

# Технология за Круглым Столом:

Нетрадиционная нефть

## Technology Roundtable: Unconventional Oil



 **Weatherford**<sup>®</sup>

Роберт Фалкс  
**Weatherford**  
Robert Fulks  
**Weatherford**

**TRICAN**  
WELL SERVICE

**CARBO**

Дэниел Долл  
ООО «Трайкан Велл Сервис»  
Daniel Doll  
LLC Trican Well Service

Андрей Потапов  
CARBO Ceramics (Eurasia)  
Andrey Potapov  
CARBO Ceramics (Eurasia)



**BAKER  
HUGHES**

**HALLIBURTON**

iHS

Андрей Кравченко  
**Baker Hughes**  
Andrey Kravchenko  
**Baker Hughes**

Скот Эванс  
**Halliburton**  
Scot Evans  
**Halliburton**

Кевин Данн  
**IHS**  
Kevin Dunn  
**IHS**

**Россия начинает разработку собственных нетрадиционных ресурсов в рамках пилотных проектов и долгосрочных планов. Каким Вы видите текущее состояние сектора нетрадиционных активов в России, и как быстро, по Вашему мнению, начнется полномасштабная разработка нетрадиционных ресурсов в регионе?**

**Weatherford:** Сложно спрогнозировать, сколь скоро начнется полномасштабная разработка нетрадиционных ресурсов в России. В Северной Америке понадобилось порядка 10 лет для того, чтобы начать бурить горизонтальные скважины тысячами в неделю. Во-первых, важно наличие буровых установок необходимого типа. Помогло наличие передвижных буровых установок, для перевозки которых требуется менее 90 грузовиков. Для бурения горизонтальных интервалов скважин в Северной Америке используются буровые установки минимальной мощности 1 500 л.с. с современными верхними приводами и несколькими (3+) буровыми насосами.

**ООО «Трайкан Велл Сервис»:** Россия является мировым лидером по запасам природного газа, и имеет огромные запасы нефти. За последние годы Россия успешно направляла свои усилия на разработку традиционных месторождений,

из года в год повышая объемы добычи сырой нефти. Но движущие силы рынка изменяются, и чтобы закрепить позицию России как одного из крупнейших мировых производителей углеводородов, нефтегазодобывающие компании все больше обращают свое внимание на нетрадиционные запасы. С недавних пор в центре внимания находится Баженовское свита. Роснефть, ЛУКОЙЛ, Газпромнефть акцентируют потенциал Баженовской свиты в своих стратегических документах. Совместные предприятия с участием ExxonMobil, Statoil и Shell начали внедрять свои знания, технологию и опыт. Разработка находится на очень ранней стадии - сейчас осуществляются лишь опытно-промышленные проекты. Трудно предсказать скорость, с которой компании будут вести разработку данного сектора. Экономические требования в сочетании с законодательными стимулами будут определять скорость прогресса в данном вопросе. Снижение мировых цен на сырую нефть может определенно замедлить рост добычи сланцевых углеводородов в России, так же как и во всем мире.

**Russia is starting to develop its unconventional reserves with pilot projects and longer term plans in place. How do you see the current state of the unconventional sector in Russia and how quickly do you think full scale unconventional development in the region will take place?**

**Weatherford:** It is difficult to predict how quickly full scale unconventional development in Russia will take place. In North America it took close to ten years to fully ramp up to drilling thousands of horizontal wells every week. Having the right type of rigs is important at first. Mobile rigs that can be moved in less than 90 truck-loads helped. At least 1500 HP rigs with modern top drives are necessary and multiple (3+) mud pumps are instrumental in drilling the horizontal sections in North America.

**LLC Trican Well Service:** Russia is the world leader in natural gas reserves and has abundant oil reserves. For the last years Russia successfully concentrated on its traditional fields increasing crude production year on year. But the market drivers change and in order to secure Russia's position as one of the world's top crude producers oil and gas production companies started to look at the unconventional resources. The main focus of attention has been on Bazhenov shale. Rosneft, LUKOIL,



Фото предоставлено компанией Baker Hughes  
Photo courtesy of Baker Hughes

Gazprom Neft have highlighted the potential for the Bazhenov shale in their strategies. JV's with ExxonMobil, Statoil and Shell have started to introduce expertise, technology and experience. The development is at a very early stage - pilot projects are taking place. The speed with which the companies will develop the sector is difficult to predict. Economic imperatives combined with the legislative incentives will dictate the pace of the progress. Lower global crude oil prices can definitely slow the growth of shale production in Russia as all over the world.

Currently there is more interest to shale oil rather than shale gas that is again driven by the market forces. Russia has got sufficient gas reserves to produce it by traditional means rather than to develop unconventional that is several times more expensive.

**Carbo Ceramics:** Russia is exploring the economics of unconventional reserves by a pilot-project approach. There are still many rich conventional reserves which are much easier to develop so main attention remains at these

В настоящее время производителей больше интересует сланцевая нефть, чем сланцевый газ, что, опять же, определяется рыночной конъюнктурой. Россия имеет достаточно большие запасы газа, чтобы добывать его традиционными методами, не прибегая к нетрадиционным способам разработки, которые стоят в несколько раз дороже.

**Carbo Ceramics:** Подход к изучению экономики нетрадиционных запасов в России осуществляется методом пилотных проектов, но более простые в разработке традиционные плеи все еще привлекают большее внимание, ведь только экономическая привлекательность может вызвать стремительный рост в этом секторе отрасли. Новые веяния в области технологий требуют мотивирующих факторов для компенсации рисков, связанных с разработкой нетрадиционных запасов. С одной стороны, стимулом может выступать высокая рентабельность этих запасов, которую все еще предстоит материализовать. Другим стимулирующим фактором могут быть налоговые послабления, которые до сих пор остаются не чрезмерно привлекательными. Полномасштабного развития нетрадиционных запасов, как в США мы не видим: привлекательность их остается невысокой.

**Baker Hughes:** После того, как в июле 2013 года были введены налоговые льготы, в России ведется активное обсуждение сектора добычи нетрадиционных ресурсов.

Но в реальности не так уж и много крупных опытно-экспериментальных проектов находятся на этапе реализации. Мы можем предположить, что после завершения первых опытно-экспериментальных проектов будет осуществлен переход на вторую стадию. Поэтому мы можем говорить о полномасштабной разработке нетрадиционных залежей в регионе после достижения успешного результата. Соответственно, мой прогноз: резкие изменения в разработке, например, Баженовской свиты начнутся с 2016.

**Halliburton:** Это зависит от типов нетрадиционных коллекторов и геологических бассейнов, о которых идет речь. В отношении истинных коллекторов с материнскими породами (т.н. сланцевых коллекторов), Россия находится на этапе разведки и оценки таких месторождений, и уже началась реализация нескольких первых программ ОПР (опытно-промышленной разработки). Поэтому нам много еще предстоит узнать о том, какие характеристики коллекторов обеспечат наибольшую производительность, и о том, какими геологическими аспектами контролируются эти параметры. На выявление высокопродуктивных зон уйдет, по всей

reserves. Only economic viability can be the cause for a dramatic growth in this sector. Entering a new technological area needs motivators to off-set risks associated. These can be high profitability expectations on one hand. These have not materialized yet. There can also be tax breaks as a stimulus. These have not been overly attractive yet. I don't see a full-scale development as in the US, as long the attraction is low.

**Baker Hughes:** There have been a lot of discussions going around the unconventional sector in Russia since the tax reductions were introduced in July 2013.

But in reality there are not that many big projects that are being currently executed. We can assume that the first pilots will be followed by the second stage of development. So then if you are successful we can talk about full unconventional development in the region. My prognosis would be that we will see a rapid change in developing for example Bazhenov formations since 2016.

**Halliburton:** This depends on which unconventional reservoirs we are discussing and which basins. Regarding true source rock reservoirs (ie "Shale") Russia is in the exploration and appraisal phase, with the first few pilot production programs beginning. So there is a lot to learn about what characteristics of the reservoir will lead to the best production, and what controls the distribution of these characteristics. It will likely take several years to establish these 'sweet spots', but the potential is definitely there and the planning is underway.

There are other unconventional reservoir types, including fractured carbonate and tight oil sands that are natural extensions of existing development for many Russian field areas and can be developed in the near term with some new technologies and methodologies.

**IHS:** While the pace of unconventional development will be highly dependent on commodity prices, it also takes time for companies to change their thinking and processes to a mode that works for unconventional reservoirs. There is awareness in Russian companies of the paradigm shift required to exploit unconventional reservoirs, but the shift to working in situations where data is very limited and uncertainty as the norm often takes time. Companies with limited unconventional experience often want to approach unconventional play development like that of a conventional play, applying extensive research and simulation to predict field performance. Successful unconventional reservoir developers have struck a balance on how much science to apply to a field before the results of investigation and analysis diminish in value.

**Russia has the chance to learn from unconventional experiences from around the world, but what do you think are the key challenges and learning**

# ПРЯМАЯ ЗАЩИТА И УПРОЧНЕНИЕ

## ДЛЯ СЛОЖНЫХ УСЛОВИЙ РАБОТЫ



2"-8", до 3,000 psi

**НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ.** FlexSteel – единственные гибкие трубопроводы на барабанах, обладающие достаточной прочностью для укладки непосредственно на сложном ландшафте без риска поломки. Благодаря стальному армированию, обеспечивающему непревзойденную прочность и превосходную герметичность, технология прямой защиты и упрочнения FlexSteel – очевидный выбор для работы в условиях, когда поломки и аварии недопустимы.

Узнайте больше на [flexsteelpipe.com](http://flexsteelpipe.com).

 FLEXSTEEL

видимости, несколько лет, но потенциал, безусловно, огромен, а планирование уже ведется.

Существуют и другие типы нетрадиционных коллекторов, включая трещиноватые карбонатные и малопроницаемые нефтенасыщенные песчаные коллекторы, которые являются естественным продолжением многих ныне разрабатываемых в России месторождений; такие коллекторы можно запустить в разработку в краткосрочной перспективе, применяя некоторые новые технологии и методы.

**IHS:** В то время как темп развития нетрадиционных запасов будет в значительной мере зависеть от цен на сырьевые товары, компаниям потребуется некоторое время для изменения своего мышления и технологий с целью их приспособления к работе с нетрадиционными коллекторами. Российские компании осознают необходимость изменения парадигмы (системы представлений) для эксплуатации нетрадиционных пластов, но зачастую требуется немало времени для того, чтобы приспособиться к работе в ситуациях с очень ограниченным объемом информации и обычно присущей неопределенностью. Компании с ограниченным опытом работы с нетрадиционными запасами нередко стремятся использовать традиционные методы при освоении нетрадиционных залежей, применяя масштабные научные разработки и компьютерное моделирование для прогнозирования эксплуатационных показателей месторождения. Успешные разработчики нетрадиционных пластов стараются достигать равновесия при определении того, в каком объеме необходимо применять научные разработки к освоению месторождения, прежде чем результаты исследования и анализа потеряют свою ценность.

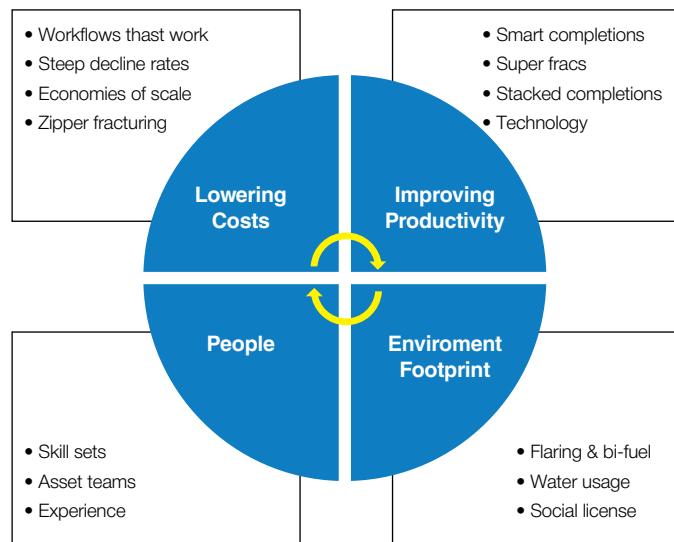
**У России есть возможность учиться на международном опыте разработки нетрадиционных ресурсов, но каковы, по Вашему мнению, основные сложности и возможности получения новых знаний, с которыми столкнутся добывающие компании при разработке нетрадиционных ресурсов в России?**

**Weatherford:** Это все те же сложности, с которыми сталкиваются добывающие компании и в других регионах. Посмотрите на прилагаемую диаграмму, на которой представлены четыре, по моему мнению, основные проблемы: контроль/снижение расходов, повышение производительности, масштаб воздействия на окружающую среду и персонал. Можно истратить массу времени на описание каждой, но я сейчас просто очертил важнейшие из них. На нетрадиционных месторождениях высок темп падения дебитов, что требует бурения большего количества скважин для поддержания уровня добычи. Некоторые называют это эффектом «Красной

## opportunities that the operators will face in developing unconventional reserves in Russia?

**Weatherford:** The same challenges face all operators everywhere. See the attached diagram describing the four major challenges which I see as controlling cost, increasing well productivity, environmental footprint and people. We could spend a lot of time on each of these but the bullet points get the idea across. Unconventional wells have high decline rates. This leads to a larger number of wells needed to keep production flowing. Some refer to this as the “Red Queen” effect – a line from a famous children’s story, Alice in Wonderland. The Red Queen tells Alice she must run twice as fast tomorrow to stay in the same place she stands today. Unconventional production mimics this effect.

## Technical Challenges in Unconventional Plays



**LLC Trican Well Service:** First of all Russia can learn from unconventional oil development efforts around the world and take action to improve safety and mitigate environmental impacts. The safe and responsible development of unconventional domestic resources will bring much value - create jobs, provide economic benefits to the entire domestic production supply chain, secure crude production levels, etc.

Among the challenges I would point the geology of many of the reservoirs that seems very heterogeneous. Well costs are high and decline rates are rapid. Although reduction in taxes for hard-to-recover have now been introduced they may not be sufficient to encourage wide-scale investment. The keystone in any shale reserve development is horizontal directional drilling with multistage fracturing that requires significant expenditure by oil service companies on new heavy rigs and fracking equipments. A lack of the equipment and high demand can delay the projects.

**Carbo Ceramics:** Everybody understands that developing of unconventional reserves means using

# Верная комбинация

## NOV Downhole

*Сочетание лучших технологий от ReedHycalog® и NOV® Downhole для создания лучшей КНБК в отрасли*

- Буровые долота ReedHycalog – шарошечные долота, долота с фиксированными резцами и импрегнированные долота
- Прямые и ВЗД с углом перекоса – Hemidril®, PowerPLUS™, ВЗД с квадратным сечением
- Инструменты для капитального ремонта и заканчивания скважины – ГНКТ, контроль потока, оборудование для заканчивания скважины
- Буровое оборудование – ясы, осцилляторы Agitator™, амортизаторы, усилители ясов Intensifier™, немагнитные УБТ
- Увеличение диаметра скважины – расширители переменного диаметра, бицентрические долота, бицентрические и традиционные расширители
- Сервисы по отбору керна – Традиционный и Express® сервисы
- Передовые решения в бурении – Оптимизация показателей бурения, комплекс решений по снижению вибраций
- Ловильный инструмент Bowen™ – наружный и внутренний ловильный инструмент, фрезерное и режущее оборудование, ударные компоновки и другое оборудование для ремонта скважины
- Сервисное оборудование – установки для свинчивания/развинчивания резьбовых соединений, установки для навинчивания скважинного инструмента, испытательные стенды

Свяжитесь с вашим представительством NOV DOWNHOLE по электронной почте или через веб-сайт для получения дополнительной информации о полной линейке продукции компании и предоставляемых услугах.

E-mail: DH-RUS-Sales@nov.com  
Tel.: +7 (495) 287 26 67

**DOWNHOLE**

**NOV NATIONAL OILWELL VARCO**

One Company... Unlimited Solutions  
[www.nov.com/downhole](http://www.nov.com/downhole)

## Технические особенности разработки нетрадиционных ресурсов



королевы» – персонажа знаменитой детской сказки «Алиса в стране чудес». Красная королева говорит Алисе, что завтра она должна бежать в два раза быстрее, чтобы оставаться на том же месте, где она стоит сегодня. Добыча нетрадиционных ресурсов напоминает это описание.

**ООО «Трайкан Велл Сервис»:** Во-первых, Россия может извлечь уроки из результатов разработки нетрадиционных ресурсов в других странах и принять меры к повышению безопасности и снижению воздействий на окружающую среду. Безопасная и ответственная разработка нетрадиционных запасов в России будет очень ценна сама по себе, т. к. создаст новые рабочие места, обеспечит экономические выгоды для всей цепочки локальных поставщиков производственного оборудования, гарантирует уровни добычи сырья и т.д.

Среди сложностей я бы в первую очередь назвал геологию многих коллекторов, которые представляются весьма неоднородными. Затраты на скважины высоки, а темпы истощения быстры. Несмотря на недавнее введение снижения налогов на трудноизвлекаемые запасы, этого может оказаться недостаточно для стимулирования широкомасштабных инвестиций. Основополагающим принципом разработки любых запасов сланцевых углеводородов является горизонтально-направленное бурение с многостадийным гидроразрывом пласта, что требует значительных затрат со стороны нефтяных сервисных компаний на новые буровые станки большой грузоподъемности и на оборудование для гидроразрыва. Нехватка такого оборудования и повышенный спрос на него могут вызвать задержку и удороожание осуществления проектов.

**Carbo Ceramics:** Все понимают, что развитие НЗ означает использование современных технологий,

of modern technology, accumulated experience and knowledge. The right decision is to hire a high experienced service company which will be in charge of the developing process and which have all the necessary equipment knowledge and experience. Good service costs good money and I afraid that many operators will try a “trial-and-error” approach to avoid “unnecessary” expenses and will try to develop unconventional reserves by themselves. There is a unnecessary secrecy in many O&G companies about their experience or field data, leading to start from scratch in-house. This re-invention of the bicycle may lead to possible delays, damages or “killing” of many hydrocarbon fields with unconventional reserves all around the Russia.

**Baker Hughes:** Operators are not ready to follow the costly US experience. In Russia customers understand the importance of studying their payzones.

In order to successfully develop their unconventional (or how they call it - hard-to-recover) reservoirs, the main challenge is to move away from conventional thinking to integrate the stratigraphy, unconventional reservoir characterization, rock mechanical evaluation with drilling and completion technology for unconventional exploration production and development.

**Halliburton:** In general all unconventional reservoirs are different, but the workflows and techniques to appraise and develop them are consistent and usable around the world. We want to build on the experiences that we have gained by working internationally in the other unconventional plays, but not assuming that ‘one size fits all’. There are two views of challenges for unconventional; the technical view of how to best produce the reservoir, and the commercial view of how to produce the reservoir economically. You can't really separate the two, but I believe the latter will be the bigger challenge.

**IHS:** Unconventional development is all about operating in “mass production” mode. With profit margins often low on each well -- and high costs to drill, complete, and produce -- the transition into unconventional development requires a high level of commitment to realize success. Negotiating volume discounts by keeping drilling or completion crews working full time can make the difference between uneconomic and economic development. As wells come on stream, being able to quickly identify and quantify key performance drivers will allow dynamic tuning of the completion design or operational strategy, and companies will improve the performance of future development by learning from their own experience.

**There have been plenty of discussions on the rate of pace of Russian unconventional development with some commenting that they have fallen behind when it comes to unconventional technology adoption and understanding. How**

**Новинка**  
Модель на 50 Гц

Встречайте новые  
двигатели и системы MTU  
на OTC, 5-8 мая,  
Reliant Center  
(Стенд #4574 & 4575).



## Бурение проще не становится. Или становится?

Никогда раньше бурение в нефтегазовой отрасли не было сложнее, чем сегодня. К счастью, сочетающий уникальные технические экспертные знания и результаты многолетнего опыта электрический буровой комплекс MTU обеспечивает идеальное решение. Модель на 60 Гц и новая модель на 50 Гц оснащены мощным топливоэкономичным дизельным двигателем MTU серии 4000 и оригинальными узлами MTU, разработанными по высочайшим стандартам качества и созданными для максимального удобства в обслуживании. Все сделано для слаженной работы. Результат? Беспрецедентная мощность. Более продолжительный интервал для технического обслуживания и капитального ремонта. И, конечно, высокая производительность, эффективность и надежность – даже в экстремальных условиях.

Подробная информация на сайте [www.edp.mtu-online.com](http://www.edp.mtu-online.com)



Сканируйте  
код чтобы  
посмотреть  
видео



Электрический буровой комплекс 12V 4000 G23



*Power. Passion. Partnership.*

накопленного опыта и знаний. Правильным решением будет привлечение к процессу разработки месторождений сервисной компании с соответствующим огромным опытом, всем необходимым опытом, знаниями и техническим оснащением. Хороший сервис стоит хороших денег, и я опасаюсь, что многие недропользователи в погоне за сокращением «излишних» расходов воспользуются методом «проб и ошибок», пытаясь разрабатывать нетрадиционные месторождения самостоятельно. Излишняя конспиративность многих нефтегазовых компаний в отношении соответствующего опыта и эксплуатационных данных приводит к тому, что разработку таких месторождений начинают самостоятельно «с нуля». Это многократно повторяемое изобретение велосипеда может приводить к задержкам, проблемам или вообще срыву проектов разработки многочисленных нетрадиционных месторождений в Российской Федерации.

**Baker Hughes:** Добывающие компании, конечно, понимают, что в США было пробурено много непродуктивных скважин. В настоящее время компании-операторы не готовы взять на вооружение столь затратный опыт работ в США. Клиенты в России понимают важность изучения своих продуктивных пластов.

Чтобы успешно разрабатывать свои нетрадиционные (или, как их называют - "трудноизвлекаемые") запасы, главной задачей является отход от традиционного мышления, чтобы интегрировать стратиграфию, описание коллектора с нетрадиционными свойствами и оценку механических свойств пород с технологией бурения и заканчивания скважин для нетрадиционных разведки, эксплуатации и разработки.

**Halliburton:** В общем, все нетрадиционные коллекторы отличаются друг от друга, но технологические процессы и методы их оценки и разработки сходны и могут применяться по всему миру. Мы хотим опираться на опыт, полученный нами в ходе работ на других нетрадиционных месторождениях мира, но при этом нельзя исходить из предположения о наличии одного универсального решения для всех случаев.

Существует два вида трудностей, с которыми придется столкнуться при разработке нетрадиционных ресурсов: технические, заключающиеся в подборе оптимального решения для обеспечения максимальной добычи, и коммерческие, заключающиеся в обеспечении экономической рентабельности добычи. Действительно, два эти вида невозможно отделить друг от друга, но последний будет представлять наибольшую сложность в решении.

**IHS:** Суть развития нетрадиционных запасов заключается в том, что работы ведутся в режиме "крупномасштабного

## much interest have you had, regionally, for your unconventional product/service offerings?

**Weatherford:** The interest is growing every day. From new logging tools (wireline, LWD, surface/cuttings logs) to Hydraulic Fracturing, Coiled Tubing, to the latest downhole completion systems Weatherford responds nearly every day to inquiries from operators about unconventional technology.

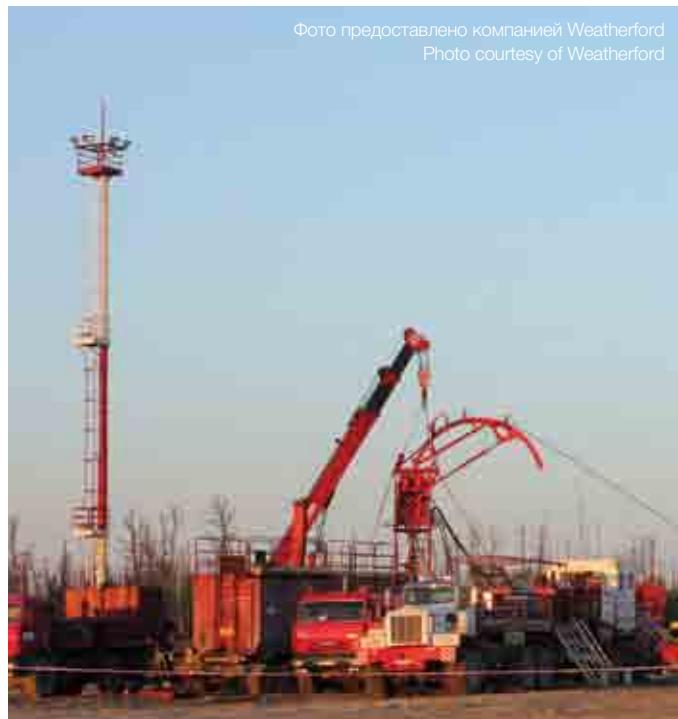


Фото предоставлено компанией Weatherford  
Photo courtesy of Weatherford

**LLC Trican Well Service:** In general Russia's interest in shale oil and gas has increased dramatically just over the last couple of years. Government, institutions, oil & gas production companies, OFS companies now perfectly understand that shale oil and gas has the potential to change not only Russian energy market but the whole global energy market as well. Already, it has transformed the energy sector in the USA, positioning the USA as a potential net exporter rather than importer. Lots of different conferences are taking place in Russia with the focus on unconventional resources development with active participation of our customers, OFS companies, government representatives. We get much interest to our offerings and as a follow up provide additional information on our technologies and technical capabilities. We actively participate in tenders for unconventional resources projects.

**Carbo Ceramics:** Correct. The rate of pace of Russian unconventional development is not satisfying. But we shall to keep in mind that we start develop unconventional reserves because we have less and less conventional reserves but not vice versa. As long there is easy access to any reserves, we will develop it. As soon as we will face problem of decreasing production due to depletion

производства". При том, что рентабельность каждой отдельно взятой скважины зачастую низка, а затраты на ее бурение, заканчивание и добычу высоки, переход к развитию нетрадиционных запасов требует большого объема капиталовложений для достижения успеха. Согласование скидок за объем при обеспечении постоянной (на полный рабочий день) занятости буровых бригад и групп пусконаладки может повысить экономическую целесообразность освоения залежи. По мере ввода скважин в эксплуатацию, способность оперативно определять и количественно оценивать ключевые движущие факторы эксплуатации позволит осуществлять динамичную корректировку схемы заканчивания скважин или оперативной стратегии, и компании улучшат показатели перспективной разработки, учась на своем собственном опыте.

**В последнее время широко обсуждаются темпы разработки нетрадиционных ресурсов в России, при этом высказываются мнения о некотором отставании с точки зрения внедрения и понимания нетрадиционных технологий. Как Вы можете оценить интерес к вашим предложениям нетрадиционных продуктов и услуг в вашем регионе?**

**Weatherford:** С каждым днем интерес возрастает. Компания Weatherford регулярно отвечает на запросы

of conventional reserves, operators will turn to development of unconventional reserves. Our company carries a huge experience in production enhancement by engineering of hydraulic fracturing and entire field developments from unconventional developments in the US. We also produce ceramic proppant in Russia, the US and China. This ceramic proppant in the US is almost exclusively used in unconventional wells.

**Baker Hughes:** First of all I want to add that in Russia we have had the mineral extraction tax reduction for less than a year. But in the US it has been in place for 25 years and they started to really produce from Unconventionals only in 2006. So Russian Operators are much faster than US ones. And we see increased attention and interest in our product. We see an increased number of requests for Multistage completion equipment and for horizontal drilling as well.

**Halliburton:** We have had significant interest, ranging from individual product and technology interest all the way to partnering around how best to develop a particular resource from appraisal through development. We have been bringing staff with North America experience to help speed up the learning curve.

**IHS:** The interest in the IHS Engineering software tools and services, including our Community of Best Practice program, has increased substantially in the past six months. Many

## Увеличить добычу за счет применения передовых методов ГРП



CARBO помогает создавать трещины с высокими показателями долговременной проводимости как в стандартных, так и в сложных коллекторах. Наши современные технологии производства пропанта позволяют оптимизировать добычу после ГРП и снизить расходы на разведку и разработку.

Линейка высококачественных пропантов CARBO, включающая весь спектр пропантов: от легкого CARBOROSLITE и нерадиоактивного маркированного пропанта для определения трещин CARBONRT до пропанта с полимерным покрытием CARBOPROP RCP и высокопрочного CARBO HS, разработана специально под нужды нефтяных и газовых компаний в России.

**CARBO**  
Production. Enhanced.

добывающих компаний касательно технологий для разработки нетрадиционных ресурсов: от новых каротажных инструментов (каротаж на кабеле, каротаж в процессе бурения, ГТИ) до технологий гидроразрыва пласта, преимуществ применения гибких НКТ и новейших систем для заканчивания скважин.

**ООО «Трайкан Велл Сервис»:** В целом, заинтересованность России в сланцевых нефти и газе резко повысилась за несколько последних лет. Правительство, государственные органы, нефтегазовые добывающие компании, нефтепромысловые сервисные компании сейчас четко осознают, что сланцевые нефть и газ обладают потенциалом для изменения не только российского рынка энергоресурсов, но также и всего мирового энергетического рынка. Они уже вызвали трансформацию энергетической отрасли в США, благодаря чему, страна стала позиционироваться в качестве потенциального экспортёра, а не импортера. В России сейчас проходит множество различных конференций, на которых основное внимание уделяется разработке трудноизвлекаемых запасов, при активном участии наших заказчиков, нефтепромысловых сервисных компаний, представителей правительственные органов. Предлагаемые нами решения вызывают большой интерес, и мы часто предоставляем дополнительную информацию о наших технологиях и технических возможностях. Мы так же активно участвуем в тендерах по проектам разработки нетрадиционных ресурсов.

**Carbo Ceramics:** Верно, темпы разработки нетрадиционных месторождений оставляют желать много лучшего, но не стоит забывать, что разработка нетрадиционных запасов начинается именно потому, что традиционных остается все меньше и меньше, а не наоборот. Сначала будут разрабатываться любые легкодоступные запасы, а когда возникнут сложности и темпы добычи в связи с истощением традиционной нефти и газа сократятся, компании обратятся к разработке нетрадиционных запасов. Наша компания обладает огромным опытом ПНП путем инженерной разработки ГРП, включая развитие крупных нетрадиционных месторождений в США, в том числе с нуля. Мы также производим керамические проппанты в России, США и Китае. В США при разработке нетрадиционных запасов используются практически исключительно керамические агенты.

**Baker Hughes:** Во-первых, я хочу добавить, что в России мы имеем скидку с налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) менее одного года. Но в США она существует 25 лет, а фактически вести добычу нетрадиционных запасов там начали лишь в 2006 году. Поэтому российские заказчики действуют гораздо быстрее, чем американские. И мы наблюдаем рост внимания к нашей продукции и заинтересованности в

inquiries have been around gaining understanding on why a different tool set is required to analyse unconventional wells, and how these tools are different from the tools they currently use. As more companies begin to see the limitations of the data they can collect and work with on their first multistage horizontal wells, it becomes more apparent why more simple models are required. For example, understanding the fluid contribution from any individual stage or perforation cluster over time is difficult, if not impossible, and likely economically unfeasible for routine work. As such, simple well completion geometry modelling reduces the assumptions required and provides reliable forecasts.

#### **Are you seeing more interest from the operators to understand how your products/services work and how they can aid them with their field development?**

**Weatherford:** Numerous Russian client delegations have visited our facilities, test centers and R&D labs in North America in the past three years. Likewise there is increased activity associated with Russian industry events where the latest products and services are described in detail.

**LLC Trican Well Service:** Definitely our company, providing the service on various geographical markets, communicates with our customers in order to address their current and future needs sharing its gained experience and knowledge. The customers appreciate it and are willing to see how our solutions can fit their plans and development challenges. As example, Trican's TriFrac MLT™ system addresses key issues surrounding the sourcing, use, and treatment of water in fracturing operations. Formulated using conventional fracturing fluid components enhanced with patent-pending chemistry, the crosslinked, gelled water system is highly tolerant of brine fluids. This tolerance allows the re-use of 100% untreated flowback water or produced water that occurs along with oil and/or gas production from a well. The system therefore eliminates the cost associated with upfront freshwater acquisition, and repurposes frac flowback and produced water into an asset that can be incorporated into fracturing fluid systems, rather than becoming a waste product in need of disposal. This dramatically reduces the logistical and infrastructural costs incurred in the sourcing of water. Furthermore, the need for wastewater treatment equipment is eliminated, providing further savings. TriFrac-MLT enables operators to use water with total dissolved solids (TDS) levels greater than 300,000 parts per million, and hardness greater than 30,000 ppm. Unlike most conventional fracturing fluid systems that are negatively affected by boron, the system's chemistry supports use in waters with boron levels exceeding 500 ppm.

Operators can also tailor deployment to their requirements using a breaker schedule to optimise the viscosity of the

ней. Также мы наблюдаем рост количества заявок на оборудование для многостадийного заканчивания и горизонтального бурения скважин.

**Halliburton:** Мы наблюдаем большую заинтересованность, от интереса к отдельным продуктам и технологиям и до налаживания партнерских отношений с целью разработки конкретных месторождений, начиная с оценки и заканчивая эксплуатацией. Мы переводим сюда сотрудников, имеющих опыт работы в Северной Америке, чтобы содействовать ускорению процесса обучения.

**IHS:** Заинтересованность в программных инструментах и услугах инженерно-технической разработки IHS, в том числе в нашей программе "Сообщество передовых методов" (Community of Best Practice), значительно возросла за последние полгода. Много вопросов возникает в связи с желанием компаний разобраться, почему для анализа нетрадиционных скважин им требуется другой набор инструментальных средств, и чем данные инструментальные средства отличаются от тех, что используются ими в настоящее время. Так как все больше компаний начинают осознавать ограниченность данных, которые они могут собрать по их первым горизонтальным скважинам с многостадийным ГРП и использовать в дальнейшей работе, становится более очевидным, почему необходимы более простые модели. Например, трудно и даже невозможно

fluid. Crosslinking at temperatures as low as 7°C (45°F), the fluid can also reduce fluid heating costs frequently incurred during colder operations.

**Carbo Ceramics:** Interest is permanently growing but I can't say that it grows dramatically. We see that a new generation of specialists who are familiar with modern technology and have necessary knowledge is coming to Russian operators. We do master classes for fracturing and we see that operators are interesting in new development techniques. We also provide the frac simulation software that is used in Russia-FRACPRO. From our side we are ready to transfer that our Russian Specialists gained in the US to Russia. However, the huge Operators that now dominate the Russian O&G sector prefer in-house solutions and value experience less than hardware.

**Baker Hughes:** As I mentioned in the previous answer we see a lot of interest especially in stimulation and multistage completion.

**Halliburton:** As per above question we are seeing very strong interest from operators in both the appraisal and development of unconventional reservoirs.

**IHS:** Yes. The best example is probably our Community of Best Practice (COBP) initiative, which has been of interest to

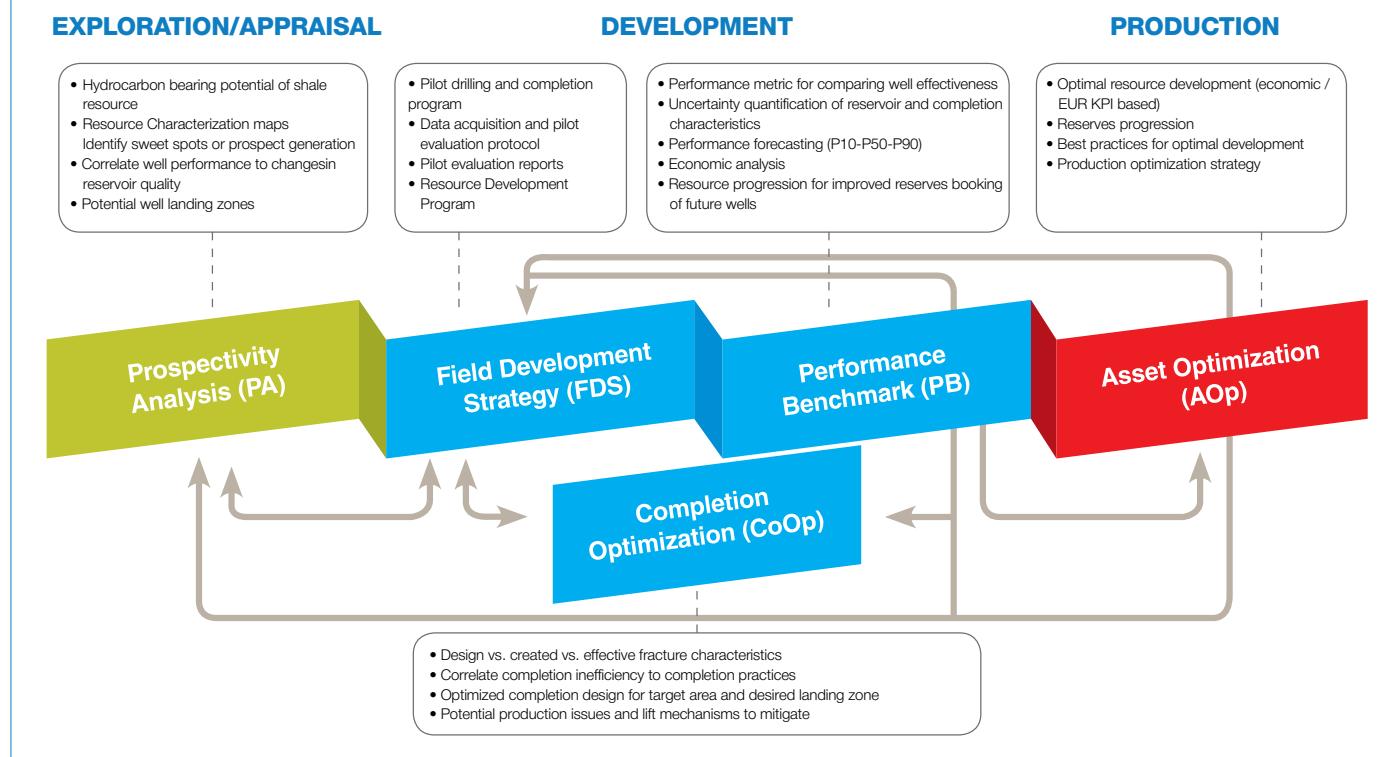
## Увеличить прирост дебита из плотных карбонатных коллекторов в несколько раз



Инженерные услуги STRATAGEN по сопровождению гидравлического разрыва пласта (ГРП) представляют собой уникальное сочетание знаний российских месторождений и мирового опыта для оптимизации ГРП в Баженовских отложениях.

Наши консультанты выполнили проектирование и оптимизацию ГРП в плотных карбонатных коллекторах используя программное обеспечение FRACPRO® для моделирования и анализа ГРП. Новый подход к проектированию ГРП позволил увеличить прирост дебита в 5 раз по сравнению с плановым приростом.

## Weatherford Shale Analysis Framework (WSAF™)



определить динамику изменения во времени доли притока флюида из каждой отдельной стадии или перфорированной секции, и делать это, вероятно, необоснованно с экономической точки зрения для ведения текущих работ. По существу, простое моделирование геометрии (конструкции) заканчивания скважины уменьшает число необходимых допущений и обеспечивает надежность прогнозирования.

### Видите ли вы увеличение интереса добывающих компаний к пониманию того, как работают ваши продукты и услуги, и как они могут помочь им в разработке месторождений?

**Weatherford:** За последние три года наши объекты, центры испытаний и исследовательские лаборатории в Северной Америке посетило множество делегаций из числа российских заказчиков. Кроме того, наблюдается рост активности и интереса к отраслевым мероприятиям в России, где подробно рассматриваются новейшие продукты и услуги.

**ООО «Трайкан Велл Сервис»:** Конечно же, наша компания, оказывающая услуги на различных географических рынках, находится в постоянном контакте со своими заказчиками, чтобы отреагировать на их текущие и будущие потребности, разделяя с ними накопленный опыт и знания. Наши заказчики ценят это и, по возможности, интегрируют наши решения в свои планы и задачи разработки. Например, система TriFrac MLT™ предназначена для

many companies working in the Bazhenov oil shale. COBP creates an opportunity for a number of companies to work together by sharing data with our Community team, having that team analyse all the data, and provide it back to all Community members in a way where all members benefit equally. Understanding what the permeability is in the play is of critical importance to ensure the economic viability of the shale. Given the lack of industry experience in this shale, a team of Community analysts could accelerate the learning process by applying their knowledge from working in other oil shale plays around the world by developing best practice recommendations. These could include guidance on designing and analysing minifrac tests, completion design, choke management, and selection and operational practices for artificial lift.

### What are your solutions for the regions unconventional sector?

**Weatherford:** Weatherford is organized as an unconventional services provider. Our focus is to provide solutions for evaluation, drilling, completion and long term production of wells. This range of solutions begins with our Petroleum Consulting and Weatherford Labs teams who analyze existing information such as seismic data, wireline logs, cuttings and cores. Recommendations are then provided to clients to acquire additional data to facilitate the work flow (see them above).

**LLC Trican Well Service:** Trican Well Service has,

# Не бывает маленьких решений



ИНФОРМАЦИЯ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, СБОР ДАННЫХ И АНАЛИТИКА В СФЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ

IHS ENERGY - авторитетный отраслевой поставщик в области прогнозов и анализов рынка, предлагающий решения как простой операции, так и масштабе всего предприятия, от базовой тактики до стратегии высшего уровня.

IHS помогает компаниям принимать решения быстро и безошибочно, сводя риск к минимуму.

Подробности узнайте на веб-сайте  
[www.ihs.com/energy](http://www.ihs.com/energy)





Фото предоставлено компанией Weatherford - Photo courtesy of Weatherford

решения основных вопросов, возникающих в связи с использованием и очисткой воды при гидроразрыве пласта. Разработанная с использованием обычных компонентов жидкости для гидроразрыва, система, на основе смешанных полимеров, высоекоустойчива к солевым растворам. Благодаря этому становится возможным повторное использование 100% неочищенной возвратной воды или подтоварной воды, которая добывается вместе с нефтью и/или газом из скважины. Таким образом, система исключает расходы, связанные с подготовкой пресной воды, и превращает возвратную воду при гидроразрыве и подтоварную воду в ресурс, который можно вводить в состав систем жидкости для гидроразрыва, а не в побочный продукт, который необходимо утилизировать. Это существенно снижает затраты на логистические операции и объекты инфраструктуры, связанные с нахождением источников воды. Кроме того, при этом устраняется необходимость в оборудовании для очистки сточных вод, что дает дополнительную экономию. TriFrac-MLT позволяет операторам применять воду, имеющую уровни общей минерализации (TDS) свыше 300 000 частей на миллион и жесткость более 30 000 частей на миллион. В отличие от большинства традиционных систем жидкости для гидроразрыва, на которые отрицательно влияет бор, химический состав данной системы позволяет применять ее с водой с уровнями бора, превышающими 500 частей на миллион. Операторы также могут приспособить применение системы под свои требования, используя график ввода деструктора геля так, чтобы оптимизировать вязкость жидкости. Так как данная жидкость сшивается при низкой температуре, вплоть до 7°C (45°F), она также может снизить затраты на подогрев жидкости, к которому часто приходится прибегать при работах в холодном климате.

**Carbo Ceramics:** Интерес растет постоянно, но я не могу сказать, что растет он быстрыми темпами.

alongside its other frac technology, developed a number of systems for the unconventional resources development including proppant, processes, and water solutions to meet the requirements of the industry. Some treatments are formulated to maximise tight gas yields, while others focus on maximising the value of oil field water in order to minimise the need for fresh water especially in large volume fracturing operations in shale oil and gas formations. The newly developed system Maximum Volume Placement MVP Frac™ process increases the dispersal of proppant in slick water operations. It is a two-component slick water system designed to maximise the volume and distance of proppant distribution within fractured formations. First, Trican's nonenergised FlowRider™ additive increases the volume of the proppant pack in the fracture. Second, an energised component, consisting of a low volume of nitrogen gas, works in tandem with the FlowRider treated proppant to transport it further into the formation. The result is that MVP Frac dramatically reduces the settling of proppant when carrying out slick water fracs. The process fluidizes and suspends the sand, carrying it deeper and distributing it more effectively into the reservoir without increasing viscosity. The result reaps all the benefits of slick water, but with a more effective proppant distribution across the fracture network, enhancing well production.

**Carbo Ceramics:** We use an engineering approach for fracture design as a production enhancement method. Our Strata-shale concept considers, beside many other factors, rock brittleness, ductility and homogeneity of the reservoir. We provide neural network analysis to determine best practices in operation and technology applied. We can access our comprehensive US data base to find similarities in reservoirs and completions. In the US our engineering arm, StrataGen, is hired mainly by many small and medium sized companies. Therefore we have huge experience across the entire unconventional industry with its different approaches, reservoirs and strategies.

**Baker Hughes:** We have various solutions from drilling to

Мы видим, что российские недропользователи пополняют свой кадровый состав новым поколением специалистов, хорошо понимающим современные технологии и имеющим необходимый опыт. Мы проводим мастер-классы по ГРП для операторов и наблюдаем их интерес к новым технологиям. Мы также предлагаем FRACPRO - широко используемый в России программный пакет для моделирования ГРП. Весь накопленный нашими российскими специалистами в США опыт готовы передать России. Однако доминирующие на рынке крупные российские нефтегазовые корпорации предпочитают использовать внутренние ресурсы и ценят опыт меньше, чем оборудование.

**Baker Hughes:** Как я упоминал в ответе на предыдущий вопрос, мы наблюдаем большую заинтересованность, особенно в интенсификации притока и многостадийном заканчивании скважин.

**Halliburton:** Как я заметил в ответе на предыдущий вопрос, мы наблюдаем очень сильную заинтересованность компаний-операторов в оценке и разработке нетрадиционных коллекторов.

**IHS:** Да. Наиболее показательным примером, вероятно, является наша инициатива "Сообщество передовых методов" (СОВР), которая заинтересовала многие компании, работающие на Баженовской нефтяной сланцевой формации. Сообщество СОВР обеспечивает возможность совместной работы для ряда компаний, что достигается благодаря тому, что они направляют данные в нашу группу Сообщества, далее все эти данные анализируются данной группой, после чего результаты анализа предоставляются всем членам Сообщества. Знание коэффициентов фильтрации в залежи критически важно для обеспечения экономической целесообразности разработки сланцевой формации. Учитывая отсутствие промышленного опыта разработки данной сланцевой формации, группа аналитиков Сообщества может ускорить процесс изучения благодаря применению своих знаний, полученных в ходе работ на других залежах нефтяных сланцев в мире, и подготовке рекомендаций по оптимальным методам освоения. Это могут быть, в том числе, руководящие указания по проектированию и анализу мини-ГРП (гидроразрывов малого объема, выполняемых для получения данных о пласте), схеме заканчивания скважин, подбору штуцеров и выбору вида и методов механизированной эксплуатации скважины.

**Какие решения вы предлагаете для нетрадиционного сектора региона?**

**Weatherford:** Благодаря своей организационной структуре компания Weatherford предоставляет

Фото предоставлено компанией ООО «Трайкан Велл Сервис»  
Photo courtesy of LLC Trican Well Service



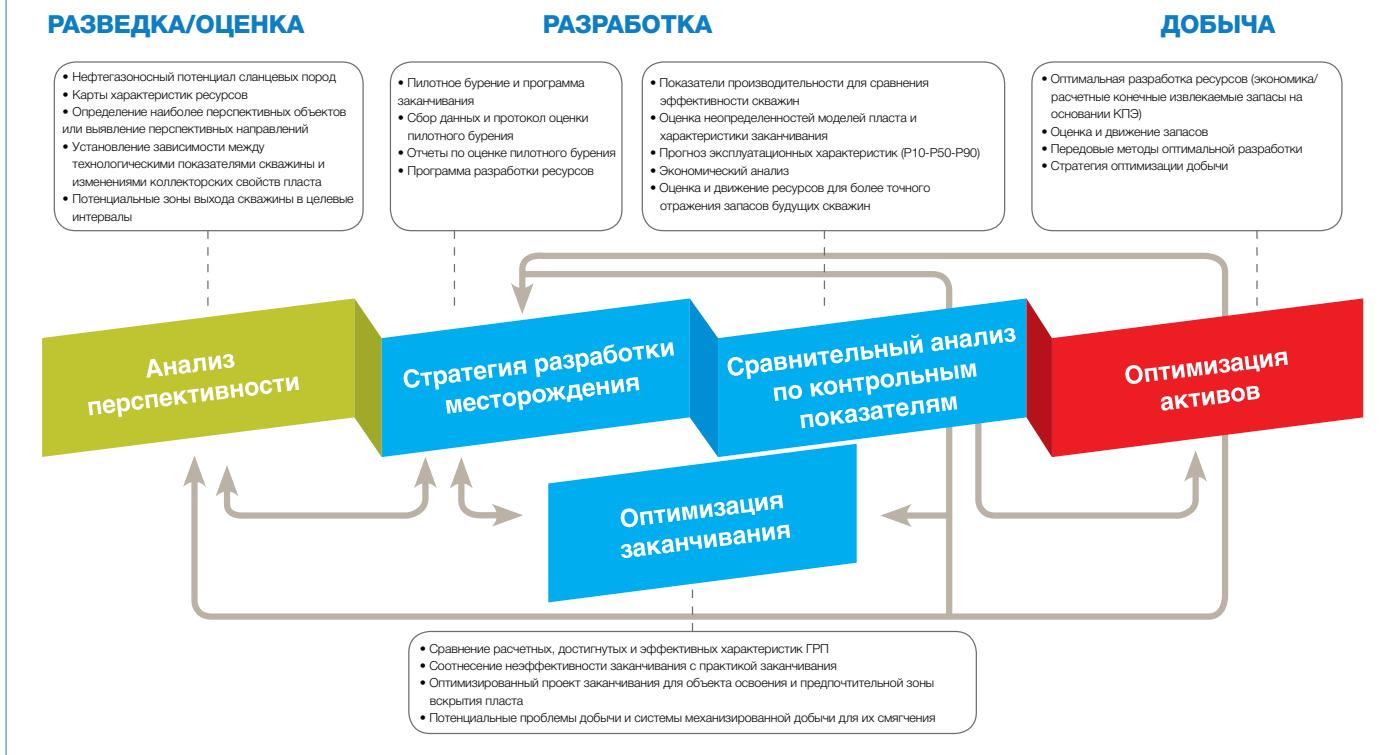
production. But we believe that our alliance with CGG can help to identify sweet spots and significantly reduce number of dry wells with the help of 3D seismic interpretation and using our Wireline or LWD characterization to calibrate seismic.

**Halliburton:** To list all of our solutions that apply to the Russian unconventional sector would take quite a while! I would like to identify one new solution that is very appropriate for speeding the time from identification of an unconventional resource to commercial development, we call it the CYPHER Service. It is a Seismic-to-Stimulation Service that delivers enhanced profitability to our customers in shale and tight reservoirs. The CYPHER service achieves this through basin knowledge, accurate geoscience analysis coupled with precision engineering, operational experience, the continuous capture and application of lessons learned and model validation using actual well performance data.

**IHS:** IHS Harmony™ is our Well Performance analysis environment, which includes four different software tools to analyse production data on unconventional wells. The IHS DeclinePlus module will support the traditional evaluation methods, like Arps decline, along with the more modern rate only methods like stretched exponential, Duong, and Multi-Segment Decline. IHS RTA adds methods that use both rate and pressure, like typecurves, the flowing material balance, and analytical and numerical models. IHS Virtuwell and IHS Perform tools are used for wellbore calculation capabilities and artificial lift planning functionality. The IHS Welltest software is a comprehensive tool for analysing minifrac data – the commonly completed pressure transient analysis in unconventional wells. For companies who don't have the time, or feel they have the expertise to use our software tools independently, we have a consulting organization that can step in to help start a project, or conduct a full turnkey field development study.

**In terms of technology transfers, is it a simple case of introducing your technologies or services that have worked elsewhere in the world and applying them to Russia or do they need to be developed and adapted specifically for the region?**

## Последовательность работ компании Weatherford при освоении сланцевых пород



широкий спектр сервисов по разработке нетрадиционных ресурсов. Мы оказываем услуги по оценке, бурению, заканчиванию и обеспечению долгосрочной добычи. Все начинается с совместной работы департамента Консультационные услуги и обработка данных (Petroleum Consulting) и специалистов по лабораторным исследованиям (Weatherford Labs), которые анализируют имеющуюся информацию, включая сейсмические данные, каротажные диаграммы, данные по шламу и керну. После этого мы предоставляем заказчикам рекомендации по сбору дополнительных данных, необходимых для выполнения представленной далее последовательности работ (Прим. редакции - см. на следующей странице).

**ООО «Трайкан Велл Сервис»:** Помимо других своих технологий гидроразрыва, компания Trican Well Service также разработала ряд систем для разработки трудноизвлекаемых ресурсов, в т. ч. в отношении проппантов, водных растворов и технологических процессов для соответствия требованиям отрасли. Некоторые смеси для обработки создаются для того, чтобы максимизировать добывчу газа из плотных пластов, в то время как другие фокусируются на максимальном увеличении использования пластовой воды, чтобы уменьшить потребность в пресной воде, особенно при большеобъемных ГРП в сланцевых нефтяных и газовых пластах. Новая разработанная система Maximum Volume Placement MVP Frac™

**Weatherford:** Using the Bazhenov formation as an example it would be a mistake to simply transfer the same techniques from North America's Bakken formation in spite of the fact both are marine shale source rocks of upper Jurassic/lower Cretaceous age. Actual production may come from the silty dolomitic formations between the upper and lower Bazhenov. This is similar to the Bakken as well. Because the Bazhenov is so large a lot of learning will take place on a local basis. Drilling challenges and tough technical hurdles will be completely different from the Bakken formation in North Dakota. However, it might be useful to use the Bakken as an early analogue for technology transfer. For example the Bakken is characterised by extremely long horizontal completions (> 3300 meters), 30+ completions stages and high proppant loading to achieve optimal liquids production.

**LLC Trican Well Service:** The transfer of technologies is not an easy task. As it often happens the systems that have shown superior results on one field may not perform as predicted on the other within the same geographical region. The situation can be even more complicated if we talk about the application of technology developed in the other region like North America that needs to be applied in Western Siberia. Trican Well Service understands these challenges and in order to address them the research and development centre has been opened last year on the basis of Gubkin Oil and Gas University. The primarily goal was

увеличивает объем заполнения трещины проппантом при работах с использованием реагентов на водной основе. Это двухкомпонентная система реагентов на водной основе предназначена для максимального увеличения объема и глубины распределения проппанта внутри пластов, подвергаемых гидроразрыву. Во-первых, незаряженная присадка компании Trican под названием FlowRider™ увеличивает объем проппанта в трещине. Во-вторых, заряженный компонент, состоящий из небольшого объема газообразного азота, переносит проппант, обработанный присадкой FlowRider, далее вглубь пласта. В результате этого, система MVP Frac резко уменьшает осаждение проппанта при проведении гидроразрывов с использованием реагентов на водной основе. Данный процесс приводит к снижению концентрации и сусpenдированию проппанта, при этом перенося его глубже и распределяя его в пласте более эффективно, без повышения вязкости. В результате используются все преимущества реагентов на водной основе, но к тому же при этом проппант распределяется более эффективно по всей сети трещин, повышая дебит скважины.

**Carbo Ceramics:** Для ПНП мы используем метод инженерного проектирования ГРП, в котором помимо прочих факторов учитываются хрупкость и дуктильность пород и структурная однородность коллектора. Для определения наилучших методов разработки и выбора технологий мы используем нейросетевой анализ, сравнивая информацию наших баз данных в США и находя схожие по структуре коллекторы и методы заканчивания. В США нашу инженерную компанию StrataGen контрактуют преимущественно средние и небольшие компании, а значит, наш опыт включает все типы нетрадиционных плеев со всеми их структурными особенностями и стратегиями разработки.

**Baker Hughes:** У нас есть различные решения, от бурения до эксплуатации. Но мы считаем, что наш альянс с CGG может помочь в выявлении высокопродуктивных зон и значительном уменьшении числа сухих скважин с помощью интерпретации данных трехмерной сейсморазведки, откалиброванной по нашим данным ГИС и LWD.

**Halliburton:** Все предлагаемые нами решения для российского сектора нетрадиционных месторождений можно перечислять очень долго. Я бы хотел отметить одну из наших новинок под названием Cypher Service - решение, позволяющее сократить время между обнаружением коллектора и началом его промышленной разработки. Это специализированный сервис, от сейсмики до стимулирования, позволяет нашим заказчикам увеличить рентабельность

to use Trican's experience alongside with University's knowledge base to adopt the best technologies to the Russian environment. As of today, we have successfully adopted, and it's better to say that actually re-developed, several systems for fracturing in unconventional formations with harsh and unique conditions – like PolarFrac™ for extra cold formation with temperatures as low as 8 deg C. Also, we are working on adaptation of our TriFrac MLT™ system to be compatible with water sources on the fields in Western Siberia to utilize its benefits in full to reduce the logistics expenses for water haulage of our customers, which contributes significantly to the costs of fracturing operations with slick water on unconventional formations.

**Carbo Ceramics:** Reservoir characteristics are the defining factor. If there is sufficient similarity between reservoirs, the likelihood that it works here well is high. But unconventional reservoirs can vary highly and each field that lacks in similarities will need its own research and approach. Front-end engineering is well spent money compared to trial-and-error. In our view intensive information exchange between experts will accelerate the economic development of unconventional reservoirs.

**Baker Hughes:** As you may know Baker Hughes leads in the US market in multistage completion from Fracpoint to Plug-and-Perf and we see that the adaption is a bit different. The Fracpoint open hole multistage completion system is more often used in Russia than Plug-and-Perf. We do not chase a maximum number of stages. Instead we aim to do as many stages as reasonable necessary to maximize production.

**Halliburton:** As per my earlier comments there is no 'one size fits all' for unconventional reservoirs, but by analysis of local unconventional reservoirs experience and technologies from analogous other plays can be brought to Russia and then adapted to meet the specific characteristics and needs of the Russian market. The goal is to shorten the time from resource identification to commercial development as quickly as possible. There is also a training element to bring Russian scientists and engineers up the learning curve with unconventional. I 'grew up' developing conventional reservoirs on the North Slope of Alaska, and have had to learn new approaches to be successful in unconventional reservoirs.

**IHS:** Adaptation is critical. That's one of the reasons IHS products include most if not all of the industry-accepted methods for well performance analysis, and have been built to support user developed workflows. Although common analysis techniques may be used, the process by which one analyses an Eagle Ford gas condensate well is different than the process of analysing a Vaca Muerta shale oil well. There are also factors like pressure-dependant

разработки сланцевых и малопроницаемых коллекторов. CYPHER service достигает этого благодаря изучению параметров коллектора, точному анализу геолого-геофизических данных в сочетании с точными технологиями, производственным опытом, постоянным обучением и применением полученного практического опыта, а также адаптацией модели с использованием фактических эксплуатационных характеристик скважин.

**IHS:** IHS Harmony™ - это наша аналитическая среда для работы с эксплуатационными характеристиками скважины, которая включает четыре различных программных инструмента для анализа данных по добыче из нетрадиционных скважин. Модуль IHS DeclinePlus будет поддерживать традиционные методы оценки, такие как угасание Arps, наряду с более современными методами, использующими только величину дебита, напр. методами растянутой экспоненциальной функции, Дуонга, и многосегментного угасания. IHS RTA добавляет к этому списку методы, использующие не только дебит скважины, но и давление, напр. теоретические кривые, материальный баланс фонтанирующей скважины, а также аналитические и численные модели. Инструменты IHS Virtuwell и IHS Perform используются для возможностей расчета ствола скважины и функций планирования механизированной эксплуатации. Программное обеспечение IHS Welltest - это комплексный инструмент для анализа данных мини-ГРП, т.е. общего полного анализа кривой изменения давления в нетрадиционных скважинах. Для компаний, которым не хватает времени, или которые считают, что у них есть достаточный опыт самостоятельного использования наших программных инструментов, мы предлагаем услуги консалтинговой организации, которая может быть привлечена для помощи в начале осуществления проекта или для проведения полномасштабного исследования по вопросам разработки месторождения.

**Что касается передачи технологий, вы просто представляете и реализуете в России технологии или услуги, которые хорошо зарекомендовали себя в других регионах мира, или их необходимо разрабатывать и адаптировать специально для имеющихся условий?**



variables, natural fractures, and other geological influences that must be accounted for in an analysis. There is a tremendous value in experience though, and much of our experience in unconventional at IHS can be leveraged to quickly develop an understanding of the behaviour and critical analysis considerations that must be taken into account for unconventional wells.

#### **What benefits will the regional operators gain by implementing or using your services/products?**

**Weatherford:** Weatherford prefers to work with clients in a collaborative fashion using an integrated approach relying on decisions supported by solid science. We have worked on tens of thousands of unconventional wells where we've learned each area's geology is unique and each country's challenges unique. So in the final analysis the primary benefit of working with Weatherford is that we keep an open mind. We remain humble; not believing we have the answer until we share a lot of facts with each other. At this point we can recommend the right technology to get the job done without wasting time and money.

**LLC Trican Well Service:** First of all Trican employs a disciplined and scientific approach to research and development that delivers innovative products and processes, while addressing a shared commitment to safety, quality and reducing our impact on the environment. Our customers don't only get technologies and processes focused on efficiency, effectiveness and significant savings but primarily on HSE. Minimizing the impact of our operations on the environment is one of Trican's core values. Last year we also expanded our completion systems service line through the acquisition of a completion and intervention tools company based in Norway in early 2013 and by now managed to build a comprehensive, field-proven

**Weatherford:** Если рассматривать в качестве примера Баженовскую свиту, то было бы ошибкой просто перенести сюда методы, используемые для разработки формации Баккен в Северной Америке. Даже несмотря на тот факт, что обе они представляют собой морские сланцевые материнские породы верхнеюрского/нижнемелового периода. Фактически добыча может вестись из алевритистых и доломитовых пропластков, встречающихся в разрезе Баженовской свиты, что также роднит ее с формацией Баккен. Из-за огромного размера Баженовской свиты нам придется многому учиться непосредственно на месте. Полагаю, что при разработке Бажена мы столкнемся с абсолютно другими сложностями, чем при работе на Баккене в Северной Дакоте. Однако полезным может оказаться использование формации Баккен в качестве аналога для применения на начальных этапах тех же технологий. Например, для достижения оптимального уровня добычи жидких углеводородов там потребовалось осуществить бурение скважин с очень длинными горизонтальными стволами (> 3 300 метров), с применением более 30 стадий заканчивания и значительных объемов расклинивающего агента.

**ООО «Трайкан Велл Сервис»:** Передача технологий - нелегкая задача. Как это часто бывает, системы, показавшие превосходные результаты на одном месторождении, могут не показать ожидаемые результаты на другом месторождении в том же самом географическом регионе. Ситуация может еще более осложниться, если мы говорим о применении технологии, разработанной в другом регионе, например в Северной Америке, которую необходимо применить в Западной Сибири. Trican Well Service осознает данные проблемы, поэтому для их рассмотрения и решения в прошлом году был открыт центр научных исследований и разработок на базе РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. Первоначальной целью было использование опыта Trican наряду с базой знаний РГУ для адаптации наиболее перспективных технологий к российским условиям. В настоящее время мы успешно адаптировали, точнее, фактически переработали несколько систем для гидроразрыва в плотных пластах со сложными и уникальными условиями – например PolarFrac™ для сверхнизкотемпературного пласта с температурами, доходящими до 8 градусов С. Также мы работаем над адаптацией нашей системы TriFrac MLT™ с целью обеспечения ее совместимости с источниками воды на месторождениях Западной Сибири, чтобы в полной мере воспользоваться ее преимуществами для снижения логистических затрат наших клиентов на транспортировку воды, что составляет значительную долю стоимости работ по гидроразрыву пласта с использованием реагентов на водной основе в плотных коллекторах. **Carbo**

completion systems portfolio. The vision of our company is to provide the complete solution starting with completion, cementing, hydraulic fracturing, and finishing with coiled tubing. This can save much time to our customers.

We also believe that our continued focus on meeting the needs of our customers, our sustainable investments in R&D, global experience, expertise and skills will allow us to deliver customized solutions for both Russian traditional and unconventional resources and provide high-quality service.

**Carbo Ceramics:** We are producers of proppant which is used in hydraulic fracturing and we are proud of our consistent product quality worldwide. This quality gives our customers predictable and consistent production results. Our StrataGen engineering uses scientific methods not to model single fractures only but to determine the most efficient method for field development. We are very confident in our knowledge and we are the only company that has bi-lingual Russian engineers that have extensively worked in the US unconventional fields. We are ready to share this experience with our clients. Our FracPro software is the most popular frac simulation software in Russia.

**Baker Hughes:** The regional operators learned from US lessons and started to use geoscience in unconventional reserves. Baker Hughes and CGG have formed an alliance to provide an integrated geoscience solution for shale reservoir exploration and production, which now allows operators to move from statistical drilling to targeted, sweet spot drilling, ensuring optimum return on investment.

Our product Shadow plug is a large bore isolation device which incorporates an IN-Tallic frac ball. After stimulation, the ball disintegrates away leaving behind a large flow-through ID ready for production eliminating the need to mill-out the plugs. And from a customer perspective, this technology provides a number of advantages such as the elimination of costly milling time, reduced cost and time save to complete a well.

ProductionWave is a family of services tailored to boost production and reduce lifting costs in unconventional wells. It incorporates artificial lift, production chemicals and remote monitoring technologies.

**Halliburton:** Again there are quite a few, but to summarize

- Minimize the time from resource identification to commercial development
- Maximize asset value;
  - Increase total recoverable reserves
  - Enhance production rate
- Drive operational efficiency

**IHS:** As producing companies move towards unconventional development, a tool set that is equipped to handle a large



Фото предоставлено компанией Weatherford  
Photo courtesy of Weatherford

**Ceramics:** Определяющим фактором являются характеристики коллектора. Если они похожи, то и результат можно считать высоко предсказуемым. Но нетрадиционные запасы по определению своему сильно различаются и для каждого нового типа плея необходимо провести исследования и выработать подход. Деньги, расходуемые на ультрасовременные инженерные разработки значительно полезнее традиционного метода проб и ошибок. Мы считаем, что интенсивный обмен опытом среди экспертов позволит ускорить темпы экономического развития нетрадиционных месторождений.

**Baker Hughes:** Как вы, наверно, знаете, Baker Hughes является ведущей компанией в США по оказанию услуг многостадийного заканчивания скважин - от системы Fracpoint до системы Plug-and-Perf, и мы видим, что адаптация несколько отличается. Система многостадийного заканчивания скважин в открытом стволе Fracpoint применяется в России чаще, чем система Plug-and-Perf. И также в России мы не гонимся провести максимум стадий ГРП, но мы пытаемся провести обоснованное количество стадий, необходимое для максимальной добычи.

**Halliburton:** Как я уже говорил, для нетрадиционных коллекторов нет единого «универсального» подхода к разработке, однако, анализируя местные нетрадиционные коллекторы, можно перенести в Россию опыт и технологии, апробированные на других аналогичных месторождениях, а затем адаптировать их с учетом конкретных характеристик и нужд российского рынка. Целью в данном случае является сокращение до минимума времени между обнаружением коллектора и началом его промышленной разработки. Также здесь присутствует элемент обучения, необходимый для прохождения российскими учеными и инженерами «кривой обучения» работе с нетрадиционными запасами. Я «вырос» на разработке традиционных запасов в районе Норт Слоуп на Аляске, и мне пришлось освоить

volume of wells in a short period of time with reliable results can be found in IHS Harmony. Membership in our Community of Best Practice will add the experience of our engineers that have analysed thousands of shale wells to our offering, ensuring that Russian companies have the tools, and guidance to use those tools, to achieve reliable analysis, modelling, and forecasting. IHS has a track record of equipping unconventional reservoir developers to drill, complete, and operate their wells using the best practices in the industry and to achieve economic success.

новые подходы для достижения успеха в работе с нетрадиционными запасами.

**IHS:** Адаптация является критически важным вопросом. Это одна из причин, по которой продукты IHS включают практически все принятые в данной индустрии методы анализа эксплуатационных показателей скважин, и они разрабатываются так, чтобы поддерживать разработанные пользователями последовательности операций. Несмотря на то, что можно применять и общие аналитические методы, порядок выполнения анализа газоконденсатной скважины на месторождении Игл Форд (Eagle Ford) отличается от порядка выполнения анализа скважины для добычи сланцевой нефти на месторождении Вака Муэрта (Vaca Muerta). Имеются также и такие факторы, как зависящие от давления переменные, естественная трещиноватость и прочие геологические воздействия, которые должны учитываться при проведении анализа. Опыт, однако, имеет огромную ценность, и большая часть нашего опыта работы с нетрадиционными запасами в IHS может использоваться для облегчения понимания того, какие соображения в части поведения пласта и критического анализа следует учитывать для нетрадиционных скважин.

### Какие преимущества получат местные добывающие компании благодаря внедрению или использованию ваших продуктов / услуг?

**Weatherford:** Компания Weatherford стремится работать совместно с заказчиками, используя все преимущества интегрированного подхода и опираясь на решения, в основе которых лежат строгие научные принципы. У нас есть опыт работы с десятками тысяч скважин нетрадиционных месторождений, и мы точно знаем, что геология каждого региона уникальна, как и различны возникающие в процессе выполнения операций сложности. Поэтому важнейшими преимуществами работы с компанией Weatherford являются наши объективность и открытость. Мы не навязываем своих решений и предоставляем ответы лишь после совместного рассмотрения множества фактов, и именно поэтому

мы можем объективно рекомендовать оптимальную технологию для выполнения конкретных работ без потери времени и денег.

**ООО «Трайкан Велл Сервис»:** Во-первых, Trican применяет упорядоченный и научный подход к исследованиям, разработкам, инновационным продуктам и технологическим процессам, при этом обязательно учитываются аспекты техники безопасности, качества и снижения воздействия на окружающую среду. Наши клиенты получают технологии и процессы, нацеленные не только на результативность, эффективность и значительную экономию, но в первую очередь на охрану труда, технику безопасности и охрану окружающей среды. Снижение воздействия наших работ на окружающую среду является одной из основополагающих ценностей компании Trican. В начале прошлого года мы также расширили наше подразделение по заканчиванию скважин, благодаря приобретению компании, базирующейся в Норвегии и специализирующейся на системах заканчивания и внутрискважинном оборудовании, тем самым расширив наши предложения по системам заканчивания. Видение нашей компании заключается в предоставлении полного технологического решения - от заканчивания, цементирования, гидроразрыва и до использования колтюбинга. Это может сэкономить много времени нашим клиентам.

Мы также считаем, что наше постоянное взаимодействие с заказчиками, устойчивый уровень инвестиций в научно-исследовательскую работу, мировой опыт, а также наши знания и высококвалифицированные специалисты позволяют нам предоставлять услуги самого высокого качества и технологические решения, подходящие как для традиционных ресурсов, так и для разработки нетрадиционных ресурсов в России.

**Carbo Ceramics:** Мы производим проппант, используемый для ГРП и мы гордимся постоянством качества нашей продукции во всем мире. Наше качество обеспечивает нашим заказчикам предсказуемые и постоянно высокие производственные результаты. Инженерные разработки StrataGen используют научные методы не только для моделирования отдельного ГРП, но и для определения максимально эффективного метода разработки месторождений. Мы гордимся нашими знаниями и опытом, ведь только в нашей компании работают российские специалисты-билингвальы, обладающие значительным опытом работы на нетрадиционных плеях США. Мы готовы поделиться этим опытом с нашими заказчиками. Наш программный пакет FracPro – самый популярный в России продукт для моделирования ГРП.

**Baker Hughes:** Региональные операторы сделали выводы из уроков США и начали применять геонаучные исследования в нетрадиционных запасах. Baker Hughes

и CGG образовали альянс для предоставления интегрированного геонаучного решения для разведки и эксплуатации сланцевых формаций. Данное решение позволяет операторам переходить от статистического бурения к целевому бурению высокопродуктивных зон, обеспечивая оптимальную окупаемость инвестиций.

Наш продукт Shadow Plug - это устройство с увеличенным проходным отверстием для изоляции ствола скважины, в состав которого входит шарик "IN-Tallic" для многостадийного гидроразрыва. После интенсификации притока шарик растворяется, после чего остается сквозное отверстие с большим внутренним диаметром, готовое к эксплуатации, что устраняет необходимость в разбуривании пробок. С точки зрения заказчика, данная технология дает ряд преимуществ, например в том, что не надо тратить дорогостоящее время на фрезеровочные работы, при этом снижаются денежные затраты и сроки заканчивания скважины.

ProductionWave - это группа услуг, предназначенных для повышения производительности и снижения себестоимости добычи нефти из нетрадиционных скважин. В нее входят технологии механизированной добычи, промышленных химреагентов и дистанционного контроля.

**Halliburton:** Опять-таки, их довольно много, но главным образом это:

- Сокращение до минимума времени между обнаружением коллектора и началом его промышленной разработки
- Повышение ценности актива;;
  - Увеличение общих извлекаемых запасов
  - Увеличение дебита скважин
- Повышение операционной эффективности

**IHS:** Добывающим компаниям,двигающимся в направлении освоения нетрадиционных запасов, мы можем предложить программу IHS Harmony, располагающую комплектом инструментов, рассчитанным на обработку информации по большому объему скважин за короткий период времени с надежными результатами. Членство в нашем "Сообществе передовых методов" добавит к предлагаемым нами продуктам опыт наших специалистов, проанализировавших тысячи скважин в сланце, и гарантирует наличие у российских компаний инструментов и указаний по использованию такими инструментами с целью обеспечения надежного анализа, моделирования и прогнозирования. IHS хорошо известна тем, что предоставляет компаниям-разработчикам нетрадиционных пластов инструментарий для бурения, заканчивания и эксплуатации их скважин с использованием передовых методов отрасли, а также для достижения экономической рентабельности.



**Роберт Фалкс - Robert Fulks**  
**Weatherford**

Роберт Фалкс, директор по стратегическому маркетингу направления Закачка под давлением, работает в компании Weatherford уже более двадцати трех лет. Роб является членом группы технологий ГРП, а также занимает должность директора группы Разработка нетрадиционных ресурсов компании Weatherford. Группа отвечает за внедрение всего комплекса интегрированных сервисов на новых сланцевых месторождениях в Южной Америке, Азии, Африке и Европе. С 2005 года Роб играет важнейшую роль в разработке портфолио услуг компании Weatherford в сфере добычи сланцевой нефти и газа.

Роб окончил Военный институт в штате Вирджиния, получив степень бакалавра и став лучшим выпускником в своей группе. Затем поступил по государственной программе в аспирантуру экономического факультета Политехнического университета штата Вирджиния, а затем прошел программу MBA в университете Хьюстона. Карьеру в нефтегазовой отрасли Роберт начал в 1980 году в компании NL Baroid инженером по буровым растворам, затем был газокаротажником, а после – инженером по каротажу в процессе бурения в Мексиканском заливе. Затем он был переведен на должность инженера службы сбыта систем каротажа в процессе бурения. Роб имеет 33-летний опыт работы в нефтегазовой отрасли и состоит членом Общества инженеров-нефтяников (SPE) и Американской ассоциации геологов-нефтяников (AAPG). Он автор множества технических публикаций по разработке сухогутных и морских месторождений.

Robert Fulks, Director of Strategic Marketing for Pressure Pumping, has been with Weatherford for more than twenty-three years. In addition to being part of the fracturing technologies group Rob is also the Director of Weatherford's Unconventional Resource Team (URT). The URT was chartered to introduce the same range of integrated services to emerging shale plays in South America, Asia, Africa and Europe. Since 2005 Rob has been instrumental in developing Weatherford's shale oil & gas services portfolio.

Rob received a BS from Virginia Military Institute (VMI) and was class valedictorian. Rob attended Virginia Tech economics grad school on a state fellowship and later an MBA at the University of Houston. He began his oilfield career in 1980 with NL Baroid as a mud engineer, mud logger, and LWD logging engineer in the Gulf of Mexico. He later was promoted as an LWD technical sales engineer. A thirty-three year veteran of the oil & gas industry, Rob Fulks is a member of SPE and AAPG and has authored numerous technical articles covering both onshore and offshore projects.



**Дэниел Долл - Daniel Doll**  
**ООО «Трайкан Велл Сервис» - LLC Trican Well Service**

Дэниел Долл является Генеральным директором компании «Трайкан Велл Сервис» в России. Г-н Долл начал работу в компании «Трайкан» в 2011 г. в качестве Исполнительного директора по производству и на данный момент отвечает за всю производственную деятельность компании в России. Г-н Долл – квалифицированный инженер с более, чем 20-летним опытом работы в нефтегазовой индустрии. Он начал свою карьеру в 1991 году как полевой инженер, работая на морских буровых платформах в Мексиканском заливе. Затем г-н Долл занимал различные должности, связанные с производством, технологиями, маркетингом, а также приобрел огромный опыт работы с технологиями цементирования скважин, ГРП, ГНКТ, а также борьбы с пескопроявлением. У Дэниела так же имеется многолетний опыт работы в транснациональных компаниях в различных регионах - США, Экваториальной Гвинее, Казахстане, Нигерии, Туркменистане, Узбекистане и России.

Dan Doll is the General Director of Trican Well Service in Russia. Mr. Doll joined Trican as Executive Director, Operations in 2011, and is now responsible for Trican's overall operations in Russia. Mr. Doll is a professional engineer with more than 20 years' experience in the pressure pumping industry. He began his career as a field engineer, working offshore in the Gulf of Mexico in 1991. Since then, he has held various operational, technical and marketing positions and has a strong technical and operational background in cementing, fracturing, sand control and coiled tubing. In addition to his operational experience, Mr. Doll has a strong background in international business, having worked in the United States, Equatorial Guinea, Kazakhstan, Nigeria, Turkmenistan, Uzbekistan and Russia.





# CARBO

**Андрей Потапов - Andrey Potapov**  
**CARBO Ceramics (Eurasia)**

Андрей Потапов – менеджер по региональным продажам компании CARBO Ceramics (Евразия). Опыт его работы в нефтегазовой отрасли – более 12 лет: после выпуска из РГУ им. Губкина по специальности «разработка нефтяных и газовых месторождений», г-н Потапов работал в Российской Академии внешней торговли на факультете международной коммерции, занимал позиции менеджера по продажам и управляющего вопросами инспекции труб компании NOV Tuboscope, а также был экспертом по продажам сырой нефти компании МашиноИмпорт.

Andrey Potapov is Regional Sales Manager for CARBO Ceramics (Eurasia) and has over 12 years of working experience in Oil and Gas Industry. He graduated from the Gubkin Russian State University with a degree in the development of oil and gas fields before working for the Russian Academy for Foreign Trade in the International Commercial faculty. Andrey also worked for NOV Tuboscope as Sales Manager, responsible for tubular inspection management and Machinoinport as an expert for crude oil sales.



**Кевин Данн - Kevin Dunn IHS**

Кевин Данн – старший директор по техническим решениям в компании IHS. Он стал работать в IHS после недавнего вхождения в ее состав компании «Fekete Associates Inc.» в апреле 2013 года. Подразделение «IHS Energy» занимается техническими и экономическими вопросами в сфере энергетики и энергоносителей. Подробные учетные данные и прогнозы по поставкам нефти, газа и угля, в сочетании с аналитическими наработками по традиционным и развивающимся рынкам энергоресурсов, позволяют клиентам IHS принимать более продуманные и компетентные решения, начиная с базовых тактических действий и заканчивая общей стратегией.

Kevin Dunn is Senior Director, Engineering Solutions at IHS. He joined IHS through the recent acquisition of Fekete Associates Inc. in April 2013. Prior to the acquisition, Kevin was the Vice President, Sales and Marketing for Fekete, where he spent the last 16 years in various roles including conducting pipeline modeling projects, performing well performance analysis on wells in various unconventional and conventional plays, and rigorous software testing. Kevin was responsible for the opening of Fekete's office in Houston, Texas in 2011, which served as a software sales and support center for Fekete's US based customers.



# HALLIBURTON

**Скот Эванс - Scot Evans Halliburton**

Скот Эванс – профессионал в области разведки и добычи углеводородом с 32-летним опытом работы в компаниях Exxon и Лэндмарк Графикс, Халибуртон. В настоящий момент является вице-президентом по управлению интегрированными активами. За свою карьеру в нефтяной промышленности Скот накопил богатый опыт работы в геологии, разработке месторождений и ведении новых проектов. При его участии были разработаны методология и технологии планирования разработки месторождений, которые сейчас стали стандартами нефтегазовой промышленности. Начиная со сланцев Монтерей в Калифорнии, Скот уже более 25 лет посвятил работе с нетрадиционными запасами и коллекторами с естественной трещиноватостью. Скот является активным членом SPE, список публикаций которого насчитывает более десятка.

Scot Evans is an E&P leader with a combined 32 years of experience with Exxon and Landmark Graphics/Halliburton. Currently Vice President of Halliburton's Integrated Asset Management group, his background is in production geoscience, reservoir engineering and New Ventures. He has helped develop several methodologies and technologies in the area of field development planning that are now industry standards. He has been involved with unconventional and naturally fractured reservoirs for 25 years beginning with the Monterey Shale in California. Scot is an active member of the SPE with over 10 publications to date.



**Андрей Кравченко - Andrey Kravchenko**  
**Baker Hughes**

Андрей Кравченко работает в компании «Baker Hughes» около 7 лет. В настоящее время он является менеджером по маркетингу и коммерческому развитию в московском офисе компании. Андрей занимал несколько различных должностей в отделе услуг по бурению. Он перешел на работу в Baker Hughes после окончания Уфимского государственного нефтяного технического университета в 2008 году по специальности «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Andrey Kravchenko has been working in Baker Hughes for around 7 years. Currently he is Marketing & BD Manager based in Moscow. Andrey has held several positions in Drilling Services Department. He joined Baker Hughes after graduating from Ufa State Petroleum Technological University in 2008 with specialty in Drilling of Oil and Gas Wells.