ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Ֆիզ-մար., բն. և տեխ. գիտություններ I № 1, 1948 Физ-мат., естеств. и тех. науки

ГЕОЛОГИЯ

Г. И. Тер-Степанян

# Об измерении оползневых трещин

Автор имел возможность обратить внимание исследователей на важность анализа поверхностных трещин при изучении оползней.*

При инструментальной съемке трещин их протяжение и очертание картируется сравнительно просто; определение типа трещин применительно к предложенной классификации также не представляет затруднений. Но для анализа оползневой картины помимо качественных характеристик существенными являются и количественные данные и в первую очередь размеры главнейших трещин. В самом деле, две трещины одного и того же типа и равной длины могуть иметь различное значение, в зависимости от их остальных размеров в поперечном сечении.

Для характеристики этих размеров трещины необходимо знание по крайней мере трех величин—ее раскрытия или *ширины* $B$, разности уровней плеч или *амплитуды* $A$ и *глубины* трещины $H$. В свежих трещинах с неповрежденными плечами измерение ширины и амплитуды не представляет затруднений; также несложно определение глубины опусканием стальной рулетки, прута или аналогичного приспособления в трещину. Правда, что в этом случае измеряется не полная глубина трещины, а лишь та часть ее, где трещина еще имеет некоторую ширину, порядка нескольких миллиметров. Эта достижимая глубина трещины отличается от полной, т. е. от той глубины, где трещина, постепенно утоняясь, перестает быть заметной, в отличие от полной глубины, она может быть обозначена как эфективная.

Измерение и картирование эфективной глубины открытых поверхностных трещин, несомненно, может представить практический интерес. Однако, часто на оползнях встречаются засыпанные или частично засыпанные трещины, с обрушившимися плечами; это особенно часто случается с крупными трещинами сброса, анализ которых представляет наибольший интерес. Обычно для таких трещин даются сведения только об их ширине, причем нередко в геологи-

* *Г. И. Тер-Степанян*—О классификации оползневых трещин. Изв. АН Арм. ССР (Естеств. науки) № 10, 65, 1946.

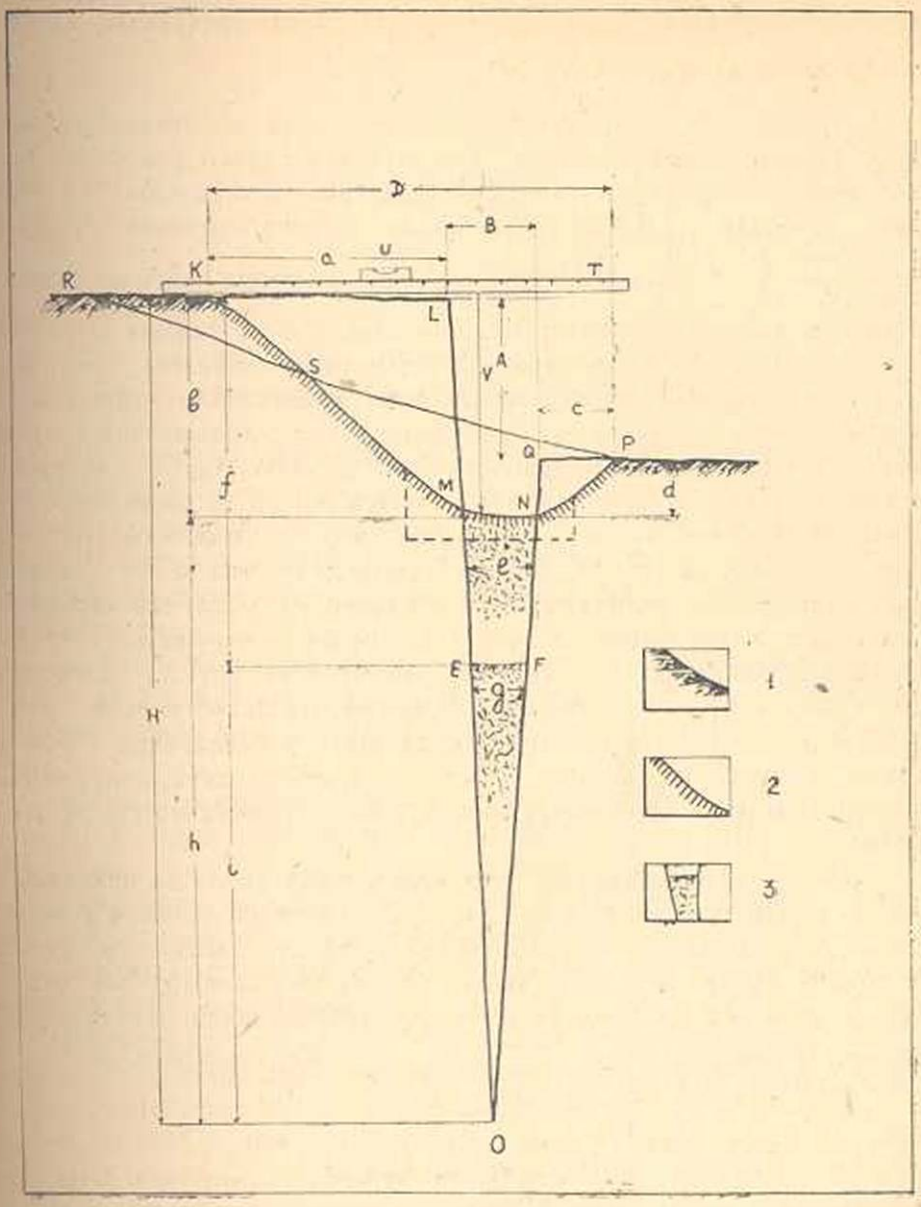
ческих отчетах можно встретить указания об одной или нескольких трещинах, ширина которых достигает метра или более. При этом под таким термином подразумевают среднюю ширину полосы обнаженного грунта, лишенного дернового покрова, часто наклоненного по отношению к поверхности земли и иногда образующего впадину, идущую вдоль такой трещины. Из рисунка видно, что в этих случаях шириной трещины называют величину $D$; очевидно, однако, что действительная ширина трещины $B$ значительно меньше. Подобная путаница может служить источником ошибочных суждений. Еще более неправильны в этих случаях соображения о возможной глубине трещины, если они вообще делаются. Между тем, имеется возможность достаточно точно получить все три упомянутых выше величины и для засыпанных или частично засыпанных трещин, не производя дорого стоящих и обычно неосуществимых шурфовых работ на всю глубину трещины; вся работа заключается только в производстве несложной расчистки глубиной в несколько сантиметров, как показано пунктиром на рисунке. Для производства необходимых замеров служит горизонтальная рейка с делениями T и уровнем U и отвес V. Из рисунка видно, что:

*Амплитуда* плеч трещины $A=b-d$. Если дно трещины не имеет впадины, т. е. трещина полностью засыпана и образует простой уступ рельефа, т. е. $d=o$, то в этом случае амплитула $A'=b$.

*Ширина* трещины может быть ясно обнаружена по структуре грунта на дне расчистки или по цвету; всегда легко отличить плотный ненарушенный грунт стенок трещины от рыхлого грунта с нарушенной структурой, находящегося в полости трещины. Пренебрегая утонением трещины в пределах ее видимой части, можно считать, что ширина $B=e$.

*Глубина* засыпанной трещины определится из следующих соображений. Примем, что сужающаяся книзу трещина в сечении имеет треугольное очертание; эта трещина засыпана продуктами обрушения плеч трещины, т. е. что площадь треугольника MNO должна равняться сумме площадей треугольников KLM и NQP. Из геометрических соображений $H=b+h=b+\frac{ab+cd}{e}$. В случае, если трещина полностью заполнена землей до уровня низового плеча, т. е. при $d=o$ ширина трещины $H'=b+\frac{ab}{e}$. Заметим, что в этом случае отрывка расчистки для обнаружения действительной ширины трещины $B=e$ должна итти несколько глубже, чем в первом случае, так в начальной стадии засыпания трещины может обваливаться материал и с низового плеча и, поэтому, измеренное раскрытие трещины у самой поверхности будет больше, чем истинное.

Наконец, в случае, если не вся трещина засыпана землей (а лишь до линии EF), то в натуре должна быть измерена глубина




Поперечное сечение засыпанной трещины.

1. Неповрежденная дневная поверхность, покрытая дерном: 2. обнаженная поверхность склонов обрушенных плеч трещины; 3. полость трещины, заполненная продуктами обрушения; KLMO и PQNO—очертание плеч трещины до обрушения; KMNP—очертание трещины после обрушения плеч.

Чертеж сжат в вертикальном направлении.

засыпки трещины $f$. Эфективная глубина трещины $H'' = f + i = f + \frac{ab+cd}{e}$. Если эта глубина засыпки $f$ значительна по сравнению с $d$, то следует оценить сужение трещины на этой глубине и в расчет

внести соответствующую величину $g$; тогда эфективная глубина определится из выражения $H'''=f+\frac{ab+cd}{g}$.

Предлагаемые формулы для определения эфективной глубины дают приемлемые результаты. Так, в одном случае измерение дало для верхового плеча $a=b=0{,}5$ *м* и для низового $c=d=0{,}3$ *м*; ширина трещины $e=0{,}1$ *м*; эфективная глубина составит $H=0{,}5+\frac{0{,}25+0{,}09}{0{,}1}=3{,}9$ *м*. Заметим, что при обычных методах оценки размеров такой трещины принималось бы, что ее ширина $D=b+e+c=0{,}5+0{,}1+0{,}3=0{,}9$ *м* вместо действительной ширины $B=0{,}1$ *м*.

Предлагаемый метод определения эфективной глубины засыпанных трещин основан на следующих двух упрощающих допущениях: 1) что продукты обрушения плеч трещины идут на ее заполнение и, таким образом, не учитываются потери на смыв или выдувание. Вследствие этого допускается, что на заполнение трещины пошло больше материала, чем на самом деле, что ведет к *завышению* вычисляемой величины; 2) что плотность залегания насыпного грунта в трещине равна плотности залегания ненарушенного грунта и таким образом не учитывается разрыхление грунта. Вследствие этого допускается, что объем заполнения трещины меньше, чем в действительности, что ведет к *занижению* определяемой глубины. Таким образом погрешности, вносимые при этих двух допущениях, отчасти взаимно компенсируются и общая ошибка может оказаться малой.

В заключение заметим, что изложенный метод не применим к очень старым трещинам, где процессы денудации привели к значительному сглаживанию неровностей рельефа, как показано на рисунке тонкой линией RSP. Он также неприменим для грунтов, содержащих крупнообломочный материал, способный закупорить трещины.

Институт Геологических Наук
Академии Наук Арм. ССР

Поступило 19 III 1948 г.

Գ. Հ. Տեր-Ստեփանյան

## ՍՈՂԱՆՔԱՅԻՆ ՃԵՂՔԵՐԻ ՉԱՓՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

*Ամփոփում*

*Ողողանքների քարտեզագրման ժամանակ սովորաբար նշվում են ճեղքի բնույթը, նրա տարածումը և երկարությունը։ Հետաքրքիր են նաև ճեղքի չափերը՝ ճեղքի լայնությունը, ամպլիտուդը և խորությունը։*

*Այդ տվյալների որոշումը փլած պատեր ունեցող ճեղքերի համար դժվար է։ Հեղինակը նկարագրում է հաստատուն չափումների և ոչ բարդ հաշվումների օգնությամբ այդ տվյալները որոշող մի եղանակ։*