А. Л. Ананян

Термометрические измерения в Джермуке

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. Г. Магакьяном 5. I. 1959)

Летом 1958 г. в Джермуке Армянским геологическим управлением было пробурено несколько скважин глубиной от 100 до 200 м. с целью исследования термического режима недр этого участка.

Термометрические измерения, проведенные А. П. Демехиным при бурении скважин на минеральную воду еще в 1939—1940 гг., учитывали только изменения температуры воды в разных водоподводящих трещинах. Полученные результаты указывали на быстрое нарастание температур с углублением, равное в среднем 1°C на 1—2 м. Однако эта величина не является геотермическим градиентом, характеризующим Джермукский участок. Скорее ее надо назвать „гидротермическим“ градиентом. Другим недостатком старых измерений явилось то, что скважины, дающие минеральную воду, имели глубину менее 50 м.

Измерения температур скважин в 1958 г. проводились электрическим термометром сопротивления (ЭТС-1) и дублировались максимальным ртутным термометром. Оба прибора опускались одновременно. В интервале температур от 12 до 43°C разница в показаниях термометров равнялась $0,2-0,3^{\circ}\text{C}$. Этой величиной, которая лежит в пределах точности измерения обоих термометров, можно пренебречь.

Некоторые из пробуренных скважин не встретили трещин с минеральной водой. Тут оказалось возможным избежать непосредственного искажающего влияния термальных вод и измерить „истинные“ температуры пород на разных глубинах. Данные измерений сведены в табл. 1.

Измерения в других скважинах показали сходные результаты.

Величины геотермического градиента и геотермической ступени определяются по формулам:

* Истинные в первом приближении, так как на измерение температур в скважинах влияет множество факторов, зачастую не поддающихся учету.

Таблица 1

Глубина м	№ скважин		
	2	3	4
10—12	12°С	12°С	12°С
100	35,8°С	33,6°С	35°С
190	49°С	—	—

$$\Gamma_{100} = \frac{t_2 - t_1}{H_2 - H_1} \quad \text{и} \quad G = \frac{H_2 - H_1}{t_2 - t_1} \quad \text{т. е.} \quad G = \frac{1}{\Gamma}$$

где Γ_{100} — геотермический градиент на 100 м.

G — геотермическая ступень.

t_1 и t_2 — температуры в градусах С на глубинах H_1 и H_2 .

В скв. 2 величина G для интервала 10—100 м равнялась 3,75 м/°С для интервала 10—190 м повышалась до 4,3 м/°С. Γ_{100} соответственно равнялся 26°/100 и 20°/С₁₀₀. Те же величины в скважинах 3 и 4 имели такой порядок: для скв. 3 $G = 4$ м/°С и $\Gamma_{100} = 24$ °С/100 для скв. 4 $G = 39$ м/°С и $\Gamma_{100} = 25$ °С/100.

Все эти данные свидетельствуют об исключительно повышенном температурном режиме недр в районе Джермука.

Примечателен факт повышения температуры нейтрального слоя (гелиотермический слой). Как правило, температура этого слоя равна среднегодовой температуре воздуха в данном месте (в Джермуке равняется 4°С). Повышение температуры гелиотермического слоя до 12°С также указывает на наличие значительных термальных аномалий.

Так как величина геотермического градиента прямо пропорциональна величине плотности теплового потока и обратно пропорциональна величине теплопроводности пород, причем в районе Джермука последняя относительно велика и вызывает понижение геотермического градиента, то оказывается, что интенсивное повышение последнего идет за счет плотности теплового потока.

Учитывая то, что в этом районе вынос тепла из глубин посредством теплопроводности составляет только часть и что другую часть тепла (также значительную) выносят термы, приходится допускать наличие в недрах района мощного дополнительного источника тепла, создающего тепловой поток, намного превышающий средние значения такового в других районах.

Наряду с дальнейшими термометрическими измерениями в глубокой скважине (700 м), бурящейся в настоящее время, и детальной обработкой кернового материала, в частности с проведением измерения теплового сопротивления пород (с целью точного подсчета теплового потока из глубин), крайне желательна постановка режимных термометрических наблюдений в какой-либо глубокой скважине. Данные этих наблюдений, наряду с геофизическими ис-

следованиями и измерениями колебательных движений земной коры, которые намечено провести в Армении, предоставят интересный материал о процессах, происходящих в земной коре.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Ա. Լ. ԱՆԱՆՅԱՆ

Թերմոմետրիկ չափումները Ջերմուկում

Հայկական երկրաբանական վարչությունը 1958 թ. ամռանը Ջերմուկում հորատում է անցկացրել մի բանի կետերում. հորատները 100-ից մինչև 200 մ խորությամբ են: Հորատման նստատակն էր այդ տեղանքի խորքերի ջերմային ուժի մի ուսումնասիրությունը:

1930—1940 թթ. Ա. Պ. Դեմյոսինի անցկացրած չափումներն ընդգրկել էին փոքր խորություններ, այն էլ հաշվի էին առնվել միայն տաք ջրերի ջերմաստիճանների փոփոխումները:

1958 թ. չափումները անցկացվեցին այն հորատներում, որտեղ ջրեր չկան: Դա թույլ տվեց ստանալ ղեկավարման գրադիենտի և գեոթերմիկ աստիճանի «ճշգրիտ» տվյալները:

Ստացվել են հետևյալ արդյունքները. № 2 հորատում 10 մ մինչև 100 մ ինտերվալում G (գեոթերմիկ աստիճան) հավասար է $3,75 \text{մ}/^\circ\text{C}$, նույն հորատում 10—190 մ ինտերվալում նա որոշ չափով բարձրանում է՝ հասնելով $4,3 \text{մ}/^\circ\text{C}$, Γ_{100} (գեոթերմիկ գրադիենտ 100 մ համար) համապատասխանաբար հավասար է $26^\circ\text{C}/100$ և $20^\circ\text{C}/100$:

Մյուս հորատների համար ստացվել է՝ հոր. № 3 $G=4 \text{մ}/^\circ\text{C}$ և $\Gamma_{100}=24^\circ\text{C}/100$, № 4 $G=39 \text{մ}/^\circ\text{C}$ և $\Gamma_{100}=25^\circ\text{C}/100$:

Այդ տվյալները ցույց են տալիս, որ Ջերմուկի շրջանում ընդերքի ջերմային ուժի մեծ ջատ բարձր է: Հաշվի առնելով այդ հանգամանքը կարելի է ենթադրել, որ Ջերմուկի շրջանի խորքերում լրացուցիչ ջերմության մեծ աղբյուր կա: