

## Чтобы удовлетворить возросшему мировому спросу на нефть и газ, промышленность борется с трудностями. Industry fighting the odds to meet increasing global oil and gas demand

Эндрю Гулд (Andrew Gould), председатель совета директоров компании Schlumberger, недавно выступил на конференции «Oil and Money» в Лондоне с обзором проблем, с которыми сталкивается нефтяная промышленность и его сфера услуг, чтобы удовлетворить мировой спрос на нефть и газ. Здесь мы представляем слегка отредактированную версию этой презентации с фотографиями из архива подразделения WesternGeco.



Эндрю Гулд – председатель совета директоров компании Schlumberger.

Позвольте мне начать свой обзор, заново обращаясь к материалам, представленным в 2003 году. Тогда этот слайд подытожил стоящие перед промышленностью задачи. Диаграммы World Energy Outlook 2002-го года, представленные Международным энергетическим агентством (МЭА), предсказывали, что добыча нефти в 77 млн. баррелей в день (б/д) в 2002 году должна будет вырасти к 2010-му году до 88 млн. В том же прогнозе сообщалось, что это увеличение будет искусственно задержано в росте на 33 млн. б/д, необходимых для возмещения потерь при снижении производительности. Сейчас мы знаем, что мировая добыча нефти, вероятно, достигнет уровня 88 млн. б/д, возможно, уже этой зимой – что почти на два года раньше прогноза. Что случилось, что эта картина изменилась и почему промышленности требуется наращивание объема производства, чтобы удовлетворить возросшему спросу?

Несомненно, главная причина этого состояла в возросшем спросе на нефть, ведомой американской экономикой, и высокими темпами роста экономики развивающихся стран в период 2003-2006 г.г. За это время произошло колоссальное увеличение на 5.8

млн. б/д, что почти равно добыче в Северном море и Мексике. Наша промышленность просто не может справиться с изменениями такого масштаба. Решения относительно капиталовложений, продолжительности проектов, размещения средств и ресурсов влияют на гораздо больший временной интервал. Более того, нехватка капиталовложений в разведку и эксплуатацию в течение долгого времени после обвала цен на нефть в середине 80-ых годов означала, что мы столкнулись с громадными трудностями в обеспечении достаточными средствами неиспользованных производственных мощностей.

Однако есть и другие причины, затрагивающие наше соответствие промышленности.

Во-первых, повышенное стремление к национальной независимости во всем мире ограничило возможности вложения частного международного капитала. Это сильно влияет на разрабатываемые нефтепромышленной промышленностью технологии, поскольку все больше работ по разведке и разработке месторождений

непосредственно выполняются государственными нефтяными компаниями.

Во-вторых, промышленность не смогла восстановить выработанные запасы нефти. За последнее десятилетие полностью изменился курс, заключающийся в небольшом объеме разведочных работ, но в среднем, размеры открытых месторождений уменьшились.

В-третьих, в настоящее время увеличились сложности, связанные с текущим падением уровня добычи и обеспечением нового производства странами, не входящими в ОПЕК, и это может быть замечено, сравнивая недавние прогнозы МЭА на добычу из этих стран. В 2006 г. для не входящих в ОПЕК стран предсказывалось, что к 2010 г. добыча составит чуть более 53.5 млн. б/д. В этом году аналогичный прогноз дал почти 52 млн. баррелей. В-четвертых, попытки промышленности увеличить количество инвестиций привели не только к их недостатку, но также к более высокой инфляции, обусловленной ростом издержек производства. И хотя за последнее время темпы прироста, возможно, снизились, это все еще означало,





что эффективность дополнительных инвестиций была уменьшена.

И, наконец, промышленность столкнулась с крупным дефицитом квалифицированного персонала; это ощущается почти в каждом сегменте бизнеса. Годы недостаточных вложений инвестиций в новые таланты привели к ограниченному числу стареющего поколения квалифицированных рабочих. Их замена не может произойти в одночасье. И хотя промышленность стала вновь нанимать сотрудников в достаточном количестве, обучение большого количества новых работников займет некоторое время.

Эти специфические слабые места в сети поставок нефти и газа означают, что долгосрочная перспектива обеспечения запасами нефти является более сложной задачей, чем изначально казалось. Возможно, впервые за более чем тридцать лет, промышленности придется заниматься разведкой новых запасов, наращивая и поддерживая существующие объемы добычи нефти и природного газа. В настоящее время промысловая индустрия, помогающая увеличить объемы добычи, имеет множество проблем в этой ситуации.

Первая из них — это стремление к новым исследованиям как известных месторождений нефти и газа, так и более отдаленных мест, где отсутствует соответствующая инфраструктура. Экономический расчет продолжительных высоких цен на нефть делает неоднозначные объекты поисково-разведочных работ более заманчивыми, и

это повлияет на будущие технологии, а также на скорость и географическое расположение, где они будут размещаться.

Во-вторых, эта новая волна исследований совершенно не скажется на сокращении разработок технологий, необходимых для того, чтобы повысить эффективность существующей производственной базы, где велась добыча из 70% месторождений в течение более чем тридцати лет. Происходящее снижение добычи является критическим, и требования к технологиям могут только повыситься.

В-третьих, эпоха легкой нефти завершилась, и ожидается резкий поворот к запасам

все более нетрадиционных углеводородов. Возросшая интенсивность применения сервисных услуг, необходимых, чтобы осуществить добычу нетрадиционного природного газа в Северной Америке — это только один пример этой специфической проблемы. Другой пример — это переход к добыче более тяжелой нефти в таких областях, как Канада и Венесуэла.

Наконец, промышленность будет бороться с нехваткой опытных работников, о чем я упомянул ранее. Несмотря на то, что будет осуществляться набор персонала и произойдет его начальное обучение, необходимо, чтобы этот процесс продолжился таким образом, чтобы новые сотрудники быстрее получили уровень компетентности, который позволит самостоятельное принятие решений, чем это происходило раньше. В результате, все более распространенными станут системы эффективного использования ограниченных кадровых ресурсов. Конечно, здесь есть необходимое предварительное условие, которым мы обычно пренебрегаем — оно, прежде всего, состоит в необходимости привлечь больше студентов к занятию естественными науками и получению технического образования.

Сейчас у меня нет времени обсуждать подробно все эти проблемы, но я хотел бы точно также показать вам одну область, где происходит существенный технический прогресс в разведке и разработке запасов в сложной окружающей обстановке. Но, в начале позвольте мне объяснить, что я имею в виду под словом «сложный». Сложность может заключаться в том, что запасы будут находиться в удаленных географических районах или к которым затруднен доступ с геологической точки зрения или их сложно добывать динамически. И



сложность существует не только в ныне исследуемых трудных регионах, но также в упрочившихся участках производства, таких как Мексиканский залив, где добыча нефти велась, по крайней мере, в течение 40 лет, а также где новые запасы лежат под соляными отложениями, которые трудно оценить.

На этой карте показаны перспективные области, где цели исследования лежат под пластами соли и базальта — двумя породами, представленными на комплексном сейсмическом изображении. На ней также показаны места карбонатных коллекторов, которые представляют другие сложности для исследований из-за их сильной неоднородности. К счастью, новые технологии дают промышленности обзор таких запасов с более высоким качеством.

Например, за последние пять лет значительный прогресс претерпело сейсмическое построение, поскольку новая техника существенно улучшила качество измерений с низким уровнем шума, которое способно обнаружить едва различимые детали в разрезе. Так как мы приобрели больше опыта, то использование более передовых исследований, таких как много азимутальные и широко азимутальные работы, при которых источник расположен в стороне, уже дали лучшее понимание более сложной окружающей среды. Мы верим, что новые методы когда-нибудь появятся, тогда как такие исследования, несомненно, справляются с проблемами при построении сейсмических изображений.

Действительно, заветная, но труднодостижимая цель геофизики — это получение данных для полного набора азимутов; для морских исследований это означает, что направление гидрографического судна почти всегда отклоняется от курса, чтобы осветить цель исследования под всеми углами. Это непростая задача, но как вы можете видеть, такая геометрия наблюдений дает существенно лучшие результаты, чем использование широко азимутальной установки, как отражено в современном состоянии.

Однако сейсмические данные того же самого качества можно получить при комплексировании сеймики с другими методами. Например, с развивающимся методом глубинных электромагнитных зондирований. Основанный на электромагнитных измерениях с магнитотеллурическим и контролируемым источником, метод дает дополнительную информацию, благодаря которой можно отличить перспективные нефтегазовые структуры от тех, которые такими, безусловно, не являются. Сами по себе эти два новых типа измерений являются дополнительными,



поскольку их отличающиеся свойства четко показаны здесь.

Чтобы дать вам иллюстрацию того, что может дать весь набор геофизических методов, рассмотрим этот пример, полученный на глубоководном участке Мексиканского залива. На представленном здесь разрезе в условиях соляных отложений видны два основных трудных участка, которые влияют на все аспекты разведки и добычи гидрокарбонатов внутри таких сложных областей — а именно, вопрос об определении подошвы соляных отложений отдельно от коллектора. Сейсмическое построение не дает точного ответа.

Посмотрите сейчас на этот сложный участок, где показаны сводные данные по методам сейсморазведки, электромагниторазведки и гравиразведки. Сейсмический разрез взят за основу, но на него нанесены результаты 3D совместной инверсии данных гравиразведки с измерениями магнитотеллурического зондирования и сеймики. Мы объединили различные методы геофизики, чтобы повысить достоверность и надежность решений о месте проведения буровых работ, которые должны быть осуществлены. Несмотря на то, что это еще начало разработок технологий, мы верим, что такой подход

принесет значительный долгосрочный успех в изучении коллекторов со сложными геолого-геофизическими характеристиками.

Но новым технологическим проблемам, таким как эти, нужны новые экспериментальные модели нефтяных промыслов, что в большей мере сопоставит людей и технологии. Наш новый исследовательский центр в Саудовской Аравии является примером того, как мы видим это развитие.

Этот новый центр должен стать центром изучения карбонатных коллекторов, в которых содержится примерно 60% доказанных мировых запасов нефти и почти 40% мировых запасов газа. Более того, 70% запасов нефти на Ближнем Востоке находится в карбонатных бассейнах, но все же они не так широко распространены, как их песчаные эквиваленты, и исследования динамики резервуаров будет ключом к ослаблению некоторых ограничений по долгосрочной добыче углеводородов.

Следовательно, расположение центра в этом регионе имело здравый смысл, однако, два других фактора обуславливали выбор этого места. Не только потому, что он расположен вблизи центров крупных нефтяных компаний, но также к одному из ведущих университетов мира по подготовке инженеров-нефтяников и ученых. По нашему представлению, это современная модель для научных исследований нефтяных месторождений, и опытно-конструкторских работ, объединяющая оборудование для проведения исследований, подход к научному сообществу и близость к конечному потребителю, находящегося по соседству с разрабатываемым месторождением.

Такая модель уже дает свои первые плоды. К примеру, в основных районах движения флюидов мы совместно разрабатываем технологию, регулирующую применение построения изображений каротажа сопротивлений, а также используя методы скважинной гравиразведки нового поколения. В итоге, измерение и понимание движения флюидов имеет жизненную важность, чтобы повысить нефтеотдачу пласта, и серьезная обработка данных улучшит понимание этого вопроса.

Среди тех проблем, что я определил раньше, был вопрос о новом квалифицированном поколении работников, который потребует промышленности как сейчас, так и в долгосрочной перспективе. Настоящий масштаб этого может быть виден исходя из обстоятельства, что за прошедшие два года компания Schlumberger приняла на работу 6000 инженеров из 80 стран и 122 высших учебных заведений, чтобы отвечать текущему спросу, не беря в расчет ближайшее будущее. Эти цифры показывают, что в то время как система обучения может удовлетворить таким требованиям, рекрутинг должен быть осуществлен в мировом масштабе, и для всех нас будет иметь смысл в продвижении по карьерной лестнице служащих.

Но настоящей проблемой будет вопрос о передаче знаний и развития такого качества у молодого поколения, работающего в промышленности, как принятие самостоятельных решений. Это не будет просто. Они будут должны усваивать больше информации, быстрее, чем любое предыдущее поколение, и они будут должны это делать в эпоху более сложных проблем с разведкой и разработкой коллекторов. Мы должны

поставить на первый план то, как добиться более эффективной работы наших сотрудников гораздо раньше. Повышение компетенции, обучение специалистов, новые технологии для нефтепромысла, автоматизация технологического процесса, формальное продвижение по службе и лучшее управление уходящими в отставку пожилыми сотрудниками - все это является составляющими частями метода решения.

Новые технические средства связи помогают здесь. Например, центры, работающие в режиме реального времени, могут обучить необходимым знаниям и дать консультацию менее опытным членам команды в режиме дистанционного управления, которым сегодня надо пробурить сложные траектории стволов скважин. Но это уже предполагает начальный уровень знаний. Прием людей на работу - это одно, а обучение их - уже совсем другой вопрос, и мы видим все больше выгоды в единой рабочей системе, в которой различные технологии, необходимые для нефтяного промысла, могут усилить друг друга. Следовательно, три года назад мы открыли первый из этой серии учебный центр нового поколения, который удовлетворяет множеству других различных технологических задач. С того времени мы начали строительство еще двух центров - одного в России, другого - в Абу-Даби.

В будущем новые технологии решат много проблем, связанных с разведкой и разработкой более сложных бассейнов, которые будут содержать все больше отложений нетрадиционных углеводородов. Это также позволит промышленности в ближайшей перспективе увеличить свой объем и повысить отдачу существующих традиционных запасов нефти.

Однако проблемы, с которыми мы столкнемся в процессе разработки новых технологий, являются сами по себе огромными. Они потребуют новых знаний по физике и химии, новых более теплостойких и рассчитанных на высокое давление материалов, новых средств моделирования и инверсии, новых исследований в геофизике, геологии и геохимии, новых низкоэнергетических механизмов нефтеотдачи, новых подходов к предотвращению экологических последствий вследствие загрязнения промышленной воды, а также обращения к проблемам добычи и хранения угля.

Наконец, в дополнение к новым технологиям, нам также надо будет принять на работу и обучить новые поколения инженеров и ученых, которые будут выполнять предстоящие задачи.

