

А. С. САРДАРЯН

О НЕКОТОРЫХ ГЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ФАКТОРАХ, ВЫЗЫВАЮЩИХ ИЗМЕНЕНИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ ВО ВРЕМЕНИ

Земная кора и верхняя мантия Земли, как известно, непрерывно испытывают сложные разнообразные колебания, различающиеся по активности движений, по области их распространения и по вызывающим их причинам. Эти движения можно классифицировать:

I. По активности на 1) быстрые—сейсмические и другие короткопериодические движения, которые главным образом связаны с лунно-солнечными воздействиями и различными сейсмическими толчками; встречаются в основном в орогенических областях;—и на 2) медленные или вековые движения, источники которых находятся на больших глубинах в земной коре и в подкорковом слое; встречаются главным образом в платформенных областях и развиваются на протяжении по крайней мере нескольких столетий.

II. По вызываемым силам на 1) эндогенные и на 2) экзогенные. С эндогенными силами связаны как медленные вековые, так и сейсмические движения, а с экзогенными—в основном короткопериодические колебания.

III. По длине волны движения на 1) длинноволновые и на 2) коротковолновые.

Длинноволновые (700—1000 км) движения наблюдаются, как правило, в платформенных областях. Здесь наблюдается медленный переход от областей поднятия к областям опускания. В орогенических областях наблюдаются главным образом коротковолновые движения земной коры, длина которых имеет порядок 180—250 км [1].

В настоящее время, по данным повторного нивелирования, составлены карты современных вертикальных тектонических движений земной коры для Европейской части СССР, Финляндии, Великобритании, Италии и других областей. Очевидно, что такие карты несут в себе только малую часть информации о протекании современных глубинных процессов. Большая же часть геотектонических явлений затухает на больших глубинах в верхней мантии и в земной коре, не проявляясь непосредственно в колебаниях земной поверхности. Однако на глубинах, в земной коре и в верхней мантии, по мере своей активности они изменяют свойства вещества, приводящие к изменению физических полей горных пород. Следовательно, хотя на поверхности Земли вертикальные движения могут не наблюдаться,—это еще не говорит о том, что в земной коре не существуют тектонические движения. С другой стороны, чтобы ответить на какой глубине и с какими процессами связаны вертикальные и горизонтальные движения и наклоны земной поверхности, надо

применять геофизические методы изучения глубинных процессов. Пока что для этой цели ставятся наблюдения за изменениями гравитационного и магнитного полей. Рассмотрим некоторые возможные геотектонические факторы, которые могут привести к изменениям гравитационного поля во времени, наблюдаемым на поверхности Земли.

В настоящее время в качестве одного из основных источников движений в недрах Земли предполагается тепловая конвекция. Давно была высказана мысль о том, что силами, изменяющими вид земной поверхности, являются силы сжатия земного шара под влиянием непрерывного его охлаждения. В результате всестороннего сжатия возможно появление горизонтальных напряжений, приводящих, в конечном счете, к движению масс в земной коре и деформации верхних ее слоев. Действие этих сил будет различно в разных областях в зависимости от физической неоднородности строения земной коры и верхней мантии. Представляется, что на некоторой глубине внутри Земли возможно схоронилась поверхность с избытком охлаждения, отсюда возникают сжатия на более глубоких внутренних частях земли, которые преобразуясь и дают медленные вековые движения земной поверхности.

Силы другого рода, которые могут вызывать накопления напряжений, а следовательно и изменения аномальных физических полей горных пород, возможно связаны с неравномерным вращением полюса Земли. Ось вращения Земли, как известно, имеет конические движения, и полюс описывает небольшие круги. Деформации земной поверхности могут возникать также и вследствие переменных нагрузок от распределения атмосферного давления, от изменения осадков. Это наблюдается и наклономерами и гравиметрами, причем земная поверхность между областями низкого и высокого давления может изменяться (т. е. изменится уровенная поверхность) до десяти сантиметров и более, что вызывает изменения гравитационного поля на несколько сотых долей миллигала. Эти силы могут вызывать быстрые короткопериодические колебания Земли.

Важную роль в развитии движения земной коры может играть разница в температуре и давлении между континентом и океаном. Действительно, на границе между континентами и океанами на глубине 4 км разность температуры достигает 120° по горизонтали. Глубина океана в среднем равна 4 км, а температура на его дне составляет лишь около 2°C . Такое неравномерное состояние приведет к процессам его компенсации между теплыми и холодными частями, что отразится и на гравитационном поле переходной области.

Далее, на глубине 4 км от уровня моря для континентов, где средняя высота точек земной поверхности также 4 км, при плотности вещества $2,7 \text{ г/см}^3$, давление будет равно 1300 кг/см^2 , тогда как на дне океана, на этой глубине оно составляет лишь 400 кг/см^2 .

Разность давления может привести к зональным и горизонтальным перемещениям и циркуляции вещества внутри Земли.

Известно [5], что в поле силы тяжести происходит дифференциация

по плотности. В процессе всплывания легкого вещества в мантии и опускания тяжелых пород на различных уровнях возможна инверсия плотности.

Наконец, изменение расстояний между Землей, Луной и Солнцем обуславливает периодические приливные изменения гравитационного поля Земли, фиксируемые современной аппаратурой.

Перечисленные явления вызывают внутриземные процессы, приводящие, с одной стороны, к перемещениям во времени уровенной поверхности, а с другой стороны — к изменениям во времени плотности вещества, его перераспределению в Земле, главным образом в земной коре и верхней мантии.

Все это в той или иной мере должно изменять во времени и аномальное гравитационное поле, в связи с чем представляется целесообразным проведение исследований по изучению временных возмущений гравитационного поля, по профилям, пересекающим разнородные геологические области.

Ереванский университет

Поступила 8.X.1969.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Мещеряков Ю. А. Вековые движения земной коры. Некоторые итоги и задачи исследований в сб. «Современные движения земной коры». № 1, Изд. АН СССР, 1963.
2. Бончковский В. Ф. Внутреннее стремление Земли, Изд. АН СССР, 1953.
3. Жарков В. И. Термодинамика оболочки Земли. Известия АН СССР, сер. геоф., № 9, 1959.
4. Pegeris C L. Astron. Soc. Geophys. Supplement, т. 3, № 8, 1935.
5. Артюшков Е. В. Гравитационная конвекция в недрах Земли. Известия АН СССР, Физика Земли, № 9, 1963.