

УДК 550.36 525.21/22

А. А. Аветисянц, А. Л. Ананян, В. А. Игумнов

Тепловой поток по скважине Каджаран-480

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. Г. Магакьяном 27/X 1967)

В последнее время в геологической практике большое значение приобретает непосредственное определение глубинного теплового потока как одного из методов познания земных недр.

Нужно отметить, что любое измерение теплового потока представляет собой большую научную ценность, так как таких измерений, произведенных на территории Советского Союза и, особенно на территории Армянской ССР, очень мало, поэтому определение теплового потока в скважине Каджаран-480 поможет лучше разобраться в сложной геологоструктурной обстановке района.

Скважина Каджаран-480 пробурена в интрузивных породах Мегринского плутона недалеко от пос. Анкаван Каджаранского медно-молибденового месторождения. На данном участке обнажаются породы двух фаз полифазной Мегринской интрузии: монцониты и порфиroidные граниты и гранодиориты. Граница между породами этих интрузивных комплексов проходит по зоне регионального Дебаклинского разлома.

Скважина пробурена на глубину 476,5 м. В интервале 0—26 м вскрыты четвертичные валунно-галечные отложения. Ниже, от 26 до 341 м. были вскрыты слабо измененные монцониты. В интервале 341—456 м наблюдались сильно перемятые каолинизированные монцониты. Эта зона соответствует довольно крутой (углы падения от 50 до 70°) слабо выполаживающейся на глубине зоны Дебаклинского разлома.

Далее, в интервале 456—476,5 м скважиной пройдены граниты и гранодиориты.

Замеры* температур удалось провести до глубины 270 м. Температура на этой глубине равна 19°C. Результаты измерений температур на разных глубинах приведены в табл. 1. Перед замерами тем-

* Замеры температур производились глубинным геликсным термометром высокой точности.

Таблица 1

Глубина м	100	130	160	200	230	270
Температура °С	13,3	14,8	16,7	17,4	18,4	19,0

ператур скважина находилась в состоянии покоя больше 2 месяцев. Учитывая высокую теплопроводность горных пород, пройденных скважиной, можно считать, что температурный режим в ней установился.

Для определения среднего коэффициента теплопроводности пород, в пределах которых производились замеры температур, из скважины Каджаран-480 был отобран керновый материал и определены значения коэффициентов теплопроводности пород в Лаборатории по исследованию глубинного тепла Земли Грозненского нефтяного института (табл. 2).

Таблица 2

Результаты теплофизических исследований по скважине Каджаран-480

Интервалы отбора керна (м)	Породы	Коэффициент теплопроводности $\frac{\text{ккал}}{\text{м час град}}$	Коэффициент температуропроводности $\frac{\text{м}^2}{\text{час}}$	Удельная теплоемкость $\frac{\text{ккал}}{\text{кг град}}$	Плотность $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Влажность %
28—31	Монциты	1,59	31,39	0,182	2742	0,59
64—67	Монциты	1,79	34,37	0,192	2715	0,29
95—98	Монциты	1,86	38,42	0,175	2772	0,58
135—138	Монциты	2,20	43,23	0,177	2872	0,62
163—167	Монциты	2,26	42,76	0,200	2643	1,73
202—205	Монциты	2,25	41,40	0,200	2722	1,11
251—254	Монциты	2,27	40,55	0,218	2569	3,24

По результатам замеров температур методом наименьших квадратов для интервала глубин 100—270 м рассчитана величина геотермического градиента, равная $0,33 \cdot 10^{-3}$ град/см. Средняя величина коэффициента теплопроводности для этого же интервала равна $6,25 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кал}}{\text{см сек град}}$.

Петрографическая однородность пород данного интервала скважины Каджаран-480, для которых рассчитаны величины геотермического градиента и коэффициент средней теплопроводности монцитов, дала возможность с большой точностью произвести расчет величины плотности теплового потока, которая оказалась равной $2,06 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \text{сек}}$.

Величина теплового потока значительно превышает средний тепловой поток для Земли в целом $\left(1,2 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \cdot \text{сек}}\right)$ и особенно для районов развития древних кристаллических щитов (Канадский, Африканский, Украинский, Балтийский), которые колеблются от 0,7

до $1 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \text{сек}}$ (1,2). По-видимому, древние кристаллические щиты

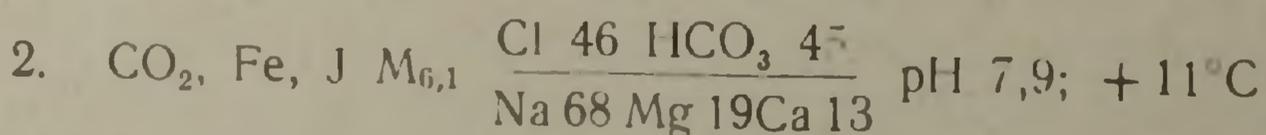
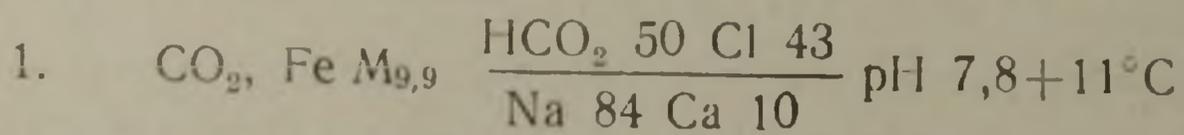
обеднены радиоактивностью из-за сноса верхних слоев.

Такое повышение величины теплового потока, полученное в скважине Каджаран-480, можно прежде всего объяснить тем, что дополнительные порции тепла здесь поступают за счет регионально-го Дебаклинского разлома и, может быть, тем, что Мегринский плутон, являющийся батолитом, хорошо связан с глубокими частями земли высокотеплопроводными горными породами.

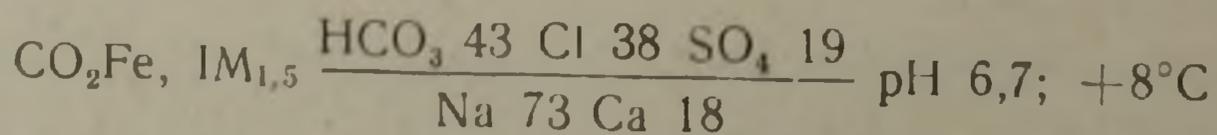
Сравнивая тепловой поток, полученный на Мегринском плутоне со значением плотности теплового потока, рассчитанного для участка Джермук, мы видим, что средний тепловой поток участка Джермук значительно выше $\left(3,75 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \text{сек}}\right)$. Такой термический режим недр Джермука обуславливается длительной циркуляцией горячих минеральных вод в трещиноватой зоне пород, теплоэкранирующим действием рыхлообломочных пород четвертичного лавового покрова и тектонической активностью (3).

Отсутствие теплового экрана и приподнятость Мегринского плутона над поверхностью Земли (наиболее высокие точки—3800—3900 м) не дают возможности для нагрева трещинных вод, циркулирующих, в основном, в зоне Дебаклинского разлома, до температур, сравнимых с температурами минеральных вод Джермука (64°C). Однако нужно отметить, что химический состав минеральных вод, приуроченных к зоне Дебаклинского разлома, характеризует ее как активную структуру для поступления с больших глубин хлора и, может быть, углекислого газа и иода.

Отметив тот факт, что Мегринский плутон является самостоятельной гидрогеологической единицей (т. е. и области питания, и движения, и разгрузки подземных минеральных вод находятся в породах плутона—гранитах, гранодиоритах и монцонитах), значительные количества хлора, иногда иода и CO_2 в составе источников Личк



и источника Сагкар, расположенного в непосредственной близости от скважины Каджаран-480,



и некоторых других источников нельзя ничем объяснить, кроме как привносом из глубин по зоне Дебаклинского разлома. Таким образом, в результате исследования выявлено, что тепловой поток

$\left(2,06 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \text{сек}}\right)$ в скважине Каджаран-480 значительно превышает
средний тепловой поток для Земли $\left(1,2 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кал}}{\text{см}^2 \text{сек.}}\right)$ и что

Дебаклинский разлом представляет активную структуру для привноса с больших глубин некоторых легколетучих компонентов, отражающихся в составе минеральных вод Мегринского плутона.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Ա. Ա. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆՑ, Ա. Լ. ԱՆԱՆՅԱՆ, Վ. Ա. ԻԳՈՒՄԵՆՈՎ

Չեբմային հոսքը քստ Քաջարանի 480 հորատի

Քաջարանի 480 հորատը, որն ունի 476,5 մ խորություն, անցել է տարբեր խորքային ապարների:

Հորատում չեբմային շափումները կատարվել են մինչև 270 մ խորության վրա, որտեղ ապարների չեբմությունը հասնում է 19° ։ Միաժամանակ հորատից վերցվել են ապարների նմուշներ, որոնցում չափվել է չեբմահաղորդականության գործակիցը:

Այդ ամենը հնարավորություն է տվել հաշվարկել Քաջարանի սեգիտի խորքային չեբմային հոսքը, որը հավասար է $2,06 \cdot 10^{-6} \frac{\text{կալ}}{\text{սմ}^2 \text{վայրկ}}$ ։ Այս մեծությունը դրսեթե երկու անգամ ավելի է, քան երկրի համար միջին չեբմային հոսքը $1,2 \cdot 10^{-6} \frac{\text{վալ}}{\text{սմ}^2 \text{վայրկ}}$ ։

Ենթադրվում է, որ չեբմության շրջուցիչ քանակություններ դուրս է ելնում Դեբակլուի խորքային ջարդվածքով, որը ապացուցվում է նաև ջրագեոքիմիական տվյալներով (ջրի մեջ որոշ յուվենիլ կոմպոնենտների առկայությամբ — թլոր, յոդ, ածխածին գալ):

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ Е. А. Любимова, В сб. Геотермические исследования и использование тепла Земли, М., 1966. ² S. P. Yr. Clark, A. E. Ringwood, Reviews of Geophysics, 2, № 1, 1964. ³ А. Л. Ананян, В сб. Геотермические исследования и использование тепла Земли, М., 1966.

