

Морская сейсморазведка

Скотт начинает многокомпонентные работы в компании rxt Scott explores multi-component business with rxt

Майк Скотт (Mike Scott), являвшийся ранее ведущим специалистом PGS и GECO, открыл в Норвегии новую компанию по многокомпонентной сейсморазведке. Он беседует о планах rxt с Эндрю МакБарнетом.

О Майке Скотте многое говорит уже то, что уже в третий раз за свою карьеру он отправляет новую компанию в плавание по непредсказуемым водам рынка морской сейсморазведки. Его компания Reservoir Exploration Technology (rxt) рассчитывает на сложившийся в мире спрос на многокомпонентную и четырехмерную сейсморазведку в сочетании с новыми технологиями повышения качества данных и стратегией снижения затрат, сложности и экономического риска.

В отрасли, где принято сторониться публичности, Скотт известен как один из архитекторов подъема Petroleum Geo-Services (PGS), как ведущего исполнителя работ по морской сейсморазведке 1990-х годов. Ранее он вносил значительный вклад в работы GECO по постановке морской сейсморазведки в Норвегии, пока в 1987 г. эти работы не перехватила Schlumberger.

Скотт ушел из PGS, где отвечал за морскую сейсморазведку, в 2000 г., когда цена на акции компании была стабильна, а финансовые проблемы не были заметны. Он считает свой уход «на вполне приемлемых условиях» вполне обычным в ходе реорганизации растущей компании, где ему предстояло бы работать в более высоком ранге, чем ему хотелось бы.

Однако стремление работать в морской сейсморазведке было столь велико, что этот эпизод лишь отсрочил создание нового предприятия. В апреле 2004 г. появилась rxt. Это произошло, когда венчурные компании 3i и Lime Rock Partners выделили на это 18.8 млн. долл. США.

В то время менеджер 3i по инвестициям в норвежскую нефтегазовую отрасли говорил так: «Многокомпонентная сейсморазведка даст хорошие результаты при исследованиях на 60% залежей на норвежском и британском шельфе на стадии эксплуатации или разведки. Мы считаем, что Terra Seismic Services может провести все эти работы наилучшим образом. В нефтегазовой отрасли других стран также признаны преимущества и достоинства многокомпонентной сейсморазведки и этот рынок вырастет в течение нескольких лет. Мы рассчитываем на отличные перспективы Terra Seismic Services, переименованной в rxt, и полагаем, что через несколько лет компания будет расти».

Несмотря на эти громогласные поощрения, Скотт считает, что он, как руководитель rxt, полностью отвечает за работу фирмы, и, если дела пойдут кисло, весь спрос будет с него; в сейсморазведке прецеденты были. Он не боится ответственности. По его словам, успешная работа в прошлом позволила собрать хорошую команду из коллег по GECO и PGS. В нее вошли вице-президенты по геофизике Крис Уокер (Chris Walker), по сбору данных Эйнар Нильсен (Einar Nielsen), по новым технологиям Ян Форрестер (Iain Forrester), по финансам Одд Эрик Рудшауг (Odd Erik Rudshaug) и менеджеры по морскому делу Тор-Эверт Паульсен (Thor-Evert Paulsen) и по планированию работ Вольфганг Шнетцер (Wolfgang Schnetzer). Иен Макмиллан (Ian McMillan) еще один



Майк Скотт, руководитель компании rxt

старый знакомый Скотта, усилил направление технического развития. Кроме того, вице-президентом хьюстонского отделения стал Ларри Вагнер (Larry Wagner), возглавлявший ранее морской отдел Western Geophysical. Скотт сказал, что после 15 лет конкуренции он рад видеть Ларри на своей стороне.

Общий стаж высшего руководства в морской сейсмике превышает 150 лет, что внушает Скотту, принявшему rxt под начало некоторую уверенность. Но, чтобы не создавать у некоторых ложное впечатление, тут же добавляет, что в компании есть и молодая кровь!

Отправной точкой для компании стало мнение, что в целом нефтяников не надо убеждать в преимуществах многокомпонентных методик по качеству данных. Их отталкивают высокие затраты и сложность технологии. Цена таких работ часто в 10 раз превышает стоимость работ с буксируемыми косами. До сих пор чековые книжки заказчиков голосовали именно за применение буксируемых кос при повторных (4D) наблюдениях на эксплуатируемых месторождениях, хотя известно, что донные расстановки дают лучшие результаты.

Скотт видит в этом параллель со своим опытом работы в PGS в начале 1990-х годов. По его словам, «тогда нефтяники понимали, что такое трехмерные работы и в чем их ценность, но высокие затраты и длительность исследований ограничивали их применение». Он вспоминает, что 15 лет назад цикл трехмерных работ – планирование, полевые работы, обработка и интерпретация – по площади 500 кв. км занимал полтора года. Самым узким местом тогда была привязка морских профилей. По нынешним меркам цены на такие работы были запредельными (16-18 тыс. долл. за 1 кв. км в сопоставимых ценах). По словам Скотта, «как средство разведки 3D сейсмика была бесполезна, особенно если лицензии выдавали на год».

Морская сейсморазведка

В начальный период работы PGS требования снижения затрат времени и средств на выполнение работ 3D сейсморазведки и продвижения ее на рынок повторялись как мантры. Работая теперь в gtx, Скотт и его коллеги полагают, что сделают многокомпонентную сейсмику доступной и приемлемой по ценам для отрасли, которая пока настроена скептически относительно ее промышленного применения.

При сборе данных Скотт рассчитывает, используя донную систему VectorSeis Ocean разработки компании Input/Output (I/O), получать требуемый результат по приемлемым для нефтяных компаний ценам. Опытный образец системы некоторое время успешно работал на месторождении Екофиск (Ekofisk) в норвежском секторе Северного моря, и говорят, давал прекрасные данные при мониторинге.

Сама gtx в ноябре 2004 г. завершила свои первые многокомпонентные работы по густой сети с системой VectorSeis Ocean, которые проводились в Мексиканском заливе по заказу GX Technology/ChevronTexaco (GXT). Скотт говорит, что, судя по первым данным, полученным на эталонном профиле в рамках программы GulfSpan, проводимой GXT, будущее выглядит многообещающим.

В этих работах партия gtx использовала 4 донных косы длиной по 6 км с шагом между приемниками 25 м, что позволило в ходе многокомпонентных наблюдений по густой сети получить максимальное количество данных высокого качества. Исследование проведено для картирования залежи, которая находилась в эксплуатации более 30 лет. На следующем этапе работы предполагается провести на большей площади и добиться улучшения, по сравнению с предыдущими проектами, качества данных при снижении затрат.

Одним из преимуществ системы VectorSeis Ocean является то, что данные с косы передаются на регистрирующий буй, а не на судно. Поэтому технология становится менее затратной и более гибкой за счет использования двух судов вместо трех, как в обычных многокомпонентных съемках. В данном случае судно «Beulah Chouest» работало с источниками, а судно класса DP2 «Bourbon» обслуживало косы и буй. Для системы VectorSeis Ocean разработано много усовершенствований, упрощающих установку и обслуживание, нацеленных на повышение безопасности и эффективности работ на борту. Еще одна существенная особенность системы – высокая точность, достигаемая за счет цифровых датчиков ускорения MEMS, использованных компанией I/O вместо обычных сейсмоприемников.



«Beulah Chouest», судно для работы с источниками

Скотт считает полосу пропускания и точность ориентации датчиков VectorSeis непревзойденными.

Он рассказал также, что приостановил первые работы gtx в Северном море, планирование которых началось еще до получения заказа по Мексиканскому заливу. Скотт говорит, что «за прошедшее время стало ясно, что по Мексиканскому заливу возникло столько задач, что мы можем ограничиться только ими. Например, сейчас мы ищем залежи газа на глубинах 7000 м и 9000 м. Это реальные целевые объекты, поскольку эксплуатационное бурение доведено лишь до глубины 5000 м, а инфраструктура позволит работать и с более глубокими объектами. Для работ на такие глубины с буксируемыми косами необходимы выносы до 9 км и более, что совершенно невозможно при недостатке места. Другими словами, это шанс для нас, поскольку системы с буями обладают большей гибкостью в сложных условиях».

Таким образом, gtx сосредоточилась на тесном сотрудничестве с I/O, которое Скотт считает особым и непохожим на обычные отношения между исполнителем работ и поставщиком оборудования. «Мы доверяем технике I/O и планируем в следующем году направить партии для работы в Северном море и в Африке.»

Rtx не складывает все яйца в одну корзину, используя только донные косы. Компания разрабатывает то, что Скотт называет «инструментарием для сбора данных» и, кроме донных кос, занимается как мелководными, так и сверхглубоководными методиками. Вполне возможно использование разработок других компаний, как в случае с I/O. Для Скотта очевидно, что компания с таким подходом к делу, как gtx – опытный надежный исполнитель, предлагающий высококачественные данные по приемлемым ценам – имеет определенное будущее в сейсмическом деле.

«Нам выгодно», говорит он, «что нефтяники сосредоточены на максимизации добычи из существующих запасов. Это значит, что колебания затрат на разведку нефтяных месторождений, которые, как известно, непредсказуемы, не будут для нас столь чувствительны. В то же время мы надеемся, что рост эффективности многокомпонентных работ позволит уменьшить разницу цен на 4D работы с буксируемыми и донными косами, и тогда выбор будет в большинстве случаев в пользу многокомпонентных работ с донными косами из-за заведомо более высокого качества данных».

Новые применения морской сейсморазведки в нефтегазовой отрасли вошли в жизнь Скотта с самого начала его карьеры, после того как в 1971 г. он вышел из Батского университета с дипломом физика и с желанием путешествовать по всему миру. Не зная, в общем-то, чего хочет, он, по совету профессора Честермана, занимавшегося морской геофизикой, разослал резюме в компании, проводившие геофизические работы. Его приняли в британскую Seismograph Service (SSL), и он не знал, попадет он в море или в болото. Началось все с прозаического Ярмута, но вскоре он уже участвовал в рейсах на Дальнем Востоке.

Женитьба на норвежке Унни в 1974 г. изменила не направление, но место работы, побудив вернуться в Северное море. В 1973 г. он наудачу написал заявление о приеме на работу в GECO, тогда молодую норвежскую фирму, занимающуюся морской геофизикой. Во время захода НИС *Seismariner* в Норвегию ему удалось

Морская сейсморазведка



Bourbon, судно для работы с донными косами (корма)

попасть в штаб-квартиру GECO и добиться, чтобы его взяли. Следующие 17 лет были лучшими. Он провел их под энергичным руководством легендарного Андерса Фарествейта (Anders Farestveit). «У него были весьма амбициозные планы роста», вспоминает Скотт, «и на нас возлагалась огромная, с учетом возраста и опыта, ответственность». Затем на короткое время Скотт ушел из GECO и работа в Ставангере в компании Elf, которая тогда начинала работы у берегов Норвегии. Расставание длилось полгода, до семинара по интерпретации, который проводил гуру наук о Земле Найджел Энсти (Nigel Anstey), и на котором он нос к носу столкнулся с Фарествейтом, убедившим его вернуться под сень GECO. Морские дела в те давние дни касались в основном внешельфовой зоны. Но, говорит Скотт, ко времени выхода в море сейсмических судов *GECO Alpha* (1979) и *GECO Beta* (1980) компания отражала взгляды Фарествейта, который предпочитал большие мощные суда, на которых можно было работать с несколькими косами и несколькими источниками, как сегодня принято повсеместно. Были и другие нововведения, такие как модульный пневмоисточник, новые системы спуска и подъема оборудования, автоматизация аппаратуры, с которой Скотт близко познакомился, руководя оснащением нескольких новых судов.

В 1982 г. его попросили помочь в организации работ GECO в США, и несколько лет он прожил с семьей в Хьюстоне, работая техническим менеджером. Назначение на административный пост последовало в 1985 г., когда ему руководство China-Geco – совместным предприятием с Китайской государственной морской нефтяной компанией, – что было непросто. В период работы на Дальнем Востоке к нему обратилась Schlumberger, и предложила возглавить новую сейсмическую компанию. Schlumberger не удалось приобрести долю в GECO, и она решила действовать в одиночку. В то время Скотт спросил Юана Бейрда (Euan Baird), тогдашнего главу Schlumberger Wireline, почему те не обратились к более крупным исполнителям; в ответ он услышал, что главное, что нужно было приобрести – это юношеский новаторский дух GECO.

Проведя с GECO ее ранние годы, Скотт оказался в Уокинге, Великобритания, где у него было время строить планы о новой морской сейсмической компании. К нему присоединились Крис Уокер, Иен Макмиллан и несколько опытных полевых инженеров. Планы первого судна были на чертежной доске, когда GECO, оказавшись

в затруднении после спада в отрасли в 1986-87 гг., пересмотрела свое отношение к предложению Schlumberger и согласилась на слияние, уже на более жестких условиях. Для Скотта и его коллег результатом был возврат на работу в GECO.

Скотт возглавил в компании сбор данных морской сейсмоки по всему миру. Его роль была такова, что, собрав сильную команду, он за три года превратил свое подразделение из планово-убыточного в весьма прибыльное. В 1990 г. по его совету была проведена децентрализация морских работ, и он более года ездил по Европе, Африке и Ближнему Востоку. Примерно тогда к нему обратился бывший вице-президент GECO Рейдар Михаэльсен (Reidar Michaelsen), возглавлявший в то время норвежское венчурное предприятие, и предложил работать в новой компании Petroleum Geo-Services. Это предложение побудило Скотта вспомнить, с каким увлечением он проектировал новую компанию для Schlumberger, поэтому уговаривать его долго не пришлось, хотя сначала из-за споров об оправданности риска его семья чуть не распалась. Решающим аргументом «за» оказалась возможность остаться в Осло, в то время как Schlumberger подталкивала его к переезду в Ставангер.

Так Скотт оказался у истоков превращения PGS в крупного участника мирового рынка морской сейсморазведки. По его словам, мысль об увеличении экономической эффективности и производительности трехмерной сейсморазведки, столь драматично реализованная PGS в 1990-е годы, была главной целью с самого начала, задолго до появления судов с носами рамформ (Ramform) с их превосходными характеристиками. Начальным решающим моментом Скотт считает переоборудование судна *Nordic Explorer* для работы с пятью косами. «Я обратился к руководству с просьбой о переоборудовании двух судов – *Nordic Explorer* и *Ocean Explorer*. Они согласились с условием, что переоборудование второго судна будет на 100% проведено за счет привлеченных средств».

Скотт рассказывает, что Шу (Chouest) выделил средства на *Ocean Explorer*, но банк съел половину средств на *Nordic Explorer* как плату за издержки. «Наш финдиректор Эрик Хокхольт (Erik Høkholt) хорошо поработал и восстановил финансирование, но, по-моему, у PGS так бы ничего и не получилось, если верфи Лангстена не сжалились и не согласились бы продолжать работу пока мы разбирались с этими делами. Мы рисковали пропустить полевой сезон, а то и сорвать весь проект; оба случая грозили катастрофой». Но это был не единственный решительный момент.

В ходе работ по постройке менеджер проекта Эйнар Нильсен (Einar Nielsen) узнал о новой клиновидной форме форштевня (рамформ), предложенной судостроителем Роаром Рамде (Roar Ramde). Он тут же понял потенциал этого изобретения для морской сейсморазведки и возбудил Скотта и остальных; остальное известно. PGS быстро заключил эксклюзивное соглашение с Рамде и в 1995-96 гг. Ввело в строй шесть судов с носами рамформ (все построены на верфях Лангстена). Располагая, кроме того, четырьмя судами с шестью косами каждое, PGS превратила 3D сейсморазведку из дорогостоящей роскоши в обычный рабочий инструмент.

«Нас особенно привлекли ходовые качества судна. Его конструкция, в отличие от обычных кораблей, такова, что ширина постоянна до кормы, большой

Морская сейсморазведка

размер которой позволяет безопасно и быстро производить погрузочно-разгрузочные работы в море. На морских испытаниях нам удалось показать, как хорошо эта конструкция работает в сложных условиях. Замечательно то, что за несколько месяцев до того, как был «открыт» рамформ, мы с руководителем проекта Тором Хогландом (Tor Haugland) и группой судостроителей обсуждали сравнительные достоинства различных конструкций сейсмических судов нового поколения. Мы обсуждали все варианты: обычные корабли, катамараны, тримараны, широкопалубные суда, и, задавшись характеристиками «идеального» сейсмического судна, решили, что, в целом, наилучшим будет широкопалубное судно. И тут – имеющий глаза, да увидит – появляется рамформ!»

Скотт не идет на разговоры о внутренней политике PGS поскольку она очень разноплановая. Он сосредоточен на серии успешных морских работ, которые он вел до того, как в 2000 г. решил уйти. После этого, до образования gxt, он сотрудничал с Terra Energy Services которая разрабатывала программы изыскания для Западной Африки. В 2002 г. подразделение Terra Energy Services по работам с несколькими заказчиками слилось с принадлежащей Андерсу Фарествейту компанией InSeis, которая занималась сходными вещами по Северному морю; образовалась компания InSeisTerra. Теперь Скотт узнает, внесет ли его новое предприятие новые строки на скрижали морской сейсморазведки.