

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ЭТС ГКЗ
И.В. Шпуров
« _____ » _____ 2018 г.

ПРОТОКОЛ № 2
Заседания секции углеводородного сырья
Экспертно-технического совета Государственной комиссии по запасам
полезных ископаемых

г. Москва

19 февраля 2018г.

Дата проведения заседания: 14 февраля 2018г.

Присутствовали согласно списку (Приложение к настоящему Протоколу):

Члены ЭТС ГКЗ: И.В. Шпуров, В.Г. Браткова, Р.М. Курамшин, С.В. Колбиков, Н.Л.Ерофеева, С.Е. Сутормин, О.В. Трофимова, С.И. Билибин, Т.Ф. Дьяконова, С.А.Кириллов, Н.Н. Кирсанов; И.Ю. Хромова, И.П. Пуртова, А.С. Тимчук.

Представители организаций:

- от ФБУ «ГКЗ» В.А. Примха, А.В. Шубина, Ф.М. Астапова, Н.А. Пахмутова, М.А. Ткаченко, Л.А. Рогожкина, Р.Ю. Гложик, В.Б. Леви, А.Г. Шашева.
- от АО «РИТЭК» С.В. Делия, А.А. Бакулин, М.М. Севостьянова, И.А. Акимов, В.Д. Шмаков.
- от ПАО «ЛУКОЙЛ» О.А. Горовая, О.М. Быкадорова.
- от ООО «ЛУКОЙЛ – Инжиниринг» В.Е. Копылов, Ю.С. Осипова, А.А. Калугин, О.А. Атанова.
- от ООО «Идженикс Групп» С.В. Чижиков, Т.Н. Кирьянова, Д.В. Кляжников, М.Д. Федорова, А.И. Кириллов.

Приглашенные: Г.Н. Потемкин, В.П. Волков, Г.Ю. Кобзарев.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Рассмотрение работы «Определение количественных и качественных параметров подсчета, в том числе по методике создания геологической модели залежей в продуктивном разрезе тюменской свиты на примере Апрельского месторождения по результатам обработки и интерпретации 3Д сейсморазведки и бурения новых скважин».

1. Слушали:

1.1. Сообщение авторов: В.Е. Копылова – начальника управления геологического моделирования и подсчета запасов ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Т.Н. Кирьяновой – начальника управления геолога – технологических решений ООО «Индженикс Групп».

Сообщение авторов экспертных заключений: С.И. Билибина, С.А. Кириллова, Г.Н.Потемкина, И.Ю. Хромовой.

1.2. В обсуждении приняли участие: И.В. Шпуров, С.В. Колбиков, Р.М. Курамшин, Т.Ф. Дьяконова, Г.Ю. Кобзарев, М.Д. Федорова, А.С. Тимчук, С.Е. Сутормин, В.Г. Браткова, С.В. Чижиков, А.И. Кириллов.

2. Члены секции углеводородного сырья ЭТС ГКЗ отметили:

2.1. Рассматриваемая работа посвящена созданию концептуальной геологической

модели разреза Ю₂ Апрельского месторождения с учетом литофациальных особенностей формирования резервуара. Авторами работы предложена русловая модель резервуаров Ю₂.

Была осуществлена переобработка и переинтерпретация данных 3D сейсморазведки и построена концептуально новая модель отложений тюменской свиты в целом и отложений Ю₂, в частности, на Апрельском месторождении. Обработка сейсмического материала МОГТ была ориентирована в первую очередь на сохранение в волновом поле отображения объектов руслового типа в отложениях тюменской свиты. Поставленная цель была достигнута за счет постоянного интерпретационного контроля над процессом обработки и экспресс-анализа полученных материалов после каждого значимого этапа (процедуры) обработки и сопоставления с имеющейся информацией по скважинам.

Основной технологией, которая дала наиболее значимые результаты на этапе комплексной интерпретации данных сейсморазведки и ГИС, стала технология спектральной декомпозиции с RGB-суммированием. Поиск и картирование объектов руслового генезиса в целевом интервале производились посредством тщательного анализа седиментационных срезов по наиболее информативному кубу после спектральной декомпозиции: погоризонтных, посчитанных вдоль кровли изучаемого пласта, и пропорциональных срезов, полученных между кровлей/подошвой пласта. Границы каждого палеоканала определялись и соотносились по скважинам с выделенными коллекторами, формой кривых ГИС и описанием керна. Применить автоматические процедуры по выделению геологических тел не представлялось возможным ввиду малой контрастности и отображения объектов ослаблением амплитуд, что было доказано результатами сейсмического моделирования. На качественном уровне была оценена достоверность выделения каждого объекта.

Хромова И.Ю. отметила, что полностью согласна с использованными авторами подходами к извлечению максимума геологической информации из сейсмических данных, и с удовлетворением отмечает бережное отношение к фактическому материалу, исключаящее необоснованное им «рисование от идеи». Аккуратная обработка сейсмических данных, сопровождающаяся интерпретационным контролем, углубленная интерпретация сейсмических данных с использованием самых современных инструментов анализа волнового поля, позволяет увидеть, выделить в волновом поле и закартировать русловые песчаные тела, составляющие основной тип резервуара в интервале тюменской и васюганской свит Западной Сибири. На Апрельском месторождении данный подход показал свою применимость. Тем не менее, эксперт отметила, что для экспертизы остался открытым вопрос о правомерности рисования 1-км кругов коллекторов вокруг скважин в пойменной части.

Кирилловым С.А. был высказан ряд замечаний к описанию процесса обработки сейсмических данных в отчетных материалах и выделению тектонических нарушений, которые, по мнению авторов работы, не оказывают влияния на модель залежей. В итоге экспертиза констатировала, что, несмотря на замечания, результаты комплексной интерпретации данных сейсморазведки 3D/2D и ГИС могут являться основой для построения геологической модели залежей углеводородов.

Потемкин Г.Н. отметил актуальность и, главное, своевременность проводимых исследований, учитывая текущее состояние изученности и приоритет задач по разведке месторождения, а также геологическую неоднородность преимущественно континентальных тюменских отложений. Эксперт рекомендовал привести в соответствие название работы и ее содержание и привести актуальные данные о состоянии изученности и разработки месторождения в период с 2015 по 2017 гг. В качестве замечания отмечена условность моделирования пойменных отложений, поскольку примененный подход не отвечает представлениям о распределении коллекторов в межрусловой части, а также статистическим характеристикам, полученным по скважинным данным. В силу этого

количественная оценка запасов УВ пойменных отложений, проведенная в рамках работы, не является объективной. Тем не менее, для целей планирования ГРП представленная модель вполне пригодна, учитывая приоритет русловых тел для постановки бурения. Также отмечена субъективность дифференциации палеоканалов по степени достоверности их картирования.

Билибин С.И. отметил необходимость доработки литолого-седиментационной модели пластов тюменской свиты, которая должна заключаться в проведении подробного литолого-фациального расчленения разреза, определении емкостных параметров всех пород во всем диапазоне изменения этих параметров. При трехмерном геологическом моделировании должны быть построены кубы литологии и кубы емкостных параметров.

По мнению эксперта, предложенная концепция может служить основой при создании седиментационных моделей пластов ЮК₂₋₉ и последующего построения на этой основе 3D геологической модели с целью подсчета запасов и проектирования разработки.

Эксперты отметили, что на Апрельском месторождении данный подход показал свою применимость.

По данным ГИС была установлена связь коэффициента пористости песчаников с условиями их отложения. Улучшенными емкостными свойствами (коэффициент пористости - от 13% до 18%) обладают песчаники русловых фаций. Эти же коллекторы отличаются и повышенной продуктивностью - дебит нефти по результатам испытаний в скважинах, вскрывших русловые отложения, от 10 до 30 м³/сут, после ГРП до 37 м³/сут, в горизонтальных скважинах более 100 м³/сут.

Полученные структурные карты, кровли и подошвы выделенных геологических объектов были переданы для трехмерного геологического моделирования. Построение трехмерных геологических моделей состояло из этапов создания структурно-тектонической модели и трёхмерного сеточного моделирования параметров резервуаров.

В рамках представленной работы наибольший методический интерес представляет литологическое моделирование. Применялись различные подходы при создании моделей перспективных палеоканалов и межрусловой части. Для палеоканалов, вскрытых скважинами, моделирование производилось с помощью последовательного индикаторного моделирования с использованием в качестве трендов карт доли коллектора и геолого-статистических разрезов. Для палеоканалов, не вскрытых скважинами, доля коллектора принималась равной единице. Это является упрощенным представлением внутренней морфологии литологических тел, однако, на данной стадии изученности, а также учитывая прогнозные задачи модели, применяемый подход следует считать приемлемым. Для межрусловой части (поймы) применялась интерполяция непрерывного параметра доли коллектора с последующей дискретизацией, при этом коллектор создавался лишь в ближайшей окрестности скважин.

Ввиду невозможности достоверного прогноза коллекторов в пойменной части по имевшимся сейсмическим данным и подчиненного значения межрусловых участков с точки зрения нефтепромыслового потенциала, их моделирование проведено условно. Проблема распределения коллектора в пойменных участках может быть успешно решена только в процессе разбуривания месторождения.

В работе использовались стандартные методические подходы к моделированию ФЕС и в ряде случаев (для неразбуренных каналов) упрощенное моделирование, что обусловлено, главным образом, слабой изученностью рассматриваемого участка.

3. По результатам голосования членов ЭТС ГКЗ по вопросу повестки дня:

«За» - 14 голосов

«Против» - 0 голосов

«Воздержался» - 0 голосов

члены секции углеводородного сырья ЭТС ГКЗ приняли решение:

3.1. Принять предложенные методологические подходы по созданию концептуальных геологических моделей в отложениях тюменской свиты с учетом литофациальных особенностей формирования резервуаров.

3.2. Отметить актуальность авторских подходов к картированию литологических объектов по данным сейсморазведки 3D и к трехмерному моделированию палеорусловых тел с учетом сложных пространственных взаимоотношений, пересечений и т.п.

3.3. Предложенные авторами методологические подходы могут служить основой при создании седиментационных моделей резервуаров ЮК₂₋₉ и последующего построения на этой основе 3D геологической модели с целью подсчета запасов и проектирования разработки.

3.4. Рекомендовать ПАО «ЛУКОЙЛ» разработать методические рекомендации по геологическому моделированию континентальных отложений тюменской свиты с дальнейшим представлением на ЭТС ФБУ «ГКЗ».

Приложения к протоколу:

- 1) Экспертные заключения по рассматриваемым материалам;
- 2) Список присутствующих на заседании секции углеводородного сырья ЭТС ГКЗ.

**Заместитель руководителя
секции углеводородного сырья ЭТС ГКЗ**

Р.М. Курамшин

**Секретарь секции
углеводородного сырья ЭТС ГКЗ**

О.В. Трофимова