



## Глубинная миграция до суммирования по алгоритму Кирхгофа

Алгоритм глубинной миграции до суммирования (PreSDM) по Кирхгофу, разработанный компанией GX Technology, обеспечивает сохранение амплитуд, что делает разрезы, полученные с его помощью, оптимальным выбором для использования в изучении AVO-эффектов. Этот алгоритм допускает искривление лучей для изображения очень крутых наклонов и выступов и компенсирует и учитывает анизотропность среды. Он характеризуется намного большим быстродействием, чем другие алгоритмы Кирхгофа, применяемые в отрасли. В результате создан «бескомпромиссный» подход к выбору параметров построения глубинных изображений для миграции сейсмических данных, благодаря которому изображения среды получаются качественней и быстрее.

На входе имеется трехмерная модель интервальных скоростей и суммарные временные разрезы после предварительной обработки. Скоростная модель сглаживается, и строятся таблицы времен пробега с использованием полного 3D трассирования лучей. Времена пробега можно выбирать по одному из следующих трех критериев: максимальная амплитуда, кратчайшая траектория луча и первое вступление.

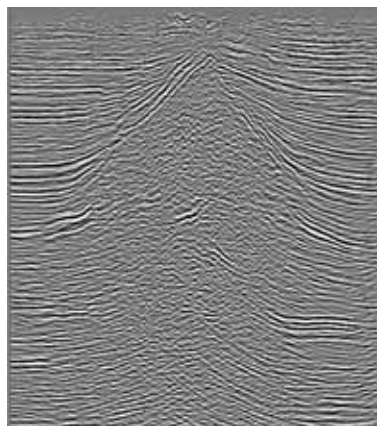
Наш алгоритм Кирхгофа может применяться для итерационного построения трехмерных скоростных моделей или проверки существующих таких моделей посредством получения целевого изображения в виде продольных и поперечных профилей, сейсмограмм ОПП, полных кубов и трехмерных «панелей». Затем это изображение используется в качестве основы для последующего скоростного анализа в наших фирменных средствах построения скоростных моделей. После проверки окончательной трехмерной скоростной модели, ко всему набору данных применяется наш миграционный алгоритм Кирхгофа для получения полного куба несуммированных глубинных данных.

### Основные особенности и преимущества

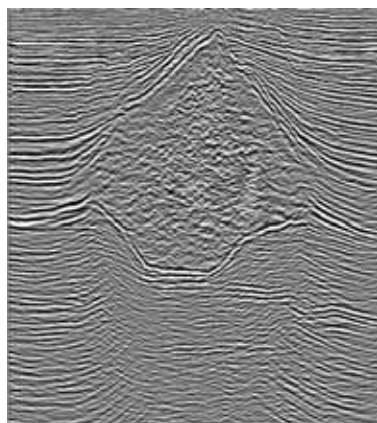
**Сохранение амплитуд.** Метод миграции по Кирхгофу, разработанный GXT, доказал свою способность сохранять амплитуды, что позволяет использовать мигрированные сейсмограммы для более точного AVO-анализа.

**Построение изображений по искривленным лучам.** Данный алгоритм позволяет получать глубинные изображения крутопадающих или опрокинутых сейсмических границ (например, вертикальные или опрокинутые границы соляных структур или разломов). Для этого составляются таблицы времен пробега для углов распространения лучей до 150°.

**Анизотропия среды.** Наш алгоритм Кирхгофа позволяет получать изображения по трансверсально-изотропным (однонаправленная анизотропия) скоростным моделям. Среда параметризуется по параметрам Томсена (т.е.,  $\epsilon$  и  $\delta$ ), вертикальной скорости и ориентации оси симметрии. Все эти параметры могут быть изменчивыми в пространстве. В результате получается более качественное глубинное изображение среды, которое лучше коррелирует с глубинами геологических структур по скважинным данным.



**Изображение всячего соляного тела после временной миграции до суммирования**



**Изображение того же соляного тела после глубинной миграции до суммирования: метод PreSDM позволил выделить подошву соли с более высоким качеством**



**Алгоритм PreSDM по Кирхгофу, разработанный GXT, позволяет отображать сложные геологические структуры с сохранением их амплитуды. С помощью функции искривления лучей можно получать изображения очень крутых наклонов, опрокинутых границ соли и разломов**



## Основные особенности и преимущества (продолжение)

**Скоростной анализ.** Исключительная гибкость в выводе данных и точность этого алгоритма делают наш подход пригодным для актуального 3D анализа скоростей миграции. Влияние изменения диапазона скоростей на изображение по сравнению с базовой моделью можно анализировать по сейсмограммам, суммированным кубам и отдельным панелям.

**Подавление аляйсинга оператора.** Миграционные помехи, возникающие из-за аляйсинга оператора миграции, очень эффективно подавляются с помощью многочастотного антиаляйсингового оператора, регулирующего частоту в зависимости от угла наклона. Крутые наклоны сохраняются, но миграционные помехи сводятся к минимуму.

**Рельеф.** Рельеф оказывает кинематический эффект на несуммированные сейсмические данные, и если его не учитывать, то скоростная модель и качество конечного изображения окажутся ухудшенными. Наш алгоритм Кирхгофа точно учитывает рельеф как в расчетах времен пробега, так и при построении изображения.

**Эффективность.** Наш алгоритм Кирхгофа является одним из самых быстродействующих методов трассирования лучей в отрасли. Его высокая производительность позволяет GXT итерационно строить высококачественные скоростные модели и проводить полнообъемную трехмерную глубинную миграцию до суммирования за меньшее время.

**Применение.** Технология PreSDM предназначена для обработки данных наземных и морских 2D и 3D съемок. Наш алгоритм Кирхгофа хорошо подходит для построения глубинных изображений очень крутых наклонов и выступающих структур, когда имеет место анизотропия скорости и когда требуется точное глубинное изображение структуры с сохранением амплитуды.