

Анализ современных методов определения возмущающего потенциала в эллипсоидальной аппроксимации

Ларионов А. А.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

В современных условиях значительно повышаются точностные требования определения возмущающего потенциала T . Поскольку большинство существующих методов его определения основано на сферической аппроксимации, важным является исследование и анализ решений, которые предусматривают эллипсоидальную коррекцию.

Как известно, возмущающий потенциал является гармонической функцией на поверхности геоида, что позволяет для его определения во внешнем пространстве использовать метод краевых задач. Классическим решением является формула Стокса, представляющая собой решение третьей краевой задачи на сфере, что обуславливает абсолютную ошибку определения высот геоида до 0,2 м в глобальном масштабе.

Условно все подходы, можно разделить на три категории: 1) методы, основанные на построении функции Грина для эллипсоидальной Земли (решение Молоденского); 2) коррекция значений на граничной поверхности (метод Морица); 3) применение эллипсоидальных функций (решение Мартинеца и Графаренда). Все методы позволяют найти эллипсоидальную поправку для решения Стокса, при этом в результате абсолютная ошибка определения высот геоида не превышает 2 мм.

Наиболее простым можно назвать подход Морица (1974), в котором предусматривает эллипсоидальная коррекция аномалий силы тяжести. Решение ведется в терминах геодезических координат. Наиболее сложным и комплексным является решение Мартинеца и Графаренда (1997), в котором результате решения дифференциального уравнения Лапласа с использованием эллипсоидальных функций, формулируется краевое условие для поверхности эллипсоида, а возмущающий потенциал выражается в терминах эллипсоидальных координат.

Для сравнительной численной оценки рассматриваемых методов использовался синтетический набор данных, созданный с использованием глобальной модели геопотенциала EGM96 и представленный в виде сетки $30' \times 30'$. Проведенные исследования показали, что решение Мартинеца и Графаренда характеризуется наибольшей точностью, в то время как остальные подвержены ошибкам аппроксимации, связанными с поверхностными сферическими гармониками первой степени.