



# ДЕПРОИЛ

ДЕТАЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

**85% -  
ФАКТИЧЕСКАЯ  
ВЕРОЯТНОСТЬ  
УСПЕХА (POS)  
25 месторождений  
81 скважина  
166 испытаний**

- ✔ Детальная 3D модель плотности породы
- ✔ Точная форма соляного штока
- ✔ Многопластовые промышленные резервуары газа под соляным козырьком и возле стенки соляного штока
- ✔ Произвольная морфология и происхождение промышленного резервуара
- ✔ Прогнозные запасы углеводородов
- ✔ Начальный дебит для новых скважин



**ПОИСКИ И РАЗВЕДКА  
ПРОМЫШЛЕННЫХ  
РЕЗЕРВУАРОВ ГАЗА И НЕФТИ  
ПРИУРОЧЕННЫХ К СОЛЯНЫМ  
ШТОКАМ И ПЛАСТАМ**

**20 ЛЕТ ОПЫТА КАРТИРОВАНИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ  
УГЛЕВОДОРОДОВ**

## ФАКТОРЫ УСПЕХА КАРТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ УГЛЕВОДОРОДОВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАВИРАЗВЕДКИ

- Совместная 3D инверсия гравиметрических данных с скважинной, сейсмической, петрофизической и геологической информацией - уникальный инструмент получения содержательной информации из гравиметрических данных 3D.
- Использование дополнительной геолого-геофизической информации в процессе инверсии позволяет накладывать геологически обоснованные ограничения на диапазон изменения параметров модели (плотность породы, глубина залегания геологических границ) и параметризовать процесс решения обратной задачи с целью выбора единственной геологически содержательной 3D модели из множества всех возможных вариантов моделей, соответствующих измеренному гравитационному полю.
- Инверсия гравиметрических данных для 3D модели плотности, которая охватывает весь геологический разрез от поверхности до фундамента или мантии (для региональных исследований).
- Использование для инверсии полного гравитационного поля в редукции Буге не требует разделения гравитационного поля на компоненты и выделения гравитационных аномалий, связанных с изучаемыми объектами. В процессе инверсии происходит компенсация измеренного гравитационного поля в результате изменения всей 3D модели плотности.
- Использование фактической плотности пород позволяет рассчитывать 3D модели петрофизических параметров пористости, углеводородного насыщения, углеводородных ресурсов на единицу объема породы, а также прогнозные ресурсы и запасы углеводородов (УВ).

## ТРЕХКРАТНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ПЛОЩАДИ ГАЗОНОСНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ КАРТИРОВАНИЯ ФАКТИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ СТЕНКИ БУДЫЩАНСКОГО СОЛЯНОГО ШТОКА

Днепроовско-Донецкая впадина, Украина, 2012

### ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА

Центральная часть Днепровско-Донецкого бассейна характеризуется активной соляной тектоникой. Скопление углеводородов приурочено к каменноугольным отложениям, структурное строение которых осложнено соляными диапирами. В пределах площади работ расположен Будыщанский соляной шток. Проблема состоит в невозможности картирования стенок соляного штока вследствие отсутствия сейсмических отражений в приштоковой зоне и сложных поверхностных условий для проведения 3D сейсмических исследований. Для уточнения формы соляного штока были привлечены данные высокоточной гравиразведки.

### МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ 3D МОДЕЛИ

Начальная 3D структурная модель для целевых горизонтов в карбоне создана по результатам интерпретации 3D сейсмических данных. Нижняя часть девонской толщи (включая соленосные пласты) и фундамент построены с использованием данных 2D региональных сейсмических исследований. Начальная 3D модель плотности целевого каменноугольного интервала определена по скважинным данным соседнего Матвеевского месторождения.

Структурные особенности строения соляного штока и материнской соли уточнены в результате 3D нелинейной инверсии гравитационных данных для 17 структурных поверхностей. 3D распределение плотностных свойств уточнено для всего интервала глубин от дневной поверхности до образований фундамента путем решения обратной линейной задачи гравиразведки для 11,2 млн. ячеек (размер ячейки 100 x 100 x 50 м).

Среднеквадратическое отклонение (SD) между измеренным и рассчитанным для начальной 3D модели плотности гравитационными полями составило 4,639 мГал (рис. 1, d), между измеренным и рассчитанным для конечной 3D модели плотности - 0,048 мГал (рис. 1, e) (относительно гравитационного поля, начальная 3D модель плотности была улучшена в 97 раз).

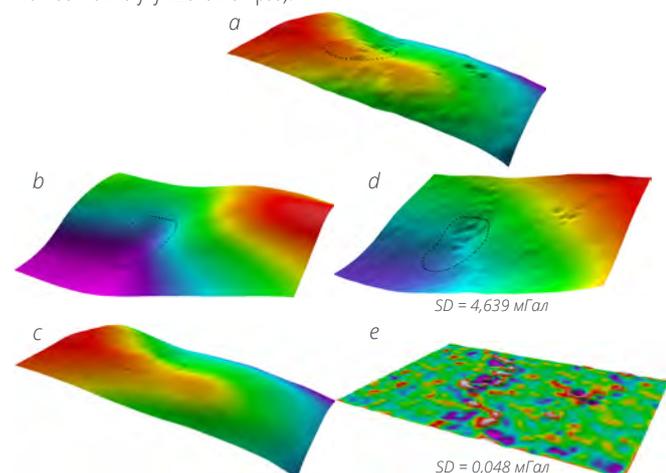


Рисунок 1. Измеренное (a) и рассчитанные гравитационные поля для начальной (b) и конечной (c) 3D моделей плотности с картами отклонений (d, e) между полями

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты совместной инверсии гравиметрических и сейсмических данных показали, что поперечный размер соляного штока в три раза меньше, чем размер штока по результатам интерпретации 3D сейсмических данных (рис. 2). Участки пониженных значений плотности пород у стенки соляного штока указывают на наличие в этих зонах газонасыщенных коллекторов. На месте сейсмического соляного штока закартирован новый газонасыщенный резервуар, в результате чего первоначальная площадь газонасыщенности была увеличена более чем в три раза (рис. 3).

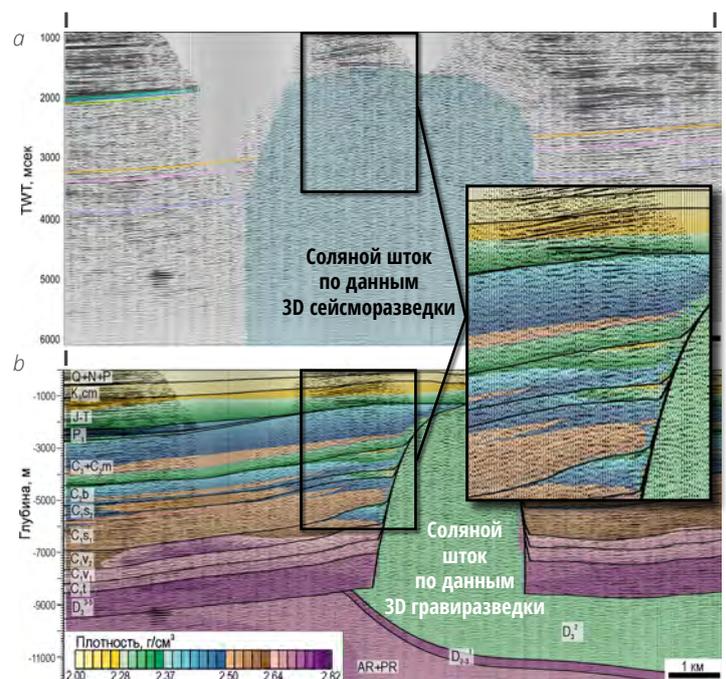


Рисунок 2. Соляной шток на временном разрезе по результатам 3D сейсмозазведки (a) и 3D гравиразведки (b). У юго-западной стенки штока в 3D модели плотности закартированы ловушки УВ (плотности 2,28-2,37 г/см³)

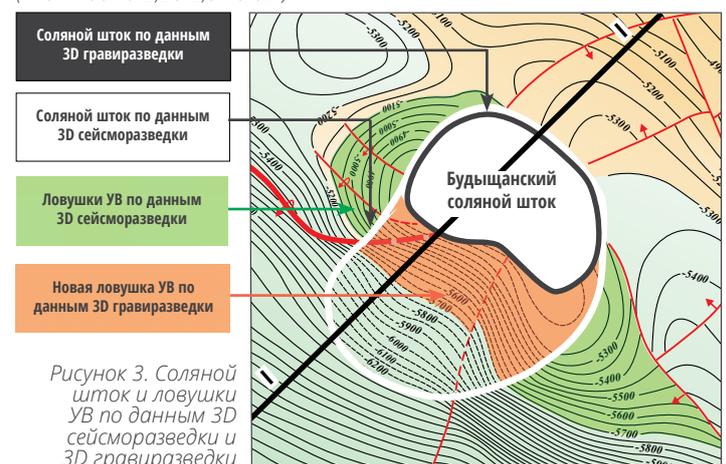


Рисунок 3. Соляной шток и ловушки УВ по данным 3D сейсмозазведки и 3D гравиразведки