

Н. МИГАЛЬ

ДВА СЛОВА О РЕДУКЦИЯХ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 5 III 1939)

Прежде всего введем несколько определений и обозначений. Пусть S — уровенный эллипсоид, центр которого совмещен с центром массы Земли, а малая ось его направлена по оси вращения Земли; S' — геоид, S'' — физическая поверхность Земли; T — возмущающий потенциал, т. е. разность между потенциалами притяжения Земли и уровенного эллипсоида; A, B, C, \dots — точки физической поверхности Земли, имеющие высоты H_a, H_b, H_c, \dots над геоидом. Массы, вызывающие T , которые находятся как внутри, так и вне геоида, будем называть возмущающими массами.

Докажем несостоятельность часто встречающейся трактовки аномалии Фая (Н. Faye), обычно приводимой в виде двух вариантов. В одном из этих вариантов «погружаются» материк внутри геоида на разные глубины H_a, H_b, H_c, \dots после чего в наблюдаемую силу тяжести вводится поправка $\frac{2g_0}{R} H_i$ ($i = a, b, \dots$), и считают, что:

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{dT_1}{d\rho}\right)_{S'} &= g_a + \frac{2g_0}{R} (H_a + N_a) - \gamma_{S'}, \\ \left(\frac{dT_2}{d\rho}\right)_{S'} &= g_b + \frac{2g_0}{R} (H_b + N_b) - \gamma_{S'}, \\ \dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где $\gamma_{S'}$ — нормальная сила тяжести на S' , вызванная массой уровенного эллипсоида; N — расстояние между уровенным эллипсоидом и геоидом.

Но эта трактовка совершенно неверна по двум причинам: 1) поправка $\frac{2g_0}{R} H_i$ законна лишь для нормальной Земли (уровенного эллипсоида); 2) T, T_1, T_2, \dots не имеют ничего общего между собою, ибо они соответствуют различным схемам Земли, так что во внешней точке

$$T \neq T_1 \neq T_2 \neq \dots;$$

следовательно невозможно совместное использование аномалий (1). Первую причину можно устранить, если погружать вместе с точкой A все возмущающие массы, но вторая причина остается в силе.

Второй вариант трактовки аномалии Фая отличается от первого лишь тем, что вместо «погружения» материков предполагается конденсация их на поверхности геоида. Эта трактовка, как нетрудно видеть, неверна по тем же причинам.

Итак, обычная трактовка аномалии Фая приводит к неправильным, иллюзорным представлениям.

Аномалию Фая следует трактовать иначе, а именно: нормальная сила тяжести в точке A , лежащей на физической поверхности Земли, равна:

$$\gamma_s - \frac{2\gamma_0}{R}(H+N).$$

Следовательно разность между силой тяжести Земли и нормальной силой тяжести в точке A определится по формуле:

$$g + \frac{2\gamma_0}{R}(H+N) - \gamma_s. \quad (2)$$

Если отбросить поправку $\frac{2\gamma_0}{R}N$, то получим аномалию Фая, т. е. получим разность между силой тяжести Земли в точке A и нормальной силой тяжести в точке, лежащей на расстоянии N выше или ниже точки A , смотря по тому, какой знак при N .

При пользовании формулой Стокса (G. Stokes) вполне устраивают аномалии $g + \frac{2g_c}{R}H - \gamma$. Но при геологических соображениях необходимо пользоваться аномалиями (2), помня при этом, что они относятся к точкам физической поверхности Земли.

В заключение заметим, что аномалии (2) в противовес обычной трактовке относятся к одной и той же схеме Земли, а стало быть представляется возможным совместное использование их.

Гравиметрическая обсерватория.
Академия Наук УССР.
Полтава.

Поступило
1 II 1939.