

«Существенные неопределенности» при прогнозировании добычи из сланцевых залежей побудили Общество инженеров-нефтяников созвать «встречу на высшем уровне»

Существенные неопределенности при прогнозировании добычи из сланцевых залежей побудили комитет по геологоразведочным работам Общества инженеров-нефтяников рассмотреть вопрос о созыве многодневной конференции с участием руководства различных организаций.

Об этом сообщил один из членов комитета Джон Ли, профессор технологии нефтегазодобычи Хьюстонского университета, выступая на последней ежегодной конференции «Райдер Скотт» по запасам. «Есть ли у нас обоснованная уверенность в наших “доказанных запасах”?» – таким вопросом задается докладчик. По его словам, для прогнозирования добычи из нетрадиционных источников в отрасли используются эмпирические методы расчета падения добычи, созданные почти сто лет назад, а также методики моделирования коллектора, разработка которых началась в середине XX века.

Джон Ли, член Национальной академии технических наук США, утверждает, что применение этих методов в случае нетрадиционных источников ограничено. Сейчас в отрасли преобладает подход, согласно которому в горизонтальных скважинах, пробуренных на нетрадиционные залежи, после многоступенчатого гидроразрыва может быть два основных

режима: неустановившийся, скорее всего линейный, приток до начала взаимного влияния трещин, и приток, определяемый условиями на границах пласта (boundary-dominated flow, BDF), – после начала взаимного влияния трещин.

Докладчик призвал представителей отрасли считать «более близкой к истине» модель с четырьмя режимами:

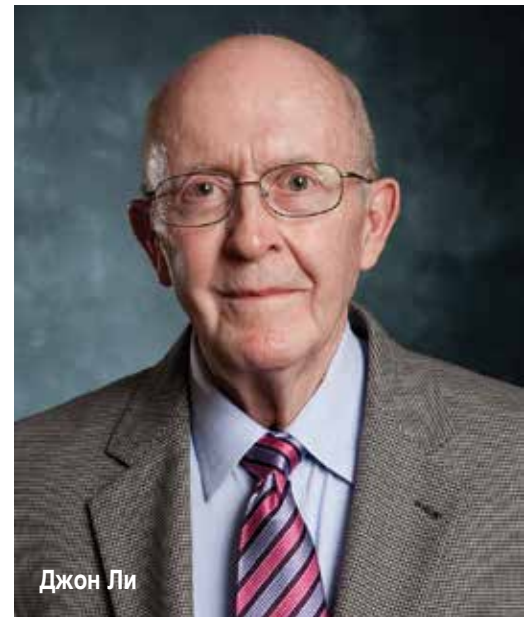
- ◆ Неустановившийся линейный приток до начала взаимного влияния трещин;
- ◆ Приток, испытывающий влияние условий на границах пласта, – после начала взаимного влияния трещин;
- ◆ Неустановившийся линейный приток из необработанной части пласта в обработанную;
- ◆ Приток, определяемый условиями на границах пласта, – при достижении границ дренирования.

«Пока накоплено не так много наблюдений за долгосрочными тенденциями падения добычи из нетрадиционных коллекторов, – сказал докладчик. – Я пока не видел, чтобы скважина с притоком, определяемым граничными условиями, достигла границ дренирования, но ожидаю увидеть».

Джон Ли заявил, что в отрасли нет моделей, которые бы полностью и однозначно объясняли физические процессы, имеющие место при разных режимах. Принято считать, что при добыче из нетрадиционных коллекторов в скважине долгое время сохраняется неустановившийся режим. Однако мы многого не знаем, например, как моделировать вклад трещин гидроразрыва и заново открывшихся трещин естественного происхождения.

«Очень важный вопрос, пока остающийся без ответа: как моделировать физические механизмы, определяющие характеристики многофазных потоков, например, при образовании конденсата в пласте или при выделении газа из нефти в пласте», – сказал докладчик.

Докладчик сообщил, что есть и пятый режим, который имеет место на раннем этапе эксплуатации месторождения во время очистки забоя скважины от жидкости гидроразрыва. Докладчик также предостерег от использования данных о снижении забойного давления на начальном этапе, когда это вызвано очисткой от жидкости гидроразрыва и штуцированием скважин: «Это приведет к ошибкам, поскольку изменение



Джон Ли

давления на этом этапе не отражает долгосрочных тенденций».

По словам докладчика, данные, полученные на раннем этапе изменения забойного давления, поддаются корректировке, а данные, полученные на этапе очистки скважины, скорректировать очень трудно. Данные начального этапа лучше всего игнорировать за исключением тех случаев, когда выполняется детальное моделирование многофазных потоков.

В условиях, когда многого пока неизвестно, Джон Ли предлагает в повседневной деятельности при прогнозировании стараться более эффективно использовать простые модели. Например, при необходимости быстро проанализировать характеристики работ нескольких сотен скважин можно использовать модель Арпса с двумя режимами. Докладчик также обсудил возможные значения параметра b в уравнении Арпса для каждого из четырех режимов притока. При значениях b , соответствующих гиперболической кривой, график падения добычи в полулогарифмическом масштабе будет иметь криволинейную форму. За этим следует долгое, вероятно экспоненциальное, снижение добычи.

Продолжение под заголовком «Джон Ли» на 8-й стр.

Содержание журнала Reservoir Solutions

График изменения эталонной цены на нефть, газ, в долларах США	2
Пересчет запасов	2
Изменения в правилах Комиссии по ценным бумагам и биржам.....	3
Применение третичных методов добычи для разработки месторождения тяжелой нефти	3
Постановка запасов на баланс по результатам мер ПНП	4
Первые публикации Общества инженеров-нефтяников по новой теме	5
Количественная оценка вероятности с помощью метода максимальной вероятности.....	6
Инженерная этика: почему она важна	7

Порядок пересчета запасов требует доработки



Макдональд

На последней конференции по запасам канадского филиала «Райдер Скотт» в Калгари был представлен доклад с изложением основных положений статьи Общества инженеров по оценке месторождений нефти и газа «Стандартизованный порядок и метод расчета для пересчета запасов». Автор статьи Гари Дж. Гонзенбах – партнер в

компании «Ти-Ар-Си Консалтантз ЛС».

Доклад сделал Джон Макдональд, профессиональный инженер, работающий техническим специалистом в канадском филиале «Райдер Скотт». По его словам, в работе Гонзенбаха изложены проблемы пересчета запасов: пересчет выполняется вручную, требует много времени, порядок работы четко не сформулирован, а результаты – не отличаются единообразием и трудно воспроизводимы, и эти проблемы будут существовать, пока нефтегазовые компании не договорятся использовать стандартизованные методы расчета.

Пересчет запасов, в ходе которого определяется как изменение запасов, так и изменение их стоимости, выполняется для предоставления данных надзорным органам и определения показателей деятельности компании. При этом учитывают

перевод возможных запасов в вероятные и вероятных в доказанные, а также пополнение ресурсов. Причиной изменения показателей также могут быть сделки по приобретению и продаже активов, влияние экономических факторов и технические уточнения.

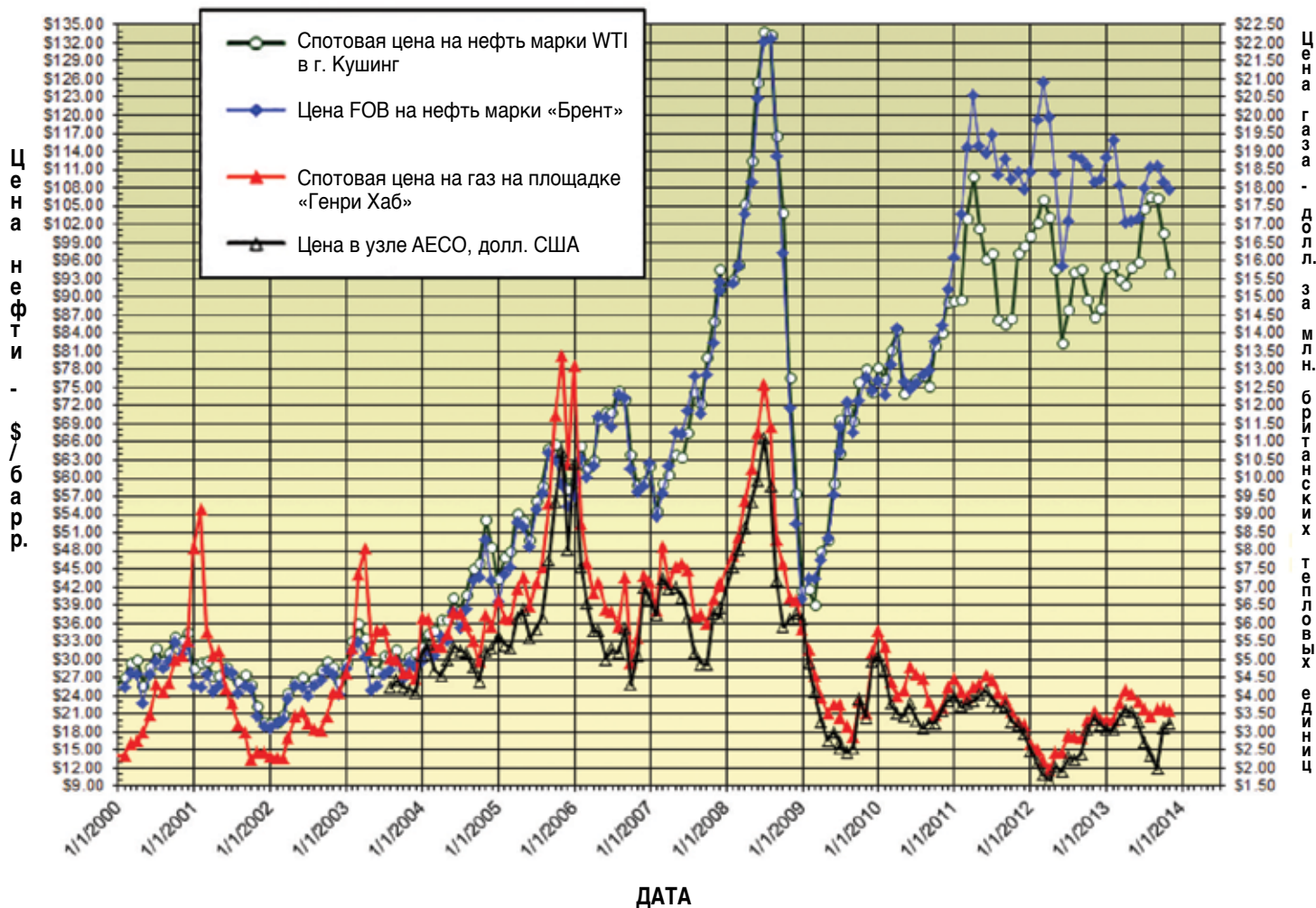
«Канадская ассоциация органов, регулирующих обращение ценных бумаг, (Canadian Securities Administrators, CSA) и Комиссия по ценным бумагам и биржам США не дают разъяснений о том, как делать технические уточнения, поэтому используются разные методы», – сообщил докладчик.

Наиболее распространенный метод заключается в том, чтобы сначала выявить факторы, обуславливающие изменения, а затем – последовательно учитывать влияние каждого фактора. Однако при таком подходе вклад каждого фактора может быть разным в зависимости от последовательности расчета. Альтернативный метод – «выделение факторов» – позволяет избавиться от влияния последовательности расчета.

При использовании обоих методов остаются изменения, вызванные совместным влиянием различных факторов. Обычно эти изменения учитывают как технические уточнения, что, по словам докладчика, искажает результаты пересчета запасов.

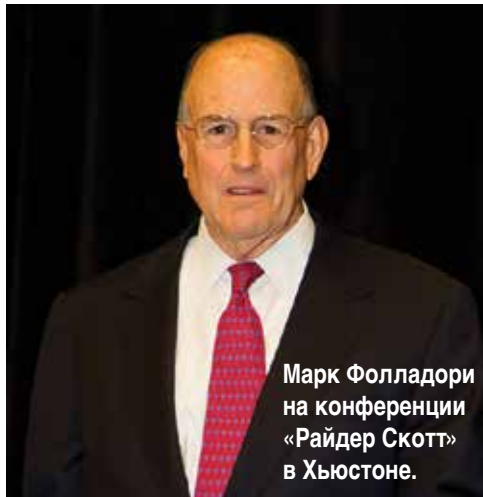
«По сути, статья Гонзенбаха – это призыв к представителям
Продолжение под заголовком «Пересчет запасов» на 8-й стр.

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



Опубликованная среднемесячная рыночная цена на нефть марки WTI на терминале в г. Кушинг (Нью-Йоркская товарная биржа), марки «Брент» и на газ на площадке Генри Хаб и узле АЕСО.

Изменения в правилах Комиссии по ценным бумагам и биржам: ожидаются интересные результаты



Марк Фолладори
на конференции
«Райдер Скотт»
в Хьюстоне.

На последних конференциях «Райдер Скотт» по запасам в Калгари и Хьюстоне с анализом последних толкований и писем-комментариев по раскрытию запасов нефти и газа, написанных персоналом Комиссии по ценным бумагам и биржам США, выступил **Марк Фолладори**, партнер в юридической фирме «Майер Браун» (Хьюстон). Докладчик сообщил, что отчетность с данными на конец 2013 г., скорее всего, будет составлена с учетом недавно выпущенного персоналом Комиссии документа с толкованием правил, разрешающего классифицировать запасы проекта по увеличению добычи как доказанные разработанные еще до того, как будет фактически достигнуто увеличение добычи.

В документе №CDI 106.01 от 16 мая «Толкование требований по раскрытию информации» (Compliance Disclosure

Interpretation) сказано, что если эмитент затратил все средства, необходимые для монтажа оборудования и применения мер повышения отдачи, но добыча пока не увеличилась, то эмитенту, тем не менее, разрешается классифицировать соответствующие запасы как доказанные разработанные при условии, что они соответствуют всем прочим критериям, установленным для доказанных запасов в положении 4-10(a)(22) Регламента S-X и для разработанных запасов – в положении 4-10(a)(6). Новое определение разработанных запасов относится ко всем категориям, включая доказанные, вероятные и возможные.

«Будет интересно посмотреть, что из этого получится, в конце 2013 г.», – сказал Фолладори.

Докладчик также рассмотрел правило, согласно которому доказанные неразрушенные запасы необходимо разрушать в течение пяти лет с даты постановления на баланс либо переводить их в вероятные; положение о «надежной технологии»; а также различные не связанные с запасами вопросы, такие как ответственность за ущерб, причиненный в результате гидроразрыва, финансирование и учет, а также правило по раскрытию информации добывающими компаниями в соответствии с Законом Додда – Френка. Правило, которое было отменено федеральным судом в июле прошлого года, требовало, чтобы компании раскрывали информацию о выплатах, произведенных органам власти других государств в связи с коммерческой добычей нефти, газа и других полезных ископаемых.

Докладчик также сообщил, что

Комиссия написала «множество» писем-комментариев по раскрытию информации о подготовленных третьими сторонами технических документах о запасах.

По словам докладчика, суть комментариев комиссии сводилась к следующему:

- ◆ Уточнить, был ли представленный документ отчетом о результатах «обзора» или «аудита».

- ◆ Предоставить недостающую информацию, которая должна содержаться в отчетности согласно действующим требованиям. Устранить ошибки, связанные с неправильным применением принципов и стандартов.

- ◆ Предоставить «дополнительную информацию» в табличном формате, например, сводную информацию о прогнозируемом доходе, который предполагается получить при разработке доказанных запасов, а также прогнозы доходов для отдельных объектов с сопроводительной документацией, например, картами, расчетами объемов, справками по параметрам снижения добычи и т.п.

- ◆ Объяснить расхождения между результатами собственных расчетов и результатами, приведенными в отчете третьей стороны.

- ◆ Дать описание фактически использованной методологии подсчета запасов, вместо общей информации обо всех методах, которые могут быть применены.

Презентация этого докладчика и все остальные презентации обеих конференций опубликованы по адресу ryderscott.com/Presentations/index.php.

Опыт применения третичных методов разработки на месторождении тяжелой нефти



Виталий Чарковский

Виталий Чарковский, специалист по подсчету запасов в канадском филиале «Райдер Скотт», на примере конкретного месторождения тяжелой нефти продемонстрировал, как можно посредством гидродинамического моделирования прогнозировать результаты закачки реагентов для увеличения добычи. Доклад был сделан на конференции канадского филиала «Райдер Скотт» по запасам.

Целью исследования было определить целесообразность закачки химических реагентов на месторождении тяжелой нефти, расположенном в Казахстане, где ранее было применено заводнение. По результатам исследования был сделан вывод о том, что добывающей компании следует рассмотреть линейную схему нагнетания раствора полимера с вертикальными нагнетательными скважинами, а также уплотняющее бурение с уменьшением плотности сетки скважин до 8,1 гектара и увеличением приемистости.

Докладчик представил детальное описание процесса моделирования, начиная с построения статической геологической модели. Доклад также включал обсуждение результатов лабораторных исследований, выбор программного обеспечения для моделирования, моделирование соотношений между давлением, объемом и температурой, моделирование заводнения ядра, адаптацию модели с учетом фактических данных по разработке пласта с использованием первичных методов и заводнения, а также прогнозирование показателей разработки месторождения, которые могут быть получены при закачке полимеров.

Исследование показало, что добавление щелочи к раствору полимера (от чего пришлось отказаться, поскольку это вызвало бы выпадение твердого осадка из пластовой воды) не привело бы к значительному увеличению нефтеотдачи по сравнению с нагнетанием раствора полимера без щелочи. Докладчик сообщил, что качество адаптации модели можно было бы улучшить, зная историю изменения пластового давления и добычи газа, и отметил, что информации о давлении было очень мало.

Презентация включала подробные графики и диаграммы. Данная презентация и все остальные презентации, представленные на конференции, опубликованы по адресу ryderscott.com/Presentations/index.php.

Успешные результаты опытных проектов по ПНП как доказательство при постановке на баланс доказанных запасов

Не исключено, что Комиссия по ценным бумагам и биржам США будет принимать положительные результаты опытных проектов в качестве обоснования постановки на баланс дополнительных доказанных запасов в связи с выполнением мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов (ПНП). Об этом заявила Марилена Гарсия, старший инженер по разработке месторождений компании «Райдер Скотт».

«Это личное мнение. Документируйте выполненную работу и сделанные выводы, чтобы можно было убедительно аргументировать предлагаемые решения», – сказала она на конференции «Райдер Скотт» по запасам.

По требованиям Комиссии, для того чтобы можно было классифицировать запасы как доказанные в связи с выполнением мероприятий по повышению нефтеотдачи, необходимо продемонстрировать фактическое увеличение добычи на данном

либо аналогичном месторождении (экономическая аналогия). Согласно системе управления углеводородными ресурсами Общества инженеров-нефтяников (Society of Petroleum Engineers Petroleum Resources Management System,

SPE-PRMS), положительные результаты добычи в рамках опытного проекта также являются сильным аргументом в пользу постановки на баланс доказанных запасов в связи с выполнением мероприятий по ПНП. Однако в системе SPE-PRMS положительными результатами также считаются изменение забойного давления и газового фактора.

Для обоснования прироста доказанных запасов в связи с выполнением мероприятий по ПНП при раскрытии информации по требованиям Комиссии по ценным бумагам и биржам эмитент

технических расчетов.

- ◆ Успешно использована «надежная» (в соответствии с определением Комиссии) технология, что подтверждается соответствующими документами.
- ◆ Проект ПНП утвержден всеми сторонами.

В системе SPE-PRMS о постановке на баланс запасов каких-либо категорий в связи с применением надежной технологии упоминаний нет.

В ходе доклада были показаны слайды с подробной информацией о схемах размещения добывающих и нагнетательных скважин, положительных результатах опытного проекта, базовом уровне и приросте добычи благодаря мерам ПНП, аналогам, надежной технологии, коэффициентах извлечения, моделировании и адаптации модели к фактическим данным, а также выводами и рекомендациями.

Презентация этого докладчика и все остальные презентации, представленные на конференции «Райдер Скотт» по запасам, опубликованы по адресу ryderscott.com/Presentations/index.php.

Основные критерии выбора аналогов для методов ПНП

Геолого-геофизические	Технические	Эксплуатационные
Структурная конфигурация	Давление и температура	Расстояние между скважинами
Литология и стратиграфия	Свойства флюидов	Методы механизированной добычи
Основные неоднородности	Режим добычи	Схема размещения скважин
Выдержанность пласта	Подвижность флюидов	Соотношение между нагнетательными и добывающими скважинами
Средняя эффективная толщина пласта	Распределение флюидов	Годовые объемы закачки
Водонасыщенность	Степень выработки пласта	Пропускная способность промысловой инфраструктуры (по флюиду)
Проницаемость	Продуктивность скважин	Схема обработки пласта
Пористость	Технические требования к повышению нефтеотдачи	Географическая близость
Географическая близость	Географическая близость	

должен задокументировать увеличение добычи и подтвердить выполнение следующих условий:

- ◆ Результаты выполнения программы ПНП на данном или аналогичном коллекторе подтверждают результаты



Марилена Гарсия на конференции «Райдер Скотт» в Хьюстоне.

На работу в хьюстонский офис «Райдер Скотт» принят инженер-нефтяник



Брайан Эверитт

Брайан Эверитт принят на работу в хьюстонский офис «Райдер Скотт» на должность инженера-нефтяника. До этого он был промышленным инженером по развитию бизнеса в компании «Джей-Дабл-ю Мидстрим Ко.», где занимался анализом потенциала продуктивных пластов при рассмотрении вопросов о ГРП в новых районах.

Кроме того, Брайан Эверитт прогнозировал объемы добычи и выполнял экономический анализ рассматриваемых проектов. До этого был старшим промышленным инженером в компании «Вестерн Продакшн Ко», где занимался управлением запасами.

Ранее занимался проектированием разработки месторождений и экономической оценкой приобретаемых объектов в компании «Констеллейшн Энерджи Партнерс ЛЛС». До того, с 2008 по 2011 г., был промышленным инженером в компании «Сноумэсс Энерджи Партнерс», где занимался прогнозированием запасов, а также отбором и оценкой предполагаемых сделок.

Ранее в течение двух лет был инженером по добыче в «Ар-Джей-Ди Менеджмент Ко. Инк.», где занимался анализом и оптимизацией добычи и руководил капитальным ремонтом скважин, а также картированием недр.

Начал карьеру в 2005 г. на должности промышленного инженера в компании «Экс-Ти-Оу Энерджи Инк.», где выполнил оценку множества традиционных и нетрадиционных объектов и продуктивных пластов в разных регионах территории США.

Получил степень бакалавра наук в сфере нефтепромышленного дела в Техасском технологическом университете. Член Общества инженеров-нефтяников.

Рост цен на газ должен привести к росту запасов в показателях на конец года

Газодобывающие компании подающие отчетность в Комиссию по ценным бумагам и биржам США по форме 10-K в этом году, вероятно, в своих отчетах сообщат об увеличении запасов, поскольку рост среднегодовых эталонных цен за год достиг 33%. Согласно требованиям Комиссии, компании, предоставляющие годовую отчетность, должны

раскрывать информацию о запасах нефти и газа, рассчитанных на основе средних цен за последние 12 месяцев.

Цена на газ по сделкам с немедленной оплатой и поставкой в трубопроводном узле «Генри» в конце 2013 г. составляла \$3,48 за 1 ГДж, тогда как в прошлом году она составляла \$2,62/ГДж. Цена «Колорадо Интерстейт» за 1 ГДж составила \$3,35, в прошлом году – \$2,44. Цена 1 ГДж в узле АЕСО (Канада) составила \$2,85, в прошлом году – \$2,21. Ни одна из этих цен не достигла уровня

\$4 за млн. британских тепловых единиц (\$3,78/ГДж), который часто называют порогом, выше которого предприятия отрасли начинают получать хорошую прибыль.

Эталонные цены на нефть, которые уже были на высоком уровне, в конце 2013 г. не сильно отличались от того, что было в конце 2012 г.

◆ Цена на западно-техасскую среднюю нефть (WTI) (г. Кушинг, штат Оклахома) изменилась с \$94,71 до \$96,78 за баррель.

◆ Публикуемая компанией «Плейнз Маркетинг ЛП» цена на нефть WTI в г. Мидленд (Техас) изменилась с \$91,21 до \$93,42 за баррель.

◆ Спотовая цена на луизианскую легкую малосернистую нефть (LLS) (Сент-Джеймс, Луизиана) изменилась с \$111,03 до \$106,73 за

баррель.

◆ Спотовая цена на нефть марки «Брент» на условиях франко-борт изменилась с \$111,21 до \$108,11 за баррель.

Месячные и среднегодовые цены, используемые для подготовки отчетности, представляемой в Комиссию по ценным бумагам и

биржам, можно найти, перейдя по ссылке «O&G Benchmark Prices to Estimate Petroleum Reserves» (эталонные цены на нефть и газ, используемые при подсчете запасов нефти и газа) на домашней странице «Райдер Скотт» по адресу www.ryderscott.com.

«Райдер Скотт» публикует цены на первый день месяца исключительно в информационных целях. Компания не делает никаких заявлений и не дает каких-либо гарантий, касающихся точности предоставляемой информации.

Читателям рекомендуется

проверять цены, пользуясь другими источниками. На сайте опубликованы цены без учета ценовых дифференциалов, обусловленных транспортировкой, качеством, удельным весом, местоположением и другими факторами, способными повлиять на цену, которую получают или могут получить продавцы.

Дифференциалы прибавляют к ценам на эталонные сорта или вычитают из них в соответствии с единообразной методикой, предусматривающей сопоставление фактических цен реализации с соответствующими ценами на эталонные сорта. Использовать дифференциалы цен реализации и публикуемых цен применительно к спотовым ценам на эталонные сорта и наоборот некорректно.



Первые публикации Общества инженеров-нефтяников по гидродинамическому моделированию коллекторов

Компания «Райдер Скотт» занималась гидродинамическим моделированием с 70-х годов прошлого века, однако лишь в 2001 г. два инженера-нефтяника, работающих в компании, написали основополагающую работу по подсчету запасов и применению моделирования. Целью работы было начать диалог по теме, которая до тех пор не была предметом всестороннего обсуждения и не была должным образом освещена в литературе.

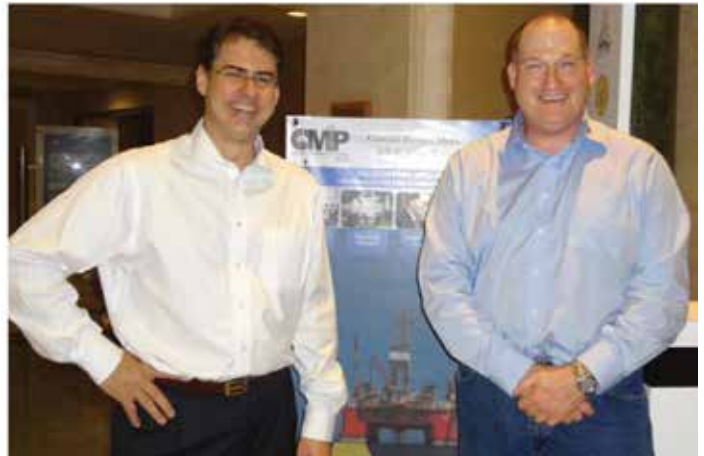
Соавтор работы Дин Риц, исполнительный вице-президент компании, тогда сказал: «Темой владеет узкий круг специалистов по подсчету запасов и моделированию. Поскольку наш персонал обладал доскональными знаниями в сфере моделирования коллекторов, а также прочными навыками и опытом по подсчету запасов, неудивительно, что именно компания «Райдер Скотт» начала диалог по данной теме».

Статья Общества инженеров-нефтяников с длинным названием «Адаптация гидродинамических моделей для использования при сертификации запасов в соответствии с нормативными требованиями либо для классификации запасов» (The Adaptation of Reservoir Simulation Models for Use in Reserves Certification under Regulatory Guidelines or Reserves Definitions) (SPE 71430) была посвящена вопросу, который давно назрел. На основе работы был сделан доклад на ежегодной конференции общества в 2001 г. А в следующем году работа была опубликована в сокращенном виде в основном журнале общества «Journal of Petroleum Technology» (Технология добычи нефти и газа).

Это была первая из четырех работ, написанных Дином Рицем с соавторами из «Райдер Скотт», среди которых был Майлз Палк,

старший вице-президент компании. На последней конференции канадского филиала «Райдер Скотт» по запасам Палк выступил с докладом «Гидродинамическое моделирование при анализе запасов»,

Продолжение под заголовком «Палк» на 8-й стр.



Дин Риц, исполнительный вице-президент, (слева) и Майлз Палк, старший вице-президент, на Мексиканском нефтяном конгрессе Общества инженеров-нефтяников в июне прошлого года. В 2001 г. Риц и Палк написали основополагающую работу по запасам и применению гидродинамического моделирования коллекторов.



Докладчики Девятой ежегодной конференции «Райдер Скотт» по запасам (Хьюстон) (слева направо): Винисио Суру-Перес, инженер-нефтяник из компании «Пемекс»; Джон Ли, профессор нефтегазодобычи Хьюстонского университета; Марилена Гарсия, старший инженер по разработке месторождений, «Райдер Скотт»; Тиша Коноли Шуллер, президент и генеральный директор Нефтегазовой ассоциации Колорадо; Джо Стоуэрс, инженер-нефтяник, «Райдер Скотт»; Дженнифер Фицджеральд, старший вице-президент – координатор группы, «Райдер Скотт»; Томас Холли, профессор и директор Хьюстонского университета; Марк Фолладори, партнер в компании «Майер Браун ЛЛП»; Дон Росли, генеральный директор «Райдер Скотт».

Геологические запасы газа, рассчитанные методом максимальной вероятности с использованием материального баланса, гораздо меньше величин P50 и P10, рассчитанных по методике COGEN

Рэй Дююи, специалист по разработке месторождений в компании «Нико Ресорсис Лтд.», выступил на конференции канадского филиала «Райдер Скотт» по запасам с докладом «Применение метода максимальной вероятности при использовании материального баланса газа». Докладчик сообщил, что во 2-м томе Справочника по оценке запасов и ресурсов нефти и газа в Канаде (Canadian Oil and Gas Evaluation Handbook, COGEN) сказано, что с помощью детерминированных методов нельзя математически вывести количественный показатель вероятности.

«Это утверждение справедливо лишь отчасти, – сказал докладчик. – Статистический анализ данных детерминированной модели может дать количественную характеристику вероятности. Основная цель моего доклада – продемонстрировать такую возможность».

Докладчик представил ряд слайдов, объясняющих метод максимальной вероятности. Суть метода заключается в подборе таких параметров модели (например, линейной зависимости), при которых вероятность того, что имеющиеся данные соответствуют этой модели, максимальна. Докладчик также показал, как применять данный метод для получения

статистических оценок параметров материального баланса газа. Показанная докладчиком презентация содержала математические формулы и графики, в том числе зависимость отношения давления к коэффициенту сверхсжимаемости от накопленной добычи с наложением кривых вероятности. Используя пример с материальным балансом, докладчик продемонстрировал различия между результатами качественной оценки величин геологических запасов газа P90, P50 и P10, приведенных в COGEN, и результатами количественного расчета на основе распределения, полученного с помощью вероятностного анализа.

«Различия достаточно большие для того чтобы вызывать беспокойство. В данном случае они особенно велики для P50 и P10», – сказал Дююи.

Для проанализированных данных материального баланса геологические запасы, рассчитанные по методу наибольшей вероятности, были на 1,6% меньше значения P90 согласно COGEN, а для P10 разница составила более 14%. Презентация этого докладчика и все остальные презентации, представленные на конференции, опубликованы по адресу ryderscott.com/Presentations/index.php.

Инженерная этика: что это такое и почему она важна

Джо Стоуэрс, инженер-нефтяник «Райдер Скотт», выступая на последней конференции компании по запасам, продемонстрировал, что в случае инженерной этики новое – это хорошо забытое старое. Он рассказал о ранних теориях и влиянии древнегреческого философа Аристотеля на современную этику. В своем докладе Стоуэрс изложил две этические теории, предметом которых является поведение: консеквенциализм (утилитаризм) и деонтология, – и одну, предметом которой является характер, – этика добродетелей, в которой основное внимание уделяется добродетельному характеру, а не действиям и долгу.

Докладчик проиллюстрировал эти теории с помощью следующего практического примера.

Жарким летним днем человек едет на машине по пустынному шоссе и видит стоящий автомобиль с поднятым капотом, из под которого идет дым, и женщину с детьми неподалеку. Как поступит этот человек?

◆ Согласно консеквенциализму он остановится и поможет женщине, поскольку это принесет наибольшее благо всем участникам событий.

◆ Согласно деонтологии, у него есть долг (нравственный императив) помогать всем, попавшим в беду.

◆ Согласно этике добродетели, он хороший человек. Он видит людей, попавших в беду, им повезло меньше, чем ему. Он помогает женщине, потому что он добродетельный человек.

После этого докладчик рассказал о «Никомаховой этике», самой известной из работ Аристотеля, говорившего о четырех добродетелях: смелости, умеренности, справедливости и благоразумии – и о том, что каждая из них представляет собой «золотую середину» между крайностями. Чтобы достичь верха совершенства в каждой из добродетелей, нужно сделать правильный выбор: найти золотую середину между недостаточным и излишним проявлениями соответствующего качества.

Смелость – середина между трусостью (недостаточной смелостью), находящейся на одном конце шкалы, и безрассудством (излишней смелостью) – на другом.

Смелость – середина между трусостью (недостаточной смелостью), находящейся на одном конце шкалы, и безрассудством (излишней смелостью) – на другом. Умеренность – середина между двумя крайностями: нечувствительностью и потаканием своим желаниям. Излишняя и недостаточная справедливость – крайности, так же как и излишнее и недостаточное благоразумие.

Согласно Аристотелю, добродетель не врожденное свойство, ее приобретают благодаря привычке или повторению до тех пор, пока она не станет «второй натурой».

Докладчик сообщил, что нормы современной инженерной этики стали вводить профессиональные объединения инженеров во время промышленной революции, а затем – штаты США, начавшие регламентировать деятельность инженеров и рассматривать этические стандарты этой деятельности. Докладчик рассмотрел два ранних исследования по инженерной этике, первое из которых было посвящено обрушению моста через реку Тей в 1879 г., а второе – разрушению резервуара с патокой в Бостоне в 1919 г.

Докладчик также предложил в качестве примера несколько ситуаций, которые могут возникнуть в повседневной работе



Джо Стоуэрс на конференции «Райдер Скотт» в Хьюстоне.

инженера, в том числе следующий вымышленный случай, связанный с конфиденциальной информацией. Сотрудник нефтегазовой компании в лифте случайно слышит разговор о том, что при бурении некой скважины была открыта огромная залежь, причем эта информация пока неизвестна широкой публике. Участники разговора, незнакомые данному инженеру, выходят из лифта на этаже, где расположен офис конкурирующей компании. Эта информация может соответствовать, а может и противоречить выводам, к которым пришла компания данного инженера, которая также оценивала месторождение, где была пробурена эта скважина. Следует ли инженеру сообщить об услышанном в свою компанию или нет? Стоуэрс, имевший опыт работы адвокатом, сказал, что обязательства о соблюдении конфиденциальности нарушили участники разговора в лифте, но не инженер. Поэтому он может поделиться услышанным со своей компанией, не нарушая этических норм. Стоуэрс также обсудил примеры, связанные с профессиональной этикой, постановкой запасов на баланс, личной выгодой и социальными сетями.

Презентация этого докладчика и все остальные презентации, представленные на конференции, опубликованы по адресу ryderscott.com/Presentations/index.php.

«Джон Ли». Продолжение. Начало на 2-й стр.

Кроме того, в докладе были изложены более сложные подходы, в том числе анализ кривых падения дебита (rate-transient analysis, RTA). При этом докладчик отметил, что обработка пласта будет хорошим решением в проблемных ситуациях, например, при разной длине, неравномерном распределении и сложной форме трещин в случаях, когда свойства пласта и флюида зависят от давления, и при многофазном течении.

Джон Ли также описал логический алгоритм прогнозирования и сказал, что «полная» модель, возможно, будет учитывать физические процессы всех четырех режимов притока.

По словам докладчика, в состав комитета по геологоразведочным работам при комитете по описанию и динамике продуктивных пластов Общества инженеров-нефтяников входят Оливье Узе, генеральный директор компании «Каппа Инжиниринг» и Том Блейсингейм, профессор Техасского университета «А&М». Джон Ли был научным сотрудником Комиссии по ценным бумагам и биржам во время работы над изменением правил подсчета запасов шесть лет назад.

Презентация этого докладчика и все остальные презентации, представленные на конференции «Райдер Скотт» по запасам, опубликованы по адресу ryderscott.com/Presentations/index.php.

«Пересчет запасов». Продолжение. Начало на 2-й стр.

отрасли выработать стандартизованную процедуру пересчета запасов», – сказал Джон Макдональд.

В статье также утверждается, что пересчет запасов может быть автоматизирован, при этом можно добиться 20-кратной экономии временных и финансовых затрат. Презентация этого докладчика и все остальные презентации, представленные на конференции «Райдер Скотт» по запасам, опубликованы по адресу ryderscott.com/Presentations/index.php.

«Палк». Продолжение. Начало на 5-й стр.

в котором изложил некоторые из основных идей этих работ.

Докладчик сообщил, что эти работы остаются единственными публикациями общества по гидродинамическому моделированию при подсчете запасов. «Литературы по этой теме пока очень мало», – сказал Палк.

Ниже перечислены остальные три работы:

◆ «Reservoir Simulation and Reserves Classifications-Guidelines for Reviewing Model History Matches To Help Bridge the Gap be-

tween Evaluators and Simulation Specialists» (Гидродинамическое моделирование и классификация запасов: руководство по корректировке адаптации моделей для согласования работы специалистов по подсчету запасов и моделированию) (SPE 96410);

◆ «Case Studies Illustrating the Use of Reservoir Simulation Results in the Reserves Estimation Process» (Примеры применения результатов гидродинамического моделирования при подсчете запасов) (SPE 110066);

◆ «A Novel Simulation Model Review Process» (Новый порядок рассмотрения гидродинамических моделей) (SPE 159274). Основное внимание в докладе было уделено гидродинамическому моделированию и доказанным запасам, адаптации истощенных и неистощенных пластов к фактическим данным и рассмотрению моделей. Данный доклад и все остальные доклады, представленные на конференции, опубликованы по адресу ryderscott.com/Presentations/index.php. Статьи можно приобрести по адресу onepetro.com.

Приглашаем посетить наш павильон (№2309) на выставке NAPE (North American Prospect Expo – Выставка перспективных объектов Северной Америки) в Хьюстоне с 4 по 7 февраля.

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.



Винисио Суро-Перес, инженер-нефтяник из компании «Пемекс», на конференции «Райдер Скотт» по запасам показал слайды с подробной информацией по геологии мексиканского месторождения Чиконтелек. Презентация этого докладчика и все остальные презентации, представленные на конференции, опубликованы по адресу ryderscott.com/Presentations/index.php.

Совет директоров

Дон П. Росли (Don P. Roesle)

Председатель и главное должностное лицо

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