

В порфиритах наблюдается сгущение изолиний потенциала, т. е. повышение напряженности.

Полученная карта распределения потенциала может служить основой истолкования аномалий методом БТ на рудных месторождениях при наличии контакта двух пород.

На рис. 36 представлены кривые (теоретическая и экспериментальная) градиента потенциала блуждающих токов, нормированного по базисному пункту.

Выработка пройдена по габбро и перидотитам и пересекает зоны измененных пород. Удельное сопротивление габбро в 8,8 раз больше удельного сопротивления перидотитов и в 14 раз больше удельного сопротивления измененных пород.

Значения параметра  $\Delta\psi$  в габбро варьируют в пределах 2÷3 единиц. В перидотитах наблюдается понижение значений изучаемого параметра. Над контактами пород и руд отмечаются скачки кривой.

Институт геофизики и инженерной  
сейсмологии АН Армянской ССР

Поступила 5. 03. 1984.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бадалян С. В., Газарян Г. О., Гамоян В. Б. Подземная электроразведка на рудных месторождениях Армении. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1980.
2. Батыгин В. В., Топтыгин Н. Н. Сборник задач по электродинамике. Госиздфизматлит, М., 1962.
3. Березин Г. И., Семенов М. В. Об использовании полей блуждающих токов для электроразведки флангов разрабатываемых месторождений. Методика и техника разведки, № 86, Л., ОНТИ ВИТР, 1973.
4. Гамоян В. Б. Поле блуждающих токов при наличии плоской вертикальной границы раздела разнородных пород. Известия АН АрмССР, Науки о Земле, № 3, 1979.
5. Гамоян В. Б. Поле блуждающих токов в анизотропной среде. Известия АН АрмССР, Науки о Земле, № 5, 1981.
6. Гамоян В. Б. Потенциал поля блуждающих токов при наличии пластообразного тела. Известия АН АрмССР, Науки о Земле, № 2, 1983.
7. Гамоян В. Б., Бадалян С. В., Лулечян Е. М. Электрическое поле однородно-заряженных перекрещенных пластин. В сб.: Подземная геофизика при поисках и разведке минерального сырья. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1983.
8. Геология Армянской ССР. Том 6. Металлические полезные ископаемые. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1967.
9. Заборовский А. И. Электроразведка. М., Гостехиздат, 1963.
10. Семенов А. С. Электроразведка методом естественного электрического поля. Изд. ЛГУ, 1955.
11. Тетелбаум И. М. Электрическое моделирование. Физматгиз, 1959.
12. Якубовский Ю. В., Ляхов Л. Л. Электроразведка. М., Гостехиздат, 1966.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XXXVIII, № 2, 75—78, 1985.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК:550.834.01

С. С. СИМОНЯН

### ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРА СЕЙСМОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОНАСЫЩЕННОЙ ПОРОДЫ

Лабораторное изучение сейсмоэлектрического эффекта на водонасыщенных горных породах при их деформировании и разрушении представляет значительный интерес. Оно в перспективе открывает воз-

возможности для контроля напряженного состояния не только горных массивов с целью прогноза землетрясения, но и строительных бетонных влагонасыщенных конструкций, находящихся под постоянной или меняющейся во времени и по направлению нагрузкой.

Причина возникновения сейсмoeлектрического эффекта в горных породах, насыщенных жидкостью, обусловлена упругой волной, проходящей через горную породу, при котором электрические сигналы измеряются на боковых гранях образца, по направлению распространения упругой волны. По частотному спектру сейсмoeлектрический эффект аналогичен спектру воздействующей звуковой волны.

Первым эффект «электризации» обнаружил Иванов А. Г. в 1939 г. при распространении упругой волны в поверхностных слоях почвы и назвал его сейсмoeлектрическим эффектом или эффектом Е.

В ИГИС АН Арм. ССР уже несколько лет проводится лабораторное изучение этого явления на водонасыщенных породах вулканического происхождения в зависимости от их напряженного состояния, по методике и аппаратурой, предложенной в работе [4].

Особый интерес для вышеуказанных целей представляют результаты, полученные на водонасыщенных образцах арктического туфа. Кубические образцы размерами 40 мм насыщались дистиллированной водой, где одна половина образцов имела  $W=13\%$  насыщенность, а другая половина —  $W=23\%$ . Влажность в образцах определялась формулой

$$W = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100 \%,$$

где  $P_2$  — вес абсорбционной воды в образце;  $P_1$  — вес сухого образца.

Все образцы перед насыщением высушивались до постоянного веса при температуре  $t=60-70^\circ\text{C}$ . Эксперименты проводились следующим образом:

а) осуществлялось однократное нагружение образцов с указанными двумя значениями влажности до момента разрушения;

б) именно на таких же образцах проводились испытания в пределах упругой деформации под одноосными знакопеременными циклами, т. е. образцы подвергались многократному циклу механического воздействия, где каждый цикл данного воздействия состоит из полуциклов до 50—60% от разрушающей нагрузки и с той же скоростью осуществлялся отпуск нагрузки. Такой процесс повторялся до момента разрушения образцов. Для этой цели использовалась жесткая механическая машина типа ХМЭ-10ТМ, имеющая 10 строго постоянных скоростей перемещения рабочего столика. Предел задающего одноосного знакопеременного процесса обеспечивается автоматически с помощью бесконтактных выключателей. Ошибка измерения силы си-лонизмерителя составляет 2—3%, ошибка эксперимента около 3%. Частота воздействия упругой волны на испытываемый образец для генерации эффекта Е равна 10 кГц.

Из результатов, полученных по обоим типам (а и б) экспериментов, выявляются следующие особенности.

С увеличением одноосной нагрузки, которая увеличивается равномерно со скоростью  $5 \cdot 10^{-2}$  мм/мин, происходит монотонное падение измеряемых параметров  $I$  и  $E$  (рис. 1), где  $I$  — акустическая интенсивность волны, проходящая через испытываемый образец. При деформировании образцов падение  $I$  связано с увеличением поглощаемой способности горной породы по отношению к звуковым волнам, прохо-

дящим через нее, чем и обусловлено падение эффекта  $E$ . Наблюдаемые особенности повторялись для обоих случаев насыщения образцов.

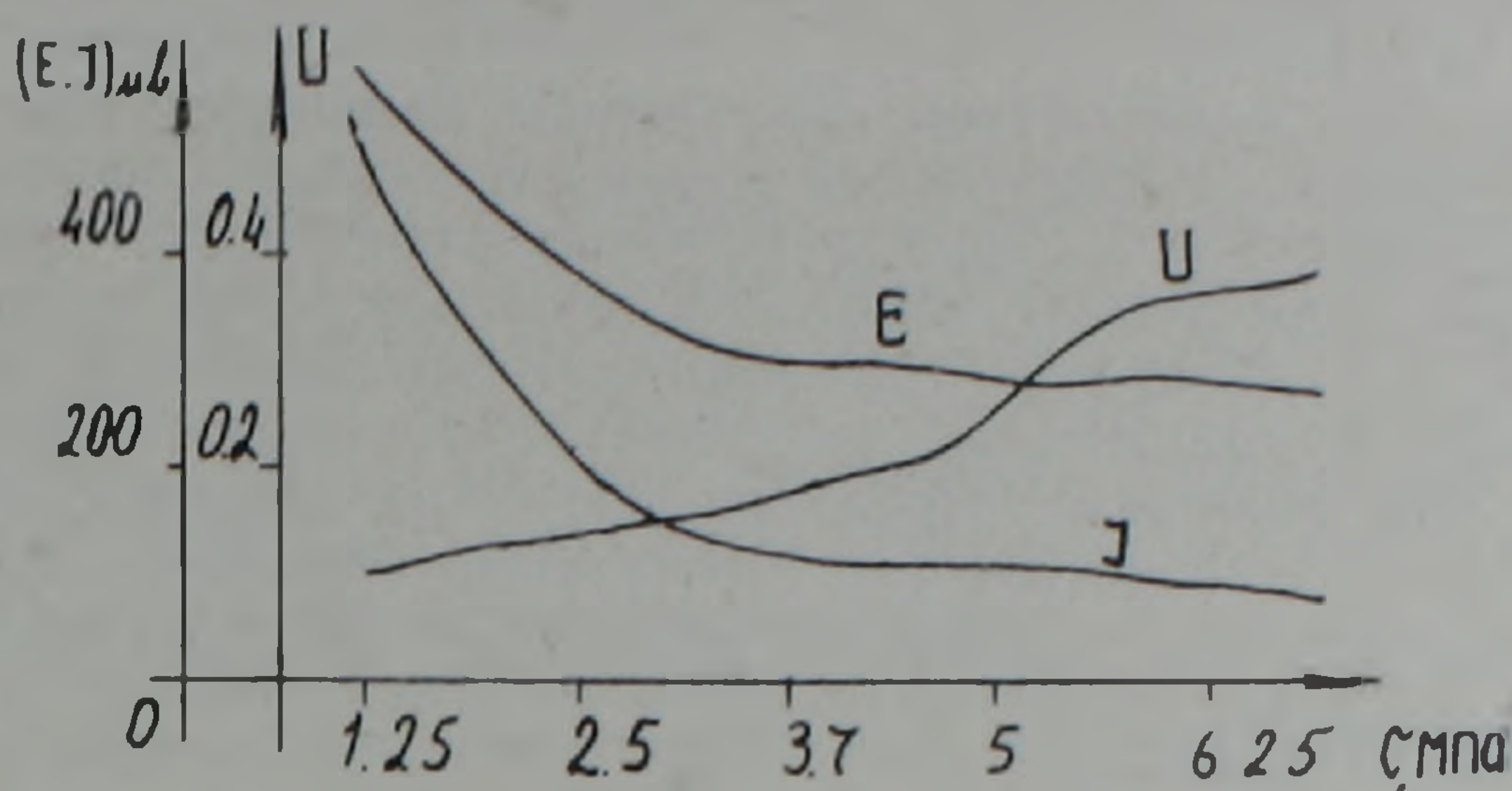


Рис. 1. Изменение сейсмoeлектрического эффекта при однократном нагружении образца:  $I$ —интенсивность звуковой волны,  $E$ —сейсмoeлектрический эффект.

Как видно из рис. 1, особый интерес, безусловно, представляет безразмерная величина  $U$  (где  $U = E/I$ ). Здесь четко выявляется аномальное поведение данного вычисляемого параметра, которое по отношению к акустической интенсивности ( $I$ ) увеличивается с ростом давления до момента разрушения образца.

Как видно из результатов (рис. 2), полученных на образцах, подвергнутых циклическому испытанию, измеряемые параметры  $E$  и  $I$  меняются симметрично относительно подаваемых полуциклов, т. е. с ростом нагрузки оба параметра уменьшаются до некоторого значения. В обратном цикле, когда нагрузка постепенно сбрасывается с образца, происходит увеличение  $E$  и  $I$  до первоначального уровня, при этом такое изменение наблюдается в каждом цикле до момента разрушения образца. Описанный процесс наблюдался на образцах при обоих типах насыщения ( $W = 13\%$  и  $W = 23\%$ ). В обоих случаях полученные результаты по характеру не отличаются друг от друга.

С другой стороны, для обоих типов насыщенных водой образцов характер изменения параметров, полученных на одном и том же фиксированном значении нагрузки, после каждого цикла не меняется до

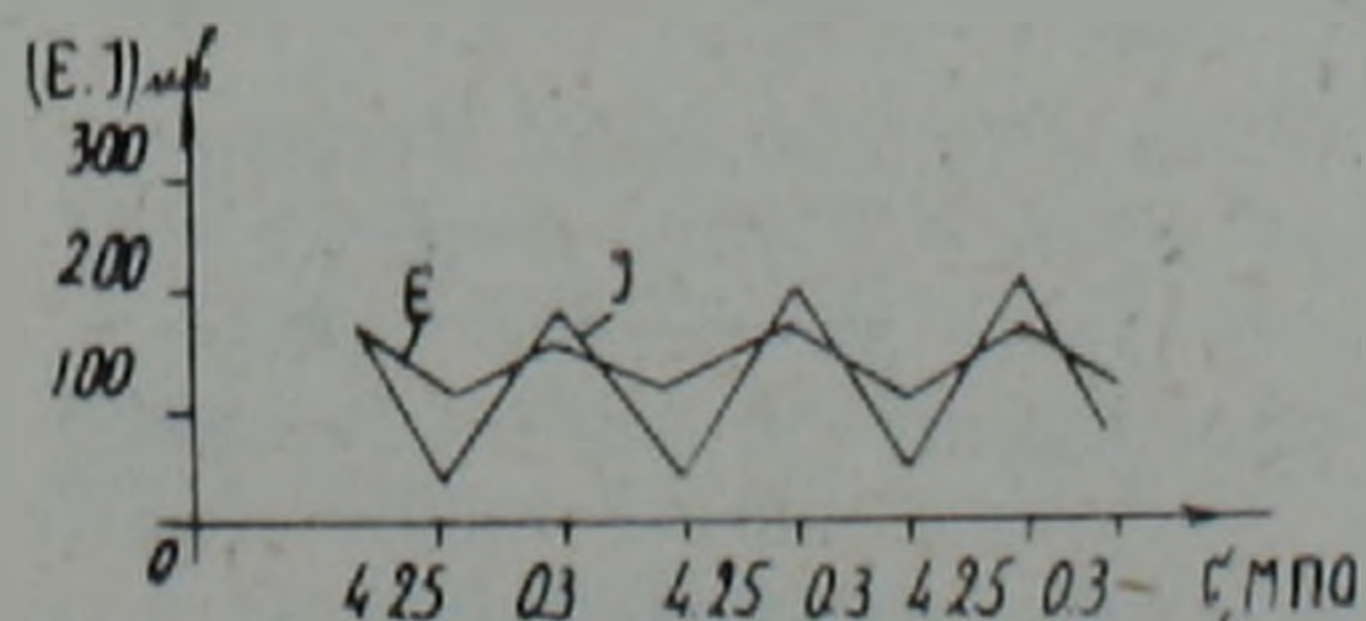


Рис. 2. Изменение измеряемых параметров  $E$  и  $I$ , при циклическом испытании образца.

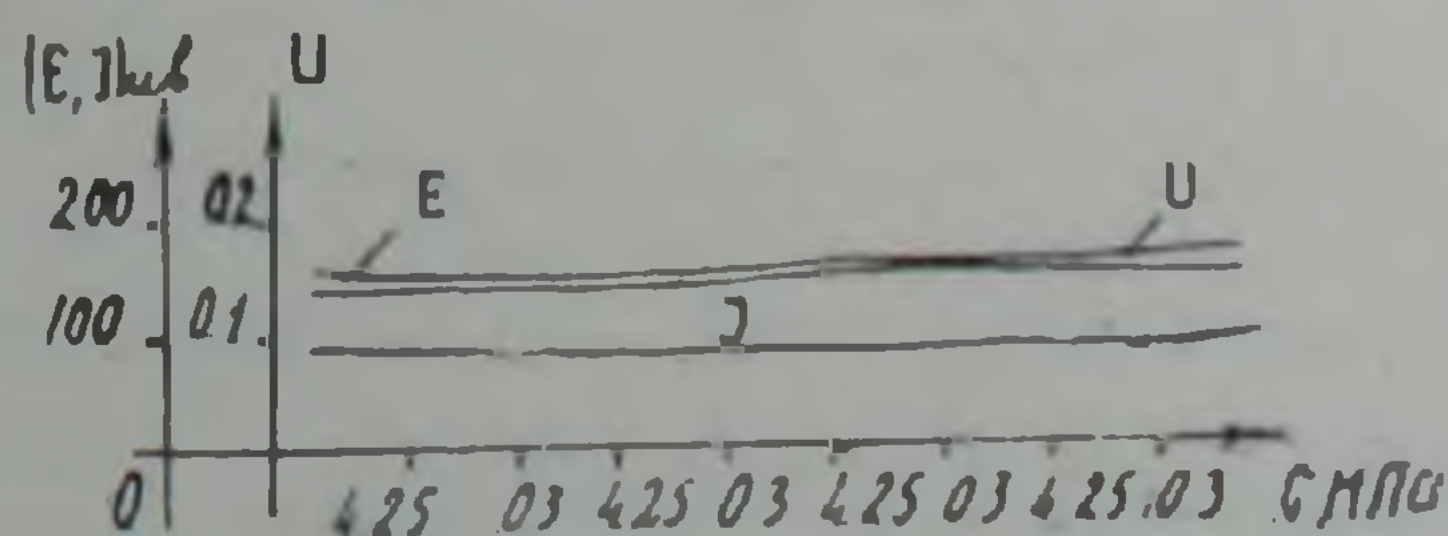


Рис. 3. Изменение эффекта  $E$  и  $U$  при циклическом испытании образцов, измеряемое при минимальных значениях нагрузки.

момента разрушения образцов (рис. 3). Что касается вычисляемого параметра  $U$ , то в этом случае он имеет прямолинейный характер и не меняется в ходе эксперимента.

Итак, по данным настоящих исследований можно установить, что изменения безразмерной величины  $U$  связаны с напряженным состоянием образца при однократном нагружении. Вероятная причина падения  $I$  в процессе деформирования—это трещины, увеличивающие поглощаемую способность образцов относительно волн, проходящих через нее. При циклическом испытании образцов, судя по значениям параметров  $E$  и  $I$ , измеряемых по минимальным значениям нагрузки, отношение  $E/I=U$  практически не меняется до момента разрушения образца, которое возможно вероятнее всего при наличии обратимых внутрипротекающих процессов в испытываемом образце после каждого полупериода, обуславливающих сейсмоэлектрический эффект.

Институт геофизики и инженерной  
сейсмологии АН Армянской ССР

Поступила 26. 01. 1984.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Мусаев И. А. Регистрация потенциалов собственной поляризации в скважинах, связанных с землетрясениями, и природа естественного электрического поля Земли. Докл. АН СССР, № 5, 1977.
2. Соболев Г. А., Богиевский В. Н., Лементуева Р. А. и др. Изучение механоэлектрических явлений в сейсмоактивном районе. Сб.: Физика очага землетрясения, М., Наука, 1975.
3. Соболев Г. А., Демин В. М. Механоэлектрические явления в Земле. Наука, 1980.
4. Соболев Г. А., Симонян С. С. Изменение сейсмоэлектрического эффекта при деформировании и разрушении горной породы Сб.: Физические аспекты прогнозирования сейсмических явлений. Изд. Дониш, Душанбе, 1984.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XXXVIII, № 2, 78—81, 1985.

### НАУЧНАЯ ХРОНИКА

#### О XXV МЕЖДУНАРОДНОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ КОНГРЕССЕ, (ПАРИЖ, 27—31 АВГУСТА)

Открытие XXV Международного географического конгресса состоялось 27 августа 1984 г. в Большом амфитеатре Сорбонского университета. Приветственным выступлением конгресс открыл министр образования Франции Жан-Пьер Шевенман.

С кратким докладом о деятельности Международного Географического Союза выступил президент Союза проф. А. Мубугундже. Наряду с общей сессией конгресса состоялись также заседания Генеральной ассамблеи МГС, на которых были обсуждены общий и финансовый отчеты Союза. Состоялись выборы в руководящий орган МГС, встречи руководителей делегаций национальных организаций и т. д.

Научная программа на XXV конгрессе МГС, в отличие от прежних конгрессов, была составлена не по отраслям географической науки, а по проблемам. Следует отметить, что обычно в рамках географических конгрессов проходили также конференции Международной картографической ассамблеи. На этот раз, к сожалению, конференция по картографии была организована в г. Перте (Австралия), почти од-