умений и широкой разветвленной системы сервисных услуг обеспечивает современный взрывной характер изменения представлений о ресурсах/запасах углеводородного сырья, которыми располагает человечество. Постепенное накопление критической массы данных факторов создает ситуацию, при которой представления о доступных и целесообразных для извлечения ресурсов/запасов углеводородов очень быстро меняются. Все страны идут по этому пути, каждая с разной скоростью и с большим разнообразием местных особенностей (даже в Северной Америке можно наблюдать различие подходов у США, Канады и Мексики).

Сочетание различных факторов и условий характеризуется колоссальной многовариантностью, которая зависит от исторических (традиции, развитие в предшествующие годы), политических (общественно-политическое устройство и цели государственной политики), технологических (имеющийся технологический уровень в промышленности в целом и в энергетическом секторе в частности), геологических (характеристики осваиваемых и находящихся в разработке месторождений), научно-образовательных (качество человеческого капитала и его способность быстро и своевременно реагировать на возникающие изменения) обстоятельств. Как мы покажем далее, все перечисленные обстоятельства в условиях России отличались (и продолжают отличаться) значительным своеобразием. Именно их своеобразие определяет, какая модель функционирования и развития отечественного нефтегазового сектора будет или может быть выбрана.

Миром движет разнообразие – этот самый общий тезис сегодня актуален как никогда. Устойчивости в развитии экономики и тем более нефтегазового сектора добивается тот, кому удастся соединить учет общих тенденций (таких, как повышение роли знаний и технологий) с инициативой, поиском, заинтересованностью и возможностями (прежде всего финансовыми) участников экономических процессов.