

Рис. 5. Разрез, полученный после вычитания поля кратных волн.

ОБЗОР МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ ГЛУБИННО-СКОРОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ И ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ НА ДАННЫХ НАЗЕМНОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ

Шматков Алексей Алексеевич

Геологический факультет МГУ, Москва, shmatkovalex@gmail.com

Геологические среды, с которыми мы сталкиваемся в реальности, как правило, далеки от горизонтально-слоистых сред. Однако, часто именно такая модель и применяется при построении скоростных моделей в сейсморазведке. В рамках горизонтально-слоистого разреза принимается положение о том, что скорости и мощности слоев не изменяются по горизонтали. В реальных средах такие условия обычно не выполняются. Мощности и скорости слоев изменяются как по вертикали, так и по горизонтали. Яркими примерами такого случая являются области разрывной тектоники и надвигов, а также области соляно-купольной тектоники. Поэтому при проведении миграционных преобразований помимо вертикального градиента скоростей необходимо учитывать и горизонтальный градиент.

Способы миграции, которые учитывают горизонтальный градиент скорости получили название глубинной миграции. Основой проведения глубинной миграции является глубинно-скоростная модель. Модель описывает

изменение интервальных скоростей в слоях и конфигурацию границ между слоями.

В случае правильного определения глубинно-скоростной модели посредством глубинной миграции возможно восстановить правильную конфигурацию отражающих границ.

Изменения скорости в среде могут быть структурно-зависимыми и структурно-независимыми. В структурно-зависимой модели среды контрасты скоростей связаны с границами геологических слоев. Обычно такие модели связаны со структурами значительной амплитуды, несогласными толщами и разрывной тектоникой. Характерные примеры могут быть найдены в областях развития соляно-купольной тектоники. Структурно-независимая модель включает в себя геологические толщи с границами, которые не обязательно совпадают со скоростными контрастами. Модели такого типа связаны в основном с мало амплитудными структурами или с пологими толщами, в пределах которых могут быть фациальные изменения. Выбор способов оценки скоростей и конфигурации границ для каждой из этих моделей может различаться.

В процессе построения глубинно-скоростной модели используют два основных подхода: вычисление интервальных скоростей из эффективных и послойное определение скоростей пластов. В первом случае применяется преобразование Дикса, позволяющее формально определить скорость в каждом слое независимо от других слоев и затем сделать пересчет временной модели скоростей в глубинную. Во втором случае, процесс построения глубинно-скоростной модели - итерационный. После определения и уточнения скорости в пласте переходят к нижележащему пласту. При этом скорости вышележащих горизонтов остаются без изменений. Также можно отдельно выделить томографический способ определения скоростной модели. Томография позволяет одновременно оценивать глубины и скорости сразу для всех слоев модели.

Пример построения глубинно-скоростной модели по данным наземной 3D сейсморазведки.

Основной целью проведения сейсмических работ на Червоноярской площади было уточнение строения приштоковой зоны и картирование основания соляного штока.

Червоноярское месторождение расположено на территории Красноградского района Харьковской области в юго-западной части Днепровско-Донецкой впадины. В тектоническом отношении месторождение находится в восточной части приосевой зоны Днепровско-Донецкой впадины и входит в Крестищенско-Ефремовский структурный вал. В геологическом разрезе месторождения представлены отложения палеозойской, мезозойской и

кайнозойской систем. Непосредственно на Червоноярском месторождении изыскательно-разведочными скважинами вскрыты отложения только верхнего отдела каменноугольной системы, самая верхняя часть свиты C_3^2 .

На исследуемой территории имеется ряд скважин. При построении начальной глубинно-скоростной модели скорости были использованы данные ВСП и ГИС, полученные на скважинах, наиболее полно описывающих разрез.

Трехмерная глубинно-скоростная модель была получена из ряда глубинно-скоростных моделей по различным профилям сейсмического куба.

Глубинно-скоростные модели строились по продольным и поперечным профилям куба с шагом 25. Все горизонты на этих профилях прослеживались в программе интерпретации Kingdom. Поэтому все горизонты, используемые при вычислении модели на разных профилях увязаны между собой.

Для построения модели каждого профиля использовался метод послыоного уточнения глубинно-скоростной модели. Процедура построения модели такова:

1. Глубинная миграция до суммирования исходных данных (Рис.1) с начальной скоростной моделью (Рис.2)
2. Корреляция горизонта для последующего анализа
3. Коррекция остаточной кинематики и пересчет скоростной модели

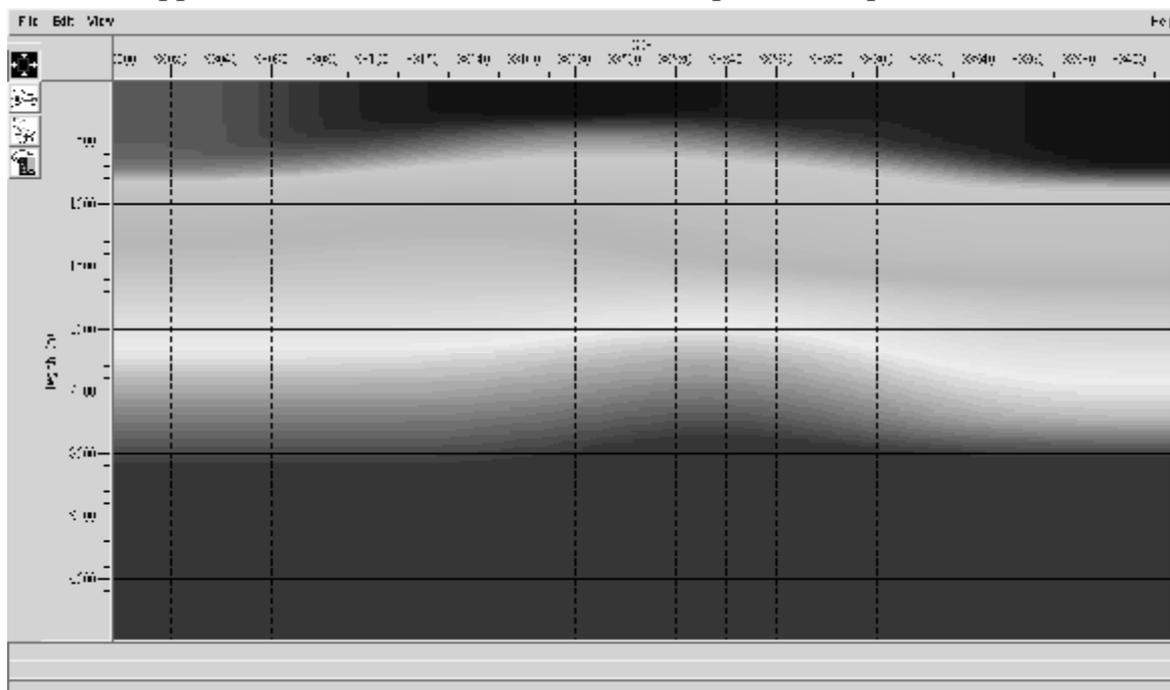


Рис.1: Начальная глубинно-скоростная модель по продольному профилю (Inline 100).

После уточнения глубинно-скоростной модели по всем профилям данные объединяются в трехмерную глубинно-скоростную модель. Эта модель сглаживается и с ее использованием проводится глубинная миграция до суммирования. Далее процесс уточнения модели повторяется до достижения целевого горизонта.

В результате построения глубинно-скоростной модели соляного штока было построено 5 слоев с различными скоростями (Рис. 3). Скорости в разрезе изменяются с 2000 м/с до 4500 м/с. Максимальная скорость, равная 4500 м/с, соответствует соляному штоку и соответствует скорости, полученной по скважинным данным. Результаты глубинной миграции до суммирования с финальной скоростной моделью показаны на Рис. 4.

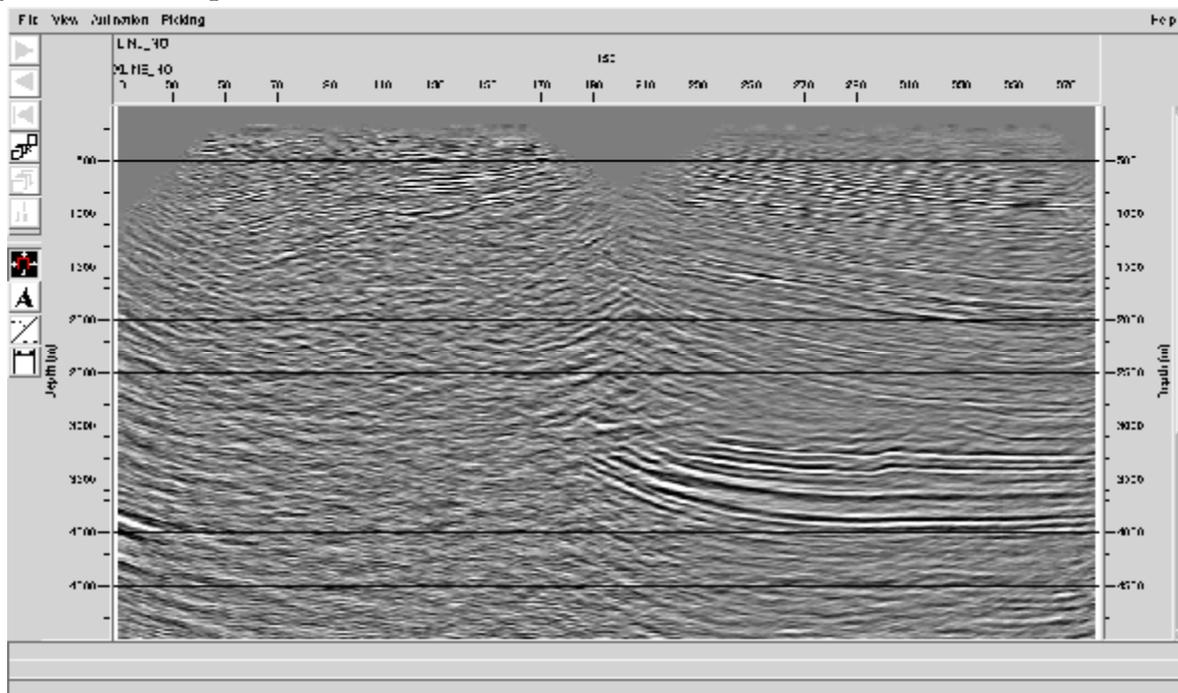


Рис. 2: Результат глубинной миграции с начальной глубинно-скоростной моделью по продольному профилю (Inline 100).

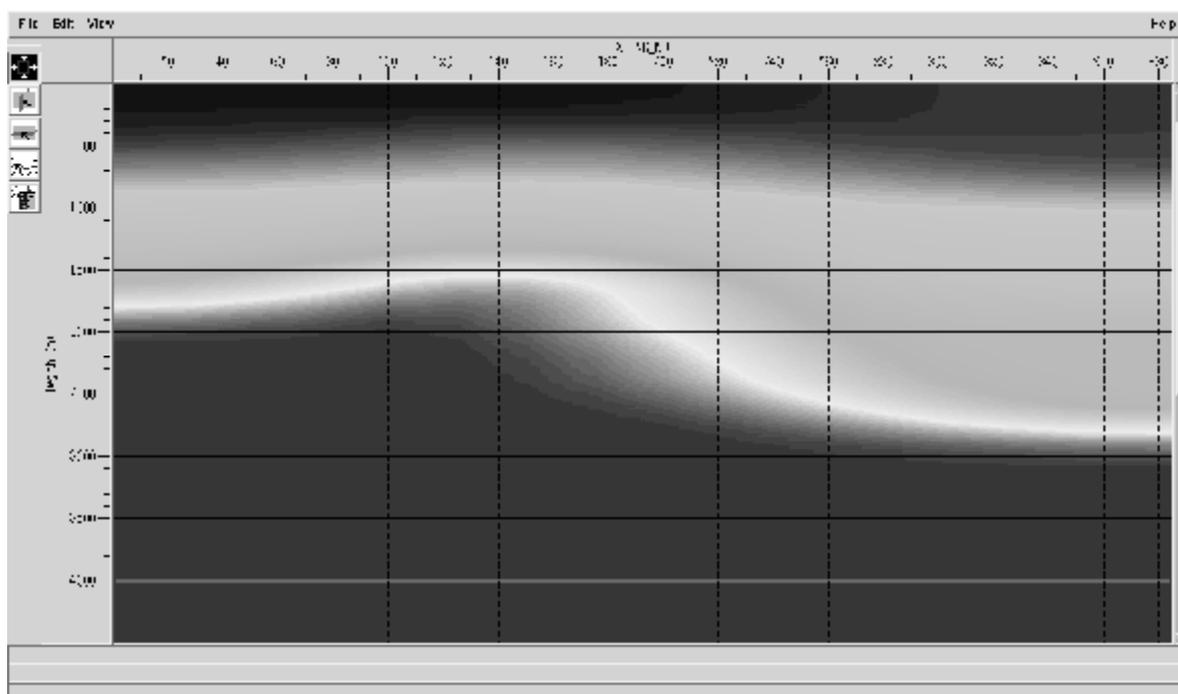


Рис.3: Финальная глубинно-скоростная модель по продольному профилю (Inline 100).

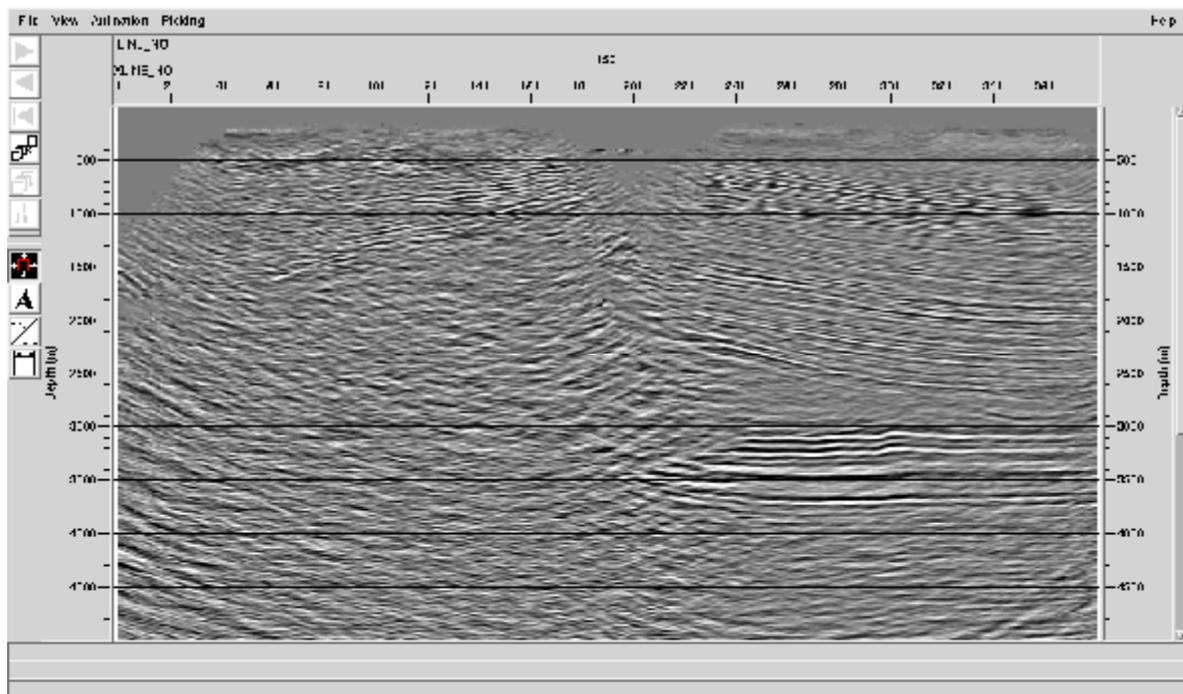


Рис. 4. Результат глубинной миграции с финальной глубинно-скоростной моделью по продольному профилю (Inline 100).

Применение методов построения глубинно-скоростных разрезов позволяет улучшить точность структурных построений в сложных сейсмо-геологических условиях, получить правильные положения отражающих границ для последующей геологической интерпретации. Знание априорной информации о скоростях позволяет более точно построить глубинно-скоростную модель.

ПЕТРОФИЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА ГИС СУГМУТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Яковлева Ирина Петровна

Геологический ф-т МГУ, Москва, IrinaYakovleva89@yandex.ru

Задачей исследований была оптимизация комплекса ГИС и разработка методики интерпретации данных в поисковых, разведочных и эксплуатационных скважинах Сугмутского нефтяного месторождения, расположенного в северной части Сургутского нефтегазоносного района. Продуктивный пласт БС₉², содержащий все промышленные запасы Сугмутского месторождения, находится в клиноформном комплексе неокома (рис.1) и представлен широко распространенными в Западной Сибири песчано-глинистыми породами полимиктового состава. Коллекторами являются средне- и мелкозернистые песчаники преимущественно кварцево-полевошпатовые с различной степенью глинизации. Степень глинизации увеличивается от кровли к подошве пласта. Тип коллектора поровый.