

УДК 552.08.53(03)

ГЕОФИЗИКА

Г. М. Авчян, О. П. Гукмджин, Г. В. Маркосян

О направленном истирании пород с позиции палеомагнитной слоистости

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Т. Асланяном 11/IV 1988)

В работах (1-3) показано, что под действием внешнего геомагнитного поля эпохи образования пород в них возникает палеомагнитная слоистость. В осадочных породах она проявляется относительным расположением зерен, а в магматических породах — анизотропией распределения внутреннего напряжения, обусловленной магнитострикцией ферро- и ферримагнитных частиц при первичном намагничивании после остывания и кристаллизации расплава.

Экспериментальная проверка прогноза направления разрушения сплошности пород при объемно-напряженном состоянии с позиции наличия в породах палеомагнитной слоистости была проведена на различных породах (4). При этом подтвердилась справедливость предположения о наличии в породах слоистости, связанной с направлением древнего геомагнитного поля. Для 61 образца из 66 угол между направлением разрушения и азимутом древнего геомагнитного поля в плоскости внедрения штампа составил 88° (4). На основе палеотектонических и палеомагнитных данных на территории Армянской ССР и Азербайджанской ССР была изучена вероятная связь между осями заложения геологических структур и направлением магнитного поля Земли данного времени. В большинстве случаев они составляют угол в среднем $90 \pm 10^\circ$ (2).

Дальнейший теоретический анализ выявленной закономерности и последующее сопоставление с экспериментальными результатами по разрушению пород различного состава и возраста показали, что разрушение идет параллельно палеомагнитной слоистости. Из 52 образцов для 42 прогноз направления разрушения с позиции палеомагнитной слоистости был уверенным, т. е. отклонение от теоретически рассчитанного направления не превышало $\pm 15^\circ$ (4).

Указанные результаты подтвердили наличие в породах палеомагнитной слоистости, связанной с направлением древнего геомагнитного поля, и вытекающие из этого закономерности разрушения и анизотропии физических свойств.

Экспериментальная проверка направленного истирания пород с позиции палеомагнитной слоистости была проведена на более чем 100 гальках из пяти речных бассейнов Армянской ССР. Можно предполагать, что речные гальки, являющиеся обломками пород, приобретают

форму, окатанность и отшлифованность благодаря переносу по речным руслам и истиранию в определенном направлении, которое должно совпадать с направлением палеомагнитной слоистости пород. Последняя для магматических пород параллельна направлению намагниченности. Следовательно, при правильности предположения об ориентированном истирании галек параллельно палеомагнитной слоистости должно иметь место совпадение направления намагниченности с длинной осью гальки. С этой же осью должно совпадать и направление максимальной скорости распространения упругих волн, поскольку для анизотропной слоистой среды направление максимальной скорости распространения акустических волн совпадает с направлением слоистости.

На всех гальках были измерены скорости по трем взаимно перпендикулярным направлениям. После термомагнитной чистки для 27 образцов были измерены значения остаточной намагниченности и определены условные значения азимута D и наклона δ .

В результате обобщения этих данных было установлено:

1. Из бассейна р. Раздан был отобран 41 образец. Для 38 образцов скорость по длинной оси гальки v_x (рис. 1) была больше, чем по

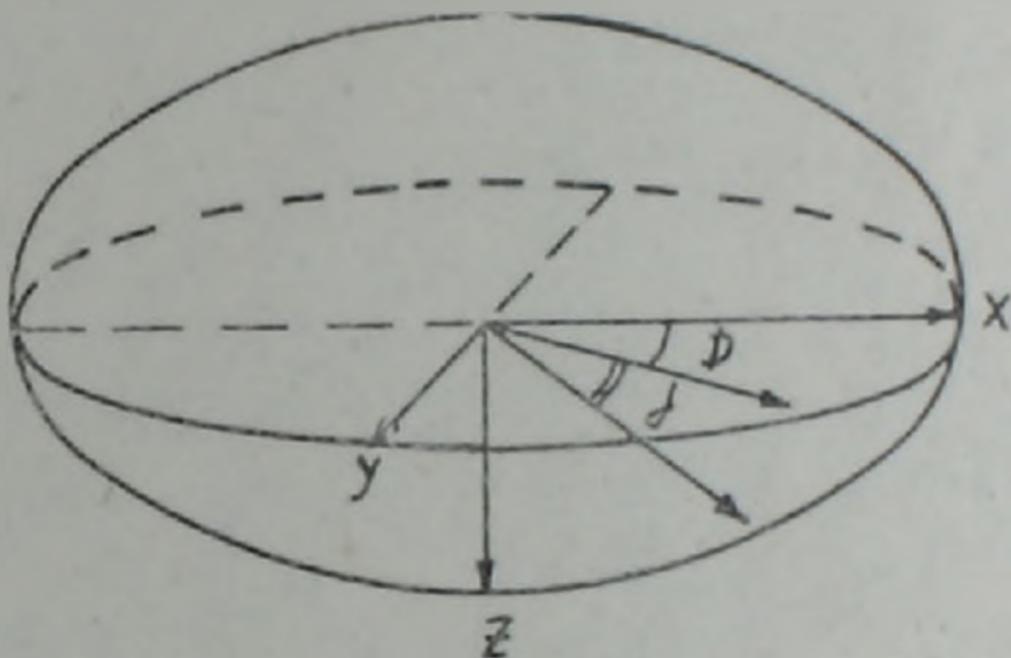


Рис. 1. Схема расположения осей в речных гальках.

вертикальному направлению v_z . По направлению v_y скорость близка к v_x . Все гальки имеют магматическое происхождение (базальты, андезиты-базальты и др.).

2. Из бассейна р. Воротан было отобрано 13 образцов. Для всех 13 образцов скорость $v_z < v_y < v_x$. Гальки представлены дацитами, диабазами, габбро-диоритами и порфиритами.

3. Из бассейна р. Азат отобрано 13 образцов. Из них только у одного образца $v_z > v_x$. В остальных 12 случаях, как и для других бассейнов, $v_x > v_z$.

4. Из бассейна р. Арпа отобрано 23 образца. Гальки представлены дацитами, базальтами и андезито-дацитами. Для 20 образцов $v_x > v_y$.

5. Из бассейна оз. Севан (р. Астхадзор) отобрано 13 образцов андезито-базальтов. Во всех случаях $v_x > v_z$.

Следует отметить, что скорость измерялась как в воздушно-сухом состоянии, так и после сушки образцов (абсолютно сухое состояние) или их насыщения. При изменении состояния пород вышеуказанное со-

отношение между v_x и v_z почти что не изменялось (только для 2 образцов при насыщении скорость v_z стала больше, чем v_x).

На рис. 2 показана равнопромежуточная полярная проекция с условными значениями азимута D и наклона j галек. Азимут рассчитан относительно длинной оси эллипса (условное направление магнит-

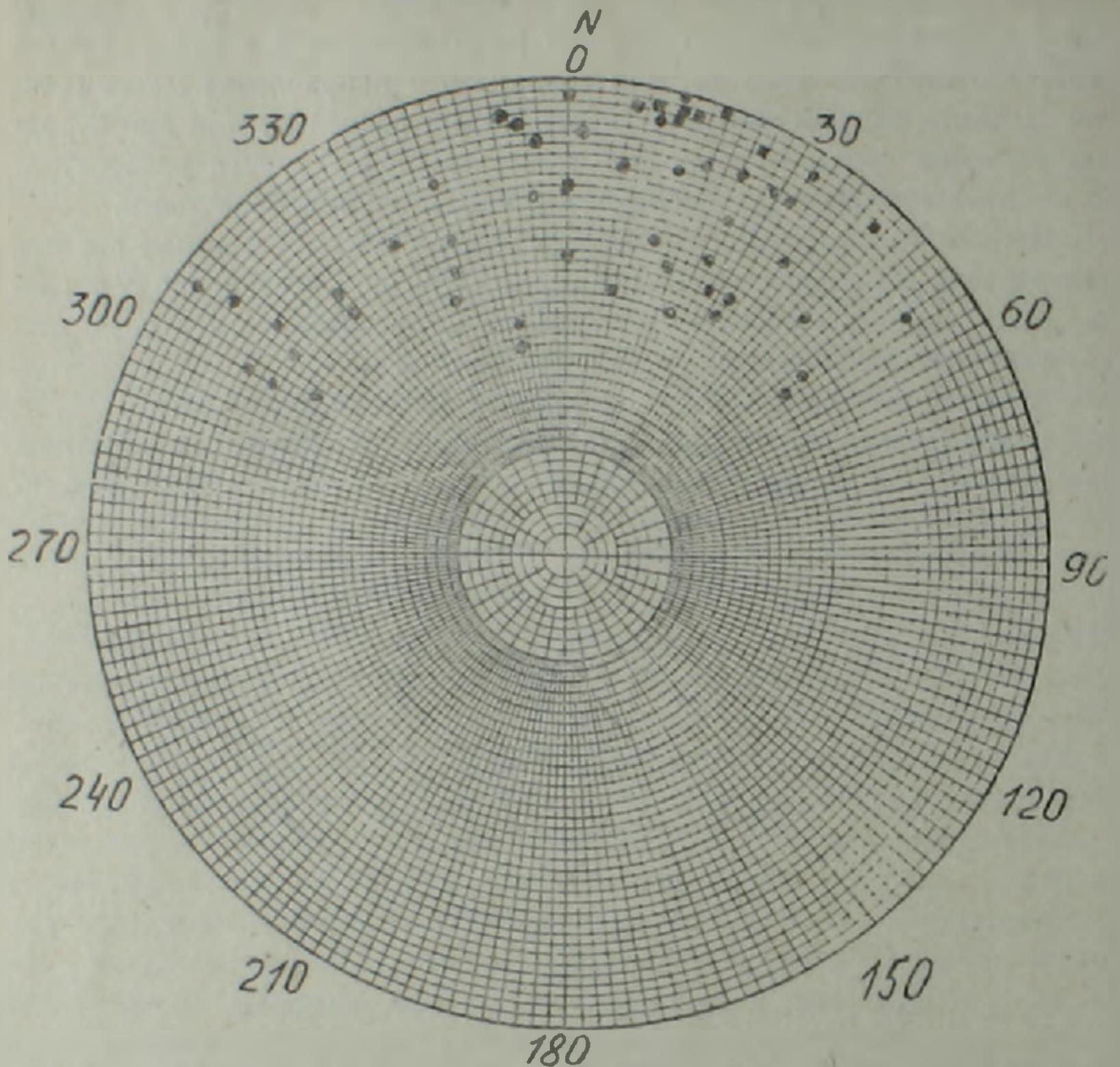


Рис. 2. Равнопромежуточная полярная проекция. Точками указано направление остаточной намагниченности речных галек

ного поля Земли) в плоскости xu , где x —длинная ось, а u —средняя ось. Наклонение j рассчитано как отношение значения составляющей остаточной намагниченности J_{rz} по короткой оси (ось $-z$) к горизонтальной составляющей намагниченности $J_{rk} = \sqrt{J_{rx}^2 + J_{ry}^2}$, где J_{rx} и J_{ry} соответственно значения намагниченности по осям x и y .

В табл. 1 приведены значения D и j , полученные в результате статистического анализа направления J_r по Фишеру. Из данных таблицы следует, что в пределах ошибки условной ориентировки галек и измерения J_r образцов геометрически неправильной формы остаточная намагниченность направлена по длинной оси эллипса, т. е. совпадает с направлением максимальной скорости распространения продольной волны.

Интересны результаты изучения петрографических шлифов. Последние были изготовлены параллельно и перпендикулярно длинной оси

Значения D и j для галек по статистике Фишера, в градусах

Параметры	Бассейн				Для всех галек
	Астхадзор	Лзат	Арпа	Раздан	
D	± 32	± 32.4	± 18	± 23.4	± 28
j	± 2	± 22	± 14	± 23.4	± 20

гальки (рис. 1). В большинстве случаев в шлифах четко выделяется направленность распределения вкрапленников плагиноклаза, микролитов основной массы, лироксена, трещин, микротрещин пустот и т. д. Последние главным образом имеют такую же направленность, что и вкрапленники и их удлинение. Часто пустоты заполнены вторичными минералами, имеющими аналогичную ориентировку. Во всех случаях эта ориентировка совпадает с направлением максимальной скорости распространения v_0 и первичной термоостаточной намагниченности.

На фотографиях шлифов, при рассмотрении всей поверхности шлифа с помощью проекционных аппаратов, часто визуально заметна линейность или «слоистость». В качестве примера на рис. 3 приведена

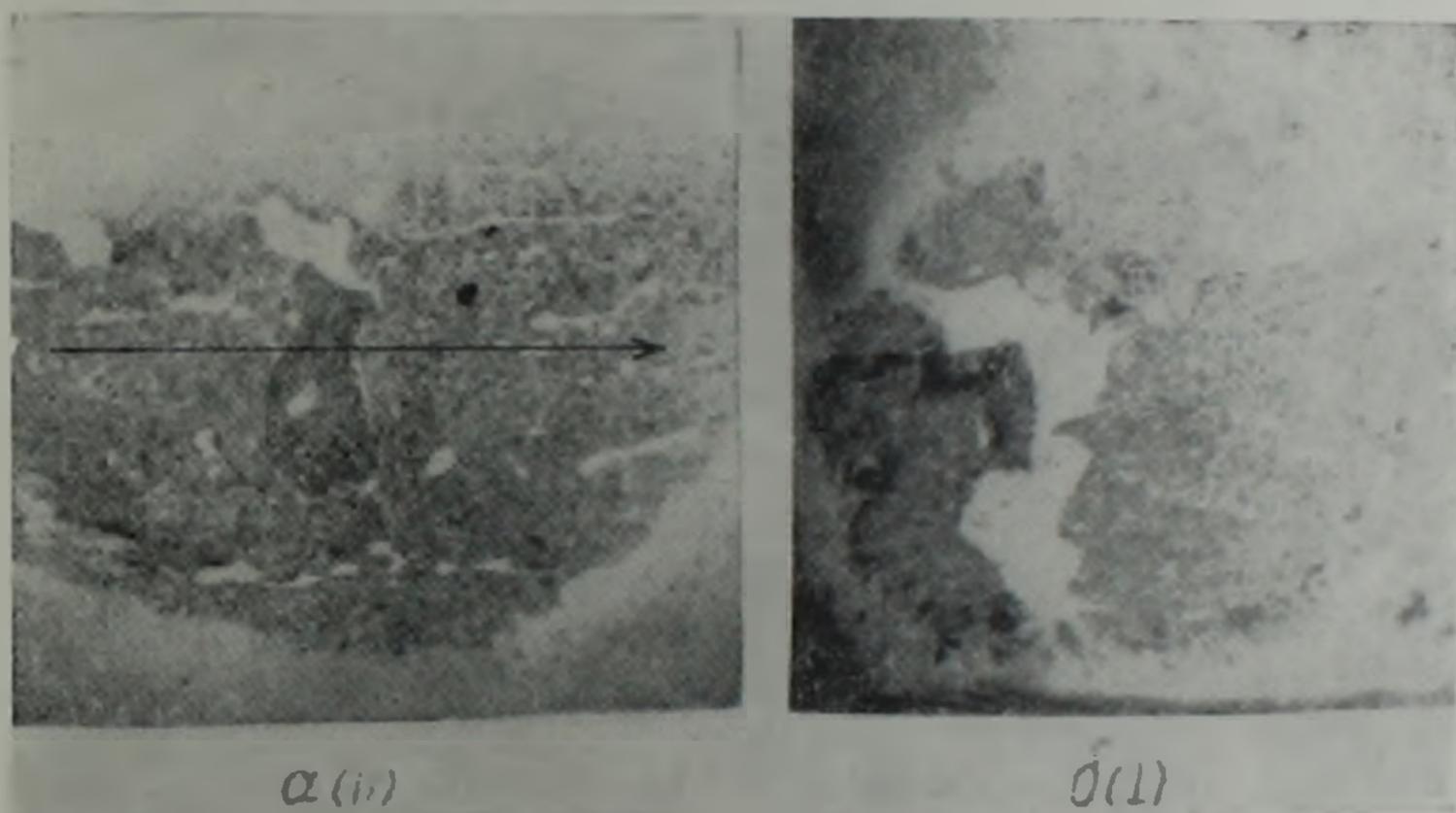


Рис. 3. Фотография шлифа гальки андезито-дацитового состава. Шлифы изготовлены параллельно плоскости xz (а) и yz (б). Стрелкой указано направление остаточной намагниченности

фотография шлифов гальки андезито-дацитового состава. Шлифы изготовлены параллельно плоскости xz и yz . Как видно, в направлении большой оси эллипса имеется заметная ориентировка минералов и трещин. Длинная ось многих минералов направлена в сторону оси x . Весьма важно то, что пустоты и трещины также имеют направленность, совпадающую с направлением остаточной намагниченности. Для рассматриваемой гальки скорость по оси x равна 4250 м/с, а в перпендикулярном направлении (по оси z) — 3820 м/с. Азимут направления намагниченности 12° , наклонение 4° . Аналогичные результаты получены на 34 образцах галек, независимо от района отбора.

Таким образом, совместный анализ результатов изучения характера распределения скорости в гальках относительно их геометричес-

кой формы, направления намагниченности и ориентированных шлифов показывает, что истирание галек происходило не в случайном направлении, а параллельно направлению палеомагнитной склонности.

Следовательно, во время горно-технических работ при использовании горных пород в технических сооружениях, при строительстве из горных пород различных объектов необходимо учитывать ориентированное истирание и разрушение пород на основе предварительного исследования направления палеомагнитной склонности.

Ереванский государственный
университет.

Հ. Մ. ԱՎԵՅԱՆ, Օ. Պ. ԳՈՒՅՈՒՄՋՅԱՆ, Կ. Վ. ՄԱՐԿՈՍՅԱՆ

Ապարների մաշվածության ուղղորդվածությունը, հնամագիսական
շերտայնության տեսանկյունից

Գետային գլաբարերի երկրաչափական ձևից ելնելով, նրանցում առաձգական ալիքների տարածման արագության բնույթի, առաջնային մնացորդային մագնիսականության ուղղության, ինչպես նաև կողմնորոշված պետրոգրաֆիական շիֆների ուսումնասիրությունների համատեղ քննարկումը, ցույց է տալիս, որ գլաբարերի մաշվածության ուղղությունը պատահական չէ, այլ այն ուղղված է հնամագիսական շերտայնությանը զուգահեռ: Աերջինս համարվում է հետևանք ապար առաջացման ժամանակաշրջանի երկրի մագնիսական դաշտի կողմնորոշված ազդեցության, երբ առաջանում են ստրուկտուրաներ, թև նստվածքային և թև մագմատիկ ծազման ապարների մոտ:

ЛИТЕРАТУРА—ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Г. М. Авчян, Г. В. Маркосян, Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, т. 40, № 1, с. 63—66 (1987). 2. Г. М. Авчян, Г. Г. Маркосян, С. Н. Назаретян, Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, т. 38, № 6, с. 49—55 (1985). 3. Г. М. Авчян, Г. Г. Маркосян, С. Р. Оганесян, ДАН АрмССР т. 87, № 2 (1988). 4. Г. М. Авчян, Г. В. Маркосян, Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, т. 41, № 6 (1988). 5. Л. Н. Храмов, Л. Е. Шолло, Палеомагнетизм. Принципы, методы и геологические приложения палеомагнетологии Л. Недра, 1967.