Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
1984, т. 101

УДК 550.831:551.24

ПЛАНЕТАРНЫЕ РАЗЛОМЫ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА ПО ГРАНИТАЦИОННЫМ ДАННЫМ

Э.К.ЧЕЧЕЛЬ, Г.Н.ШАБЛИНСКИЙ

Глубинные разломы отождествляются нами с линиями или зонами нарушения горизонтальной слоистости пород земной коры и верхней мантии. Подобные нарушения в гравиразведке аппроксимируются структурами типа вертикального или крутонаклоненного уступа, и местоположение боковой грани уступа или зоны разлома характеризуется максимальными горизонтальными градиентами силы тяжести. Этот признак был положен в основу выделения разломов по гравиметрическим данным.

Целью исследований являлось выяснение характера сети разломов на различных глубинных уровнях. Поэтому на первом этапе требовалось оценить приблизительные глубины залегания наиболее информативных уровней. Для этого в пунктах, расположенных на территории Балтийского щита, путем осреднения поля Δg по круговой палетке с радиусами от 0 до 220 км были вычислены значения региональной составляющей аномального гравитационного поля. На построенных графиках $\Delta g_{рег} = f(R)_{ос}$ оптимальные значения радиусов осреднения соответствуют точкам перегиба кривых (рис.I). Здесь четко выделяются четыре максимума, соответствующие оптимальным радиусам осреднения, равным 25, 50, 100 и 200 км, что в свою очередь соответствует приблизительным значениям глубин наибольшей концентрации нарушений плотности горных пород.

Для получения наиболее четкой картины гравитационного поля на установленных глубинных уровнях была использована площадная модификация известного способа Саксова – Нигарда, заключающаяся в вычислении функции

$$F(\Delta g) = \overline{\Delta g}(R_1) - \overline{\Delta g}(R_2),$$

где $\overline{\Delta g}(R_i)$ – среднее значение аномалии силы тяжести, вычисленное для площади круга с радиусом R_i.

По данным Э.А.Мягковой, проводившей сопоставление результатов данного способа трансформаций ано-

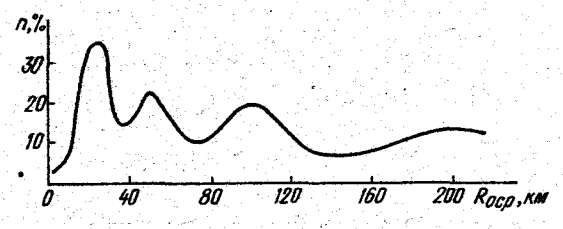


Рис.1. Вариационная кривая зависимости количества точек перегиба n графиков $\Delta g_{рег} = f(R_{ос})$

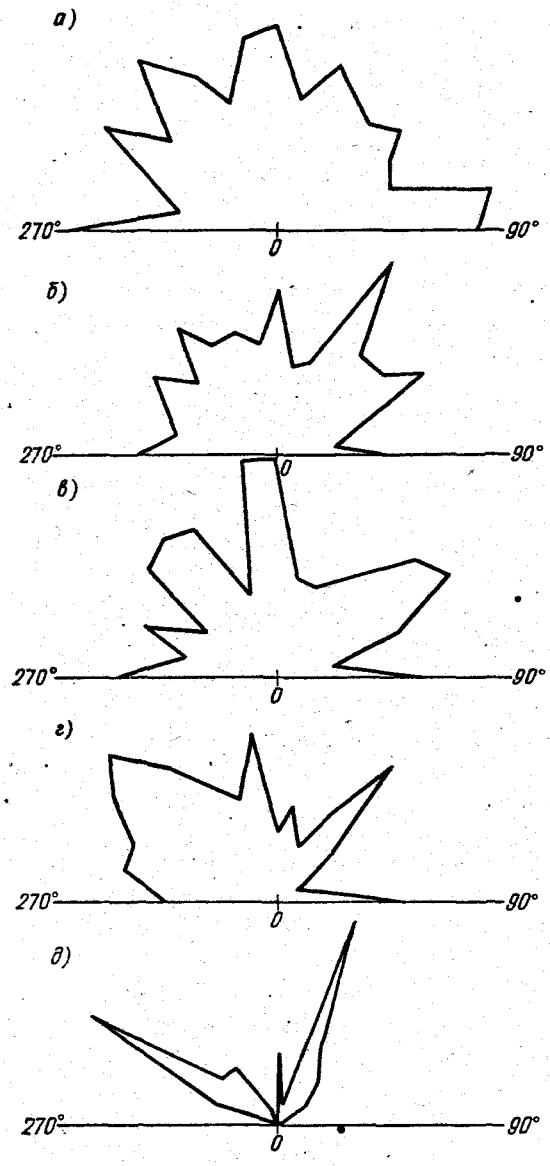


Рис.2. Розы-диаграммы азимутов простирания разломов для различных глубин уровней тектонической активизации
а, б, в, г и д – для глубин соответственно 0, 25, 50, 100 и 200 км

малий с данными ГСЗ и методом полного нормированного градиента аномалий силы тяжести на территории Балтийского щита, оптимальными парами радиусов осреднения R_1 и R_2 для изучения выделенных интервалов глубин являются следующие:

R_1, км	20	40	80	160
R_2, км	40	80	160	320

С этими параметрами были построены карты трансформантов отдельных районов Балтийского щита, по которым затем выделялись линии разломов.

Для каждого из четырех исследуемых интервалов глубин, а также для дневной поверхности, в пределах секторов, равных 10^0, были составлены пять роз-диаграмм (рис.2). Для удобства сравнения масштаб каждой диаграммы выбран так, что максимальная длина луча каждой розы соответствует максимальной сумме длин линий разломов в данном десятиградусном секторе.

Сопоставление роз-диаграмм показало, что с ростом глубины форма диаграмм упрощается, "фон" хаотических простираний, связанных с незначительными и по интенсивности, и по простиранию разрывными нарушениями, ослабляется. Можно полагать, что они связаны с местными геологическими условиями.

Для выяснения возможной природы и особенностей основных глубинных разломов для каждого расчетного уровня H были выделены основные доминирующие простирания:

H, км	Основные азимуты простирания разломов				
0	80°	320°	360°	20°	300°
25	60	320	360	30	-
50	60	320	355	-	-
100	40	310	350	-	-
200	20	300	-	-	-

На глубинах около 200 км наблюдается наиболее четкая картина: здесь развиты две системы разломов с азимутами простирания 20° и 300°, находящиеся под углом 80° друг относительно друга. Их протяженность составляет многие сотни километров (рис.3,а). Большинство исследователей считает, что подобные разломы имеют планетарное происхождение, однако природа их трактуется по-разному [I-3].

К подкоровым разломам относятся также разломы, выделенные на глубинах 100 (рис.3,б) и 50 км. Для них характерны два доминирующих азимута простирания (40° и 310° для H = 100 км и 60° и 320° для H = 50 км), углы между которыми составляют 90° и 100°. При сопоставлении между собой

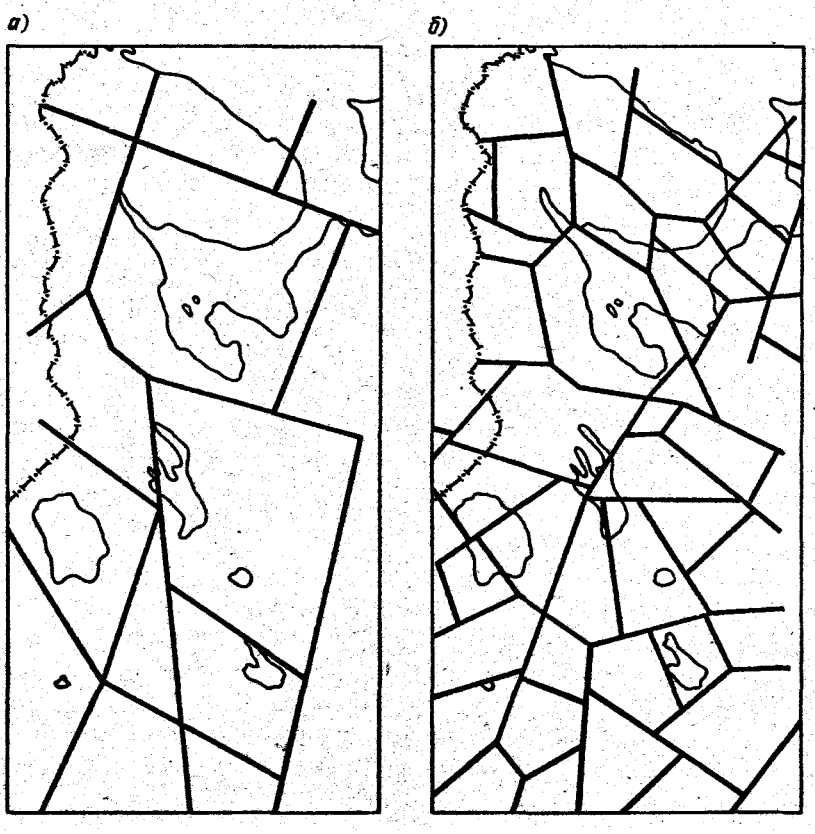


Рис.3. Карты планетарных разломов зоны Балтийского щита: а и б – для глубин 200 и 100 км

азимутов данных простираний на трех глубинных уровнях верхней мантии видно, что при движении снизу вверх происходит поворот этой системы ортогональных нарушений по часовой стрелке. Северо-западное простирание изменяется от 20^0 до 60^0, северо-восточное от 300^0 до 320^0, причем угол поворота от одного тектонического уровня до другого составляет 20^0 и 10^0. Эти цифры хорошо коррелируются с данными об угле разворота сеток разломов в докембрийских образованиях Украинского щита, где он изменялся от 10 до 17^0, и с угловым смещением областей тектонической активизации по поверхности Земли, которое характеризуется величиной порядка 15^0 [1].

На глубинах 100 км появляются, а на уровне 50 км становятся доминирующими разломы меридионального простирания с азимутами соответственно 350^0 и 355^0. Эти направления простирания, а также простирание разломов с азимутом 320^0 сохраняются в пределах земной коры, где они отмечены на глубинах около 25 км и вблизи дневной поверхности. По мере движения вверх внутрикоровые разломы как бы дробятся, их протяженность уменьшается, общая картина становится сложной, мозаичной.

Выводы

1. На территории Балтийского щита выделено четыре уровня тектонической активизации, расположенные приблизительно на глубинах 25, 50, 100 и 200 км.

2. На уровнях 50, 100 и 200 км четко выделяется ортогональная система планетарных разломов с азимутами простираний 60^0–20^0 и 320^0–300^0. При переходе от более низких уровней тектонической активности к более высоким, но также расположенным в пределах верхней мантии, происходит поворот ортогональной системы разломов по часовой стрелке. Угол поворота при переходе от одного тектонически активного уровня к другому составляет 10^0–20^0.

3. Основные направления простираний планетарных разломов, четко просматриваемые на больших глубинах в пределах пород верхней мантии, также фиксируются в верхних горизонтах земной коры, но в значительно ослабленном виде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тяпкин К.Ф., Кивелюк Т.Т. Изучение разломных структур геолого-геофизическими методами. М., Недра, 1982.

2. Чебаненко И.И. Основные закономерности разломной тектоники земной коры. – Труды Ин-та геол. наук АН УССР. Сер. Геотектоника, 1963, вып. 12.

3. Шульц С.С. Планетарная трещиноватость. – В кн.: Планетарная трещиноватость / Отв. ред. С.С.Шульц. Л., Изд-во ЛГУ, 1973.