

Исследования говорят о том, что Монтни нужны более высокие цены на газ

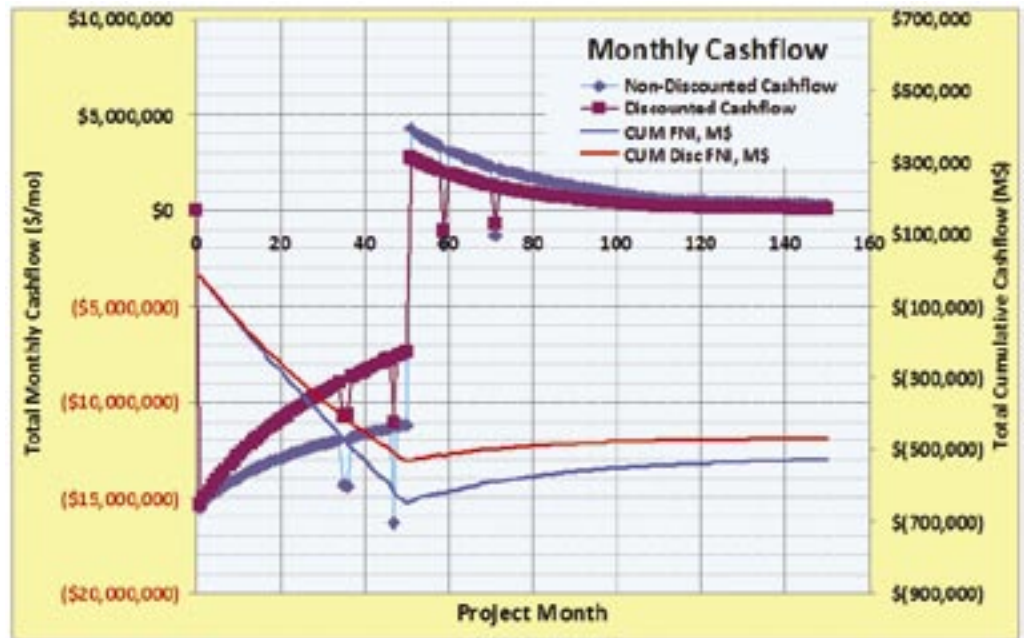
В настоящее время разработке нетрадиционного сланцевого пласта Монтни (Montney) на северо-востоке канадской провинции Британская Колумбия мешают низкие цены на газ, однако в ближайшие 20 лет этот пласт станет одним из крупнейших источников углеводородного сырья.

«По оценкам некоторых отраслевых источников, в 2035 г. Монтни будет давать до 40 % газа, добываемого в Канаде. Это одно из крупнейших газовых месторождений, открытых в Северной Америке», – заявил **Ларри Коннор** (Larry Connor), старший вице-президент компании на 8-й ежегодной конференции «Райдер Скотт» по запасам.

Одна беда – экономика. Последнее время рынок газа в Северной Америке страдает от низких цен на газ: цены по сделкам на условиях «спот» держатся на уровне 2 – 3 доллара США за тысячу куб. футов (70 – 110 долл./тыс. м³).

«При сегодняшних низких ценах на газ и больших затратах на бурение скважин разработка значительной части запасов сухого газа в Монтни в настоящее время нерентабельна», – сообщил Ларри Коннор. – Однако, есть участки, содержащие газ с высоким содержанием конденсата, где экономические показатели будут гораздо лучше».

На конференции Коннор представил



Согласно выполненному в компании «Райдер Скотт» экономическому анализу типового проекта для сланцев Монтни, предусматривающего бурение двух скважин в месяц на протяжении 50 месяцев, денежный поток получается отрицательным. Данные по более чем 1000 скважин были проанализированы с помощью метода подбора типовых кривых, и медианное значение накопленной добычи газа на одну скважину составило 100,6 млн.м³. В расчетах принимались спотовые цены: около \$2 за ГДж газа и \$83,12 за баррель конденсата. Точка безубыточности соответствовала цене газа \$4,05/ГДж. Затраты на бурение и заканчивание скважины принимались равными \$7,9 млн.

результаты исследований пласта Монтни, выполненных им и его рабочей группой. В ходе исследований был проведен геологический и экономический анализ низкопроницаемых коллекторов газа. Опираясь на результаты проекта и данные из открытых источников, Коннор пришел к выводу, что применение горизонтального бурения и многостадийного гидроразрыва увеличивало накопленную добычу на одну скважину, однако заметного улучшения экономических показателей это не давало.

Коннор также сообщил, что по оценкам Министерства энергетики и горной промышленности провинции Британская Колумбия, геологические запасы газа в данном пласте составляют 34 трлн.м³. «Монтни – довольно выдержанная газоносная формация с большой географической

протяженностью, в перспективе обладающая огромным потенциалом», – сообщил Лари Коннор.

На участке Монтни общей площадью 10.000 км² выделяют три продуктивных интервала - верхний, средний и нижний - с суммарной мощностью до 350 м. Коннор привел сравнительные данные Национального совета по энергетике Канады по общему содержанию органического углерода (ООУ) в нескольких сланцевых объектах этой страны. Величины ООУ от 1 до 2 считаются хорошими, от 2 до 4 – очень хорошими и более 4 – отличными. В Монтни значения ООУ составляют от 1 до 7, что говорит о высокой концентрации богатого органикой керогена.

Еще одна характеристика органического вещества, связанная с потенциальной

Продолжение см. на 3-й стр.

Содержание журнала Reservoir Solutions

График изменения цен на нефти и газ.....	2
Выпущена бесплатная программа SEC Seeker..	2
Рост базы знаний по анализу продуктивных пластов.....	3
Систематизация методов оценки моделей.....	4
Разъяснения о расчете балансовой стоимости...	5
Изучение петрофизики сланцев Игл-Форд.....	6
Дин Риц становится исполнительным вице-президентом.....	7
На работу в РС приняты геолог и инженер.....	7

Бесплатная программа SEC Seeker в общем доступе



Фицджеральд

«Райдер Скотт» выпустила свою бесплатную программу SEC Seeker. Об этом на конференции компании по запасам объявила ее вице-президент, **Дженнифер Фицджеральд** (Jennifer Fitzgerald), принимавшая активное участие в разработке программы. Доступ к данному приложению через Интернет теперь легко может получить любой желающий.

Программа выполняет автоматизированный поиск в базе данных EDGAR Комиссии по ценным бумагам и биржам США. Объектом поиска являются общедоступные документы нефтегазовых компаний, подаваемые в комиссию, и письма комиссии с комментариями по этим документам. Программа снабжена удобным интерфейсом, с помощью которого пользователь может быстро просматривать и скачивать множество документов и оптимизировать поиск, устанавливая фильтры для нескольких критериев поиска одновременно. Кроме того, предусмотрены дополнительные возможности текстового поиска.

Фицджеральд сообщила, что в программе есть возможность сохранять результаты поиска для использования в будущем. База данных постоянно пополняется новыми документами.

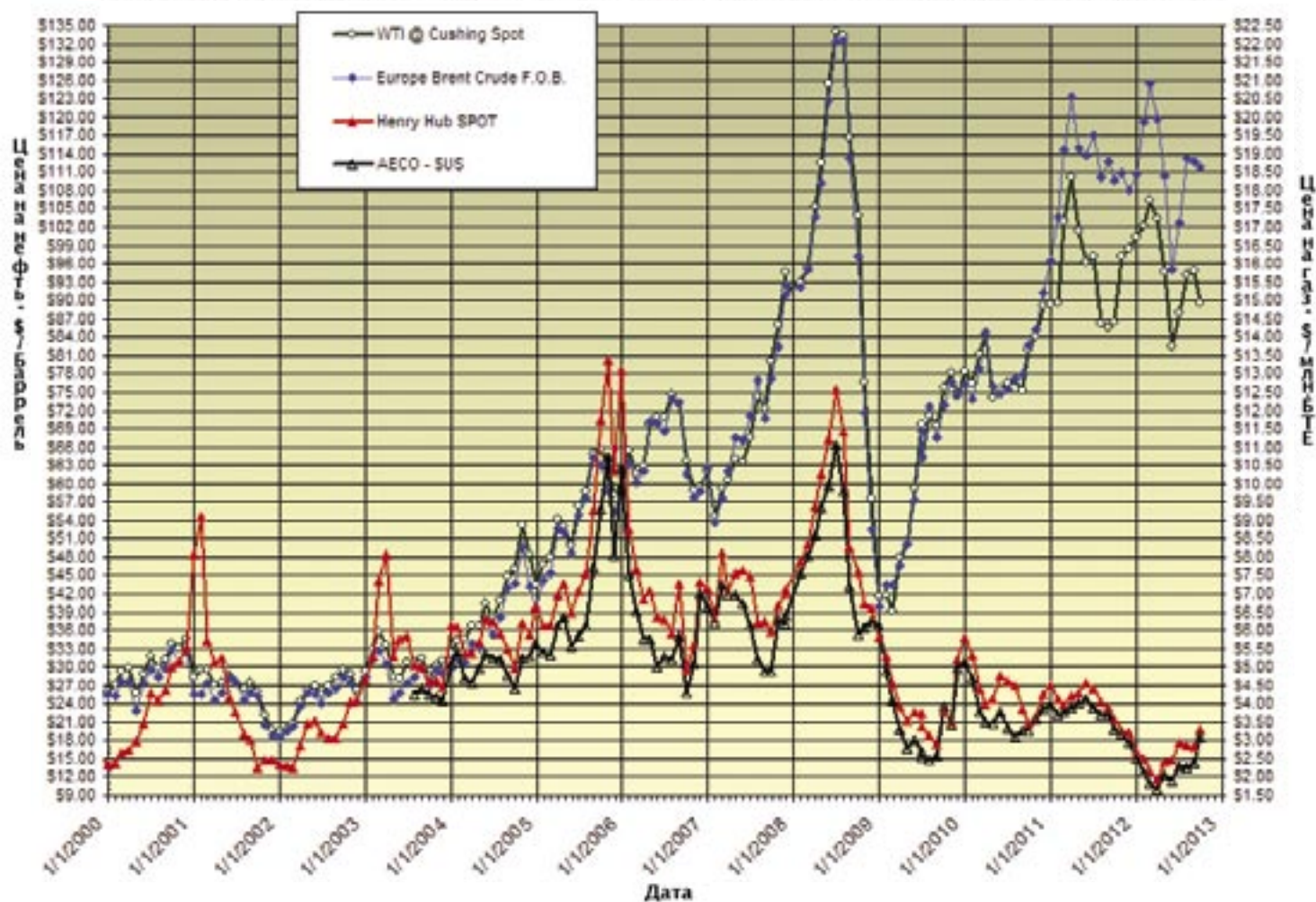
Поиск с помощью SEC Seeker идет по формам годовой отчетности 10-K, 20-F и 40-F, а также скорректированным формам 10-Ka и 20-Fa и соответствующим комментариям комиссии, начиная с 31 декабря 2009 г.

Предусмотрены следующие фильтры поиска: название компании, год подачи и тип документа. Кроме того, можно выполнять текстовый поиск, чтобы найти документы, содержащие заданное слово или фразу. Кроме обычного, можно выполнять расширенный текстовый поиск, который описан в справочном разделе в режиме онлайн.

Результаты поиска выдаются в виде таблицы, содержащей такие сведения, как название

Продолжение см. на 8-й стр.

График изменения эталонной цены на нефть, газ, в долларах США



Опубликованная среднемесячная рыночная цена на нефть марки WTI на терминале г. Кушинг (Нью-йоркская товарная биржа), марки Brent и на газ на площадке Генри Хаб и узле AECO.

Рост базы знаний по анализу ресурсных объектов

Практика говорит о том, что используемые методы подсчета извлекаемых запасов газа в сланцевых объектах, работают достаточно хорошо для пластов, из которых идет добыча, однако для доказательства этого утверждения необходимо набрать больше данных по добыче – такую точку зрения высказал **Джон Ли** (John Lee), профессор по технологии добычи нефти Хьюстонского университета.

При высоких ценах на нефть и низких – на газ компании все больше сосредотачивают усилия на сланцевых залежах с высоким содержанием жидкой фазы. Джон Ли, работавший в Комиссии по ценным бумагам и биржам пять лет назад, когда проходили изменения правил представления отчетности о запасах, выступил на конференции «Райдер Скотт» по запасам.

«Принято считать, что аналитические и эмпирические методы, применяемые для расчетов по газоносным сланцам, вполне работоспособны, однако вопросы остаются», – сказал Джон Ли.

Ли отметил, что блокировка выпадающим конденсатом в ретроградных газовых коллекторах пока известна лишь по личным сообщениям: «Сейчас эту проблему нельзя назвать широко распространенной, однако она может стать таковой в будущем». Он также отметил, что создавать проблемы

«Монтни». *Продолжение. Начало на 1-й стр.* продуктивностью, – термическая зрелость. Согласно диаграмме, подготовленной Национальным советом по энергетике, отражающая способность витринита (Ro) пород Монтни изменяется в пределах от 0,8 до 2,5.

По словам Коннора, для жирного газа характерны значения в диапазоне от 1,1 до 1,4, для сухого – от 1,4 до 3,2. На приведенных круговых картах распределения конденсата видно, что его наибольшее содержание отмечается на востоке.

«Чтобы добиться успеха, необходимо иметь карты залежей и работать только на наиболее перспективных участках», – сказал Коннор.

По официальным данным, начальные геологические запасы в порых и трещинах основных зон Монтни – верхней и нижней – составляют от 1,4 до 2,3 трлн.м³. При граничном значении пористости 3 % начальные геологические запасы газа составляют от 0,1 до 3 трлн.м³/км².

Исследования «Райдер Скотт»

Ларри Коннор, используя метод подбора типовых кривых, выполнил анализ данных по 1 049 скважинам, пробуренным на пласты Монтни (более 80 % от их общего количества),



Джон Ли (справа) общается с **Франком Денеллом**, вице-президентом компании «Роял Датч Шелл» по обеспечению ресурсами и отчетности, во время перерыва в ходе конференции «Райдер Скотт» по запасам. **Джон Ли** сообщил почти 300 участникам конференции, что для более точного прогнозирования работы скважин, пробуренных на сланцевые пласты, необходимо более точное моделирование.

в нефтеносных сланцах может наличие многофазного газонефтяного потока, однако пока отрасль с такими затруднениями не сталкивалась.

По словам Джона Ли, сейчас идет накопление знаний о том, как выглядят кривые относительной проницаемости для нефти и газа в нефтяных сланцах.

Ли назвал два режима потока в сланцевых залежах: сначала линейный неустановившийся приток в период влияния трещины и затем – приток, на который оказывают влияние условия на границе пласта (BDF). Приведенные им графики добычи из сланцев Барнетта говорят о том, *Продолжение см. на 8-й стр.*

что позволило определить диапазоны и вероятностные распределения прогнозных параметров. Рассматривались дебит в начале падения добычи (Qi), темпы падения добычи (Di) и кривизна кривой падения добычи (коэффициент b).

Поскольку разброс данных был большим, а данных по истории добычи было мало или не было совсем, коэффициент b для гиперболической кривой рассчитывался исходя из предположения о равномерном распределении. «При выборе коэффициента b неизбежно бывают ошибки. Это часто влияет на результаты анализа, поскольку, когда имеются только данные начального периода добычи, метод подбора кривых не дает единственного решения», – сказал Коннор.

Распределение значений конечной добычи, построенное с помощью метода подбора кривых, имело медиану в 100,6 млн. м³ газа на скважину.

Для вероятностного расчета денежных потоков Коннор ввел диапазоны фактических данных и получил распределения экономических параметров со следующими наиболее вероятными значениями: спотовая цена на газ \$2,04/ГДж, цена конденсата \$83,12/баррель (\$529,1/м³), стоимость бурения и заканчивания скважины \$7,9 миллионов,

эксплуатационные расходы (OPEX) \$0,032 за 1 м³ газа, постоянные затраты \$3 500 на скважину в месяц.

При этом предполагалось, что за месяц будут бурить по две скважины и всего будет пробурено 100 скважин. При расчете лицензионных платежей были учтены существующие в провинции льготы на разработку глубокозалегающих и малодоходных залежей газа.

Представляя кривую суммарной месячной добычи, а также дисконтированные и недисконтированные денежные потоки, Коннор заявил: «Проект ждет большие неприятности. Разрыв между наиболее вероятной спотовой ценой \$2,04/ГДж и точкой безубыточности \$4,05/ГДж слишком велик».

Несмотря на низкий спрос на рынке газа, Коннор сказал: «Я не думаю, что разработка Монтни и подобных сланцевых залежей в других странах мира прекратится. Суть в том, что движущим фактором разработки таких месторождений будут цены на газ».

Недавно несколько крупных вертикально интегрированных канадских компаний заявили, что рассматривают возможность строительства терминалов для экспорта СПГ на западном побережье страны, что может в будущем стимулировать разработку Монтни.

Система для оценки моделей продуктивных пластов

На конференции «Райдер Скотт» по запасам **Майлз Палк** (Miles Palke), вице-президент и координатор проектов, представил систематизированный процесс для количественной оценки пригодности различных моделей для тех или иных задач.

«Часто модели используют совсем не так, как предполагали их разработчики, – сказал Палк. – В результате модель может не соответствовать решаемым задачам».

Для решения этой проблемы надо либо вносить поправки в модель, либо понимать, что прогнозы будут характеризоваться большей неопределенностью. «Поэтому в первую очередь надо понять, для решения каких задач изначально предполагалось использовать данную модель», – отметил Палк.

Он также порекомендовал принимать во внимание степень сложности модели, вызванную использованием специальных методов, таких как динамическое моделирование наземного оборудования и возможность изменять параметры разработки залежи. Палк пояснил, что при использовании численных методов могут возникать проблемы, связанные с использованием разного рода «обходных маневров».

Палк также подчеркнул, что, прежде чем можно будет полагаться на ту или иную модель, важно понять, какие корректировки параметров были сделаны при адаптации модели по историческим данным. «Корректировки, не оказывающие существенного влияния при подгонке модели к накопленным данным, могут оказать очень существенное влияние при прогнозировании будущих результатов», – сказал Палк. Он сам на практике для проверки модели и выбранных параметров использует сценарий с сохранением статус-кво (отсутствие изменений) и данные по объемам запасов или ресурсов.

Новая система предусматривает количественную оценку двух характеристик модели продуктивного пласта: способ построения модели и адаптация к историческим данным, – с использованием шкалы от 0 до 1 для каждой характеристики. Специалист, оценивающий модель, определяет показатели с помощью электронного шаблона, в котором он сначала ставит, а затем убирает галочки и таким образом активизирует и отменяет использование различных параметров.

Решение о том, активизировать или нет тот или иной параметр, зависит о важности этого параметра для прогнозирования. Демонстрируя пример оценки способа построения модели, Палк поставил галочки у параметров «выдержанность пласта», «распределение пористости» и «распределение проницаемости» и убрал



Палк

галочки у параметров «распределение фаций», «распределение сейсмических атрибутов» и «сжимаемость породы». Он также поочередно ставил и убирал галочки у прочих параметров.

После этого специалист ранжирует по пятибалльной шкале каждый активизируемый параметр по нескольким аспектам, как, например, качество выборки наблюдаемых промысловых данных, насколько точно параметр воспроизводит промысловые данные, насколько он значим для процесса выработки и т.п.

Оценки по аспектам суммируются и

таким образом получается общая оценка для данного параметра. После чего суммируются оценки параметров и получается оценка способа построения модели или ее адаптации к историческим данным, а полученные значения откладываются по осям x и y, соответственно.

Низкие оценки для способа построения или адаптации означают очень ненадежные результаты и очень неопределенные прогнозы, а высокие – высокую надежность и определенность прогнозирования. Палк представил графически несколько примеров, где виден разброс точек.

При этом он отметил, что данный подход отличается некоторой субъективностью, однако каждому специалисту, выполняющему оценку, приходится следовать одной той же процедуре и система побуждает его последовательно принимать во внимание имеющиеся данные.

Майлз Палк, **Дин Риц** (Dean Rietz), исполнительный вице-президент компании, и **Брюс Палмер** (Bruce Palmer), вице-президент и технический специалист, опубликовали подробное описание данного процесса в технической публикации Общества инженеров нефтяников США No159274 «Новый процесс оценки моделей» (SPE technical paper, "A Novel Simulation Model Review Process," No. 159274). Статью можно приобрести в сети Интернет у организации OnePetro на сайте onepetro.org.

Презентация Майлза Палка помещена на сайте компании «Райдер Скотт» по адресу: ryderscott.com/Presentations.



На конференции «Райдер Скотт» по запасам в 2012 г. присутствовало 284 слушателя.

Олдс обсуждает запасы, балансовую стоимость и бухгалтерский учет

Дэн Олдс (Dan Olds), старший вице-президент, выступил на конференции «Райдер Скотт» по запасам с докладом о влиянии запасов нефти и газа на балансовую стоимость активов. В докладе были обсуждены основные принципы учета балансовой стоимости запасов нефти и газа, представляющей из себя чистые капитализированные затраты, связанные с разработкой объектов нефтегазовой собственности. С бухгалтерской точки зрения стоимостью запасов является их балансовая стоимость.

Для того, чтобы учесть дополнительные капитальные затраты и добычу сопутствующих запасов, балансовые стоимости ежегодно корректируют посредством процесса, известного как «износ, истощение и амортизация (ИИА)». Обычно бухгалтер использует данные из отчета о запасах для расчета нормы истощения месторождения, а затем применяет данную норму к годовой добыче для расчета снижения балансовой стоимости запасов в результате добычи. Олдс привел формулы для корректировки балансовой стоимости через норму истощения:

Норма истощения = балансовая стоимость/запасы;

ИИА за год = норма истощения x добыча за год.

Докладчик также рассказал, как рассчитывается ИИА при использовании разных методов учета: по полной стоимости и по стоимости успешных работ. При использовании первого метода все затраты на геологоразведочные и буровые работы капитализируются вместе по каждой отдельной стране. В этом случае результаты бурения каждой скважины (наличие или отсутствие притока углеводородов) слабо сказываются на общих финансовых результатах отчетного периода.

При учете по стоимости успешных работ затраты на бурение эксплуатационных скважин и скважин, открывших углеводородные залежи, капитализируются, а затраты на бурение непродуктивных разведочных скважин учитываются как расходы. В данном случае расходы суммируются по скважине, залежи или месторождению, и открытие больших запасов или бурение непродуктивной скважины оказывают более сильное влияние на финансовые результаты отчетного периода.

При расчете нормы истощения те компании, которые используют первый метод, учитывают все категории доказанных запасов, тогда



Олдс на конференции «Райдер Скотт» по запасам.

как компании, использующие второй метод, для расчета снижения балансовой стоимости учитывают только доказанные разрабатываемые запасы. Кроме того, докладчик рассказал о порядке учета списания (обесценения) активов при использовании обоих методов учета.

В заключение Дэн Олдс сделал следующие выводы:

- ◆ Объем запасов напрямую влияет на норму истощения.
- ◆ Чем больше запасы, тем ниже норма истощения и тем выше чистая прибыль.
- ◆ Для компании, использующей метод учета по полной стоимости, доказанные неразрабатываемые запасы столь же важны, как и разрабатываемые.
- ◆ При учете по стоимости успешных работ, доказанные неразрабатываемые запасы учитываются только в расчете снижения затрат на аренду, поэтому значение таких запасов не так велико, как при учете по методу полной стоимости.

Петрофизический анализ сланцев Игл-Форд

Выступая на конференции, геолог **Майкл Михаэлидес** (Michael Michaelides) сказал, что в отрасли быстро улучшается понимание геологии нетрадиционных сланцевых залежей и создаются базы знаний, которые скоро выйдут на тот же уровень, что и базы знаний о традиционных коллекторах.

«Мы выйдем на этот уровень, – сказал он слушателям на конференции «Райдер Скотт» по запасам. – Накопив больше данных, мы, по всей видимости, сможем делать качественное сравнение геологических характеристик, как это делается сейчас по отношению к традиционным коллекторам».

Для подсчета геологических ресурсов сланцевого газа Михаэлидес порекомендовал метод укрупнения, согласно которому анализ начинается с одной скважины и постепенно переходит на региональный уровень. «Необходимо иметь результаты анализа керна, предпочтительно с полным выносом, для привязки каротажных диаграмм, – сказал он. – Полноразмерные керны стоят дорого. Можно использовать образцы, отобранные боковым грунтоносом, однако они дают меньшее разрешение».

Докладчик порекомендовал использовать весь спектр традиционных методов ГИС, включая запись, как минимум, кривых сопротивлений, гамма, нейтронного, плотностного и акустического каротажа. «В некоторых сланцевых пластах критически важными могут оказаться другие, более специализированные виды каротажа», – добавил докладчик.

Михаэлидес объяснил, что геологи могут устанавливать локальные тенденции путем увязки каротажных диаграмм по скважинам, где керн не отбирали, с диаграммами, полученными в скважинах,

где установлены связи керн-ГИС. После этого с целью укрупнения делается попытка извлечь из сейсмических данных регионального уровня атрибуты, присущие рассматриваемому участку.

«Применение метода Пасси может давать завышенные значения содержания органического углерода. Именно поэтому мы используем граничные значения».

– Михаэлидес

Михаэлидес предостерег геологов от использования связей керн-ГИС в качестве аналога за пределами локальной области. Он заметил: «полностью однородных изотропных коллекторов не бывает».

Докладчик рассказал о геологии сланцев Игл-Форд, охарактеризовал полученные там каротажные диаграммы и подробно обсудил вопросы применения и ограничения метода Пасси (Passey) и модифицированного метода Пасси, используемых для анализа данных ГИС. «Применение метода Пасси может давать завышенные значения содержания органического углерода, – сказал докладчик. – Именно поэтому мы используем граничные значения».

Михаэлидес также отметил, что оба метода требуют калибровки по непродуктивным сланцам. Модифицированный метод Пасси, для применения которого нужны образцы керна, обычно используется на более поздних этапах разработки месторождения. С помощью этого метода можно определить общий объем пор, заполненный углеводородами.

«Керн из разных скважин должна анализировать одна и та же лаборатория», – отметил докладчик.

Докладчик также кратко рассказал о применении петрофизического подхода к подсчету геологических запасов углеводородов одного из месторождений в сланцах Игл-Форд. При этом были определены граничные значения, установлены интервалы расхождения кривых ГИС на так называемых дельта-диаграммах (Dlog или delta-log R - расстояние между кривыми акустического каротажа и каротажа сопротивлений, измеренное в декадах) и выполнена привязка данных ГИС к данным керна.

Михаэлидес сообщил присутствовавшим, что хорошие результаты при увязке данных ГИС и керна для данной залежи были получены с использованием следующих простых кросс-плотов: «DlogR - заполненный УВ объем пор», и «пористость по данным плотностного каротажа – пористость по керну». Был показан ряд слайдов, демонстрирующих применение связей и граничных значений, полученных с помощью кросс-плотов, и увязку результатов каротажа.

По мнению докладчика, в настоящее время для петрофизического анализа сланцевых залежей характерны следующие ограничения.

- ◆ При определении по данным ГИС объема пор, заполненных УВ, пока не удастся отличить объем, заполненный жидкостью, от объема, заполненного газом.
 - ◆ Результаты петрофизического анализа сильно зависят от типа имеющихся для данной скважины кривых сопротивлений.
 - ◆ Некоторые компании проводят каротаж только в интересующем их интервале, что не дает возможности выполнить качественную калибровку по непродуктивным сланцевым интервалам.
 - ◆ Без диаграмм гамма-гамма и нейтронного каротажа, необходимых для сравнения с граничными значениями, могут быть получены сильно завышенные значения геологических запасов.
- Презентация доклада опубликована по адресу: ryderscott.com/presentations.



Михаэлидес на конференции «Райдер Скотт» по запасам.

Дин Риц становится исполнительным вице-президентом



Дин Риц на приеме в ходе конференции «Райдер Скотт» по запасам.

На должность исполнительного вице-президента компании назначен **Дин Риц** (Dean Rietz), сменивший на этом посту **Фреда Ришу** (Fred Richoux), недавно занявшего пост президента. Риц – член совета директоров, имеет квалификацию инженера-нефтяника с 1984 г.

Риц начал работать в «Райдер Скотт» в 1995 г. на должности инженера-нефтяника. В 1998 г. возглавил группу моделирования. На протяжении 28 лет он занимается различными вопросами оценки объектов нефтегазовой собственности, в том числе более 25 лет – с помощью методов численного моделирования.

Имеет большой опыт изучения продуктивных пластов нефтяных и газовых месторождений по всему миру, в том числе в Северной Америке, на Ближнем Востоке, в Центральной и Южной Америке, Центральной и Юго-Восточной Азии, в Европе и республиках бывшего СССР.

До поступления на работу в «Райдер Скотт» Риц работал в компаниях «Интера Текнолоджиз Инк.» (Intera Technologies Inc.) и «Х. Дж. Грай энд Ассоушиэйтс» (H. J. Gruy and Assocs.). Он начал свою карьеру как инженер-нефтяник в корпорации «Шеврон» (Chevron Corp.).

Риц получил степени бакалавра наук и магистра наук по специальности инженер-нефтяник в Университете штата Оклахома и Хьюстонском университете, соответственно. Член Общества инженеров-нефтяников США, а также почетных технических обществ «Тау-бета-пи» и «Пи-эпсилон-тау». Занимает должность адъюнкт-профессора в Хьюстонском университете, где преподает курс «Прикладное моделирование резервуаров».

На работу в «Райдер Скотт» приняты старший геолог и инженер-нефтяник

Ребекка К. Карсон (Rebecca K. Carson) поступила на работу в «Райдер Скотт» на должность старшего геолога. До этого на протяжении 15 лет была независимым специалистом и занималась с помощью комплексных петрофизических и геологических методов подсчетом запасов нефти и газа объектов в США и других странах. Также занималась подготовкой и проверкой для покупателей и продавцов пред-продажных документов по эксплуатируемому месторождению.

С 1991 по 1996 г. работала штатным геологом в корпорации «Теннеко Венчурс» (Tenneco Ventures Corp.), где ежегодно оценивала около 100 перспективных структур и 15 разрабатываемых объектов. Участвовала в разработке более чем 25 миоценовых нефтяных и газовых месторождений. Выполнила масштабное комплексное исследование приуроченного к соляному куполу месторождения на юге штата Луизиана. В рамках исследования были выявлены перспективные структуры, рекомендованные к бурению, и возможности для перевода скважин на другие горизонты.

Карсон начала работу в «Теннеко» в 1985 г. на должности старшего геолога. Использовала методы геологической интерпретации, оценки параметров продуктивного пласта и инженерные методы для подсчета запасов нефти и газа



Карсон

месторождений на побережье Мексиканского залива в США в плане потенциального подключения к трубопроводной системе. Кроме того, были выполнены исследования газовых месторождений в бассейне Аркома, в надвиговом поясе Вайоминга и дельте реки Маккензи в Канаде.

Начала карьеру в 1981 г. в корпорации «Галф Ойл» (Gulf Oil Corp.) на должности промыслового геолога. Два года спустя перешла в компанию «Крити Эксплорейшен» (Kriti Exploration Inc.) на должность геолога-разведчика. Получила степень бакалавра геологических наук в Техасском



Амаро

технологическом университете.

Мануэль А Амаро (Manuel A. Amaro) поступил на работу в «Райдер Скотт» на должность инженера-нефтяника. До этого он занимался оценкой запасов и анализом показателей разработки месторождений в глубоководной части Мексиканского залива на должности инженера-нефтяника в компании «Нобл Энерджи» (Noble Energy Inc.). Начал работу в «Нобл Энерджи» шесть лет назад на должности инженера по бурению в центральном регионе США, где руководил буровыми работами.

Продолжение см. на 8-й стр.

«База знаний». Продолжение. Начало на 3-й стр. что величина наклона зависимости логарифма дебита от логарифма времени не равна 0.5 при падении добычи. По мнению Ли, это связано с очисткой или штуцированием скважин.

«Забойное давление снижается и затем выравнивается, и тогда приходится вносить поправки, – сказал Ли. – Система неидеальна, однако у специалистов нет времени на обработку данных по давлению, полученных, допустим, в сотнях скважин, поэтому чтобы подобрать наиболее точное совпадение, нам просто приходится игнорировать ранние данные, выпадающие из тенденции».

Ли привел и другие примеры неидеальности. На сложный характер перехода к режиму BDF может влиять линейный приток из объема матрицы, который подвергся интенсифицирующей обработке. Кроме того, в более поздние периоды возможен неустановившийся линейный приток в обработанный объем пласта из необработанного объема.

«Из-за этого приток становится более сложным и его труднее моделировать, – сказал Ли. – Чтобы понять, что происходит, следует прибегать к гидродинамическому моделированию».

Он также обсудил методы анализа кривых падения добычи, применимые к добыче из сланцев. Джон Ли сказал, что хотя использование минимальной величины падения добычи (D_{min}) в уравнениях Арпса (Arps) не соответствует физическим процессам в режиме неустановившегося потока, этот метод по-прежнему заслуживает рассмотрения.

Джон Ли предложил такие альтернативы гиперболическому уравнению Арпса, как расширенная экспоненциальная модель и модель неустановившегося линейного потока Дуонга. Он также добавил, что первоначальный метод типовых кривых Фетковича имеет ограниченное применение при анализе добычи из нетрадиционных коллекторов, подвергшихся гидроразрыву, поскольку метод используется для моделирования неустановившегося радиального, а не линейного притока.

Джон Ли предложил при гидродинамическом моделировании продуктивных пластов учитывать представительные свойства коллекторов, протяженность боковых стволов, расстояние между трещинами и использованные технологии, например, штуцирование скважин. Кроме того, необходимо прогнозировать тип и продолжительность ранних неустановившихся потоков, характеристики переходного режима и режима, в котором на приток оказывают влияния границы коллектора.

«Тогда мы сможем создать эмпирические модели для быстрой обработки данных,

соответствующие требованиям, основанным на более точном моделировании», – сказал Джон Ли. Он также рассказал о том, когда следует переходить от использования модели с неустановившимся притоком к модели с притоком, на который оказывают влияние границы коллектора, и когда нужно возвращаться к линейному притоку (из необработанной части пласта в обработанную).

Мануэль Амаро. Продолжение. Начало см. на 7-й стр.

Два года спустя стал инженером по запасам и координировал управление корпоративными запасами. После этого был финансовым аналитиком и ответственным за связь с добывающими подразделениями южного региона в коммерческом подразделении «Нобл Энерджи».

Амаро начал свою карьеру в 2001 г. в корпорации «Космополитан Инвестмент» (Cosmopolitan Investment Corp.), где проработал пять лет директором по производству. Занимался финансовыми операциями, анализом инвестиций и продажей активов.

Получил степень бакалавра наук по финансам и международному бизнесу в Университете Центральной Флориды и степень магистра наук по специальности инженер-нефтяник в Колорадской горной школе.

Заявление издателя

Информационный бюллетень Reservoir Solutions издается ежеквартально компанией «Райдер Скотт». Компания, учрежденная в 1937 г., занимается консалтингом по оценке залежей и ежегодно выполняют сотни исследований с привлечением специалистов по разным дисциплинам: геофизике, петрофизике, геологии, разработке месторождений, гидродинамическому моделированию и экономике. В компании работает 130 сотрудников, в том числе 90 инженеров и геологов, что дает ей возможность своевременно выполнять самые сложные и крупные проекты по оценке продуктивных пластов.

«SEC Seeker». Продолжение. Начало см. на 2-й стр.

компании, год подачи, отчетный период, тип документа и дата его подачи. Выбрав одну из записей, пользователь может просмотреть соответствующий файл в формате PDF.

Не индексируются для поиска квартальные отчеты, регистрационные документы, документы других типов, документы, поданные до 31.12.2009, пресс-релизы, годовые отчеты и презентации для инвесторов. С помощью интерфейса программы пользователь также может сгружать документы, удовлетворяющие заданным им критериям поиска.

Кроме того, SEC Seeker может отображать документы, связанные с найденными отчетами и комментариями. Чтобы воспользоваться программой, надо зарегистрироваться по адресу: <https://seeker.ryderscott.com>.

Вопросы можно направлять по адресу: SeekerInfo@RyderScott.com.

Совет директоров

Дон П. Росли (Don P. Roesle)

Председатель и главный управляющий директор

Фред П. Ришу (Fred P. Richoux)

Президент

Дин К. Риц (Dean C. Rietz)

Исполнительный вице-президент

Гуале Рамирес (Guale Ramirez)

Старший управляющий вице-президент

Джордж Ф. Деймс (George F. Dames)

Старший управляющий вице-президент

Эрман Г. Акунья (Herman G. Acuña)

Старший управляющий вице-президент

Джеффри Д. Уилсон (Jeffrey D. Wilson)

Старший управляющий вице-президент

Reservoir Solutions

Редактор: Майк Уисатта (Mike Wysatta)

Менеджер по развитию бизнеса

Ryder Scott Company LP

Адрес: 1100 Louisiana, Suite 4600

Houston, Texas 77002-5294 USA

Тел. в Хьюстоне: 713-651-9191; факс: 713-651-0849

Тел. в Денвере, штат Колорадо, США: 303-623-9147

Тел. в Калгари, пров. Альберта, Канада: 403-262-2799

E-mail: info@ryderscott.com