

*Геология*

УДК 550.312

М.А. ГРИГОРЯН, А.С. САРДАРЯН, В.П. ВАРДАНЯН, Г.М. АКОПЯН, Э.Л. ГУЛИЕВА

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ВАРИАЦИЙ ГРАВИТАЦИОННОГО  
ПОЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА  
АРМАВИР - ТАШИР**

В статье сопоставлены результаты изменений силы тяжести, проведенные в 1983 и 1992 гг. на полигоне Армавир-Ташир. Авторы связывают эти вариации с разрушительными землетрясениями и различными поверхностными явлениями.

Исследования современных движений земной коры с целью прогноза землетрясений - одна из самых сложных задач геофизики. Трудности в этом направлении связаны с медленным накоплением экспериментальных данных, а их получение - с необходимостью проведения длительных режимных наблюдений за различными геофизическими и геохимическими полями. В связи с этим в круг исследований в частности должны входить систематические наблюдения за наклонами земной поверхности; регистрация временных измерений гравитационного, радиометрического, магнитного и электрического полей; наблюдения на станциях за термическими регионами земной коры и т.д.

Известно, что землетрясения - не внезапный процесс. Существует какой-то период его созревания, подготовки, во время которого вследствие больших температур и давлений происходят перерастание и перераспределение глубинных масс, которые, в свою очередь, обуславливают вертикальные и горизонтальные движения земной поверхности, деформации и изменение во времени физических свойств горных пород, в конечном счете изменения физических полей (гравитационного, магнитного, электрического и т.д.).

Территория Армении характеризуется высокой сейсмоактивностью. Поэтому изучение и прогноз землетрясений, особенно после разрушительного декабрьского 1988 г., является первостепенной задачей ученых Армении.

В настоящее время на территории Армении проводятся многосторонние изучения современных движений земной коры для прогноза землетрясений. В этой области накоплен существенный материал, однако полученные к настоящему времени результаты, как правило, не удовлетворяют необходимым требованиям.

В 1981 г. для получения необходимых данных о конкретных причинах современных движений земной коры на территории Армении кафедрой геофи-

зических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых геологического факультета Ереванского государственного университета были начаты исследования этих движений на полигоне Армавир-Ташир, который пересекает все основные геотектонические сейсмоактивные зоны Армении (Приараксийская, Севанская и Антикавказская) [1]. Для этой цели до 1988 г. проводились исследования только неприливных вариаций силы тяжести, которые носили опытно-методический характер, вследствие чего были выбраны оптимальная методика работ и соответствующая измерительная аппаратура.

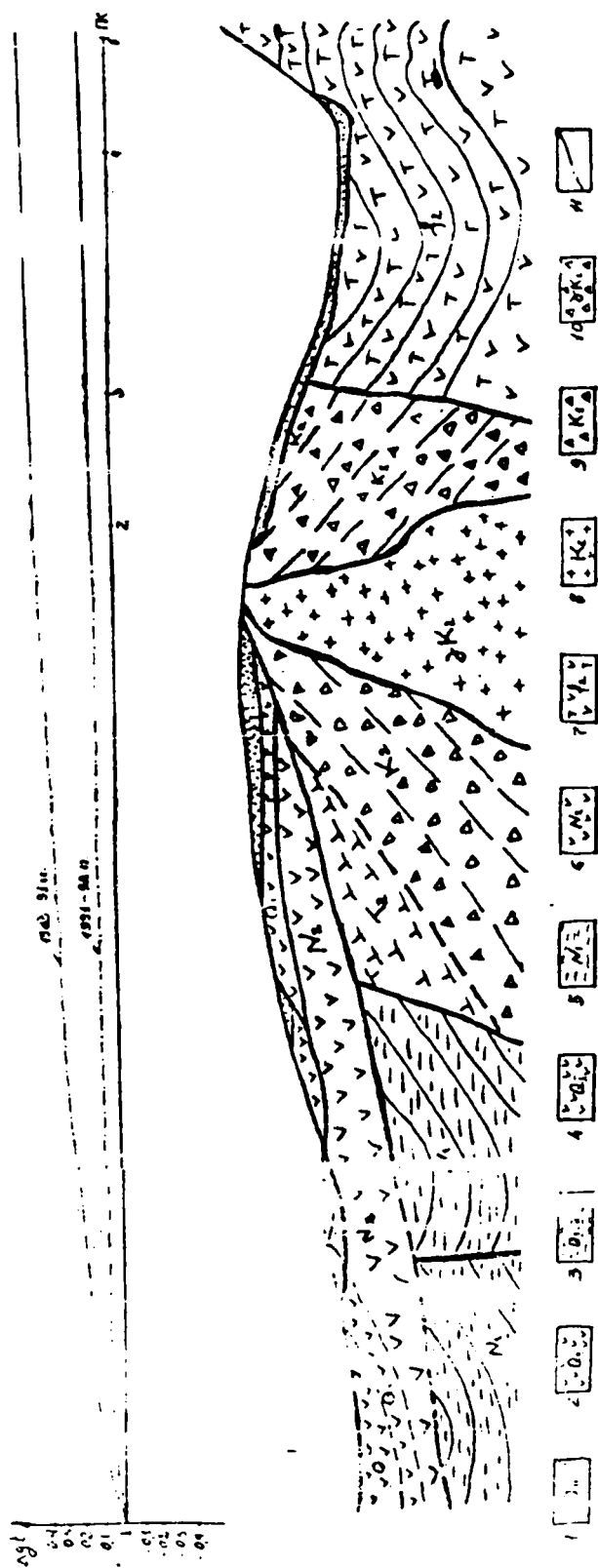
Целью настоящей работы является сопоставление материалов 1983 г. с материалами, полученными в 1991 и 1992 гг. (после Спитакского землетрясения 1988 г.). Дело в том, что более детальное и точное исследование о периодических вариациях силы тяжести проводилось в 1983 г. Измерения проводились с тремя гравиметрами (двумя гравиметрами типа ГАК № 18 и ГАК-2 №№ 24, 17). Средняя квадратическая ошибка достигала *мГал*. Как нейтральная точка (точка, где вариации силы тяжести должны быть, по имеющимся геологическим данным, не выше ошибки измерения) была выбрана точка Оганаван, которая находится примерно в середине полигона. Все остальные определения были приведены к точке Оганаван. После разрушительного 1988 г. землетрясения нам не удалось провести измерения силы тяжести на полигоне из-за технических причин и выведения рабочих точек из строя по причине строительно-восстановительных работ.

В 1991 и 1992 гг. нам удалось восстановить лишь некоторые точки, и на этих точках были проведены очередные измерения силы тяжести с гравиметрами типа ГНУ-КС №№ 476 и 500. ГНУ-КС № 476 имеет следующие параметры: цена деления отсчетной шкалы при  $+17,5^{\circ}\text{C}$  ( $-7,393$ ) *мГал/об*. Среднее квадратическое значение погрешности единичного измерения разности ускорений силы тяжести не более  $\pm 0,054$  *мГал*, а для гравиметра ГНУ-КС № 500 цена деления при  $+18^{\circ}\text{C}$  ( $-6,843$ ) *мГал/об*. Среднее квадратическое значение погрешности не более  $\pm 0,055$  *мГал*. После сравнения результатов измерений 1983 г. с 1991 и 1992 гг. вариации силы тяжести в разных точках были следующие: 1983 и 1991 гг. - Джрашен -  $0,135$  *мГал*, памятник в Спитаке -  $0,190$  *мГал*, Лернапат -  $0,169$  *мГал*, туннель -  $0,140$  *мГал*. 1991 и 1992 гг. - Джрашен -  $0,03$  *мГал*, памятник в Спитаке -  $0,024$  *мГал*, Лернапат -  $0,028$  *мГал* и туннель  $0,019$  *мГал* (см. рис.)

Из результатов измерений  $\Delta g$  видно, что наибольшие изменения силы тяжести наблюдаются в точках Лернапат и памятник в Спитаке, где  $\Delta g_i$  достигает от  $0,169$  до  $0,190$  *мГал*, т.е. годовые изменения силы тяжести в этих точках: доходят до  $0,023$  *мГал* в год. По всей вероятности, эти точки находятся на эпицентральной зоне разрушительного землетрясения 1988 г. В сторону городов Степанаван и Апаран вариации силы тяжести менее интенсивны. Подобные закономерности наблюдаются в предыдущих измерениях, выполненных нами до землетрясения.

Сопоставление материалов, полученных в октябре 1991 и в апреле 1992 гг. показывает, что вариации не превышают среднюю квадратическую ошибку измерения.

Общезвестно, что гравитационное поле является результатом тектонической жизни региона на протяжении всей истории его развития. А изменение



**Условные обозначения**

1. Современныя аллювиальные и проаллювиальные отложения. 2. Верхнечетвертичные базальты, андезит-базальты. 3. Нижне- и среднечетвертичные, озерные, озерно-речные глины, пески, гальки. 4. Нижнечетвертичные базальты, андезит-базальты, дациты, туфы. 5. Плиоценовые базальты, андезит-базальты, андезиты и их туфы, глинны, гипсоносные, соленосные глины, песчанники, известняки. 7. Среднеэоценовые туфы, туфиты, туфопесчанники, андезиты (Ширакская свита), андезиты и их туфы, туфогенные породы (Кировоаканская свита). 8. Верхнемеловые известняки, мертели, глины, песчанники, туфы, туфогенные породы. 9. Нижнемеловые, толеитовые диабазы, базальты, андезитовые порфириты, туфопесчанники с прослоями известняков. 10. Верхнемеловые кварцевые диориты, гранодиориты. 11. Изменение силы тяжести во времени.

гравитационного поля должно показывать изменение тектонической жизни данного региона.

По всей вероятности, вышеуказанные силы тяжести не могут быть связаны только с поверхностными, приповерхностными, атмосферными, метеорологическими и другими процессами, а в основном они связаны с землетрясениями 1988 г.

Во время Спитакского землетрясения происходили вертикальные изменения земной поверхности в некоторых местах до одного метра, обвальные и оползневые процессы, которые, в свою очередь, приводили к перемещению поверхностных массы изменению гравитационного поля. Однако нам придется в дальнейшем оценивать гравитационный эффект отдельных вышеуказанных процессов. И, вычитывая из наблюдаемых ( $\Delta g$ ) гравитационный эффект этих процессов, мы можем получить чистый гравитационный эффект, связанный с землетрясением.

Таким образом изучение временных изменений физических полей может являться основой для трактовки сущности отдельных процессов, в том числе и эффекта происхождения землетрясения.

Общеизвестно, что при перетекании жидкости сквозь пористую твердую перегородку под действием разности механических давлений она электризуется, возникает электрический ток и соответствующая разность потенциалов - электрокинетический эффект (ЭКЭ) [2], который также необходимо изучать при прогнозировании землетрясений на территории Армении, так как вероятность подобных процессов преобладает.

*Кафедра геофизических методов  
поисков и разведки месторождений  
полезных ископаемых*

*Поступила 13.04.1993*

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Габриелян А.А., Татевосян Л.К. Схема геолого-геофизического районирования Арм. ССР и смежных частей Антикавказа.- Изв. АН Арм.ССР Науки о Земле, 1966, т. XIX, № 1-2.
2. Добровольский И.П. Теория подготовки тектонического землетрясения.- Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта АН СССР, М., 1991.

Մ.Ս. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ա.Ս. ՍԱՐԴԱՐՅԱՆ, Վ.Պ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ,  
Գ.Մ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ, Է.Լ. ԳՈՒՒԻԵՎԱ

ԳՐԱՎԻՏԱՑԻՈՆ ԴԱՇՏԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ  
ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ ԱՐՄԱՎԻՐ-ՏԱՇԻՐ ՓՈՐՁԱԴԱՇՏՈՒՄ

#### Ա մ փ օ փ ու մ

Հոդվածում համադրված են 1983 և 1992 թթ Արմավիր-Swշիր գետդինամիկ փորձադաշտում կատարված ծանրության ուժի չափված արդյունքները: Դիտարկված ծանրության ուժի փոփոխությունները հեղինակները կապում են ինչպես 1988թ. ավերիչ երկրաշարժի, այնպես էլ որոշ մակերևութային և մթնոլորտային երևույթների հետ:

M.A. GRIGORIAN, A.S. SARDARIAN, V.P. VARDANIAN,  
G.M. HAKOPIAN, E.L. GULIEVA

**THE RESULTS OF MEASURING THE VARIATIONS OF  
GRAVITATION FIELD ON THE TERRITORY OF GEODYNAMIC  
PROVING GROUND ARMAVIR-TASHIR**

**S u m m a r y**

An attempt has been made to compare the results of measurements, obtained in Armavir-Tashir experimental geodynamic proving ground referring to gravity.

The authors connect the observed changes of gravity both with the disastrous earthquake in 1988 and certain surfacial and atmospheric phenomena.