

**Интегральный подход к моделированию и разработке нетрадиционных коллекторов на примере хадумских отложений Восточного Предкавказья**

**Научный руководитель – Григорьев Иван Александрович**

*Благова Лилия Александровна*

*Выпускник (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра теоретических основ разработки месторождений нефти и газа, Москва, Россия

*E-mail: lily\_blagova@mail.ru*

Хадумские олигоценовые отложения Восточного Предкавказья представляют собой классический пример трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ). Несмотря на длительную историю изучения, их разработка сдерживается фундаментальными проблемами, обусловленными природой нетрадиционного коллектора. Ключевая особенность – резкая литолого-петрофизическая неоднородность и очаговое распределение зон трещиноватости в мощной глинистой толще, что приводит к непрогнозируемым колебаниям продуктивности скважин и хаотичному обводнению [1]. Наличие рыхлосвязанной воды, высвобождаемой при градиентах давления [2], в совокупности с аномально высоким пластовым давлением (АВПД) делают стандартные методы геолого-разведочных работ неэффективными.

В основе предлагаемого интегрального подхода к моделированию и разработке, разработанного на примере одного из месторождений Прикумской системы поднятий, лежит поэтапная стратегия, включающая пять ключевых этапов.

Первый этап – реабилитация старого фонда скважин: диагностика состояния стволов, ГДИС и опытно-методические работы с мини-ГРП для прямого измерения геомеханических свойств. Второй этап – бурение новой разведочной скважины с расширенным комплексом исследований: отбор керна с сохранением пластовых условий, современный ГИС (микросканеры FMI, ядерно-магнитный каротаж), геохимический анализ шлама (XRF) и интерпретация данных с применением ML-алгоритмов. Третий этап – создание эталонной 1D геомеханической модели, калиброванной по данным керна и мини-ГРП. Четвертый этап – пространственный прогноз на основе 3D сейсморазведки высокой плотности (с выделением рассеянной компоненты для картирования трещиноватости) и построение интегрированных 3D геолого-гидродинамических и геомеханических моделей. Пятый этап – бурение горизонтальных скважин в интервалах максимальной хрупкости, адаптивный дизайн МГРП (Plug&Perf) на основе 3D геомеханики, микросейсмический мониторинг и использование маркированного пропанта для оценки вклада каждой стадии. Завершается процесс внедрением адаптивной системы разработки с управлением депрессией на основе непрерывного обновления гидродинамической модели.

Предлагаемый интегральный подход представляет собой целостную научно-техническую программу, переводящую освоение хадумских отложений в плоскость управляемого итерационного процесса. Системная интеграция передовых методов исследования в единый цифровой контур позволяет верифицировать модели на каждом этапе, создавая тиражируемую технологию для эффективной разработки нетрадиционных коллекторов.

**Источники и литература**

- 1) А.В. Постников, А.Д. Мусихин, Н.А. Осинцева, О.В. Сивальнева, А.С. Рахматуллина, Влияние структуры пустотного пространства пород на разработку залежей в хадумских отложениях Восточного Предкавказья // Геофизика. – 2016. – №6. – С. 30.

- 2) Гольдберг В.М., Скворцов Н.П. Проницаемость и фильтрация в глинах. М.: Недра, 1986, С. 186.