

УДК 551.241.001.55

*Геология*

М. А. ГРИГОРЯН, А. С. САРДАРЯН

### ПРИРОДА СОВРЕМЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР

В статье анализированы ранее измеренные результаты современных движений земной коры. Считается, что на эти движения большое влияние оказывают гидрогеологические факторы и тепловое поле местности. Предлагается новая методика наблюдений этих движений.

Современные движения земной коры являются результатом экзогенных и эндогенных процессов, вызванных, с одной стороны, изменением метеорологических условий местности, а с другой---тектоническими, геологическими и всевозможными физико-химическими процессами, происходящими в земной коре и мантии.

Из экзогенных факторов, вызывающих современные движения земной коры, следует отметить следующие.

- 1) Промерзания и оттаивания почвы, приводящие к вертикальным и горизонтальным движениям самых поверхностных горизонтов земли.
- 2) Колебания уровня морей в виде океанических приливов, штормов и прочих явлений, вызывающих упругие и в некоторых случаях остаточные деформации.
- 3) Сезонные колебания температуры, вызывающие «дыхание почвы».
- 4) Перемещения циклонов, приводящие к изменению нагрузок от атмосферного давления.
- 5) Приливы и отливы в твердой Земле.
- 6) Изменения количества осадков и режима пластовых вод и т. д.

Из глубинных процессов большую роль играют следующие:

- 1) Проявления разнообразных карстовых, оползневых, ледниковых и денудационных процессов.
- 2) Разномасштабные деформации разных горизонтов литосферы, приводящие к необратимым движениям земной коры (планетарные, которые связаны в основном с вращением Земли, коровые, подкоровые, компенсационные движения, являющиеся следствием нарушения или восстановления изостатического равновесия, дислокационные и т. д.).
- 3) Магматические процессы, сейсмические явления и т. д.
- 4) Гравитационная дифференциация по плотности материала Земли, вследствие чего легкие вещества всплывают вверх, а тяжелые породы---опускаются [1].

Вследствие этих процессов земная кора и верхняя мантия непрерывно испытывают сложные разнообразные движения. Эти движения являются одной из главных причин эволюции вещества Земли и измене-

ний в пространстве и во времени естественных физических полей. Из всех этих полей, гравитационное из-за своей универсальности тесно связано с особенностями современного распределения структурных элементов данного региона и является суммарным эффектом всех структурных и вещественных неоднородностей Земли, возникающих на различных этапах ее тектонического развития. Итак, наряду с другими полями, гравитационное поле имеет свою историю развития, со временем оно уменьшается или увеличивается, что связано с любым изменением распределения масс.

Все перечисленные нами эндогенные и экзогенные процессы (каждый в отдельности) вызывают в какой-то мере изменение гравитационного поля во времени.

В последние годы для изучения современных движений земной коры и, в частности, для прогнозирования землетрясений вместе с другими методами применяются и гравитационные. Зафиксированная на поверхности Земли вариация силы тяжести  $\Delta g_t$ , исходя из вышесказанного, должна быть суммарным эффектом, вызванным разными эндогенными и экзогенными процессами.

Для получения  $\Delta g_t$ , связанной только с глубинными тектоническими процессами, в частности с подготовкой землетрясений, все экзогенные процессы, которые в свою очередь изменяют силу тяжести, должны тщательно изучаться экспериментальным или теоретическим способом и каким-то образом исключаться из суммарных изменений силы тяжести.

Изучение вариаций силы тяжести для прогнозирования землетрясений на территории Арм. ССР проводится с 1968 года по настоящее время. Это изучение было начато ИГИС АН Арм. ССР на Зангезурском геодинамическом, Араратском прогностическом полигонах и на 15 опорных пунктах, которые расположены в аэропортах Арм. ССР. Кафедрой геофизики ЕГУ намечается проведение систематических наблюдений на полигоне Октемберян—Калинино. Профили перечисленных полигонов пересекают все основные тектонические элементы Арм. ССР. Точки наблюдений расположены в различных геодинамических, климатических, гидрогеологических условиях и на разных гипсометрических отметках [2, 3].

Величины вариации силы тяжести на Зангезурском геодинамическом полигоне достигли  $+0,3$  *мГал/год* при точности измерений  $\pm 0,05$  *мГал*. На опорных пунктах Кировакан, Кафан, Мартуни и Сисиан сила тяжести уменьшалась на  $0,2$  *мГал/год*, в пунктах Берд, Варденис, Горис увеличивалась на  $0,25$  *мГал/год* при точности измерений  $\epsilon = \pm 0,05 - 0,07$  *мГал*.

Анализ результатов изучения  $\Delta g_t$  показывает, что вариации силы тяжести коррелируются с тепловым полем. Так, в зонах с максимальными изменениями силы тяжести величина геотермического градиента равна  $5^\circ\text{C}/100$  *м*, а плотность теплового потока изменяется в пределах от  $2,0$  до  $2,66$  *мккал/см<sup>2</sup> с*. Районы Кафанского антиклинория, Горисского поднятия и Сисианской впадины характеризуются средними значениями геотермического градиента и плотности теплового потока, а вариации силы тяжести составляют  $0,05 - 0,020$  *мГал/год*.

В настоящее время из-за отсутствия достаточных геолого-геофизических и геодезических материалов неясно—с какими эндогенными или экзогенными процессами связаны регистрируемые вариации силы тяжести. Надо полагать, что на территории Армении большое влияние на величину вариации силы тяжести, наряду с эндогенными процессами, должны оказывать гидрогеологические факторы—изменения пластового

давления, минерализации, температуры грунтовых вод, а также деформации водоносного пласта. Изменения силы тяжести, связанные с этими явлениями, могут достигать нескольких десятков *мкГал* [4], вследствие чего они должны тщательно изучаться и учитываться при интерпретации вариаций силы тяжести, особенно на полигоне Октемберян—Калинино.

Так как точки наблюдений на полигонах Армении находятся на значительных расстояниях и продолжительность рейсов при измерениях силы тяжести велика, необходимо вводить поправки за приливные вариации силы тяжести.

На территории Армении работает большое число сейсмических станций, которые регистрируют сейсмические толчки из очагов, расположенных на различных глубинах. Это дает возможность сопоставлять данные о тектонических процессах и напряженном состоянии земной коры с вариациями силы тяжести и определять глубину залегания источника.

В комплекс наблюдений необходимо включить также измерение вторых производных гравитационного потенциала с помощью вариометров и градиентометров.

*Кафедра геофизических методов поисков  
и разведки месторождений полезных ископаемых*

*Поступила 19.10.1982*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артюшков Г. В. Гравитационная конвекция в недрах Земли. — Изв. АН СССР, № 9, 1972.
2. Оганисян Ш. С., Сардарян А. С. Результаты исследований изменений силы тяжести на Зангезурском геодинамическом полигоне в 1971—72 гг. и их геологическое истолкование. — Молодой научный работник ЕГУ, № 2(18), 1973.
3. Оганисян Ш. С., Сардарян А. С. и др. Результаты исследований силы тяжести на территории Арм. ССР и их возможное геологическое истолкование. — Молодой научный работник ЕГУ, № 20, 1974.
4. Болтанов В. И. Зависимость изменений гравитационного поля и движения земной коры от режима пластовых вод. — Сб. научных трудов по исследованию неприливных изменений силы тяжести и сопутствующих разработок в области аппаратуры и методики работ. Межведомственный геофизический комитет при президиуме АН СССР. М.: 1981.

Մ. Ա. ԳՐԻԳՐՅԱՆ, Ա. Ս. ՍԱՐԴԱՐՅԱՆ

ԵՐԿՐԻ ԿԵՂԵՎԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ԲՆՈՒՑԹԸ ՀՍՍՀ  
ՏԵՐԻՏՈՐԻԱՅՈՒՄ

Ա մ ֆ ո ֆ ու մ

*Հոդվածում անալիզի է ենթարկված ՀՍՍՀ-ի տերիտորիայում նախկինում գրանցված երկրի կեղևի ժամանակակից շարժումների բնույթը, առաջարկված է այդ շարժումների ուսումնասիրման համար նոր մեթոդիկա:*