



**ПРОТОКОЛ № 9**  
**Заседания секции углеводородного сырья**  
**Экспертно-технического совета Государственной комиссии по запасам**  
**полезных ископаемых**

г. Москва

07 августа 2019 г.

Дата проведения заседания: 06 августа 2019 г.

Присутствовали согласно списку (Приложение №1 к настоящему Протоколу):

**Члены ЭТС ГКЗ:** Браткова В.Г. (Председатель заседания), Зыкин М.Я., Трофимова О.В., Атяшева Е.П., Афанасьев В.С., Афанасьев С.В., Гутман И.С., Билибин С.И., Дубровский Д.А., Закревский К.Е., Кириллов С.А., Примха В.А., Пуртова И.П., Соколов А.В., Сутормин С.Е., Хромова И.Ю., Шубина А.В.

**- Представители организаций:**

- **ФБУ «ГКЗ»:** Базаревская Н.И., Лачугина Ю.В., Леви В.Б., Лушпеев В.А., Морозова А.И., Оболкина Т.М., Приходько Ж.Е., Рогожкина Л.А., Саликова О.С. Ткаченко М.А.

- **ПАО «ЛУКОЙЛ»:** Быкадорова О.М., Гарифуллин И.И., Кунин К.Н., Погонищева Е.В., Цыганова Н.Р., Шейкина А.Ф.

- **ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»:** Саетгараев А.Д., Тихонова О.А.

- **ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»:** Ананьева Е.В., Атанова О.А., Воробьева Л.Ф., Дорофеев Н.В., Керусов И.Н., Кочетов С.В., Моисеев С.В., Осипова Ю.С.

- **филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПинефть»:** Климовских М.А., Плотников А.В, Соловьев С.И.

- **Приглашенные:** Кобзарев Г.Н., Никонов Н.И., Жемчугова В.А.

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**

Рассмотрение вопроса по определению количественных и качественных параметров подсчета по методике «Методические подходы к сейсмогеологической интерпретации органогенных построек с целью создания моделей залежей Денисовского прогиба Тимано-Печорской НПП».

**1. Слушали:**

1.1. Сообщение Моисеева Сергея Владимировича – Геофизика 1 категории ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» (приложение №2 к настоящему Протоколу).

Цель данной работы – выработка единых методических подходов к сейсмогеологической интерпретации органогенных построек для создания моделей залежей Денисовского прогиба Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна.

Объектом исследований являются верхнедевонские органогенные постройки

Денисовского прогиба.

Наличие органогенных построек на территории Тимано-Печорской провинции в целом и Денисовского прогиба в частности доказано результатами геолого-геофизических работ, на основе которых составлены региональные литогеофациальные карты по всей провинции. Над разработкой седиментационных моделей строения верхнедевонского природного резервуара, включающего органогенные постройки, работало не одно поколение исследователей – А.В. Соломатин, Т.И. Кушнарева, Н.И. Никонов, Л.В. Пармузина, В.А. Жемчугова, Б.П. Богданов, Н.В.Беляева и др.

На начальном этапе работ выполняется межскважинная корреляция разреза, анализируются результаты исследований керна с целью определения основных литотипов пород и обстановок седиментации. Для обоснования стратиграфических границ привлекаются результаты биостратиграфических исследований.

На основе интерпретации данных ГИС строится объемная модель и определяются ФЭС пород целевого интервала.

На основе визуального анализа волнового поля по характерным признакам выделяются в разрезе органогенные массивы, разделяющие отложения предрифового относительного глубоководья от фаций зарифового мелководья. Основные диагностические признаки фациальных обстановок представлены в табличной форме.

Для более детального изучения строения разреза выполняется сиквенс-стратиграфический анализ. Детальная (пофазная) корреляция отражений в волновом поле позволяет проследить границы сиквесов и системных трактов (основных поверхностей несогласий и коррелятивных с ними согласных поверхностей), а также восстановить историю осадконакопления. История осадконакопления особенно отчетливо фиксируется на диаграммах Виллера.

Для сейсмофациального районирования площади используются все виды сейсмических атрибутов, рассчитанных вдоль продуктивных ОГ и в заданных интервалах. Среди рассчитанных атрибутов наиболее информативными оказались спектральная декомпозиция и классификация по форме волны. На карте спектральной декомпозиции отчетливо выделяются границы распространения барьерных рифовых/органогенных массивов D3ev-lv и D3zd. На карте атрибута классификации по форме волны помимо границы рифового барьера D3ev-lv выделяются клиноформы предрифовых фаций.

Выполнение интерпретации материалов сейсморазведки 3D на основе принципов сиквенс-стратиграфии, включая атрибутный анализ, результаты инверсии и спектральной декомпозиции в комплексе с данными бурения и исследования скважин, позволяет достаточно уверенно выделять в разрезе и оконтуривать в плане органогенные постройки как в Тимано-Печорской, так и в других нефтегазоносных провинциях мира.

На примере Командиршорской площади Денисовского прогиба показаны результаты представленной методики по выявлению органогенных построек в верхнедевонском интервале разреза и связанных с ними залежей углеводородов.

1.2. Сообщения авторов экспертных заключений: Кирилова С.А., Атяшевой Е.П., Хромовой И.Ю., Шиманского В.В.

1.3. В обсуждении приняли участие: Браткова В.Г., Кириллов С.А., Атяшева Е.П., Хромова И.Ю., Трофимова О.В., Моисеев С.В., Керусов И.Н., Никонов Н.И., Кобзарев Г.Ю., Жемчугова В.А., Афанасьев В.С., Шейкина А.Ф., Гутман И.С., Кунин К.Н., Цыганова Н.Р., Закревский К.Е., Соколов А.В., Билибин С.И., Пуртова И.П., Ткаченко М.А.

## **2. Члены секции углеводородного сырья ЭТС ГКЗ отметили:**

2.1. Комплексный (сиквенс-стратиграфический, сейсмофациальный, литолого-фациальный, атрибутный) анализ данных сейсморазведки МОГТ-3D, результатов бурения и исследований скважин позволил:

- выявить фациальную изменчивость и различную стратиграфическую полноту верхнедевонских преимущественно карбонатных отложений;
- уточнить строение рифовых, зарифовых и предрифовых фациальных зон,
- установить принадлежность толщ заполнения к более молодым секвенциям относительно секвенций, содержащих в себе рифовые тела;
- выполнить геометризацию залежей УВ, связанных с геологическими телами, сформированными в условиях мелководного шельфа и включающими органогенные постройки.

2.2. Методические подходы представленные ПАО «ЛУКОЙЛ» позволили достигнуть Компании высокой успешности (96%) поисково-разведочного бурения открыть 6 месторождений с суммарными извлекаемыми запасами 67,4 млн.т.

2.3. Эксперты отметили следующее:

Кириллов С.А. отметил, работа интересная и очень нужная для решения практических геологических задач по комплексу сейсмических и скважинных данных с целью выделения и оконтуриванию рифовых структур. Исследования стоит продолжать разрабатывать методические рекомендации до четкой последовательности выполнения необходимых действий выделения рифовых структур.

Атяшева Е.П. считает, что Основные позиции методического подхода по изучению карбонатных отложений верхне-девонского возраста в Денисовском прогибе необходимо базировать прежде всего:

- на достижении максимальной выразительности в прослеживании целевых отражающих горизонтов, и улучшения трассирования нарушений, что наилучшим образом достигается обработкой данных материалов сейсморазведки 3D с использованием процедуры глубинной миграции по сейсмограммам (глубинной миграции до суммирования (PSDM)). Согласно присланным материалам, такая обработка не выполнялась да и в графе обработки отсутствуют процедуры 3D-5D регуляризации, существенно влияющие на улучшение прослеживаемости ОГ.

- наиболее важным этапом интерпретационного подхода является отождествление сейсмических и геологических границ. Этот важнейший этап не раскрыт, приведенные на схеме межскважинной корреляции способы выделения зон различных фаций (предрифовые, рифовые, зарифовые) данными ГИС не подтверждаются, этот факт отмечен в выступлении члена ЭТС (Афанасьева В.С.).

- на основании выполненной оценки ключевых позиций предлагаемого интерпретационного подхода по изучению карбонатных отложений верхне-девонского возраста можно отметить, что для подсчета запасов УВ его использование необосновано и необходима существенная доработка.

- в основе методики геометризации залежей в карбонатных объектах верхне-девонских отложений лежит структурно-тектоническая модель, построенная на основе корреляции сейсмических отражающих горизонтов, увязанных со скважинными данными и тектонических нарушений, выделенных согласно «Методических рекомендаций, Левянт В.Б.2006). Кроме того, на основе количественных связей, установленных между петрофизическими и динамическими параметрами, либо результатами инверсионных преобразований, возможно картирование зон отсутствия коллекторов.

Хромова И.Ю. отметила, что методики сейсмофациального и сиквенс-стратиграфического анализа, применяемые коллективом Центра сейсмических исследований ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», для выделения и картирования органогенных объектов являются не просто необходимыми, но обязательными инструментами сейсмической интерпретации. Однако глубина и детальность исследований напрямую зависит от этапности геологоразведочных работ: если на поисковом этапе необходимым и достаточным является использование только сейсмофациального и атрибутного анализа, то на разведочном этапе уже необходимо подключение сиквенс-стратиграфического анализа по ключевым 2D профилям. На этапе разработки методически полный сиквенс-стратиграфический анализ требует корреляции каждой фазы, каждого положительного и отрицательного экстремума, а при необходимости и каждый 0-переход, и обязан проводиться по всему объему сейсмических 3D данных в целевом интервале.

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

**«За» - 27 голосов**

**«Против» - 1 голос**

**«Воздержался» - 0 голосов**

**Члены секции углеводородного сырья ЭТС ГКЗ приняли решение:**

**3.1** Представленные на рассмотрение Методические подходы к сейсмогеологической интерпретации органогенных построек с целью создания моделей залежей Денисовского прогиба Тимано-Печорской НПП в целом одобрить.

**3.2** Считать возможным распространение методических подходов на другие территории развития органогенных комплексов в расширенном стратиграфическом диапазоне.

**3.3** Рекомендовать авторам разработать дополнения к Методическим рекомендациям по использованию данных сейсморазведки для подсчета запасов в условиях карбонатных пород с пористостью трещинно-кавернового типа, 2010 г. в части комплексирования различных методов при картировании органогенных построек.

### **Приложения к протоколу:**

- 1) Список присутствующих на заседании ЭТС ГКЗ (1 экз. на 5 л.);
- 2) Презентация Моисеева С.В. «Методические подходы к сейсмогеологической интерпретации органогенных построек с целью создания моделей залежей Денисовского прогиба Тимано-Печорского НГБ» (1 экз. на 44 л.);
- 3) Экспертные заключения.

**Ответственный секретарь  
Бюро ЭТС ГКЗ**

В.Г. Браткова

**Ученый секретарь ЭТС ГКЗ**

О.В. Трофимова