

Построение временного разреза способом центрального луча

Глубинный сейсмический разрез - это представление сейсмических данных на плоскости XZ (расстояние/глубина). На таком разрезе, в принципе, возможно построение правильного изображения геологического объекта в рамках некоторой модели среды. Однако такая форма изображения является не единственной формой представления результатов сейсмических исследований. Более часто для представления результатов (особенно промежуточных) используются временные разрезы, на которых данные представляются на плоскости XT (расстояние/время двойного пробега).

Такое представление является адекватным глубинному представлению, лишь для однородной среды с горизонтальной границей раздела, при условии, что в качестве масштабного коэффициента выступает скорость. Для достаточно простых условий (горизонтально слоистая среда со слабыми градиентами скоростей, среда с незначительными углами наклона горизонтов и т.д.) такая форма представления позволяет получить общее представление о геологическом строении изучаемого разреза. В случае наличия крутых форм на разрезе или наличия резкого градиента скоростей такая форма представления становится все более непохожей на глубинное изображение среды и не позволяет получить четкое представление о геологическом строении.

На характер временного разреза сильно влияют и резкие скоростные неоднородности, вызывающие появление ложных структур, и некоторые другие причины.

Примеры представления реального сейсмического разреза в виде временного разреза (рис. 1) и глубинного разреза (рис. 2) наглядно иллюстрируют все описанные выше эффекты.

Для лучшего понимания соответствующие элементы отражающих границ помечены на обоих разрезах.

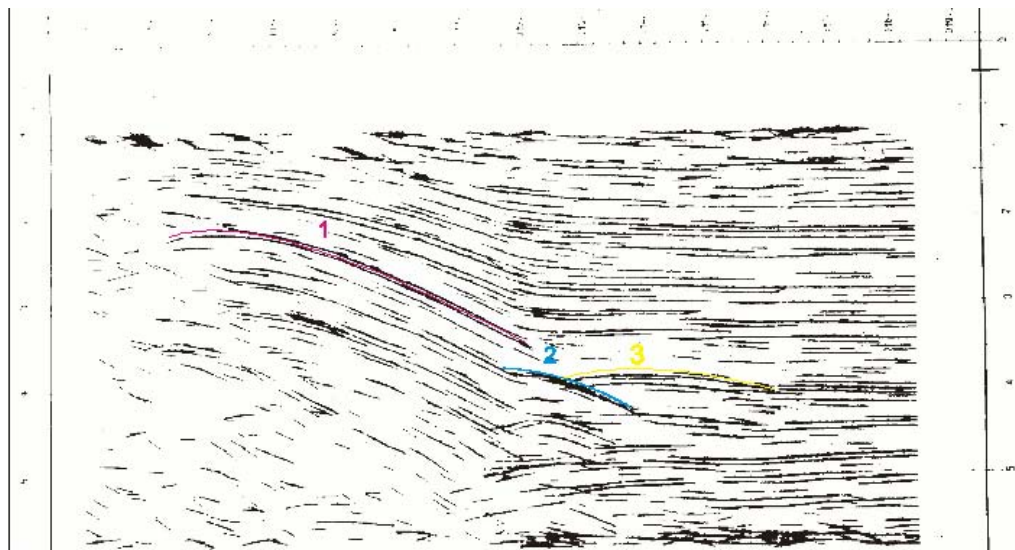


Рис. 1

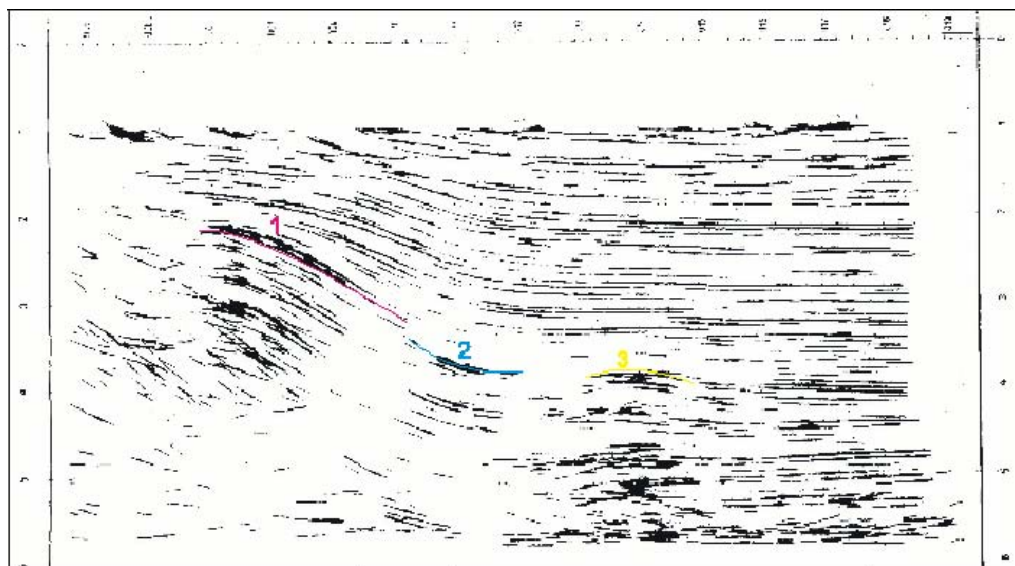


Рис. 2

Расчет синтетического временного разреза.

Поскольку временной разрез представляет собой разрез нулевых удалений, для лучшего понимания особенностей и взаимосвязей временного и глубинного изображений рассчитаем для глубинной модели среды, допускающей простую трассировку лучей, временной разрез способом центральных лучей.

В качестве модели выберем модель представленную на рис. 3.

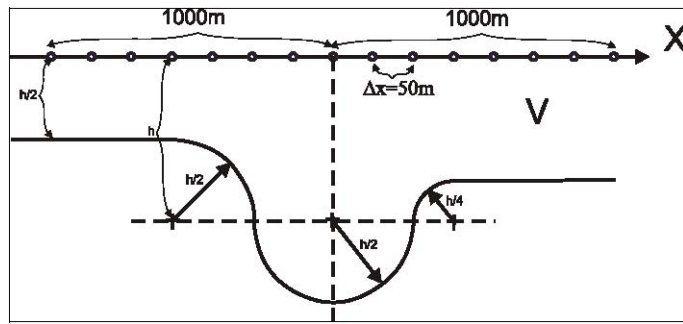


Рис. 3

Поскольку для каждой совмещенной точки взрыва-приема будет регистрироваться несколько отражений от различных участков данной границы из-за ее сложной конфигурации, будем проводить последовательный расчет различных ветвей годографа.

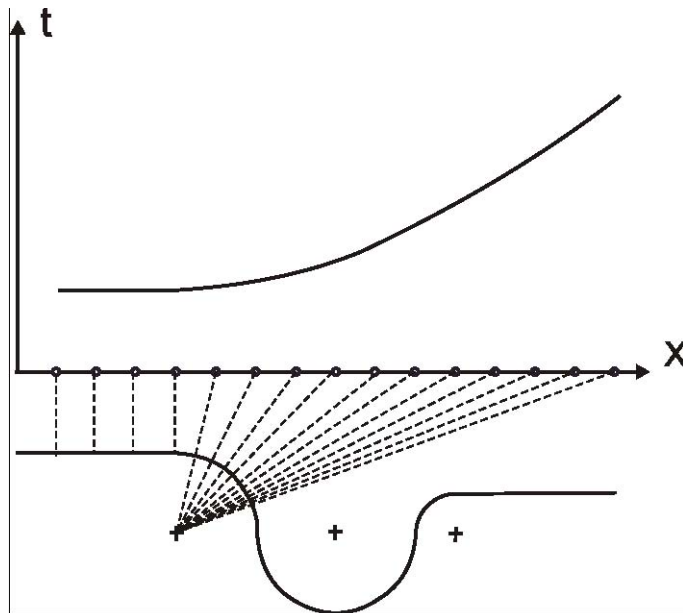


Рис. 4

При построении вычисляем длину луча r от точки, соответствующего пункта взрыва-приема до границы (не до центра фигуры!), замеряя это расстояние с учетом масштаба построений.

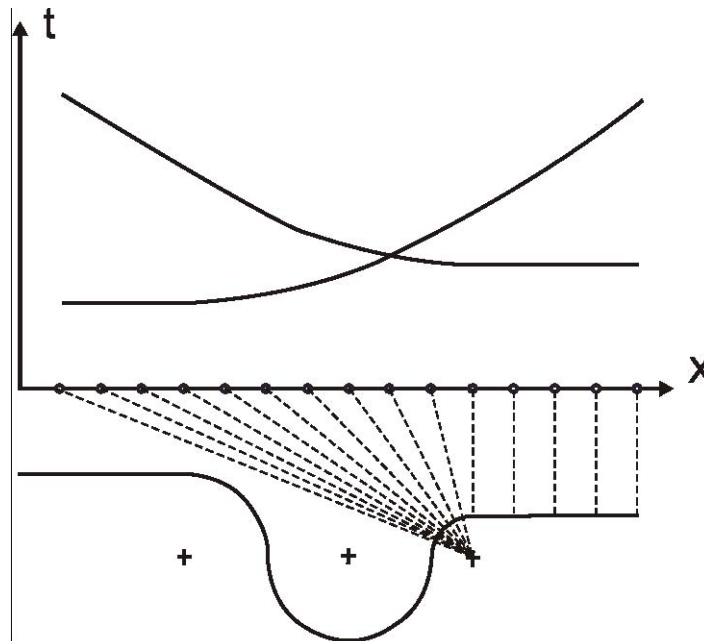


Рис. 5

Время пробега волны по лучу и обратно (TWT) при этом будет равно

$$t(x) = 2r / V \quad (6)$$

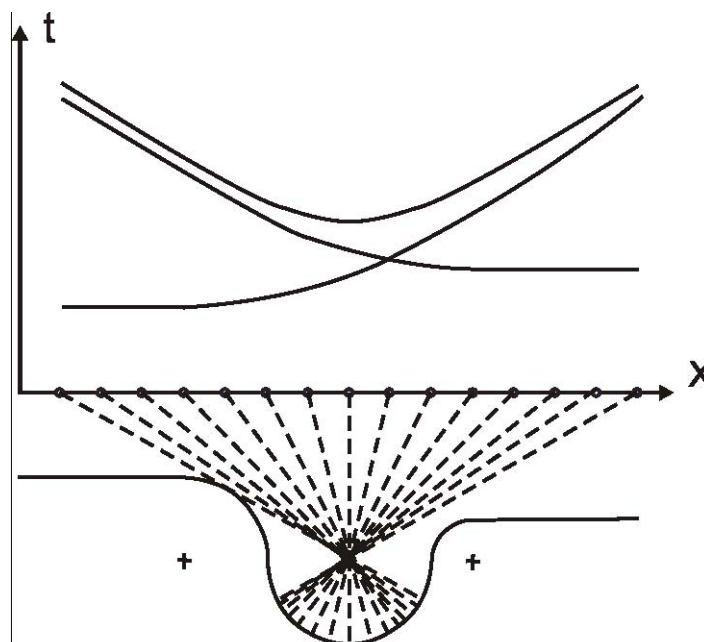


Рис. 6

Такие построения проводим для каждой из трех ветвей годографа. В зависимости от конкретно заданной модели поведение ветвей на концах базы может различаться.