

С. В. ФАРАДЖЯН

ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА НА ПОЛЕ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ

По вопросу о влиянии рельефа на результаты метода вызванной поляризации (ВП) нет единой точки зрения [1, 2, 3].

Окончательному решению этого вопроса могут способствовать экспериментальные (полевые и лабораторные) работы. В настоящей статье рассматриваются данные моделирования, полученные автором на плоских и объемных моделях.

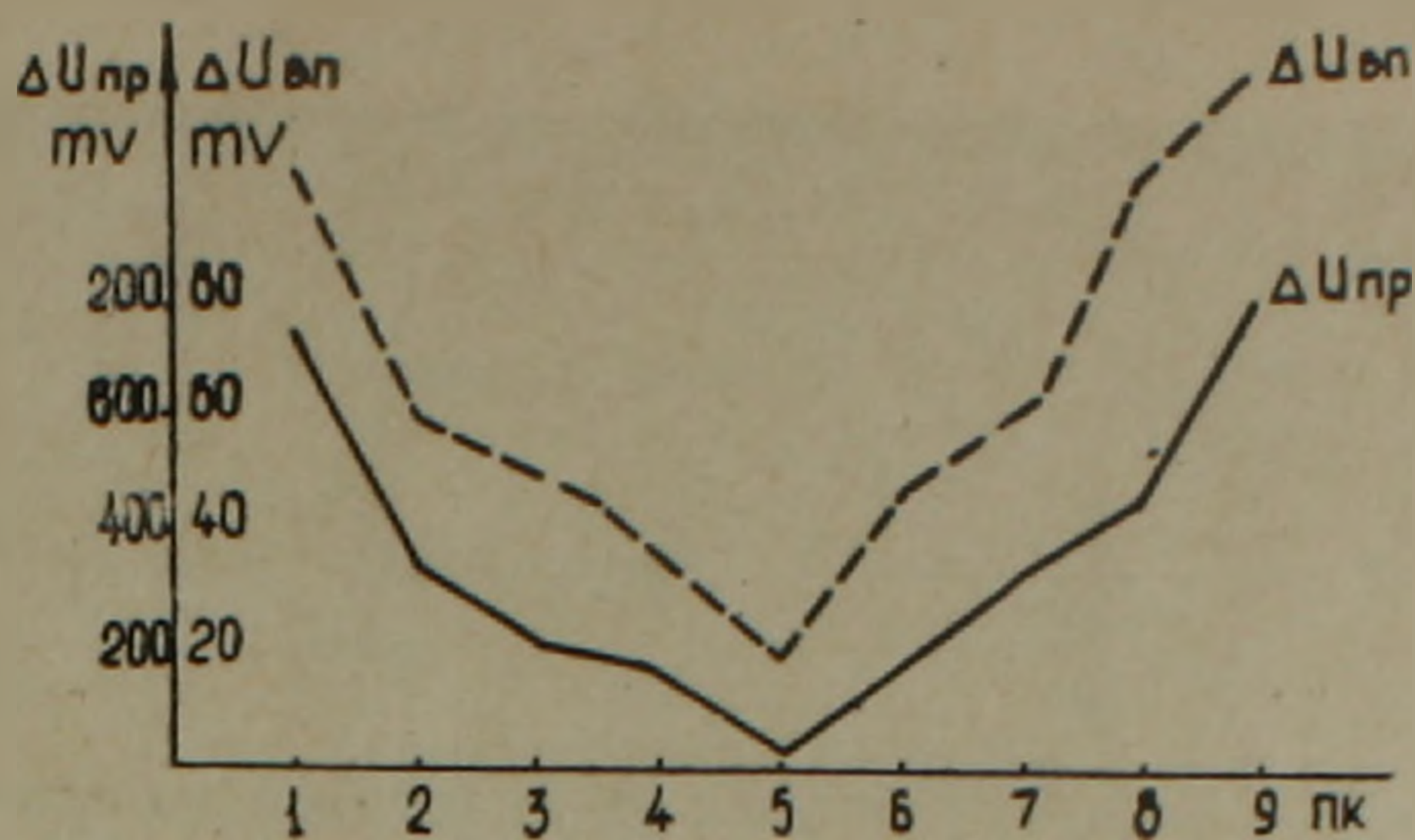
Методика и техника моделирования. В качестве материала для моделей была взята вальцмасса, приготовленная в следующем составе: желатин—32%, глицерин—30%, вода—34%, сахар—4%. Этот материал хорошо поляризуется при пропускании электрического тока. При остывании вальцмассы получается студень, которому можно придать любую форму. Спустя полчаса модель затвердевает. Электрическая однородность вальцмассы составляла—87% (удельная электропроводность вальцмассы — $9,3 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$).

Работы проводились на четырехэлектродной установке методом среднего градиента. Расстояние между измерительными электродами и шаг установки для объемной модели составляли по 2 см. Измерительными электродами служили серебряные иглы. Питающие электроды были изготовлены из латуни.

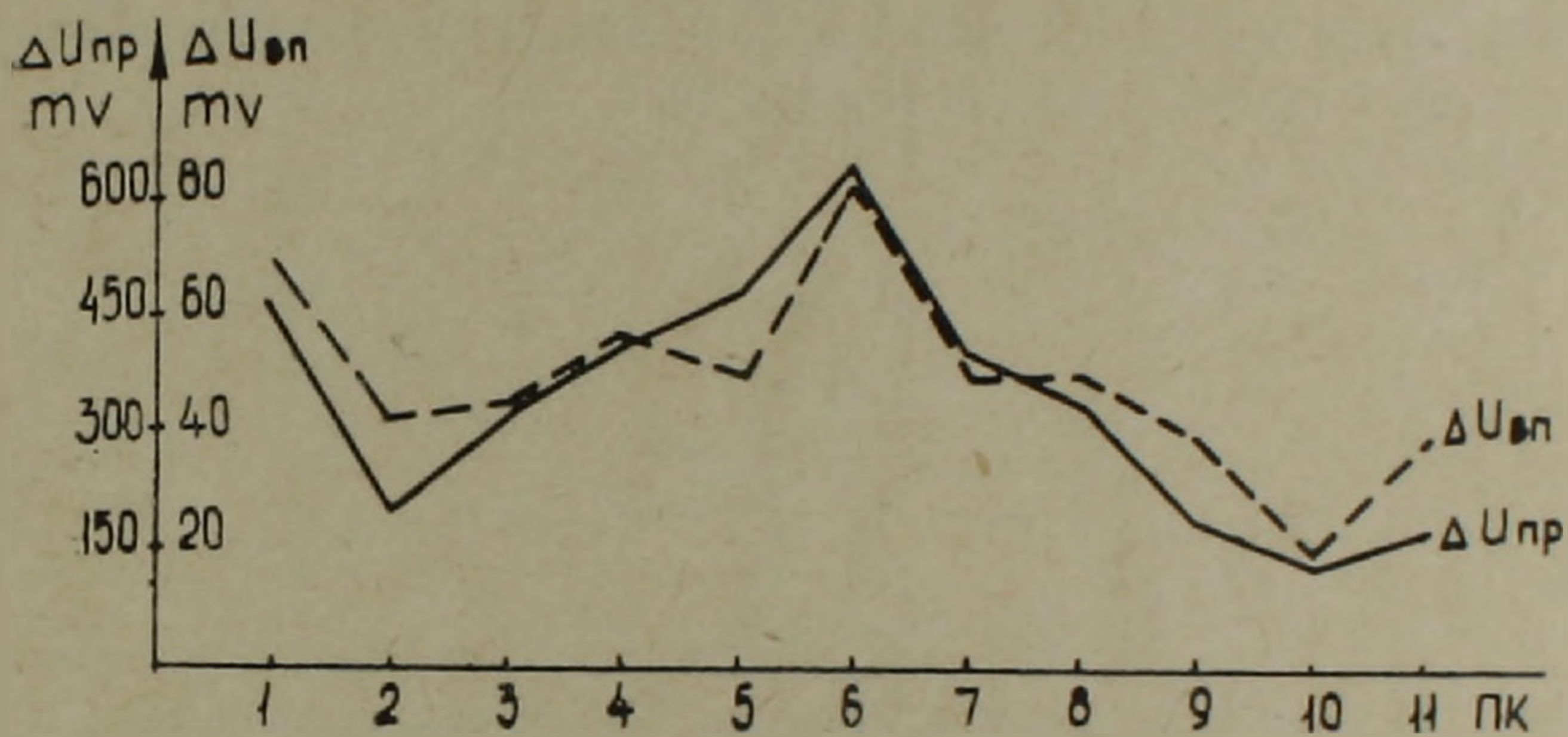
Расстояние между измерительными электродами и шаг установки для плоских моделей составляли по 2,5 см, а в качестве электродов были использованы специальные латунные приспособления, при помощи которых осуществлялось точечное питание вальцмассовой модели. Измерения проводились аппаратурой полевой станции ВП-59. Источником тока для объемной модели служили батареи ГРМЦ-69, а для плоских моделей—БАС-Г-80-У-2. Средние квадратические ошибки для потенциала пропускания и вызванной поляризации соответственно были равны — 14,4 мВ ($\Delta U_{\text{пр}}^0 = 360 \text{ мВ}$) и 0,35 мВ ($\Delta U_{\text{ВП}}^0 = 4,8 \text{ мВ}$), а коэффициенты вариации для данного результата составляли — 9% и 7,3%.

Размеры объемной модели были равны $90 \times 50 \times 50 \text{ см}^3$, а плоской— $144 \times 60 \text{ см}^2$. Сила пропускаемого тока составляла 0,2 А и 16 мА соответственно. Края бортов «долины» и «хребта» располагались примерно в средней трети АВ расстояния.

Результаты модельных работ. Мы задались целью исследовать характер $\Delta U_{\text{ВП}}$ и $\Delta U_{\text{пр}}$ в отдельности, руководствуясь при этом следующим положением: если каждая из этих величин в отдельности различно реагирует на неровности рельефа, то, очевидно, их отношение, т. е. поляризуемость— η , будет отмечать неровности рельефа и наоборот, в случае однотипности искажения потенциалов, η должен быть постоянным в условиях пересеченной местности.



Фиг. 1а.



Фиг. 1б.

Фиг. 1а, б. Графики $\Delta U_{вп}$ и $\Delta U_{пр}$ на плоских моделях для «долины» и «хребта».

1. На фиг. 1а и 1б даны графики $\Delta U_{вп}$ и $\Delta U_{пр}$ на плоских моделях, которые соответствуют разрезам «долины» и «хребта» в форме треугольника. Из рисунка видно, что в пределах точности замеров характер кривых одинаков и их отношение постоянно. Более подробно разберем случай объемной модели. Здесь необходимо коснуться методики сопоставления кривых.

Согласно Л. С. Чантуришвили [4] функция, которая отображает плоско-параллельный поток в нижнюю бесконечную полуплоскость, имеет вид:

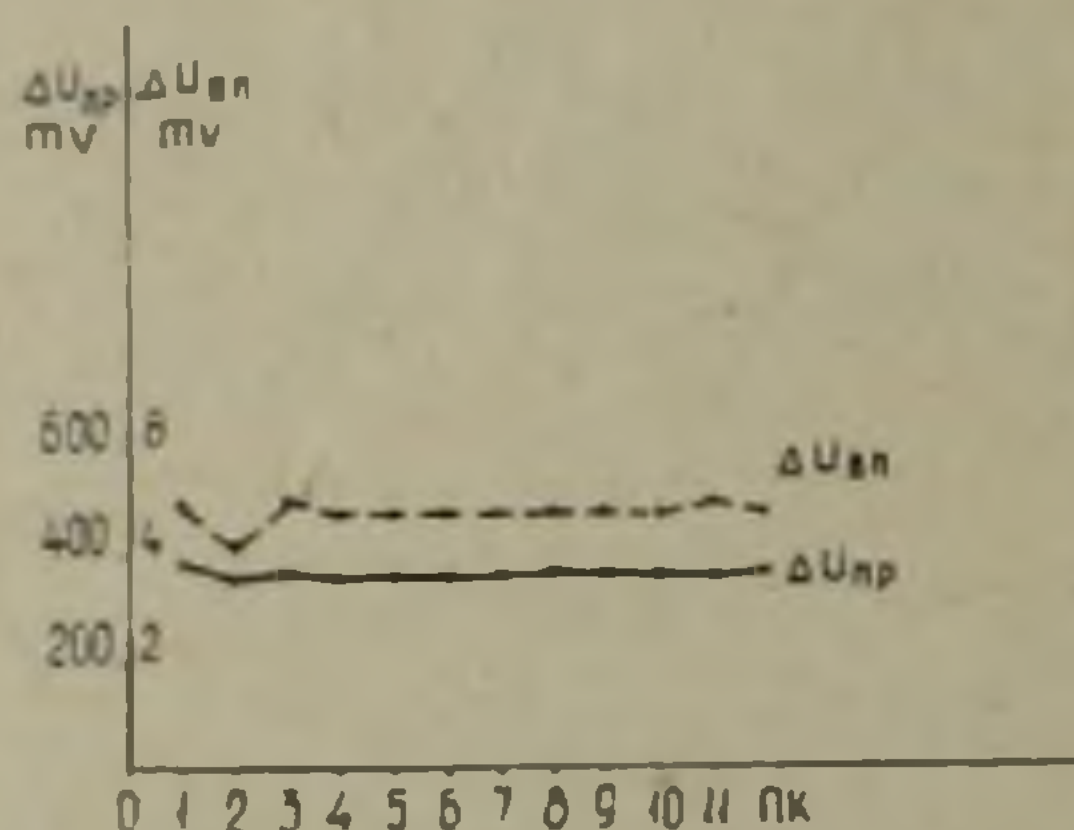
$$E = E_0 \left| 1 - \frac{k^2}{\omega^2} \right|^{1-\alpha_1} \quad \text{для долины}$$

$$E = \frac{E_0}{\left| 1 - \frac{k_1^2}{\omega^2} \right|^{\alpha_2-1}} \quad \text{для хребта.}$$

Значения постоянных «К» даны в цитированной литературе в виде таблиц.

$(1 - \alpha_1) \pi$ и $(\alpha_1' - 1) \pi$ являются углами наклона борта „долины“ и подъема склона „хребта“ (для данной модели — 45°).

E_0 — это то значение градиента, которое соответствует неискаженному полю. В нашем случае $E_0 \sim \Delta U_{\text{пр}} = 360 \text{ mv}$ (для $\Delta U_{\text{пр}}$) и $E_0 \sim \Delta U_{\text{вп}}^0 = 4,8 \text{ mv}$ (для $\Delta U_{\text{вп}}$). Эти значения соответственно получены на ровном профиле той же модели (фиг. 2а).



Фиг. 2а. Графики $\Delta U_{\text{вп}}$ и $\Delta U_{\text{пр}}$ на ровном профиле объемной модели.

Таким образом, при построении соответствующих палеток нашими отсчетными единицами были $\Delta U_{\text{пр}} = 360 \text{ mv}$ и $\Delta U_{\text{вп}} = 4,8 \text{ mv}$.

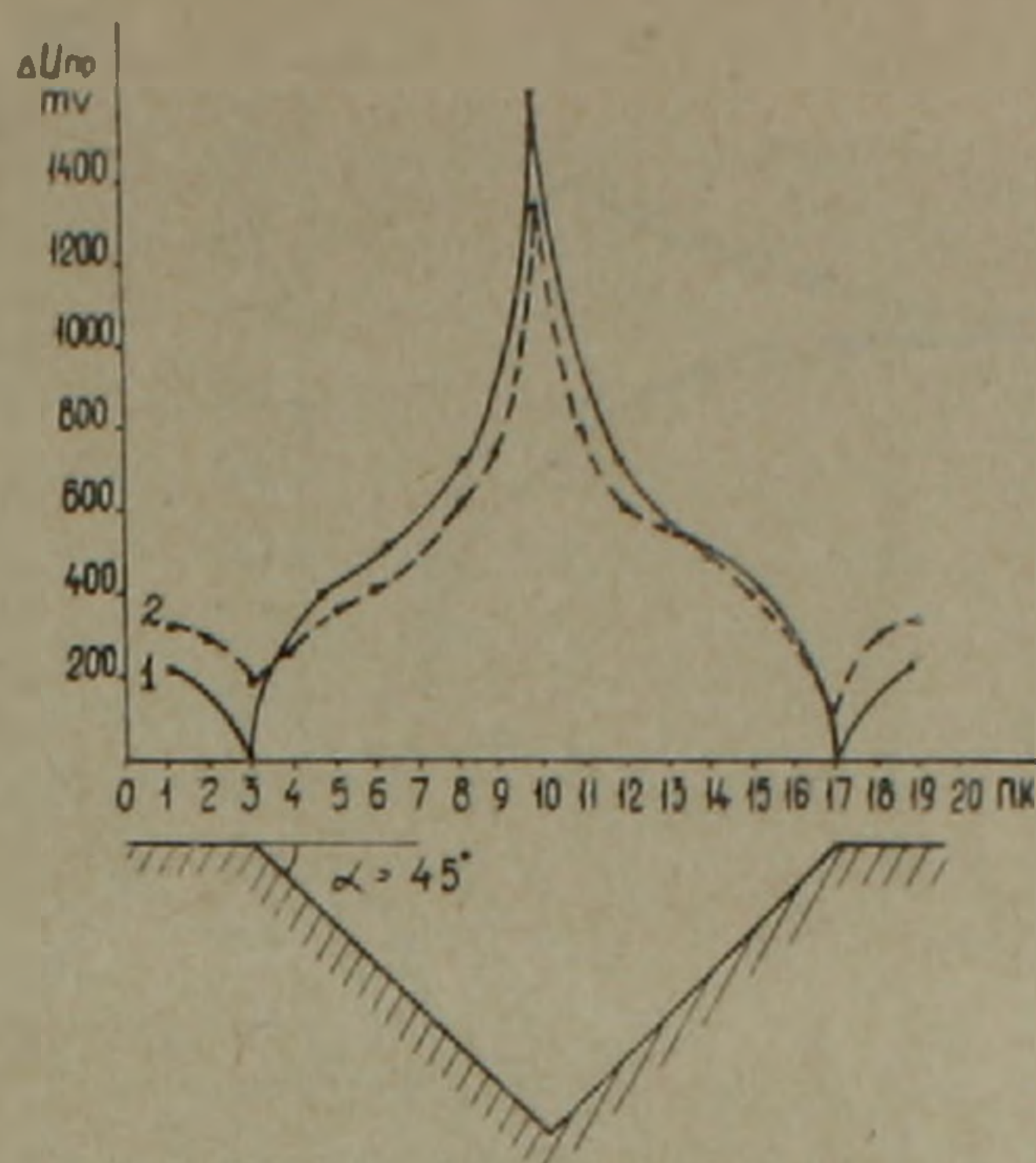
Результаты сопоставления экспериментальных кривых с теоретическими для «долины» даны на рис. 2б и 2с.

Как видно из чертежа, экспериментальные кривые в пределах точности замеров следуют соответствующим палеткам «Е».

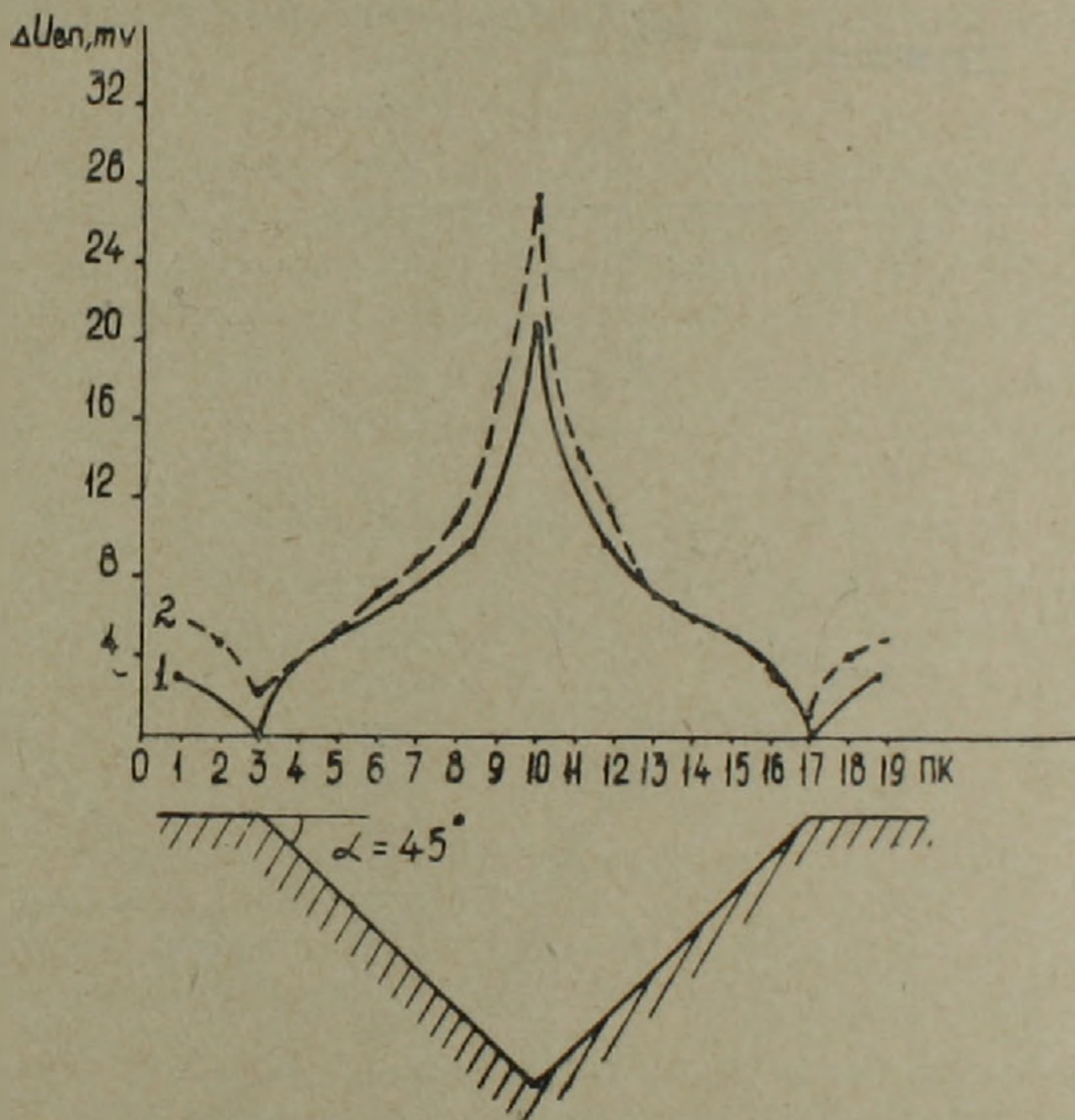
Представляло интерес исследование поведения « η » параметра для угловых точек.

С этой целью мы воспользовались поправочными коэффициентами на рельеф при измерении градиента электрического потенциала в пойме «долины» при различных углах наклона борта и при различных скруглениях дна «долины» [5].

Необходимость введения поправочных коэффициентов вытекает из того, что в угловых точках, в частности на дне долины, как это вытекает из теории, $U \rightarrow \infty$. Но, имея в виду, что в действительности эти углы всегда скруглены в той или иной степени, необходимо вносить поправку на рельеф при определенном скруглении дна «долины». В нашем случае дно



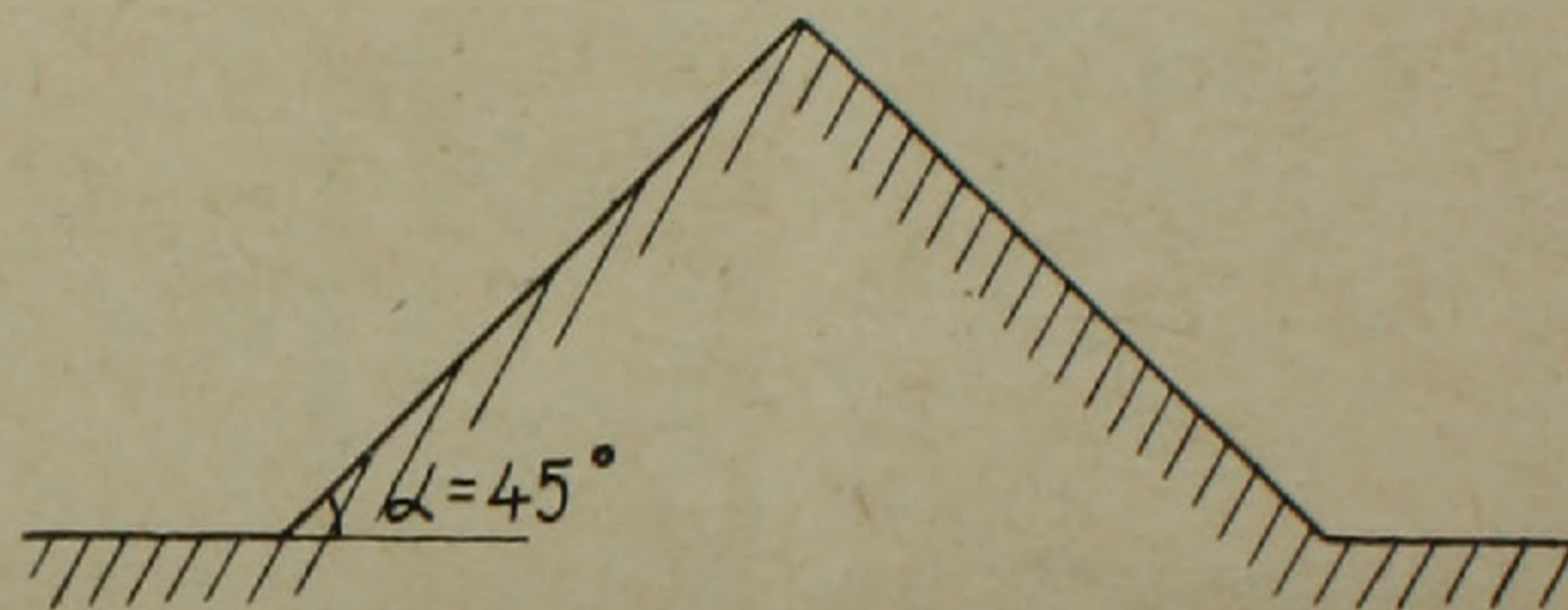
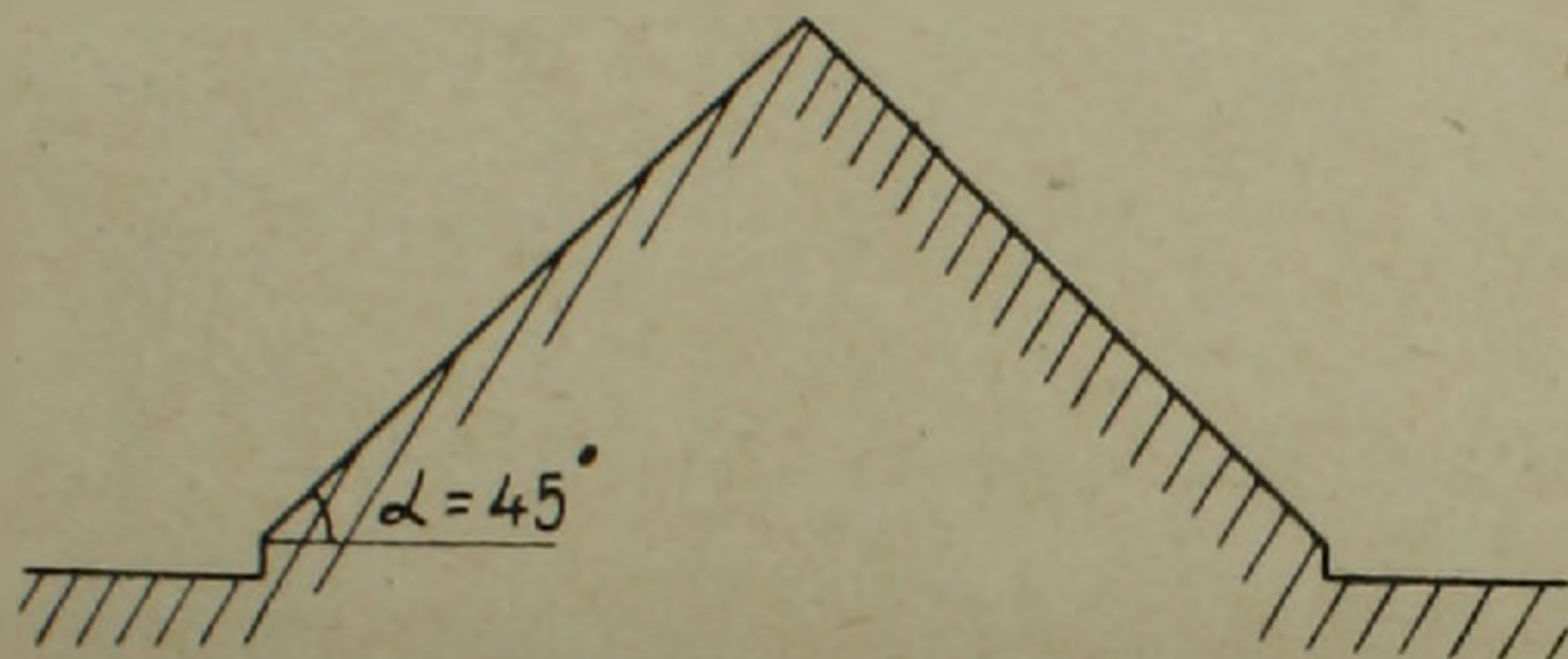
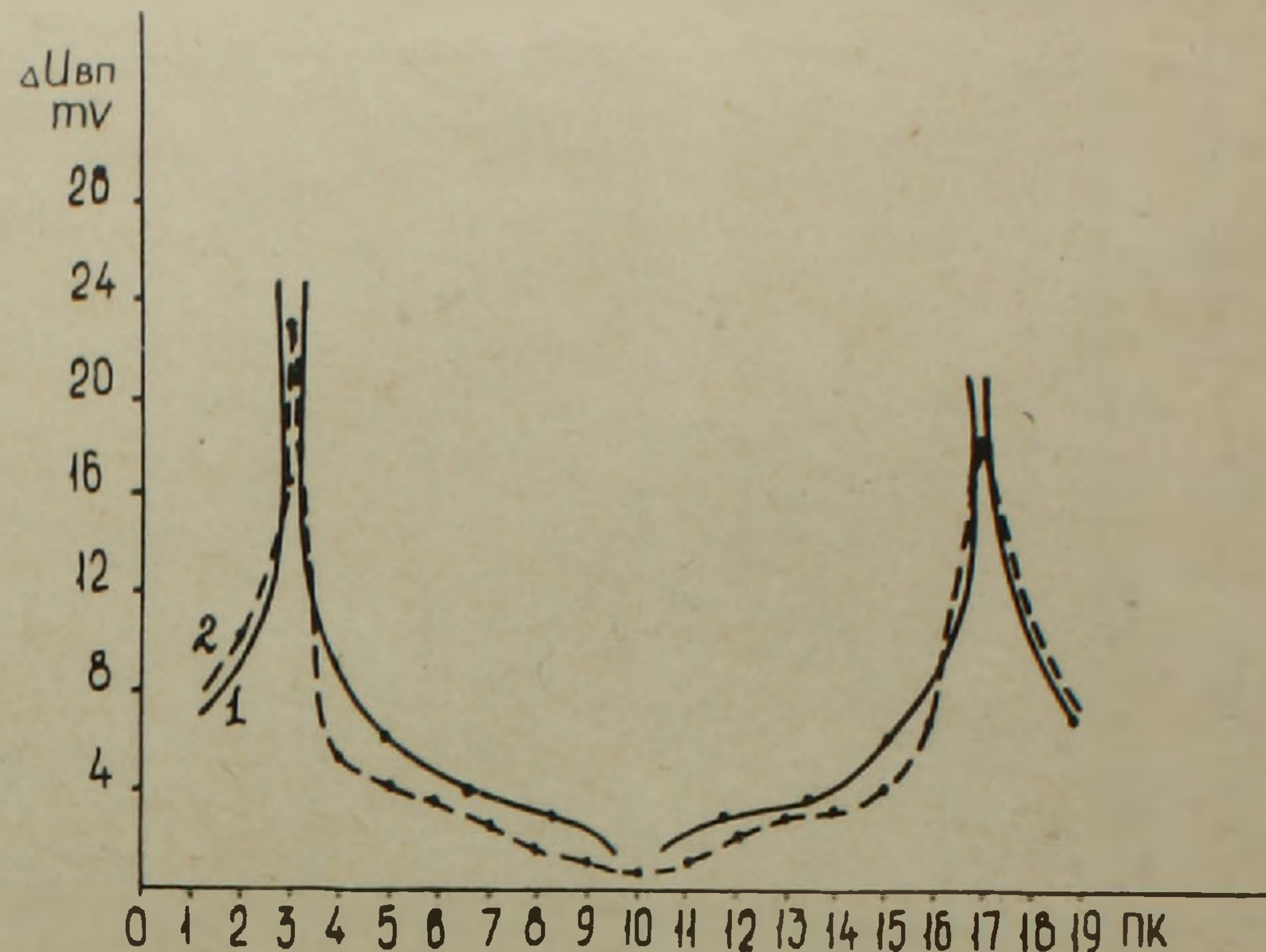
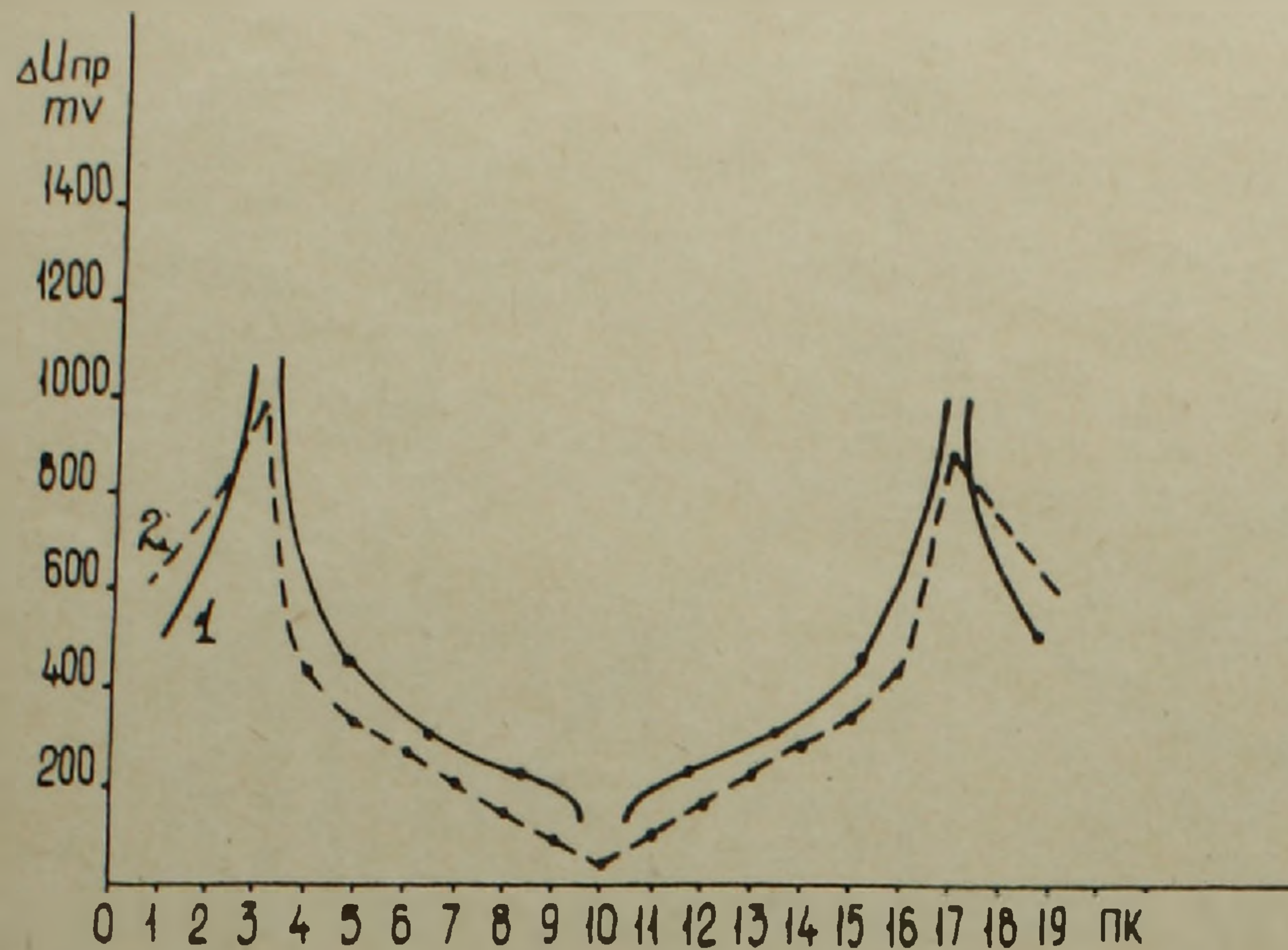
Фиг. 2б.



Фиг. 2с.

Фиг. 2б, 2с. Результаты сопоставления экспериментальных кривых с теоретическими (долина). 1 — теоретическая кривая. 2 — экспериментальная кривая.

долины скруглено в 1/100 мере (в долях длины борта) и уже при наклоне борта «долины» в 45° для поправочного коэффициента получено значение, равное 4,5.



Фиг. 3а.

Фиг. 3б.

Рис. 3а, 3б. Результаты сопоставления экспериментальных кривых с теоретическими (хребет). 1 — теоретическая кривая, 2 — экспериментальная кривая.

Легко заметить, что экспериментальное значение и здесь, в пределах точности, совпадает с теоретическим значением.

Аналогичное сравнение было проведено и для хребта.

На фиг. 3а и 3б представлены графики теоретических и экспериментальных кривых, соответственно для $\Delta U_{\text{вп}}$ и $\Delta U_{\text{пр}}$, из которых видно, что здесь, как и в случае «долины», имеет место совпадение кривых.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно заключить, что при наличии неровности рельефа изменение $\Delta U_{\text{вп}}$ совершенно аналогично изменению $\Delta U_{\text{пр}}$ и поляризуемость, представляющая отношение этих величин, не должна зависеть от рельефа.

Институт геофизики и инженерной
сейсмологии АН АрмССР

Поступила 8.I.1968.

Ս. Վ. ՅԱՐԱԶՅԱՆ

ՌԵԼՅԵՖԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՀԱՐՈՒՑՎԱԾ ՊՈՏԵՆՑԻԱԼՆԵՐԻ ԴԱՇՏԻ ՎՐԱ

Հոդվածում քննարկվում է հարուցված պոտենցիալների դաշտի վրա երկրի մակերևույթի անհարթությունների ազդեցության հարցը:

Այդ նպատակով բերվում են հարթ և ծավալային մոդելների վրա կատարված լաբորատոր չափումների արդյունքները: Չափումները կատարվել են հարթ մոդելի այն եզրի և ծավալային մոդելի այն նիստի վրա, որոնք իրենց ներկայացնում են եռանկյան տեսք ունեցող ուղուցիկ և գոգավոր մակերևույթներ:

Հարուցված պոտենցիալի կորը «E»-ի տեսական կորերի հետ համադրելու ճանապարհով հեղինակը հանգում է այն մտքին, որ ինչպես $\Delta U_{\text{пр}}$, այնպես էլ $\Delta U_{\text{вп}}$ դաշտի մակերևույթային անհարթությունների հետևանքով ազավաղվում են նույն ձևով և նույն չափով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гезин А. Г. Применение метода ВП в рудных районах Северного Кавказа. Вестник Ленинградского университета, 1963.
2. Комаров В. А., Пишпарева Н. А., Семенов М. В., Хлопонина Л. С. Теоретические основы интерпретации наблюдений в методе вызванной поляризации, Изд. «Недра», 1966.
3. Поляков А. С. Усовершенствование и разработка методов электроразведки применительно к поискам и разведке полиметаллических руд Центрального Казахстана. Автореферат канд. диссертации, 1963.
4. Чантуришвили Л. С. Электроразведка при проектировании дорог на пересеченной местности. М., 1959.
5. Чантуришвили Л. С. Поправки за рельеф при измерении градиента электрического потенциала в пойме долины. Сообщения АН Груз. ССР, XXXIII, 1964.