

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

Кафедра геофизики

**«Исследование эффективности глубинной миграции до суммирования в
условиях развития солянокупольной тектоники»**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 2 курса 261 группы
направление 05.04.01 геология
геологического ф-та
Голубевой Ольги Викторовны

Научный руководитель

К. г.-м.н., доцент

подпись, дата

А.Е. Артемьев

Зав. кафедрой

К. г.- м.н., доцент

подпись, дата

Е.Н. Волкова

Саратов 2021

Введение. Данная тема является актуальной, так как результаты проделанные в этой работе показывают необходимость и эффективность различных этапов и процедур обработки сейсморазведочных данных. Они улучшают качество полевых материалов, что позволяет лучше изучить строение изучаемой территории. Основная цель бакалаврской работы - это изучение технологии глубинной миграции до суммирования и приобретение практических навыков обработки и глубинной миграции данных сейсморазведки. Поставленные задачи для данной работы: изучить особенности геологического строения исследуемой территории; углубить теоретические знания о сейсмической миграции; освоить принципы работ с комплексом программ Geocluster 5.1. (CGG, Франция) и ознакомится с программным комплексом GeoDepth (разработка компании Paradigm Geophysical).

Территория исследования - Восточно-Узеньская и Южно-Узеньская площади - расположена в южной части Саратовского Заволжья, в северо-западной части Прикаспийской впадины. Район сейсморазведочных работ МОГТ-2D расположен в пределах южной части лицензионного участка. В административном отношении, основная часть участка находится в Новоузенском и, частично, в Питерском районах Саратовской области РФ.

Основными структурными элементами тектонического строения данной территории являются межкупольные зоны, разделяющие соляные гряды, купола и седловины между ними. К области развития погруженных куполов и приурочена рассматриваемая площадь.

Морфология кровли соленосных отложений отличается значительной изрезанностью, глубина залегания кровли соли изменяется от 500 метров до нескольких километров на расстоянии около 1 км.

Солянокупольный тектогенез сыграл определяющую роль в образовании структурного плана триасовых, юрских и меловых отложений. Локальные структуры по поверхностям подошвы меловых и юрских отложений являются структурами облекания и примыкания к соли. В зонах высокого залегания соляных куполов выделяются разломы различной

ориентировки и амплитудой.

Территория исследования сложена породами мезозойского и кайнозойского возраста. На территории района работ исследуемая надсолевая часть разреза представлена отложениями нижнепермской, триасовой, юрской, меловой, палеоген-неогеновой и четвертичной систем.

Площадь работ находится в пределах Прикаспийской нефтегазоносной провинции (Северо-Прикаспийская НГО). На этой территории месторождения связаны со структурами облекания погруженных соляных куполов: газовые – Таловское, Старшиновское, Спортивное и нефтяные – Узеньское и Куриловское.

Структура данной работы состоит из четырех разделов: геолого-геофизическая характеристика района работ (состоит из пяти подразделов), обработка материалов сейсморазведки МОГТ-2D (состоит из десяти подразделов), глубинная миграция до суммирования сейсморазведочных материалов и миграционные преобразования - как одна из главных особенностей обработки сейсморазведочных материалов МОГТ в условиях соляно купольной тектоники (состоит из трех подразделов).

Основное содержание работ. Обработка полевых сейсмических материалов выполнялась с использованием комплекса программ Geocluster, разработанного французской компанией CGG .

При обработке использовался граф с восстановлением истинного соотношения амплитуд для материалов сейсморазведки МОГТ-2D, адаптированный к сейсмогеологическим условиям участка проведения работ.

Статическая поправка – это разность действительного времени регистрации волны и расчетного времени ее прихода при условии, что точка возбуждения и приема колебаний находятся на заданной линии приведения. Метод вычисления статических поправок основан на анализе времен задержек первых вступлений головных волн.

Для подавления рассматриваемых волн-помех на сейсмограммах ОПВ применялась двумерная фильтрация в (f-k) области, основанная на различии V^* полезных волн и волн-помех.

Кинематические поправки - это разность времени прихода волны, отраженной от границы по косому и нормальному лучам, когда нормальный луч соответствует центру дистанции косого луча.

Процедура расчета, ввода и коррекции статических поправок занимает важное место в процессе обработки материалов наземной сейсморазведки, т.к. изменение мощности ЗМС, ЗПС, их скоростные характеристики невыдержанные в пределах ВЧР, приводит к значительным искажениям наблюдаемых времен. Для устранения всех этих искажений вводят статические поправки за пункт взрыва и пункт приема.

Окончательные результаты обработки данных сейсморазведки представляют в виде временного разреза, дающего информацию о местонахождении глубинных источников волн в вертикальном сечении, а в отдельных случаях в виде пространственных картин расположения этих источников.

На рисунке 1 изображен подробный граф, использованный при обработке сейсмического профиля 0388094. Ниже кратко описаны и показаны результаты проделанной работы.

Мною были проделаны следующие процедуры: коррекция кинематических поправок, автоматическая коррекция статических поправок. Для этого были даны исходные материалы, показанные на рисунке 2

На рисунке 3 показан итоговый результат проделанной работы, а именно коррекция кинематических поправок, автоматическая коррекция статических поправок.

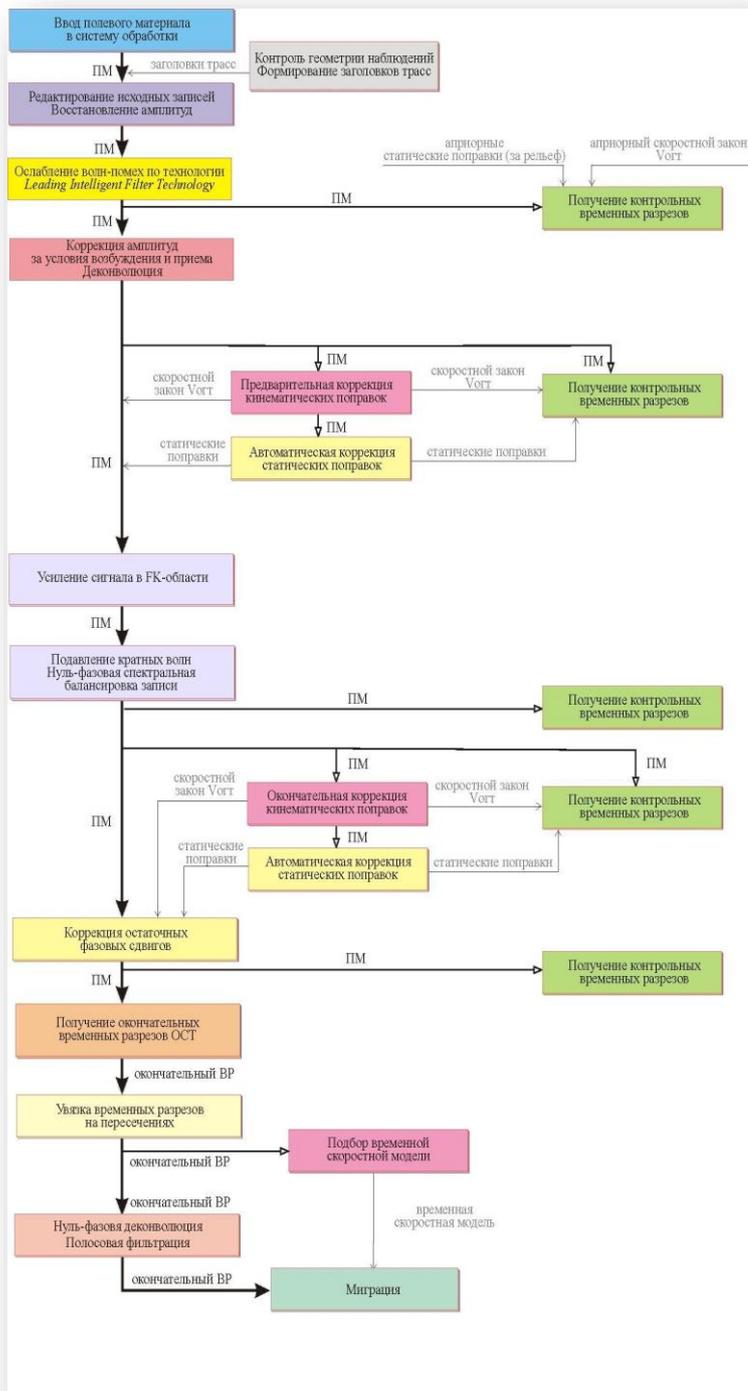
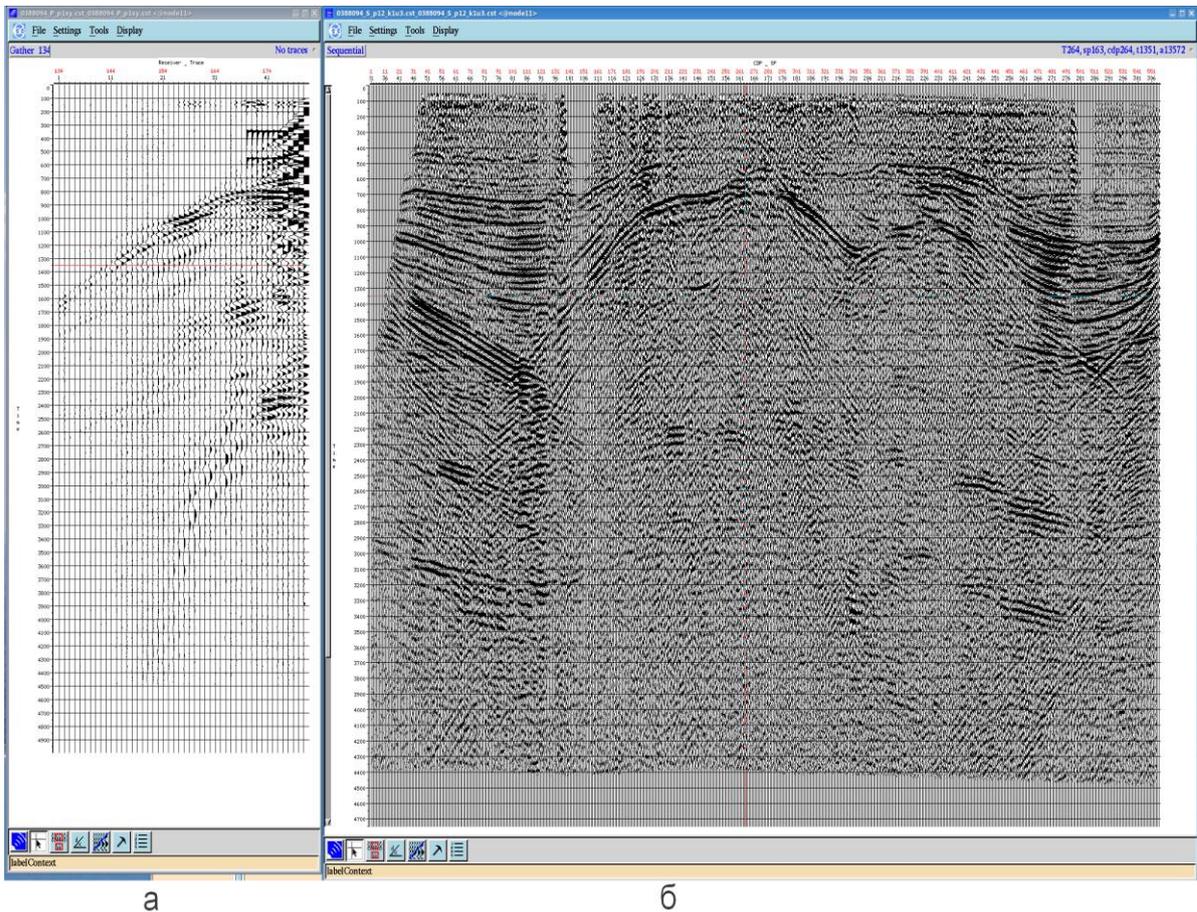


Рисунок 1 – Блок-схема графа обработки



а

б

Рисунок 2 - Исходные данные: а- исходная сейсмограмма, б- исходный временной разрез

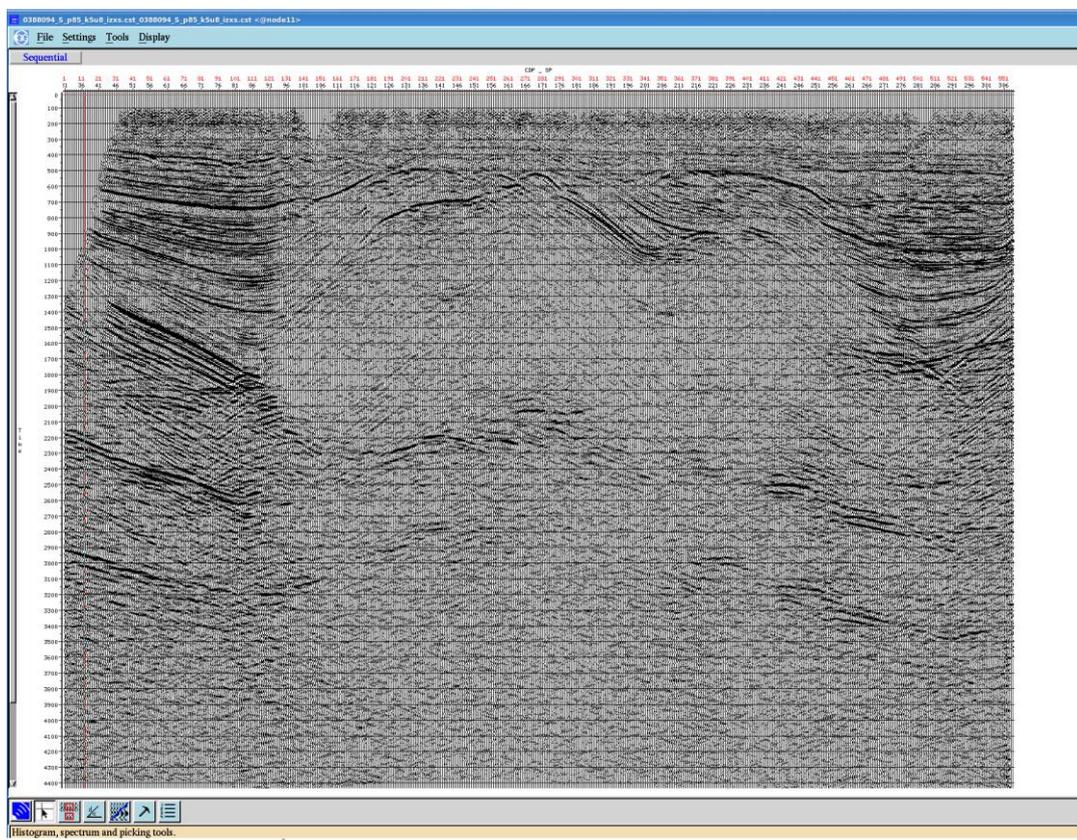


Рисунок 3 –Итоговый временной разрез

Как видим, что после обработки качество сейсмограммы заметно улучшилась. Более четкими и плавными стали надсолевые горизонты и четче стали видны склоны мульд.

Для выполнения глубинной миграции до суммирования сейсморазведочных материалов в пределах надсолевой толщи разреза был использован программный комплекс GeoDepth (разработка компании *Paradigm Geophysical*).

Солянокупольная тектоника привела к образованию погребенных межкупольных поднятий, структур примыкания надсолевых отложений к соляным штокам, системы радиальных, концентрических и продольных сбросов, тектонически экранированных структур в присводовых частях куполов и других объектов. Эти факторы оказывают сильнейшее искажающее влияние на регистрируемое волновое поле. В таких условиях, для получения правильных представлений о геологическом строении изучаемой части разреза необходимо использовать процедуру миграции сейсмических данных по не суммированным записям (сейсмограммам). Последовательность операций, необходимых для выполнения глубинной миграции, схематично изображена на рисунке 4.

После выполнения глубинной миграции до суммирования был получен глубинно-динамический разрез высокого качества.

По всем профилям были построены глубинно-скоростные модели, пример приведен по одному профилю на рисунке 6.

Так же были приведены сопоставления временного и глубинно-динамического разреза по профилю 72, показано на рисунке 7.

Так же ,в работе сравниваются два варианта миграции: миграции Кирхгофа и миграции на основе волнового уравнения

Преимущества глубинной миграции Кирхгофа:

- Возможность изображать границы с углами наклона вплоть до 90 градусов,

- Возможность использования любых систем наблюдений 3D, в том числе и нерегулярных,
- Малая ресурсоемкость (быстрота выполнения миграции),
- Простота получения начальной глубинно-скоростной модели.



Рисунок 4 - Граф обработки с использованием глубинной миграции до суммирования

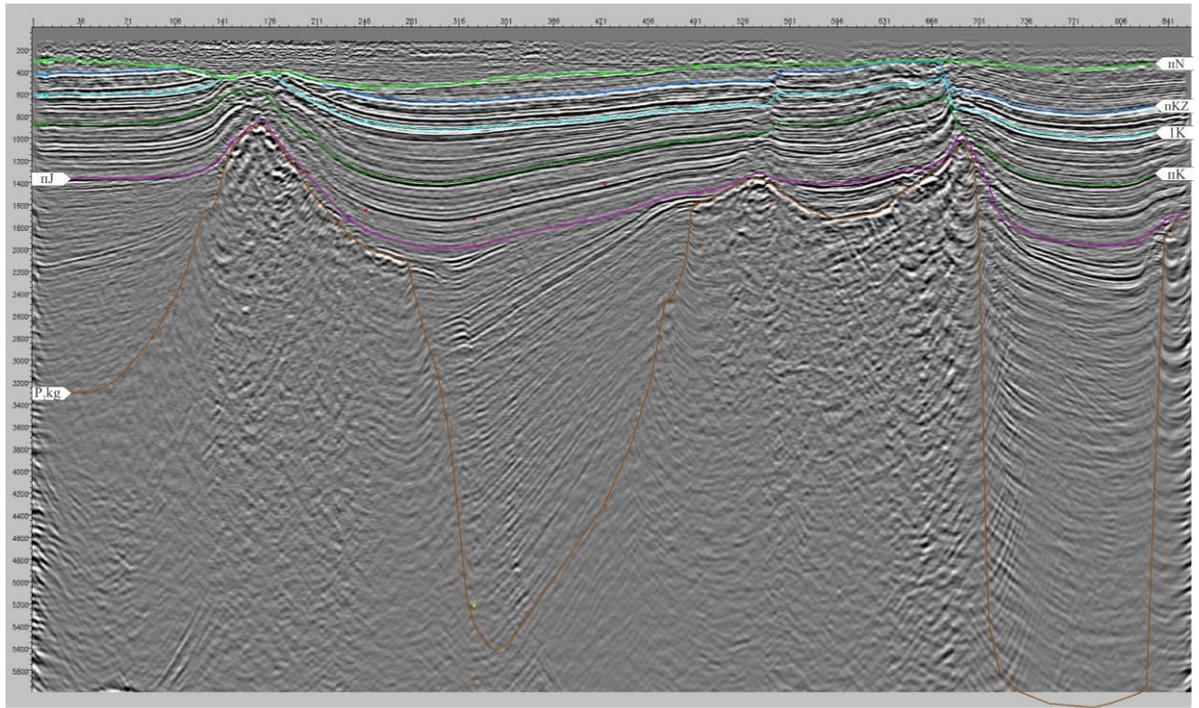


Рисунок 5 - Глубинно-динамический разрез по профилю 5

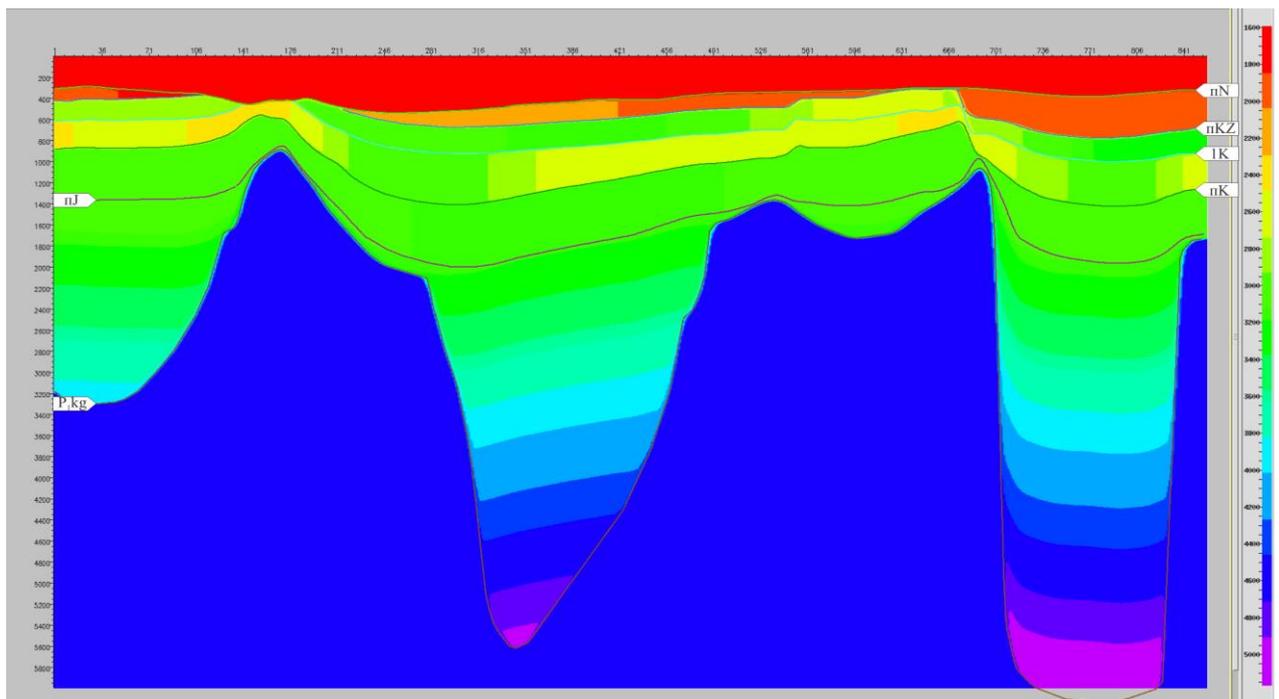


Рисунок 6 - Глубинно-скоростная модель по профилю 5

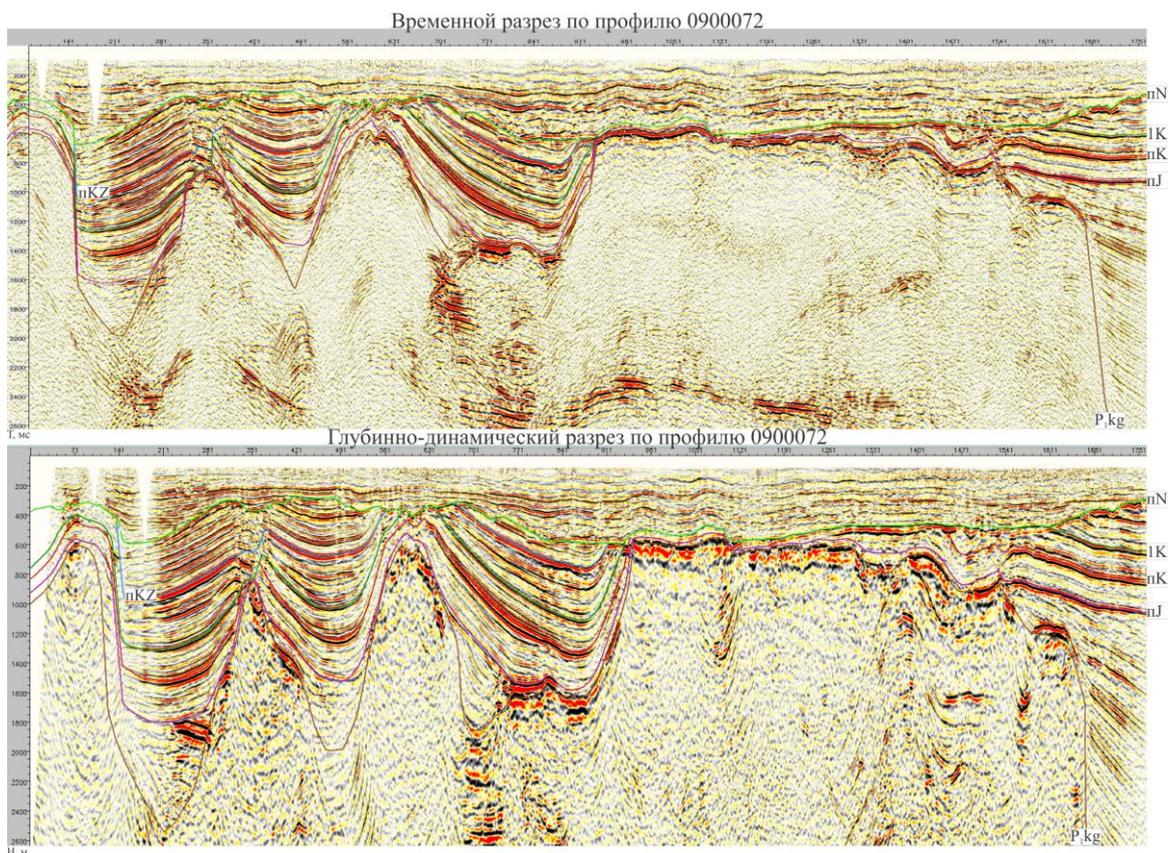


Рисунок 7 - Сопоставление временного и глубинно-динамического разреза по профилю 72

Недостатки глубинной миграции Кирхгофа:

- Искажения изображений в зонах со сложным распределением скоростей (из-за многозначности вступлений),
- Недостаточная точность вычисления амплитуд на мигрированных изображениях.

Преимущества глубинной миграции на основе волнового уравнения:

- Использование целиком волнового поля, те отсутствие искажений изображения в зонах со сложным распределением скоростей,
- Бóльшая точность амплитуд на мигрированных изображениях.

Недостатки глубинной миграции на основе волнового уравнения:

- Трудности использования нерегулярных систем наблюдений, особенно в 3D сейсморазведке,
- Большая ресурсоемкость (большие объемы вычислений), которая связана с увеличением диапазона углов наклона на изображениях и с характером распределения азимутов наблюдений.

Сопоставление преимуществ и недостатков обеих технологий - миграции Кирхгофа и миграции на основе волнового уравнения позволяет заключить, что ни один из этих вариантов не может быть исключен при обработке. Поэтому современные подходы к построению глубинных изображений основаны на разумном сочетании установившейся миграции Кирхгофа с миграцией на основе экстраполяции волнового поля.

Заключение. Все задачи, что были поставлены в данной работе, были решены. Полученные результативные материалы демонстрируют необходимость и эффективность различных этапов и процедур обработки сейсморазведочных данных. Результаты миграционных преобразований наглядно показывают особенности обработки сейсмических материалов МОГТ-2D, полученных в условиях развития солянокупольной тектоники. При анализе полученных результатов было отмечено, что качество обрабатываемого сейсмического материала улучшилось.