

# Обработка сейсмоданных в условиях резкопреломляющей кровли палеозоя

Шаманов А.В. ООО "НПК "Геопроект", г. Саратов

К обработке сейсмического материала, полученного в сейсмогеологических условиях с изрезанной, резкопреломляющей кровлей палеозоя, предъявляются особые требования. Это обусловлено плохой прослеживаемостью на стандартных временных разрезах границ, располагающихся ниже границы палеозоя.

Кровля палеозоя в условиях Восточно-Европейской платформы - граница, обладающая высокой акустической жесткостью и имеющая сложную морфологию, за счет чего на ней происходит существенная трансформация волнового фронта. Сейсмические лучи, проходящие эту границу, могут сильно преломляться во всех направлениях, фокусируя или, наоборот, рассеивая энергию как падающих, так и отраженных от глубоких границ волн. При этом, годографы отраженных от целевых границ волн имеют форму, далекую от гиперболической, что приводит к несинфазному суммированию по ОГТ и ухудшению отношения сигнал/помеха (рис. 1).

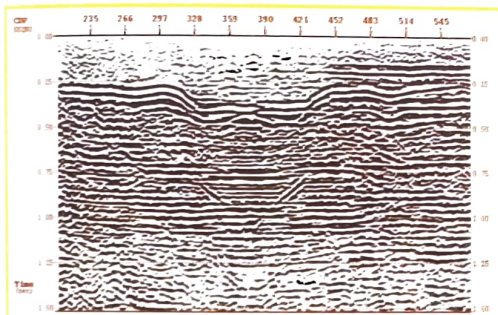


Рис. 1. Временной разрез до коррекции статических поправок.

На этапе обработки и интерпретации сейсмоданных, при работе в подобных сейсмогеологических условиях, можно выделить несколько вариантов решения проблемы повышения информативности на уровне глубоких границ. Выбор того или иного варианта напрямую зависит от конкретных особенностей сейсмогеологических условий, связанных с глубиной залегания поверхности палеозойских отложений, сложности ее геометрии, а также качества самого сейсмического материала. Рассмотрим возможные варианты решения:

- Построение средствами программных комплексов глубинной миграции опорного (реперного) горизонта, лежащего ниже кровли палеозоя, и получение палеовременных разрезов для построения нижележащих границ.
- Получение двух временных разрезов - стандартного, обработка которого направлена на получение горизонта, приуроченного к кровле палеозоя и удовлетворительного прослеживания нижележащего опорного

горизонта, и получение палеовременных разрезов. Построение опорного горизонта идет от палеозоя, нижележащих границ - от опорного горизонта на основе палеовременных разрезов.

- Получение стандартных временных разрезов ОГТ с коррекцией статических поправок, направленной на улучшение прослеживаемости глубоких границ, но без изменения конфигурации вышележащих отражений. Опорным горизонтом для глубинных построений выступает граница палеозоя.

Палеовременные разрезы, как правило, существенно повышают информативность сейсмической записи на уровне целевых границ, поскольку горизонтальное спрямление реперного горизонта путем введения статических поправок за ПП и ПВ исключает влияние вышележащей жесткой границы, компенсируя средне- и длиннопериодные искажения годографа отраженных волн.

Однако основной задачей в тех вариантах, где глубинные построения идут от реперного горизонта на основе палеовременных разрезов, является построение самого реперного горизонта. Если поверхность палеозойских отложений залегает достаточно глубоко, то количество каналов в сейсмограммах с записью на уровне этой границы становится достаточным для точной аппроксимации годографа отраженной от поверхности палеозойских отложений волны и скоростного анализа средствами программных комплексов глубинной миграции, как правило GeoDepth (Paradigm Geophysical). В этом случае опорный горизонт может быть построен путем глубинной миграции до суммирования по ОГТ.

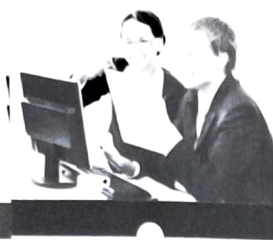
Если сейсмогеологические условия или качество сейсмоданных не позволяют получить адекватную скоростную модель в GeoDepth, то возможно применение второго варианта. В этом случае построение стандартных временных разрезов направлено на получение помимо границы палеозоя также нижележащего реперного горизонта. Как правило, такой горизонт достаточно сильно динамически выражен по всей исследуемой площади. Это позволяет добиться его прослеживаемости на малой базе суммирования по ОГТ. Малая база суммирования, обеспечиваемая суммированием по ограниченному количеству каналов (ближайших к пункту возбуждения) или мьютингом, позволяет в значительной степени избежать рассмотренных выше проблем со средне- и длиннопериодными искажениями годографа и добиться положения этого горизонта на временном разрезе, приближающегося к  $T_0$ .

По одной из площадей с высоким залеганием кровли карбонатного палеозоя ( $T_0 \sim 300-400$  мс) в ООО НПК "Геопроект" была реализована технология работы со стати-



ТОНКОСТИ ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ  
ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИИ





ческими поправками по третьему варианту, обеспечивающая прослеживаемость глубоких границ на стандартных временных разрезах. Рассмотрим эту технологию более подробно.

В большинстве случаев, автоматическая коррекция остаточных статистических поправок на малых временах регистрации не дает ярко выраженных положительных результатов. Это обусловлено тем, что алгоритмы оптимизации энергии суммирования, основанные на расчете функций взаимной корреляции (ФВК) для ПП и ПВ, неустойчиво работают в условиях малой базы формирования эталона. Т. е. где количество каналов с полезной записью в начальной части сейсмограммы естественно ограничено.

В связи с этим коррекция остаточных короткопериодных поправок проводилась по динамически выраженным горизонтам на полной базе формирования эталона. Для этого предварительно были рассчитаны поправки исключения влияния вышележащей акустически жесткой границы, приуроченной к поверхности карбонатных отложений палеозоя. Поправки исключения были рассчитаны путем нахождения временной разницы между ее исходной геометрией и геометрией ее трендовой составляющей. Из сейсмических данных также были удалены (спрямлены) наклоны нижележащих горизонтов. Таким образом, коррекцией средне- и длиннопериодных статистических поправок за ПП и ПВ были получены оптимальные условия для работы алгоритмов автоматической коррекции поверхностно-согласованных статистических поправок (рис. 2).

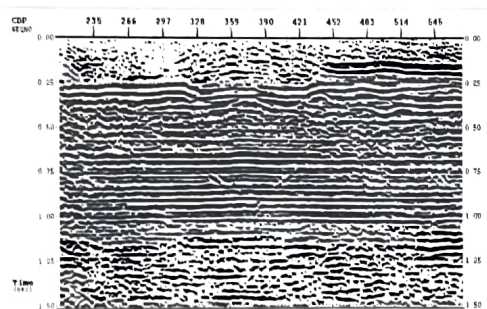


Рис. 2. Временной разрез после коррекции влияния границы палеозоя, спрямления наклонов и автоматической коррекции статпоправок во временном окне 600-1100 мс.

Далее из суммарных поправок (поправки исключения + автоматические статистические поправки) вычленилась средне- и длиннопериодная компонента путем их сглаживания на определенной базе. В дальнейшем эта компонента вводилась с обратным знаком, возвращая границы палеозоя исходный вид (рис. 3, 4).

Средне- и длиннопериодные искажения годографов волн, отраженных от нижележащих границ, компенсировались путем применения алгоритма поверхностно-несогласованной фазовой оптимизации

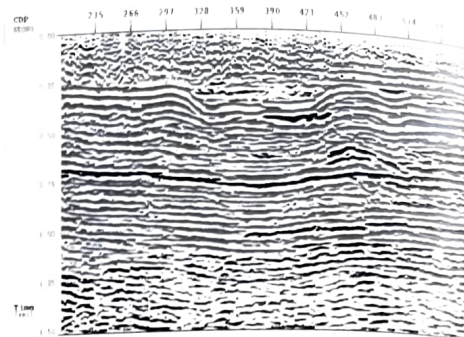


Рис. 3. Вычитание длиннопериодной компоненты из суммарных статистических поправок, приводящее границу палеозоя в исходный вид.

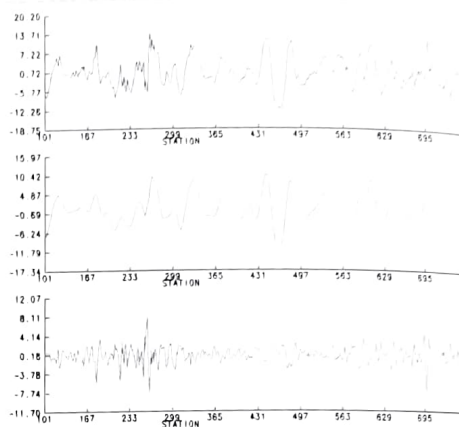


Рис. 4. Статистические поправки: а - суммарные (поправки исключения влияния палеозоя + автоматические статпоправки), б - средне- и длиннопериодная компонента, в - короткопериодная компонента.

суммирования (trim-статики). Ответственным моментом здесь являлось построение модели временного разреза, адекватно учитывающего влияние акустически жесткой границы, приуроченной к поверхности карбонатных отложений на нижележащие границы.

В результате работы алгоритма, настроенного на пилотные трассы модели, годографы были приведены к гиперболическому виду, прослеживаемость горизонтов на временных разрезах улучшилась (рис. 5).

Полученные результаты позволяют более надёжно выявлять объекты на площади исследования.

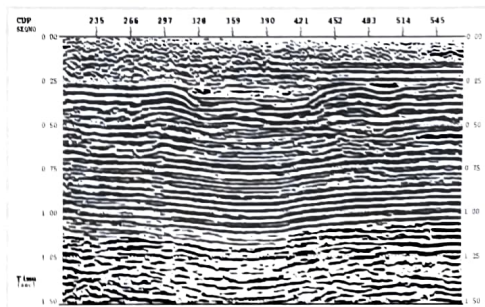


Рис. 5. Временной разрез после применения алгоритма фазовой оптимизации суммирования.