

ФЕНОМЕН «СПЯЩИХ» СКВАЖИН НА СЛАНЦЕВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ США

П.С. Баринов, К.И. Якубсон
Институт проблем нефти и газа РАН
e-mail: petrbarinov@gmail.com, kris.yakubson@yandex.ru

Термин «спящие» скважины («Dormant wells»), обозначаемый также аббревиатурой «D.U.C.» (Drilled but Uncompleted), появился в период активного развития добычи «сланцевых» углеводородов в США. Он используется применительно к пробуренным, но не введенным в эксплуатацию скважинам, в которых не проведен многостадийный гидроразрыв (МГРП), являющийся сегодня основной технологией разработки «сланцевых» месторождений.

Последнее десятилетие характеризуется многократным увеличением добычи нефти на основных сланцевых месторождениях США (рис. 1) [1], обусловленным как ростом числа пробуренных скважин (только за последние 4 года их количество возросло с 4122 в начале 2014 г. до 7493 шт. в конце 2017 г.), так и повышением эффективности технологии МГРП [1].

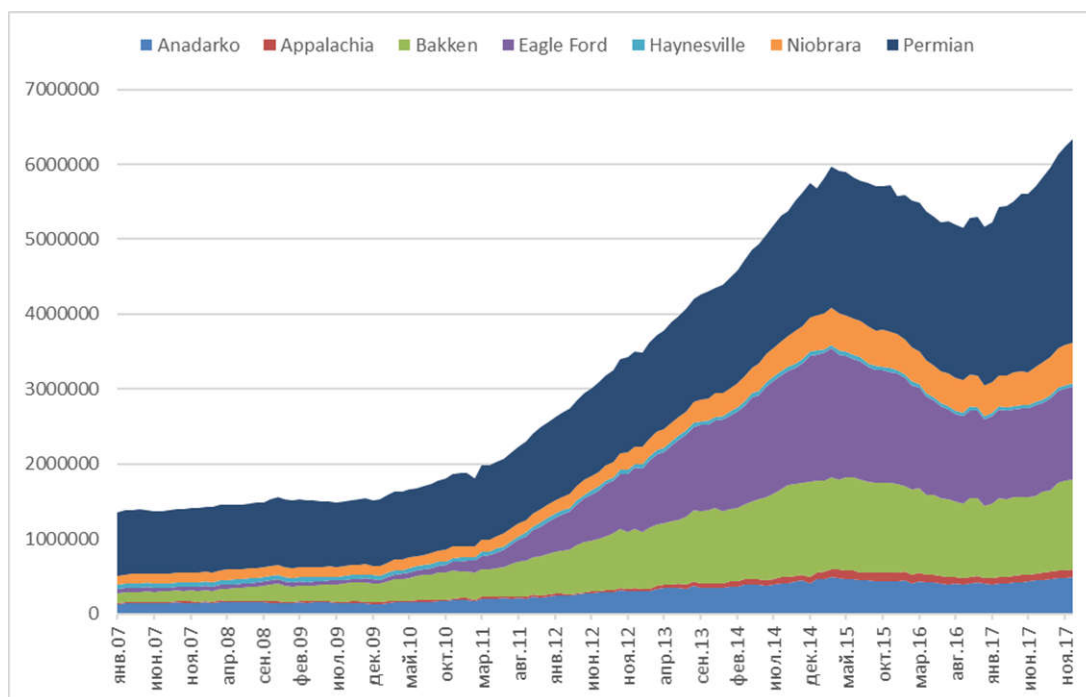


Рис. 1. Добыча нефти в основных регионах нетрадиционных месторождений в США, баррелей/сут. [1]

Одновременно с этим увеличивалось и количество «спящих» скважин (рис. 2). В 2017 г. их число впервые превысило 15% от общего числа новых скважин на месторождениях «сланцевой» нефти США.

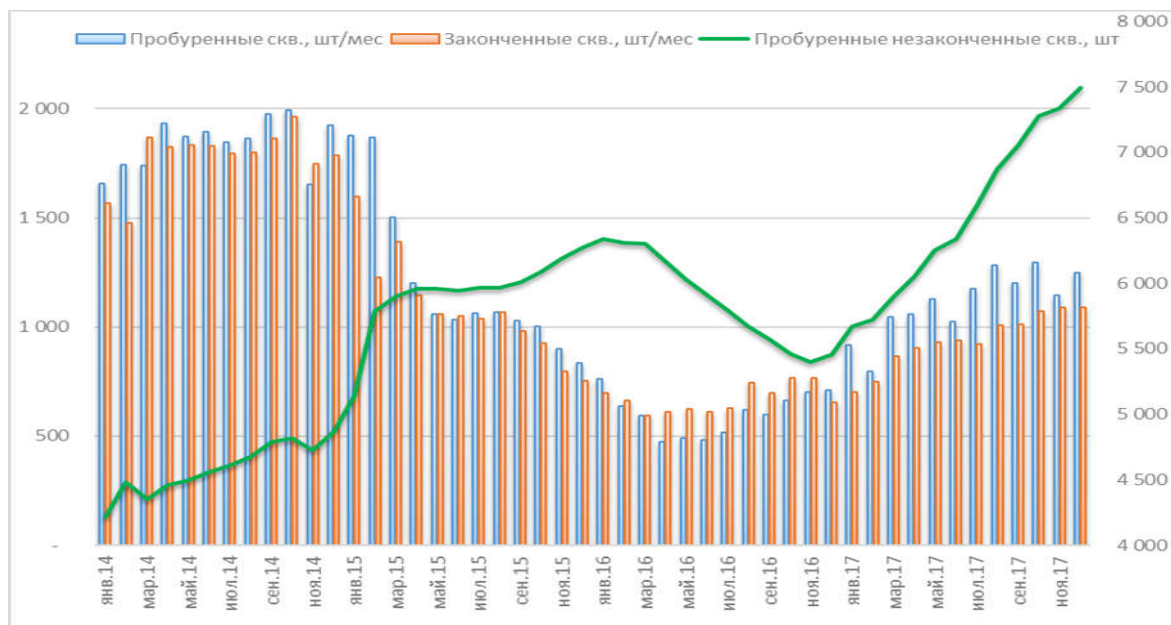


Рис. 2. Общее количество DUC (зеленая линия) на фоне соотношения пробуренных (синяя гистограмма) и законченных (красная гистограмма) скважин за месяц [1]

Можно выделить несколько основных факторов, определивших появление «спящих» скважин и изменение их количества.

1. Стремление руководств компаний сократить капитальные затраты на добычу, особенно ярко проявившее себя в конце 2015 г. – начале 2016 г. в условиях обвала цен ниже уровня себестоимости добычи сланцевой нефти (так называемой безубыточной цены добычи или «break-even price»). При этом нефтяные хранилища были переполнены, добывающие компании сокращали персонал, распродавали земельные участки. В то время ставились рекорды по сокращению капитальных затрат во всей мировой нефтегазовой отрасли. Очевидно, что в этих условиях компании стремились сокращать наиболее затратные статьи расходов.

На рис. 3 показана упрощенная структура капитальных затрат при добыче сланцевой нефти на различных месторождениях (плеях) региона Permian США [2]. На гистограмме отображено, что на первых трех месторождения региона, где добыча осуществлялась горизонтальными скважинами (длина боковых стволов изменялась, в среднем, от 1520 м до 2190 м) доля затрат на заканчивание скважин с использованием

МГРП составляла 58–67%, при общей стоимости скважин 6,6–7,8 млн долл. США. На плее Spraberry, где добыча осуществляется вертикальными скважинами, затраты на их строительство, в среднем, составляют 2,4 млн долл. США, а доля расходов на заканчивание скважин – 42%.

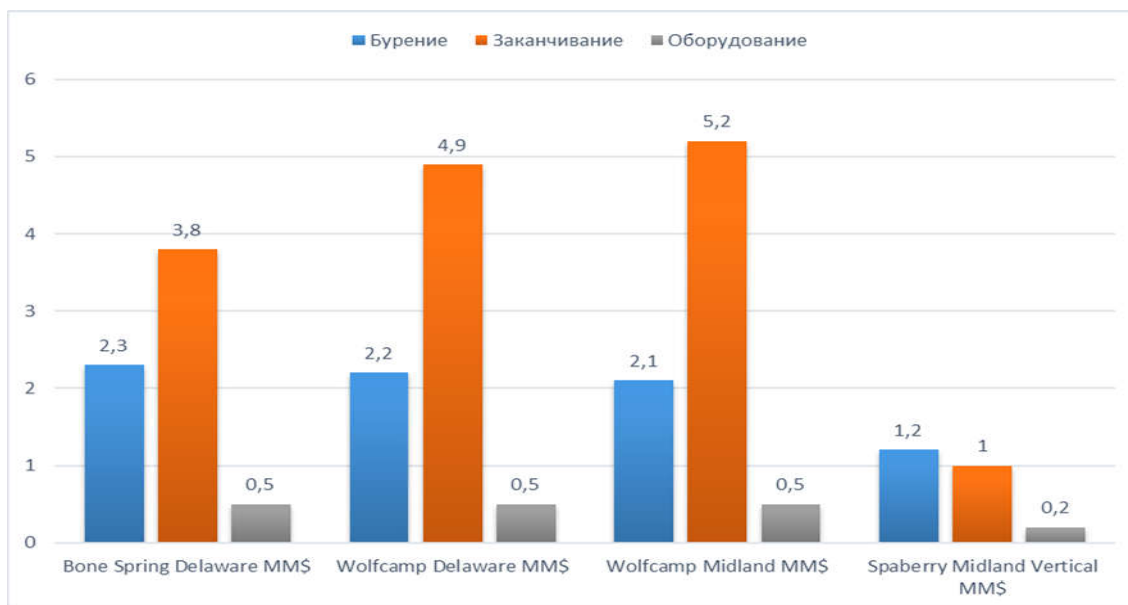


Рис. 3. Структура капитальных затрат при добыче сланцевой нефти в пермском регионе США, млн \$ [2]

Во многих случаях существовали договорные обязательства добывающих компаний перед сторонними сервисными компаниями на ранее законтрактованные объемы бурения. Эти обязательства, как правило, не включали проведение МГРП, который обычно выполнялся самими добывающими компаниями. Бригады ГРП обычно входили в штат добывающих компаний и их можно было, в случае необходимости, сократить. Компаниям было проще и выгоднее сократить затраты на заканчивание скважин, чем на их бурение, что грозило штрафными санкциями и репутационными потерями. Это стало вынужденной причиной появления значительной части «спящих» скважин. Их введение в эксплуатацию в условиях резкого снижения цен на нефть было экономически не оправданным и могло отрицательно повлиять на состояние нефтяного рынка, дополнительно увеличив и без того возросшее предложение.

2. Снижение тарифов на бурение в 2015 г. на 30–40% по отношению к ценам 2012 г. Учитывая то, что затраты на бурение составляют около 30% капитальных затрат на добычу сланцевой нефти (рис. 3) и в значительной мере определяют ее себестоимость, стремление добывающих компаний воспользоваться снижением цен и пробурить

определенное количество скважин впрок представляется вполне оправданным. Дополнительным аргументом для добывающих компаний в пользу опережающего бурения скважин являлось вероятное повышение тарифов на бурение при ожидаемом росте цен на нефть. Такая политика добывающих компаний создавала в будущем, когда «спящие» скважины вводились в эксплуатацию, важный дополнительный источник прибыли. Это стимулировало добывающие компании инвестировать средства в опережающее бурение скважин. Для буровиков же такие контракты также были выгодны, поскольку позволяли в условиях низких цен на нефть избежать резкого снижения заказов на бурение.

3. Рассмотрение в последние годы менеджментом добывающих компаний «спящих» скважин как экономической формы хранения запасов углеводородов, которые могут быть использованы по мере необходимости. В условиях роста складских запасов и тарифов на хранение нефти такой подход оказался востребованным. В результате увеличился срок до введения в эксплуатацию «спящих» скважин. В 2011–2014 гг. он составлял в среднем 2,5–3,5 месяца, в 2015 г. достиг 6 месяцев в регионах Баккен и Игл Форд и почти 5 месяцев в регионе Permian [3].

Еще одна группа факторов, оказывающих влияние на изменение числа «спящих» скважин, связана со спецификой финансовых операций на рынке нефти. Учитывая возможность существенного изменения цен на нефть, добывающие компании вынуждены прибегать к страхованию (хеджированию) возникающих рисков путем заключения с покупателем фьючерсных контрактов, фиксирующих цену продажи нефти в будущие периоды времени. При этом значительные денежные средства продавца (добывающей компании) идут на биржевые залоги по этим контрактам и пополнение залоговой суммы, (в случае увеличения рыночной цены нефти по сравнению с указанной в контракте). Фьючерсные контракты, особенно заключенные на длительные сроки, порой ограничивают возможности нефтяных компаний оперативно реагировать на изменение ситуации на нефтяном рынке. Так нефтяная компания Oasis хеджировала 20% поставок нефти 2017 г. по цене 47 долл./барр., в то время как ее фактическая рыночная стоимость составила более 50 долл./барр. [4].

В последние годы компании начали рассматривать «спящие» скважины как альтернативный инструмент страхования ценовых рисков. В отличие от биржевых контрактов, гарантирующих цену поставки в определенную дату в будущем, ввод

«спящих» скважин в эксплуатацию не связан этими ограничениями и может ориентироваться на складывающуюся на рынке нефти ценовую ситуацию.

Феномен «спящих» скважин, причины его появления и их относительная роль в значительной мере определяются динамикой цен на нефтяных рынках и спецификой изменения дебитов добывающих скважин на сланцевых месторождениях.

Взаимозависимость цен на нефть и количества «спящих» скважин отчетливо видна на рис. 4 [1]. В течение 3-х лет, с начала 2014 г. и по конец 2016 г., четко прослеживалось разнонаправленное изменение количества «спящих» скважин и рыночной стоимости нефти сорта WTI. В частности, максимум числа «спящих» скважин в январе 2016 г. совпал с минимальной ценой нефти в этот период. С января 2017 г. наблюдается изменение отмеченной тенденции – рост нефтяных цен сопровождается еще более интенсивным увеличением количества «спящих» скважин. Именно в этот период, добывающие компании начали использовать «спящие» скважины не только для снижения капитальных затрат, но и как эффективный финансовый инструмент.

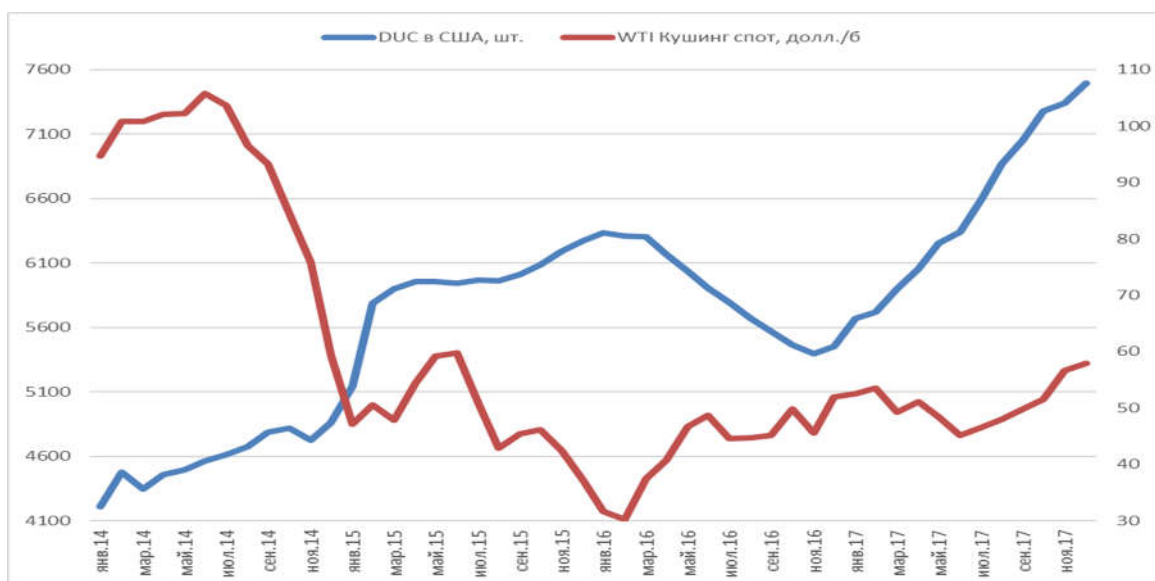


Рис. 4. Количество «спящих» скважин по отношению к спот-цене WTI на нефтяном хабе в Кушинге (Оклахома), определяющем биржевые цены в Нью-Йорке и Чикаго [1]

Для сланцевых месторождений углеводородов характерен быстрый рост дебитов скважин в первые месяцы после их ввода в эксплуатацию (рис. 5). Это позволяет нефтяным компаниям, в случае необходимости, оперативно увеличивать добычу без бурения новых скважин. Увеличение максимальных значений дебитов скважин в течение 2014–2017 гг.

является убедительным свидетельством повышения эффективности технологии многостадийного гидроразрыва (МГРП) на сланцевых месторождениях США.



Рис. 5. Усредненная суточная добыча нефти «сланцевой» скважины в течение срока ее эксплуатации в зависимости от сроков сооружения скважины (2014–2017 гг.) [1]

Приведенная на рис. 2 временная динамика количества «спящих» скважин является интегральным показателем для основных бассейнов добычи сланцевых углеводородов в США. Анализ данных по отдельным «сланцевым» бассейнам [1] показывает, что по количеству «спящих» скважин между ними наблюдаются существенные различия (рис. 6).

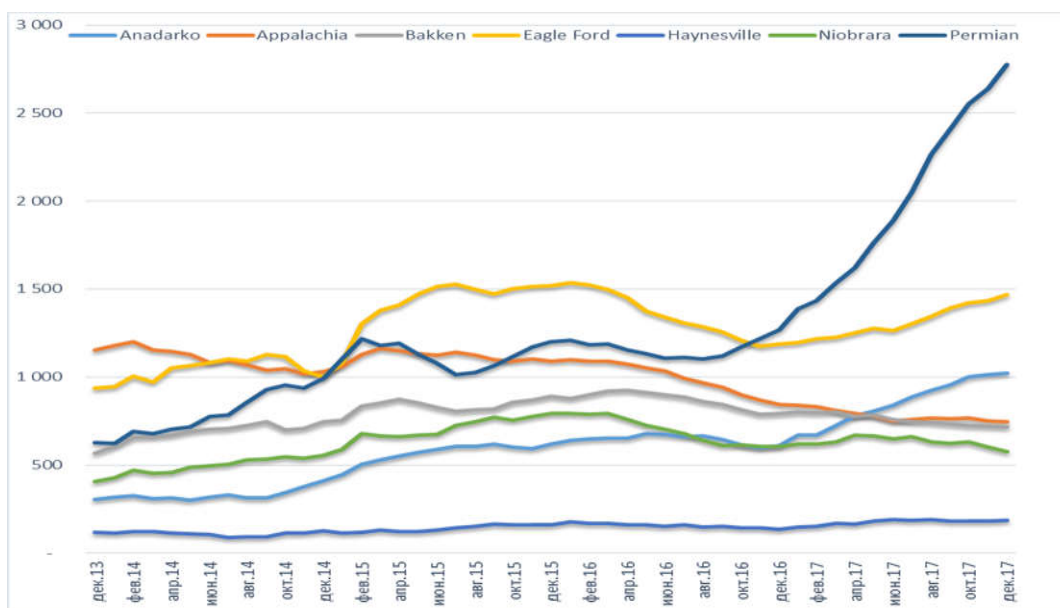


Рис. 6. Динамика изменения количества «спящих» скважин в основных регионах нетрадиционной добычи УВ в США, шт. [1]

Все эти регионы можно разделить на две группы. В одну входят Permian, Eagle Ford, Anadarko и Haynesville, для которых характерен рост числа «спящих» скважин в 2017 г. В другой группе регионов – Bakken, Niobrara и Appalachia (в этом последнем добывается, преимущественно, сланцевый газ) количество «спящих» скважин в 2017 г. либо не росло, либо уменьшалось [5–8]. Особенно значительно количество «спящих» скважин в 2017 г. увеличилось на месторождениях региона Permian, на который в данном году приходилось более 40% добычи сланцевой нефти в США и 35% общего числа «спящих» скважин (рис. 7). При этом скорость увеличения числа «спящих» скважин в регионе Permian в последние годы опережает рост добычи сланцевой нефти.

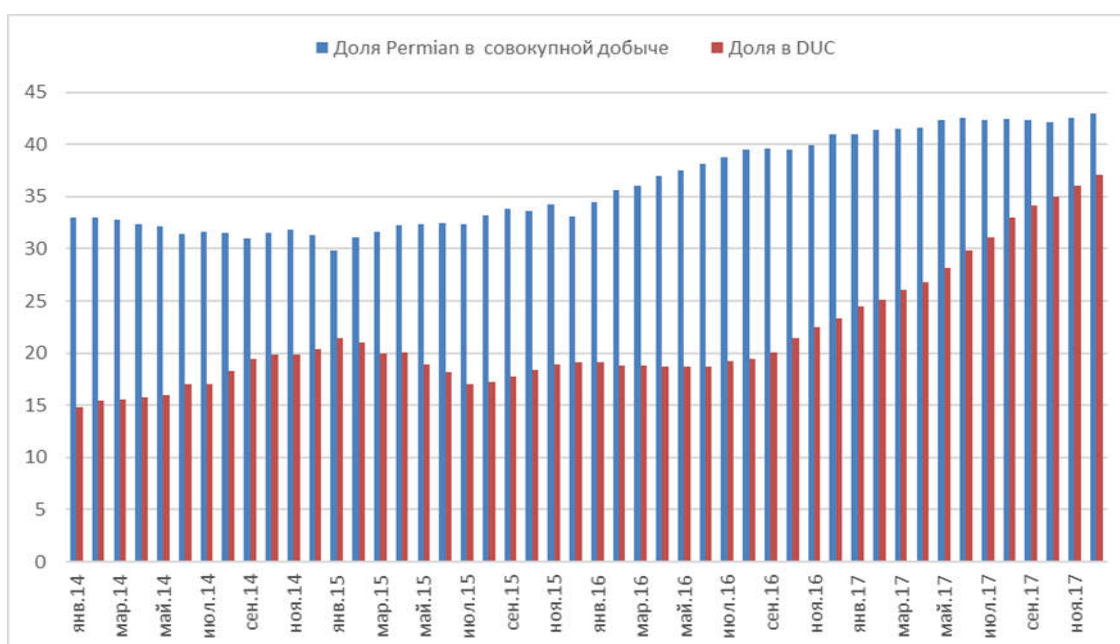


Рис. 7. Относительная доля региона Permian в общей добыче сланцевой нефти и количестве «спящих» скважин по отношению к суммарным показателям семи основных регионов нетрадиционной добычи в США (в %) [1]

Одной из возможных причин подобного положения является недостаточное развитие в регионе инфраструктуры по транспортировке нефти. В этих условиях «спящие» скважины выполняют функции хранилища углеводородов. В настоящее время несколько крупных трубопроводных проектов по транспорту нефти, конденсата и газа из Пермского региона непосредственно на НПЗ Техаса и Луизианы и на атлантическое побережье США находятся на стадии строительства или подготовки проектной документации (рис. 8).

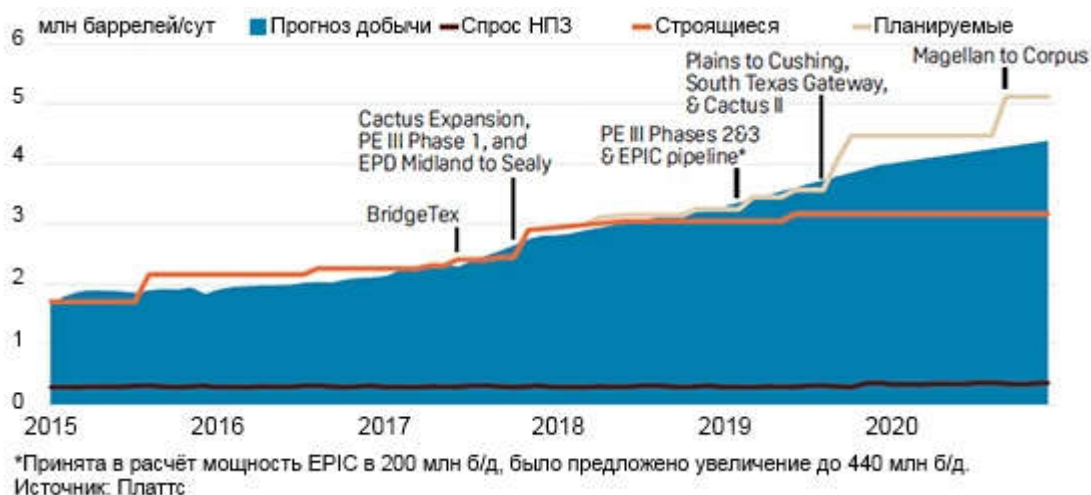


Рис. 8. Строящиеся и планируемые трубопроводы для транспортировки нетрадиционных углеводородов, добываемых в регионе Permian [9]

Можно ожидать, что по мере ввода в строй новых трубопроводов и благоприятной ценовой ситуации на рынке нефти, «спящие» скважины будут переводить в режим действующих, что позволит быстро увеличить добычу и эффективно использовать новые транспортные мощности.

Рассмотрение различных аспектов феномена «спящих» скважин показывает, что они могут являться значительным конкурентным преимуществом на современном рынке «сланцевой» добычи, хорошей инвестицией для добывающей компании не только в период роста цены на нефть, но и при их падении за счет понижения издержек на строительство скважин.

Анализ фонда «спящих» скважин может служить важным дополнительным показателем прибыльности деятельности той или иной компании, добывающей сланцевые углеводороды, возможности быстро увеличивать уровень добычи, реагируя на запросы нефтяного рынка. По оценке консалтинговых компаний ввод в эксплуатацию ежемесячно по 200 «спящих» скважин позволит увеличить в течение года добычу сланцевой нефти на 600 тыс. баррелей в сутки и обеспечит получение дополнительной прибыли, величина которой уже при цене нефти в 40 долл. за баррель достигает 30% [10, 11].

Сегодня многие аналитики опираются в своих прогнозах цен на нефть, в первую очередь, на данные о величине складских запасов нефти и нефтепродуктов в США и количестве работающих буровых установок. Ценность такого индикатора, как количество работающих буровых установок постоянно снижается из-за увеличения применения кустового бурения и самоходных установок. В то же время, новым и, вероятно, весьма

репрезентативным индикатором ожидаемого роста добычи сланцевой нефти может служить активность бригад МГРП (так называемых «Fracking teams»), необходимых для ввода в эксплуатацию «спящих» скважин, тем более, что речь идет всего о десятках коллективов, чья деятельность может быть обнаружена специализированными аналитическими службами.

Статья написана в рамках выполнения государственного задания (тема «Рациональное природопользование и эффективное освоение нефтегазовых ресурсов арктической и субарктической зон Земли», № АААА-А16-116022550220-4).

ЛИТЕРАТУРА

1. Drilling Productivity Report // EIA, 01.2018, 11 p.
2. Trends in U.S. Oil and Natural Gas Upstream Costs // EIA, 03.2016, 126 p.
3. The current fracklog will not save US shale production at a 30 USD/bbl WTI [Электронный ресурс] // Rystad Energy. 01.2016. – Режим доступа: <http://www.rystadenergy.com/AboutUs/NewsCenter/Newsletters/UsArchive/shale-newsletter-january-2016> (Дата обращения 19.03.2018).
4. Hampton L., Kumar D. Dreaded 'stealth' supply becomes reality as U.S. drillers turn on 'ducks' [Электронный ресурс] // Reuters. 21.03.2016. – Режим доступа: <http://www.reuters.com/article/us-usa-shale-ducs-idUSKCN0WN0BK> (Дата обращения 19.03.2018).
5. Богоявленский В.И., Баринов П.С., Богоявленский И.В., Якубсон К.И. Месторождение Марселлус – лидер сланцевой революции в США // Бурение и нефть. 2016. № 12. С. 16–21.
6. Богоявленский В.И., Богоявленский И.В. Тренды объемов добычи морских и сланцевых месторождений США // Газовая промышленность. 2013. Спецвыпуск: Добыча углеводородов: геология, геофизика, разработка месторождений. С. 23–27.
7. Баринов П.С. «Спящие» скважины в сланцевых формациях США // Фундаментальный базис инновационных технологий нефтяной и газовой промышленности: Материалы Всерос. науч. конф., посвященной 30-летию ИПНГ РАН. М., 2017. С. 27–28.
8. Богоявленский В.И., Баринов П.С., Богоявленский И.В., Якубсон К.И. Газовая революция в Китае // Бурение и нефть. 2016. № 11. С. 3–14.

9. Permian pipelines key to production growth: Fuel for Thought [Электронный ресурс] // Platt`s Blog. 2.10.2017. – Режим доступа: <http://blogs.platts.com/2017/10/02/permian-pipelines-production-growth> (Дата обращения 19.03.2018).

10. Rystad estimates 3,900 drilled but uncompleted US horizontal oil wells [Электронный ресурс] // Oil & Gas Journal. 19.05.2016. – Режим доступа: <http://www.ogj.com/articles/2016/05/rystad-estimates-3-900-drilled-but-uncompleted-us-horizontal-oil-wells.html> (Дата обращения 19.03.2018).

11. *Eaton C.* Oil companies finally tapping long-dormant shale wells [Электронный ресурс] // Houston Chronicle. 24.03.2016. – Режим доступа: <http://www.houstonchronicle.com/business/energy/article/Oil-companies-finally-tapping-long-dormant-shale-7044865.php> (Дата обращения 19.03.2018).