Дистанционное обучение
Гравиразведка Рф-18.pdf
Лекция 1.   08.11.2021.

Геоид

В геологии за теоретическую поверхность Земли принята более сложная фигура, чем сфероид, названная *еeоидам.*

l 'eоиа можно определить как одну кз уровенных поверхностей потенциала силы тяжести. Поверхность веоида совпадает <■■ поверхностью невозмуи^вннoео океана, в любой точке которою вектор силы тяжести нормален п- поверхности воды.

Болев сложная ситуация с поверхностью геоида в пределах суши. Мысленно ее можно представить так если прорыть мд сушей каналы, сообщающиеся с океанами, то уровень, который в каналах установится, и будет уровнем геоида.

Поверхность сеоида не АНО чите. ото отличается от поверхности сфероида на .морях и океанах. Большие отклонения наблюдаются на суше, *Но п они не превышают* ±10С .v. *Среднее <ЛЯкюненЯС составляет* ±50 ж-

Формула Клеро. Нормальное значение сиды тяжести

Рассмотрим поле силы тяжести на поверхности модели Земли, представляющей однородный сфероид.

Для вывода расчетных формул первоначально найдем значения силы тяжести для поверхности сферической модели Земли, а затем учтем сплюснутость у полюсов.

Начало координат поместим в центр шаря, ось. *Z* совместим с осью вращения. Угол, образованный радиусом, проходящим через выбранную точку *i*³ на поверхности шара и плоскостью экватора, угол назовем *географической широтой* данной точки рис I, *2).* Направление вектора силы тяжести составляет с вектором угол « . Поскольку угол очень мал, в первом приближении им можно пренебречь. Тогда модуль силы тяжести s точке Р буле равен:

φ , (см. $\vec{g}$ этот

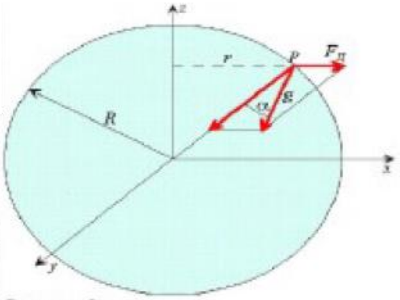

Рисунок 2:

$$y“£J=*>-*\wa»(q>) \qquad (1.8)$$

При этом сама центробежная сила тоже меняется с широтой

$$oiv=ar Tto.sT <p i = ^., cos (tp) \qquad (1.9)$$

здесь /’jj j центробежная сипа ва экваторе Подставив (9) в (8), получим:

$$У=1'_{я}-^,CO5^2(ф|$$ (1.10)

На экваторе получим: *у=1-',,-h'!{3* , отсюда *^u>—у~^Fa* ; подставив это выражение в (1Q). получим:

$$y=/"_{/?}-(F_/?-y._J)cos'((p)=y._>| 1+-^——sin '(<P) 1 \quad <^u$$

У э

Обозначим: fi=——— Тогда выражение (10) можно переписать в виде

Уз

$$У=Уэ1^{1+/?8‹п'}<Ф)1$$

Эта формула названа именем *Клеро* Коэффициент характеризует избыток значения силы

тяжести у полюсов относительно экватора. Примерно

- ✓ *Формула Л, кую дает грубое приближение. не учитывающее несферичность Земли. Ее нельзя использовать, так как погрешности в формуле превосходят величину аномалий, создаваемых геологическими структурами.*

Отметим, что формулу Клеро мы получили, нс используя закон Ньютона, а сама формула Клеро дает значение силы тяжести относительно значения на экваторе, которое должно быть известно.

Чтобы перейти от шара к сфероиду, нужно добавить в формулу (1.12) третий член, и тогда формула примет вид:

$$У = Уэ|1 +fii \sin '(<P)+3; \sin^2(2 cp)J$$ (1.13)

Это выражение называется формулой нормального значения силы ШЛЖХСПШ.

Входящие в нее коэффициенты $у_э$, , fi, определены экспериментально В простейшем и грубом варианте эти коэффициенты можно определить по измерениям в трех точках на разных широтах. Тогда нужно решить систему трех линейных (относительно коэффициентов) уравнений:

$$£1=Уэ11+01 \sin^2(v,)4-0_2 \sin^2(2 <p,)]$$

$$\&=Уэ1^{1+}01 \sin^{\cdot}(<p_2)+0_2 \sin'(2 <p_2)]$$

$$Кз=y-J 1 +0i \sin-(<p_3)+/J_2 \sin^2 (2 <p,)|$$

Для более точного определения коэффициентов решают систему для большего числа пунктов наблюдений методом наименьших квадратов

Формулы (I 12) и (1 13) являются формулами разложения на сферические функции и в общем случае могут быть представлены в следующем виде:

$$У=У.>^+Еу.-81п^?(А<р)$$

- ✓ *Чтобы получить формулу не для шара и не Оля сфероида, а для наиболее подходящей фигуры, моделирующей Землю для геоида, нужно провести разложение ряоа до малых более высокого порядка.*

Самая первая формула для нормального поля была получена Гельмертом в 1884 году. Она учитывала малые только до второго порядка

$$y =978.00(1+0.005310\sin^2(<p>)$$ (1.14)

В последствии формула многократно уточнялась Приведем одну из них - формулу, принятую в 1930 году на международном геодезическом конгрессе в качестве международной (формула Кассиниса):

$$y=978.049(1+ 0.0052884 \sin^2(<p 1-0.0000059\sin^z(2 <p))$$ (1.15)