

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геофизики

**Экспресс-обработки полевого сейсморазведочного материала МОГТ-2D по  
Ровенскому участку Саратовской области**  
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 403 группы  
направления 05.03.01 «Геология»  
профиль подготовки «Нефтегазовая геофизика»  
геологический факультет  
Пестеревой Яны Ильиничны

Научный руководитель:

д. г.-м. н., профессор \_\_\_\_\_ В. А. Огаджанов

Зав. кафедрой

геофизики:

к. г.-м. н., доцент \_\_\_\_\_ Е. Н. Волкова

Саратов 2026

**Введение. Актуальность темы.** Современный этап развития нефтегазовой отрасли характеризуется смещением поисково-разведочных работ в районы со сложным геологическим строением, что требует внедрения высокотехнологичных методов изучения недр. Одним из таких районов является юг Саратовской области, где, несмотря на высокую степень изученности, глубокозалегающие горизонты и литологические ловушки требуют применения уточнённых подходов к получению сейсмической информации. Основным методом подготовки площадей к поисковому и разведочному бурению в этих условиях остаётся сейсморазведка МОГТ-2D.

Ровенский лицензионный участок характеризуется сложным многоэтапным тектоническим строением и наличием действующих нефтяных месторождений. Целевые задачи сейсморазведки здесь включают детализацию девонских и каменноугольных отложений, оценку перспективной нефтегазоносности северной части разреза, выявление новых объектов для детальных работ и подготовку выявленных структур к поисковому бурению. Успешное решение этих задач напрямую зависит от качества полевых материалов и оперативности их обработки.

Ключевой проблемой является необходимость существенного сокращения временных затрат на этапе полевых работ при сохранении достоверности получаемых геофизических данных. Решением выступает экспресс-обработка полевого материала МОГТ-2D, выполняемая непосредственно в период полевых работ. Она позволяет оперативно корректировать методику наблюдений, контролировать качество получаемой информации и принимать управленческие решения без остановки экспедиционных исследований.

**Цель работы** – выполнить экспресс-обработку и оценить качество полевого сейсморазведочного материала МОГТ-2D по профилю 704 Ровенского

участка, обеспечив получение временного разреза, пригодного для детализации строения девонских и каменноугольных отложений.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать геолого-геофизическую характеристику Ровенского участка, выделив основные нефтегазоперспективные комплексы и целевые задачи сейсморазведочных работ.
2. Изучить теоретические основы оценки качества сейсмического материала и этапы экспресс-обработки данных МОГТ-2D.
3. Выполнить атрибутивный анализ сейсмических данных по профилю 704 с количественной оценкой качества записи.
4. Провести экспресс-обработку полевых сейсмограмм ОПВ в программном комплексе Echos (Paradigm 18).
5. Оценить пригодность полученного временного разреза для решения целевых геологических задач.

**Объект исследования** – сейсморазведочные материалы МОГТ-2D, полученные на Ровенском участке Саратовской области (профиль 704).

**Предмет исследования** – методы и параметры экспресс-обработки, обеспечивающие получение временного разреза, пригодного для оценки качества полевых материалов и решения целевых геологических задач.

Фактический материал и методы исследования. В основе работы лежат полевые сейсмограммы ОПВ по профилю 704, SPS-файлы, рапорты операторов и сопроводительная документация. Обработка данных выполнялась в программных комплексах RadexPro (атрибутивный анализ) и Echos / Paradigm 18 (экспресс-обработка). При выполнении работы использованы методы спектрального, корреляционного и амплитудного анализа, а также стандартные процедуры цифровой обработки

сейсмических сигналов: кинематическая и статическая коррекции, деконволюция, фильтрация, суммирование и миграция.

Научная и практическая значимость. В результате работы получен временной мигрированный разрез, пригодный для геологической интерпретации. Определены глубины основных отражающих горизонтов, которые могут быть использованы для детализации строения девонских и каменноугольных отложений, оценки перспектив нефтегазоносности северной части Ровенского участка, выявления объектов для постановки детальных сейсморазведочных работ и подготовки к поисковому бурению.

Основное содержание работы. Ровенский район расположен в юго-западной части Левобережья Саратовской области, на берегу реки Волги, в сухостепной зоне на северной окраине Прикаспийской низменности. Административный центр – рабочий посёлок Ровное.

Геологический разрез Ровенского лицензионного участка представлен архейскими породами кристаллического фундамента и перекрывающим его осадочным комплексом отложений рифейской, палеозойской, мезозойской и кайнозойской групп. В строении палеозойско-мезозойско-кайнозойского осадочного чехла принимают участие отложения девонской, каменноугольной, пермской, юрской, меловой, неогеновой и четвертичной систем.

В тектоническом отношении территория располагается в пределах северо-западной части прибортовой зоны Прикаспийской впадины. Ровенский участок приурочен к тектонической структуре, известной как Ровенско-Краснокутский вал. Выделяются три структурных этажа: подсолевой (девон-нижнепермский), соленосный (кунгурский) и надсолевой (мезозой-кайнозой). Особенностью тектонического развития является формирование в фаменско-турнейское время крутого морфологического уступа, на котором заложен рифовый тренд.

Основными перспективными нефтегазоносными комплексами являются карбонатные отложения среднефранско-нижнетурнейского возраста и терригенные породы радаевского, бобриковского, тульского и алексинского горизонтов визейского яруса. В пределах Ровенского участка находятся три нефтяных месторождения (Гурьяновское, Прибрежное, Рогожинское) и одно нефтегазоконденсатное (Лиманско-Грачевское). Сейсмический профиль №704 не пересекает контуры месторождений, однако проходит в непосредственной близости от них, что позволяет уверенно проследить зону сочленения рифогенных построек с прилегающими депрессиями.

Оценка качества полевого материала проводилась на трёх уровнях: оперативный контроль (супервайзером в режиме реального времени), визуальный контроль (просмотр сейсмограмм) и количественный контроль (расчёт атрибутов).

Для количественной оценки качества на сейсмограмме выбирались временные окна в зонах преобладания полезного сигнала (целевые горизонты), в зоне микросейсм и в зоне поверхностных волн. Каждое окно характеризовалось набором амплитудных, спектральных и корреляционных параметров.

Атрибутивный анализ выполнялся в программном комплексе RadexPro. Рассчитывались следующие атрибуты: амплитуда сигнала в окнах, содержащих целевые горизонты; амплитуда в окне микросейсм до первых вступлений; отношение сигнал/микросейсм; доминантная частота.

Результаты анализа показали:

- среднее значение отношения сигнал/микросейсм составляет 100 ед. при минимально допустимом значении 7;
- максимальные значения отношения выделяются в диапазоне stations 2785-2793;

- абсолютный минимум (15 ед.) зафиксирован на station 2820, что указывает на наличие локальной помехи, но остаётся в пределах допустимых значений;
- доминантная частота варьируется в диапазоне 15-25 Гц при минимально допустимом пороге 12 Гц;
- среднее значение доминантной частоты составляет 18 Гц.

Проведённый визуальный и атрибутивный анализ подтвердил высокое качество полевых сейсморазведочных материалов и их пригодность для дальнейшей обработки.

Экспресс-обработка выполнялась в программном комплексе Echos (Paradigm 18).

**Загрузка данных и присвоение геометрии.** Исходными данными служили сейсмограммы ОПВ в формате SEG-Y, SPS-файлы и сопроводительная документация. Загрузка осуществлялась процедурой GIN, присвоение геометрии – процедурой GEOMLD. Проведена проверка корректности привязки пунктов возбуждения и пунктов приёма.

**Получение предварительного временного разреза.** Сформировано задание для суммирования сейсмограмм ОГТ, включающее АРУ (длина окна 700 мс), полосовой фильтр (6-8-90-100 Гц), статические и кинематические поправки, мьютинг и суммирование.

**Коррекция кинематических поправок.** Скоростной анализ выполнен в интерактивном режиме с использованием спектров скоростей. Полученные скоростные законы использованы для расчёта кинематических поправок. Процедура выполнялась итерационно после основных этапов обработки.

**Расчёт априорных статических поправок.** Ввиду отсутствия данных по первым вступлениям, МПВ и МСК использовалась поправка за рельеф. Расчёт выполнен по формулам со следующими параметрами: скорость в

коренных породах 2300 м/с, линия приведения 250 м (наиболее высокая отметка рельефа). Процедура ввода поправок – QUIXTAT.

**Коррекция амплитуд за сферическое расхождение.** Протестированы коэффициенты усиления 1; 1,5; 2 и 3. На основе анализа фрагментов временных разрезов выбран коэффициент 2, обеспечивающий равномерное усиление амплитуд без искажения динамического диапазона.

**Подавление шумов.** Применены процедуры TFCLEAN (подавление во временно-частотной области) и AMPSCAL (медианный фильтр). Отмечается ослабление или полное удаление помех, особенно ярко выраженных на временах 1000-4000 мс.

**Предсказывающая деконволюция.** По результатам анализа автокорреляционной функции сигнала предварительно установлены длина оператора 160 мс и шаг предсказания 6 мс. Выполнено тестирование параметров:

Длина оператора: 160, 250, 400 мс. Выбранное значение – 160 мс

Шаг предсказания: 4, 6, 8, 12 мс. Выбранное значение – 6 мс

Былый шум: 0,1; 1; 10% Выбранное значение – 0,1%

Деконволюция позволила значительно расширить спектр сигнала и увеличить временную разрешённость записи, особенно на временах 200-1000 мс.

**Автоматическая коррекция статических поправок.** Выполнена с использованием программы EPSTX. Заданы временной интервал прослеживания отражающих горизонтов 160-3000 мс и эталонный временной разрез. Отмечается улучшение когерентности отражающих горизонтов.

**Суммирование сейсмограмм ОГТ.** Выполнено с использованием программы STACK. Когерентная запись усилена, некогерентные помехи ослаблены.

**Временная миграция после суммирования.** Выполнена с использованием программы MIGFX. Основные параметры: частотный диапазон 10-80 Гц, максимальный угол залегания горизонтов  $80^\circ$ , шаг между точками ОГТ 25 м. Протестированы коэффициенты масштабирования скоростной модели: 95%, 100%, 105%, 110%. Оптимальным выбран коэффициент 100%.

**Результаты обработки.** На финальном разрезе уверенно прослеживаются основные отражающие горизонты. По данным экспресс-обработки и пластовым скоростям выполнен пересчёт времен в глубины:

Отражающий горизонт	Индекс	Глубина, м
Мелекесский	$nC_2$ mk	1920
Бобриковский	$nC_1$ bb	2370
Франский	$D_3$ f	2800
Саргаевский	$nD_3$ sr	3160
Воробьёвский	$D_2$ vb	3380

**Заключение.** В результате выполнения бакалаврской работы по теме «Экспресс-обработка полевого сейсморазведочного материала МОГТ-2D по Ровенскому участку Саратовской области» решены поставленные задачи и получены следующие основные результаты.

Выполнен анализ геолого-геофизической характеристики Ровенского участка. Установлено, что район работ характеризуется сложным

многоэтапным тектоническим строением и приурочен к Ровенско-Краснокутскому валу в северо-западной части Прикаспийской впадины. Основными нефтегазоперспективными комплексами являются карбонатные отложения среднефранско-нижнетурнейского возраста и терригенные породы визейского яруса.

Проведена оценка качества полевого сейсмического материала по профилю 704. Визуальный и количественный контроль подтвердили высокое качество полевых материалов и их пригодность для дальнейшей обработки.

Выполнена экспресс-обработка сейсмических данных МОГТ-2D в комплексе Echos (Paradigm 18). В ходе обработки реализованы все основные этапы технологического графа: Для каждого этапа выполнено тестирование параметров и выбраны оптимальные значения.

Получен итоговый временной мигрированный разрез, на котором уверенно прослеживаются целевые отражающие горизонты. Определены глубины основных отражающих горизонтов: Мелекесский ( $nC_2$  mk) – 1920 м, Бобриковский ( $nC_1$  bb) – 2370 м, Франский ( $D_3$  f) – 2800 м, Саргаевский ( $nD_3$  sr) – 3160 м, Воробьёвский ( $D_2$  vb) – 3380 м.

Установлено, что полученный временной разрез и таблица глубин могут быть использованы для:

- детализации строения девонских и каменноугольных отложений;
- оценки перспектив нефтегазоносности северной части Ровенского участка;
- выявления перспективных объектов для постановки детальных сейморазведочных работ;
- подготовки ранее выявленных объектов для поискового бурения.

Таким образом, цель бакалаврской работы достигнута. Полученные результаты являются непосредственным практическим результатом экспресс-обработки и могут быть использованы при дальнейших геологоразведочных работах на Ровенском лицензионном участке Саратовской области.