

Инверсия данных гравиразведки для сеточных моделей

Научный руководитель – Лыгин Иван Владимирович

Чепиго Лев Станиславович

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геофизических методов исследований земной коры, Москва, Россия

E-mail: chepigol@yandex.ru

Актуальность совершенствования алгоритмов решения обратной задачи гравиразведки для сеточных моделей, обусловлена тем, что на сегодняшний день все программное обеспечение ориентировано на построение плотностных моделей, разбитых на блоки с постоянной плотностью, однако во многих случаях возникает необходимость учета градиента плотности [Zhou, 2010; D'Urso, 2015, 2017]. Кроме того, при решении геолого-геофизических задач наиболее удобным видом представления данных являются именно сеточные данные (грид).

На практике для нахождения распределения плотностей, соответствующего минимуму функционала невязки, применяются методы оптимизации, в частности, метод градиентного спуска. При таком подходе решение обратной задачи осуществляется итерационно, при этом изменение плотностей на каждой итерации происходит в направлении антиградиента функционала невязки.

Однако, у такого подхода есть значительный недостаток: из-за того, что гравитационный эффект от единичной ячейки затухает с глубиной, приповерхностным ячейкам соответствуют большие значения градиента, вследствие чего максимальные значения избыточных плотностей подбираются в верхней части разреза даже в случае регуляризации с учетом априорных данных.

Для решения описанной выше проблемы можно применять переменную скорость градиентного спуска в зависимости от глубины ячейки. Такой подход позволяет увеличивать скорость градиентного спуска для более глубоких ячеек и не ограничивать подбор приповерхностным слоем. В частности, можно использовать квадратичную функцию, зависящую от глубины.

Таким образом, использование переменной скорости градиентного спуска позволяет учитывать уменьшение градиента функционала невязки в зависимости от глубины ячейки и включать в подбор не только приповерхностные, но и глубокие ячейки плотностного грида.

Источники и литература

- 1) D'Urso M.G. The Gravity Anomaly of a 2D polygonal body having density contrast given by polynomial functions // Surv. Geophys. 2015. Vol. 36, N 3. P. 391 – 425.
- 2) D'Urso M.G. Gravity Anomaly of a polyhedral bodies having a polynomial density contrast // Surv. Geophys. 2015. 52 p.
- 3) Zhou X. Analytic solution of the gravity anomaly of irregular 2D masses with density contrast varying as a 2D polynomial function // Geophysics. 2010. –Vol. 75, N 2. P. I11–I19