

## Вариационные алгоритмы глубинной кинематической миграции в двумерных средах

Научный руководитель – Степанов Павел Юрьевич

*Гоманюк Юлия Александровна*

*Аспирант*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра сейсмологии и геоакустики, Москва, Россия

*E-mail: juliagmn@gmail.com*

Кинематическая миграция, то есть преобразование временных полей нормальных лучей (линий  $t_0$ ) в отражающие границы является одной из важнейших задач цифровой обработки данных МОГТ.

В практике современных сейсмических исследований сложнопостроенных геологических объектов широко используется модель двумерной среды, представляющей собой слоистую толщу с криволинейными границами и переменными пластовыми скоростями. Для вычисления лучевых траекторий в этом случае удобно использовать вариационную теорию лучевого трассирования.

Результаты численных экспериментов на теоретических моделях слоистых сред различной сложности позволили выявить существенные недостатки «классического» 2D вариационного алгоритма кинематической миграции, который предполагал расчет стартового угла выхода сейсмических лучей от земной поверхности с использованием наклона первого временного изображения [2].

Были разработаны две модификации «классического» вариационного алгоритма в части вычисления стартового угла выхода лучей от земной поверхности. Принципы учета кривизны сейсмических лучей (из-за наличия скоростных неоднородностей в слоях) и преломления на промежуточных границах оставлены без изменений:

- модифицированный вариационный алгоритм кинематической миграции, использующий «лучи изображения» [1];
- модифицированный вариационный алгоритм кинематической миграции для сред с переменными пластовыми скоростями, учитывающий наклон каждой границы.

Все три вариационных алгоритма кинематической миграции были реализованы в виде программного обеспечения на языке C++, после чего с целью изучения возможностей и ограничений алгоритмов были проведены расчеты на теоретических моделях, которые позволили сделать выводы о применимости данных алгоритмов для восстановления геологических границ в средах различной сложности.

Показано, что предложенная идея модификации вариационного алгоритма, предполагающая определение угла выхода луча по наклону временного изображения с учетом средней скорости для каждой границы, полностью себя оправдала.

Полученные на теоретических моделях результаты продемонстрировали эффективность решения обратной кинематической задачи данным способом в тех ситуациях, где остальные алгоритмы кинематической миграции либо вообще не сработали, либо дали посредственные результаты [2].

### Источники и литература

- 1) Воскресенский Ю.Н. Построение сейсмических изображений. Москва. 2006.
- 2) Степанов П.Ю., Гоманюк Ю.А. Алгоритмы глубинной кинематической миграции в двумерных средах. Вестн. Моск. ун-та. сер. 4. 2023. №6. С. 114-129.