



Прорывные технологии в нефтесервисе

Какие решения будут применяться в отрасли завтра?

Сегодняшние тенденции на российском нефтесервисном рынке определяют его ландшафт в горизонте пяти-десяти лет. Индустрия озабочена поиском новых технологий и внедрением инноваций, которые позволят увеличить эффективность и снизить расходы. На фоне текущих цен на нефть, влияния сланцевого фактора и возможных будущих санкций, пожалуй, это важнейший тренд.

Решая задачу, наиболее активные нефтегазовые компании, например «Газпром нефть», сотрудничают с венчурными фондами и посещают демо-дни акселераторов для нефтегазовых стартапов, созданных на базе профильных университетов и технопарков. Формируется огромный внутренний рынок. Уже сегодня его объем, по разным оценкам, – миллиарды долларов в двухзначных цифрах.

Спрос рождает предложение. За последние 15 лет доля отечественных сервис-провайдеров в наиболее массовых сегментах нефтесервисной индустрии выросла с 5–10% до 80–85%. Этот сегмент серьезно мотивирован использовать в своей работе самые передовые технологии, помогающие добиваться наилучших производственных результатов дешевле и быстрее и, как следствие, получить преимущество на конкурентном рынке.

Одной из важных особенностей наших дней является выход на рынок отечественных разработок, не только не уступающих зарубежным аналогам, но и нередко их превосходящих.

В России создается экосистема для динамичного и качественного развития собственных высоких технологий в нефтегазовой сфере. Есть примеры успешных российских O&G стартапов. Некоторые из них нацелены на заказчика внутреннего рынка. Здесь важную роль сыграло импор-

тозамещение, дав импульс для развития целого ряда направлений, где уже сегодня можно говорить о появлении сильных российских игроков, – насосы и компрессоры по стандартам API, программное обеспечение для оптимизации и моделирования процессов добычи нефти и ГРП,

новые материалы для процессов добычи и переработки нефти.

Есть и яркие примеры успеха на международном рынке: истории TGT Oil и RRT Global, инвестиционные сделки с участием мировых фондов, таких как Siguler Guff, Intel Capital, Lime Rock Partners, а также интерес к приобретению российских нефтесервисных технологий и целых бизнесов со стороны крупных мейджоров, таких как Weatherford, Schlumberger, Honeywell, NOV, Emerson и др. Эти процессы свидетельствуют о зрелости российского

рынка нефтегазовых и нефтесервисных технологий, а также об экспертном потенциале российских инженерных разработок, которые в перспективе нескольких лет могут заметно потеснить основных технологических игроков на мировом рынке (особенно на Ближнем Востоке и в Северной Африке), а в определенных сервисных нишах занять лидирующие позиции.

Мы попросили российских экспертов, создающих науку для нефтегазовой отрасли, рассказать о некоторых наиболее перспективных направлениях.

Как Big Data поможет нефтяникам?

СЕРГЕЙ СТИШЕНКО

Генеральный директор ООО «Геонавигационные технологии»

В российской нефтегазовой отрасли спрос на работу с Big Data уже сформирован. Среди факторов, которые его определили, – переход к высокотехнологичному бурению, вовлекающему все большее количество датчиков, сенсоров, способов оценки свойств пород, через которые ведется бурение, а также актуальность задачи по повышению эффективности бурения. Кроме того, расширилась сфера компетенций команды, задействованной при строительстве скважины. Сегодня это и петрофизик, и инженер по бурению, а также геолог, и геомеханик, и специалисты по буровым растворам, гидродинамике, и дата-менеджер, и пр. Наконец, на этот спрос повлияло и усложнение горно-геологических условий, в которых ведется бурение.

В результате произошел резкий рост собираемых в ходе строительства скважины данных. Например, с одной скважины на суше этот объем составляет десятки и сотни гигабайт. Морская платформа имеет от 30 тыс. до 100 тыс. сенсоров (т. е. источников данных), производящих за год до 1 петабайта информации. Ручными методами такой объем уже не обработать, и большая часть данных просто скапливается на носителях без дальнейшего анализа.

Многие задачи, которые возникают при работе с Big Data в нефтегазовой сфере, уже решены. Например, передача данных в режиме реального времени, интеграция разноплановых данных, полученных из самых разных источников в единую базу, которая обеспечивает простой и эффективный доступ для разных категорий пользователей. А вот автоматизированный анализ массива информации, который растет год от года, с последующим автономным использованием этих данных в режиме реального времени роботизированными системами, и даже перенос принятия решений во время бурения под землю, и есть главный вызов в использовании Big Data в нефтега-

зовой сфере в ближайшей и среднесрочной перспективе.

Но если умные роботы под землей – картина все-таки завтрашнего дня, то сбор, хранение, анализ больших данных и построение с их помощью предиктивных математических моделей – задачи, которые инженеры технологических компаний решают уже сегодня. Эта ниша мирового рынка находится в самом начале своего развития, и у российских разработчиков есть хорошие шансы занять достойное место среди его основных игроков. В России такие технологии сегодня создают специалисты Центра добычи углеводородов Сколтеха, Яндекса, компании «Геонавигационные технологии».

Рынок решений на основе анализа больших данных полностью сформируется через 5–10 лет, но первые передовые практики будут внедрены в самое ближайшее время

Потенциал этого рынка эксперты оценивают в миллиарды долларов. По некоторым оценкам, только Североамериканский рынок из-за неэффективного бурения ежегодно теряет \$15 млрд. Использование ПО для анализа больших данных позволит нефтедобывающей компании оптимизировать существующие процессы, не требуя при этом каких-либо изменений инфраструктуры и технологической цепочки, приобретения дорогостоящего «железа», найма новых людей. Даже если с помощью математики и ПО можно будет снизить эти издержки хотя бы на 6%, это все равно уже почти миллиард долларов ежегодной экономии в масштабах всего одного рынка.

Не секрет, что, находясь под давлением турбулентных цен на нефть и других внешних факторов, российские нефтедобывающие компании зачастую пытаются повысить собственную эффективность за счет снижения стоимости услуг подрядчиков, однако очевидно, что экономить такими методами бесконечно невозможно. Уже сегодня российские нефтесервисные компании работают на пределе рентабельности. Единственный выход – это поиск новых технологий и подходов, что заложено в стратегии развития всех крупнейших игроков отрасли.

По нашим оценкам, рынок решений на основе анализа больших данных полностью сформируется через 5–10 лет, но первые передовые практики будут внедрены уже в самое ближайшее время.

Несколько лет назад «Газпром нефть» запустила трехлетнюю программу «Технический предел», результатом которой должно стать сокращение цикла строительства скважин не менее чем на 20%, снижение капитальных затрат на 15%, а также повышение безопасности проводимых работ (сокращение коэффициента LTIF на 30%). В основе этой программы – разделение всего цикла бурения на отдельные процессы и поиск наиболее эффективного решения внутри каждого из них.

Аналогичный подход целесообразно использовать и для программных продуктов на основе Big Data. Таким образом можно будет оптимизировать каждый этап строительства скважины. Например, на этапе бурения специалисты могут рассчитать скорость прохождения скважины и увидеть, что на определенном участке ее можно безопасно повысить условно с 1000 м/ч до 1500, сэкономив таким образом несколько часов бурового времени.

Для качественного программного решения на основе Big Data необходимы компетенции и опыт нефтесервисных компаний, так как критическое значение имеет объем обучающей выборки, то есть разнообразие накопленных данных. Для поиска геологических аналогов недостаточно иметь информацию с десятка и даже сотни скважин одного бассейна. Кроме того, важна сильная инженерная и математическая экспертиза.

Учитывая, что в России все в порядке как с программированием, так и с инженерными науками, и есть большой внутренний рынок, возможно, именно российским технологическим нефтесервисным компаниям предстоит быть в авангарде мировой разработки в области больших данных для нефтегазовой отрасли.

Как открыть второе дыхание старым скважинам?

ИВАН МНАЦКАНОВ

Генеральный директор ООО «Перфобур»

Еще несколько лет назад проблему реанимации старого скважинного фонда едва ли можно было назвать приоритетной задачей в повестке нефтедобывающей отрасли. Высокие цены на нефть и отсутствие экономически выгодного предложения делали подобные проекты нерентабельными и не вызывали серьезного интереса индустрии. Вместе с тем старый скважинный фонд открывает огромные возможности для наращивания объемов добычи. По оценкам экспертов рынка, только в России фонд действующих скважин составляет не менее 60 тыс. Минимум половина из них подлежит восстановлению. Ими можно и нужно заниматься.

Одна из самых перспективных технологий в этой области – радиальное бурение. Сегодня на рынке представлено несколько решений – российские Blood Vessels и «Перфобур», белорусское «Скиф», американское RDS. Помимо восстановления продуктивности законсервированного фонда технология может применяться и на действующих скважинах – это эффективный способ вовлечь нерентабельные ранее запасы, например горизонты очень малой мощности, добраться до малых пропластков

на малых глубинах и увеличить дебиты. В отличие от традиционных методов – перфорации и ГРП – радиальное бурение является более безопасным и контролируемым способом для вовлечения участков с близким положением ВНК (водонефтяного контакта).

В отличие от традиционных методов – перфорации и ГРП – радиальное бурение является более безопасным и контролируемым способом

Существует два инженерных подхода к радиальному бурению. Первой была предложена технология гидроразмыва канала, позднее российские инженеры разработали технологию именно бурения. Это более контролируемый процесс, чем размыв. Соответственно, такой метод позволяет точнее идти по прогнозируемой траектории и по-

падать в границы пласта. Кроме того, у системы есть возможность повторного входа в пробуренный канал.

Внимание к радиальному бурению проявляют и крупные нефтесервисные и нефтедобывающие компании Ближнего Востока, где в настоящее время эффективность и экономическая выгода также становятся наиболее значимыми факторами при выборе решения. Технологией заинтересовались, например, нефтесервисы в Ираке и Омане – такие проекты в регионе разрабатывают сегодня российские специалисты из «Перфборура».

Еще одна область применения радиального бурения – в составе комплекса мер по увеличению площади охвата нефтеносного пласта. Технологию можно комбинировать с ГРП, делая его более направленным. Инже-

нерная система дает возможность сильно (до 15 метров) углубиться в породу и преодолеть зону кольматации.

Очевидно, что с развитием технологий в ближайшие годы радиальное бурение станет одним из востребованных инструментов работы с не вовлеченными ранее или законсервированными запасами. Объем неиспользуемого скважинного фонда во всем мире исчисляется сотнями тысяч, и этот рынок давно ждет рентабельных и технически эффективных нефтесервисных продуктов.

В России интерес к данному направлению со стороны нефтяных компаний высокий. Накапливается и практический опыт. Например, технологии радиального бурения уже используются на месторождениях компании ЛУКОЙЛ в Волго-Уральском регионе.

Новые подходы в многоствольном заканчивании

АЛЕКСАНДР КАШЛЕВ

Директор по развитию бизнеса ADL Completions

Увеличение коэффициента извлечения нефти на действующих месторождениях с помощью новых технологий – популярный сегодня тезис в стратегиях нефтедобывающих компаний. Например, этой осенью он прозвучал в анонсе трехлетней программы развития, которую представляла компания ЛУКОЙЛ. По словам Вагита Алекперова, возглавляемая им компания поставила себе цель до 2021 года поднять коэффициент использования нефти до 40%-го уровня, что позволит получить дополнительный операционный доход в размере \$10 млрд.

Среди подходов, которые направлены на решение этой актуальной задачи, – многоствольное бурение и заканчивание. В российской нефтегазовой практике эта технология известна с середины прошлого века, но прорыв в ее использовании наметился только сейчас.

Отцом многоствольного бурения называют Александра Григоряна – ученого-нефтяника с мировым именем, который вел первые разработки еще на рубеже 40–50-х годов прошлого века в Башкирии. Он на конкретных примерах показал, что успешная многоствольная скважина, заменяющая несколько традиционных, способна снизить общие затраты на бурение и заканчивание скважин, увеличить продуктивность и обеспечить более эффективный приток нефти из пласта.

Кроме того, при использовании такого метода снижаются затраты на строительство верхних секций скважины, что существенно влияет на экономическую эффективность в целом. Особенно актуальна эта технология

для удаленных локаций, для месторождений с ограничениями по землеотводу и ТРИЗ.

Интерес российской нефтегазовой отрасли к методу в промышленном масштабе возник лишь полвека спустя (в 2000-х годах) и был, как ни парадоксально, связан с приходом в Россию мировых нефтесервисных брендов. Однако и тогда особого ажиотажа со стороны российских нефтяников не наблюдалось.

При минимальном (на 10 %) увеличении стоимости работ по ЗБС можно сохранить добычу из основного ствола, а также осуществлять повторный доступ и в него, и в новый ствол

Новая и сложная технология требовала серьезного обучения персонала, а этому препятствовал известный отраслевой консерватизм. К тому же ее стоимость оказалась высокой и не обеспечивала рентабельности, достаточной для того, чтобы мотивировать нефтяников внедрять новое и испытывать все сложности, с этим связанные. В результате технология не получила по-настоящему массового применения, в том числе и на глобальном уровне.

ФОБОС
ШАРОВЫЕ КРАНЫ

25
лет

www.fobosarm.ru

РЕКЛАМА

Новые возможности принесло развитие рынка резки боковых стволов скважин. Но и здесь отрасль столкнулась с задачей, требующей решения. Ежегодно в мире бурится более 8 тыс. скважин ЗБС, при этом добыча из основного ствола прекращается. Потери пластовой продукции составляют не менее 11 млн тонн. Несколько тысяч из этих скважин – российские. Нужна была недорогая и простая технология, то есть массовый продукт, в том числе и для текущего рынка ЗБС.

Чтобы дать новый импульс развитию многоствольного бурения и закачивания, а именно формированию рынка массовых решений в этой области, инженеры ADL разработали ноу-хау, которое при минимальном (на 10%) увеличении стоимости работ по ЗБС позволяет сохранить добычу из основного ствола, а также осуществлять повторный доступ и в него, и в новый ствол.

Такой подход меняет саму философию традиционной ЗБС, так как скважины, по сути, становятся многоствольными: без прекращения эксплуатации основного ствола, как было ранее, к добыче добавляется производительность нового горизонтального участка. Тем самым исключается необходимость дожидаться достижения предела рентабельности скважины, а это очень важно на месторождениях с падающей добычей.

В России, как правило, эксплуатация скважины продолжается до тех пор, пока обводненность не достигнет 90%, а то и 95%. Учитывая, что средний срок жизни скважины 30–40 лет, ждать достижения предела рентабельности низкодебитной скважины, добывая в день, условно, не больше 5–10 тонн, можно очень долго.

«Многоствольный» подход эту проблему снимает, позволяя строить новый ствол при сохранении основного – его консервация не требуется. При этом технология дает возможность эксплуатировать несколько продуктивных горизонтов одновременно, что существенно увеличивает площадь дренирования коллектора.

Использование нового «многоствольного» подхода может дать экономию до 30 % бюджета для скважины на суше и до 50 % – на шельфе

С активацией шельфовой добычи, а также с ростом доли ТРИЗ в российских запасах – а на сегодняшний день она превысила 60% – технологии в области многоствольного бурения и заканчивания все чаще будут применяться для интенсификации добычи и снижения издержек. Например, по оценкам экспертов ADL Completions, использование нового «многоствольного» подхода при строительстве наземной инфраструктуры может дать экономию до 30% бюджета для скважины на суше и до 50% – на шельфе, сокращая как капитальные, так и эксплуатационные затраты. При этом важным трендом станут дальнейший поиск и разработка массовых решений для отрасли, которые сегодня возможны благодаря современной инженерной мысли и ноу-хау в области «железа». 🛠️