

dered. Obtained data on the geological environment intense condition during the ore formation various stages promote the clearing up the structure control physical nature as well as the elaboration of prospecting criteria.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гзовский М. В. Основы тектонофизики. М., Наука, 1975.
2. Королев В. А., Фахтуллаев Ш. Д. Общие вопросы моделирования структур рудных полей и месторождений. В кн.: Эксперимент и моделирование в структурообразующих процессах рудогенеза. Новосибирск, Наука, 1976.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XXXVIII, № 2, 48—53, 1985.

УДК:550.36(479.25) + 553.24.065

К. С. ВАРТАНЯН, Н. М. ЯКОБИ

ИСТОЧНИКИ АНОМАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПОТОКА НА ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР

В соответствии с представлениями полиморфно-адвекционной гипотезы рассчитаны значения аномального теплового потока, связанного с геосинклинальной складчатостью (30 млн. лет) и последним этапом магматической активизации (6 млн. лет).

Приводится кривая пространственной аномалии Малокавказской геосинклинали вдоль профиля Маркара-Пойлы, занимающая промежуточное положение между рассмотренными значениями теплового потока. Приведена также кривая глубинного распределения температур (до 150 км).

Тепловой поток (ТП) на территории Армянской ССР существенно выше, чем во многих других регионах Закавказья: средние его величины составляют 70—80 мВт/м², что значительно превышает обусловленные радиоактивным распадом в земной коре и верхней мантии величины фонового теплового потока, составляющие в среднем 50 мВт/м² [2]. Очевидно, что фиксируемые аномалии связаны с глубинными процессами, геологическим проявлением которых являются альпийская складчатость в геосинклинали Малого Кавказа и молодой, мionoценовый магматизм в центральной части территории Арм. ССР. Поэтому кажется логичным предположение, что источники тепла, обуславливающие аномалию, располагаются в недрах частей региона, охваченных указанными активными геологическими процессами. Этот вывод подтверждается и сравнением аномальных ТП с геологическими данными: максимум распределения ТП пространственно совпадает с центральными частями геосинклинальной складчатой зоны и областью вулканизма [8].

Для интерпретации аномальных ТП необходимо прежде всего датировать указанные активные геологические процессы. По данным работ [1, 4, 6], возраст геосинклинальной складчатости можно оценить в 25 ÷ 30 млн. лет, а возраст последнего этапа магматизма — в 6 млн. лет. Судя по составу вулканогенных пород (преимущественно основному), можно предположить, что этот этап магматизма отличается от предыдущих, непосредственно связанных с геосинклинальным развитием территории, и представляет собой дополнительный вид активизации.

В соответствии с представлениями полиморфо-адвекционной гипотезы, применяемыми для интерпретации тепловых аномалий во многих районах геосинклинальной и разломно-магматической активизации, тепловые источники в недрах региона представлены серией последовательно всплывающих астенолитов—масс перегретого и частично расплавленного вещества больших глубин [5]. Используем этот подход для объяснения наблюдаемых на территории АрмССР тепловых аномалий.

На сейсмогеологический профиль Маркара-Пойлы, пересекающий вкрест простирания Малокавказскую геосинклиналь, нами были перенесены все наблюдаемые значения ТП параллельно границам тектонических зон, вдоль профиля проведен средний уровень фонового потока (рис. 1).

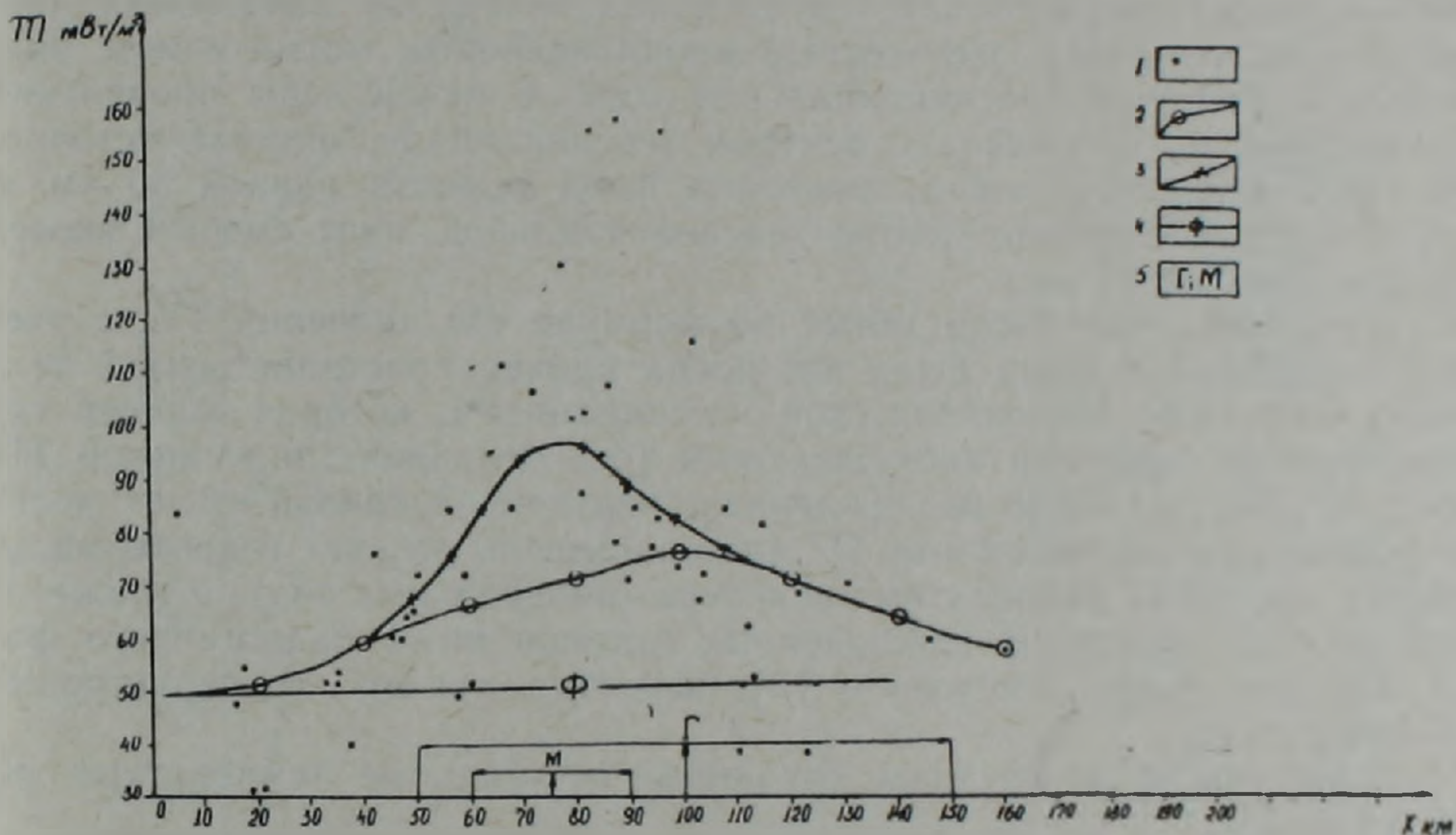


Рис. 1. Пространственная аномалия теплового потока Малокавказской геосинклинали. 1. Значения ТП по территории АрмССР, приведенные на профиль Маркара-Пойлы. 2. Аномальный тепловой поток, связанный с геосинклинальной активизацией. 3. Аномальный тепловой поток, связанный с геосинклинальной и магматической активизациями. 4. Уровень фонового теплового потока вдоль профиля Маркара-Пойлы. 5. Источники геосинклинальной и магматической активизаций.

Расчет аномального теплового потока выполнялся по формуле [5]:

$$Q = \sum_{i=1}^{l=N} \frac{\Delta T \lambda}{4\sqrt{\pi a \tau_i}} \left[\exp\left(-\frac{h_{1i}^2}{4a\tau_i}\right) - \exp\left(-\frac{h_{2i}^2}{4a\tau_i}\right) \right] \cdot \left[\Phi\left(\frac{x_{2i}}{2\sqrt{a\tau_i}}\right) - \Phi\left(\frac{x_{1i}}{2\sqrt{a\tau_i}}\right) \right] \left[\Phi\left(\frac{y_{2i}}{2\sqrt{a\tau_i}}\right) - \Phi\left(\frac{y_{1i}}{2\sqrt{a\tau_i}}\right) \right], \quad (1)$$

где ΔT — аномальная температура в центре интервала глубин, занимаемых данным астенолитом;

λ — теплопроводность среды, принимаемая равной $2,5 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$;

a — температуропроводность, $6 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$;
 τ_i — время;
 $h_1; h_2$ — глубины кровли и подошвы источника тепла;
 $x_1; x_2$ — расстояния от точки расчета до краев источника по $U_1; U_2$ соответствующим координатам.

Ширина геосинклинальной зоны примерно равна 160 км [1, 4], а теплового источника взята несколько уже — 100 км. Такие размеры источника тепла (ИТ) соответствуют обычным для узких геосинклинальных регионов, как Малокавказская геосинклиналь. Подбор размеров ИТ по аномальному тепловому потоку оказался излишним.

Ширина ИТ магматической активизации была подобрана так, чтобы наилучшим образом объяснить разницу между наблюдаемыми ТП и суммой фонового (радиогенного) потока и эффекта геосинклинального и магматического источников тепла. Учитывая имеющиеся данные о том, что район, охваченный мнотипическим магматизмом, значительно уже, чем геосинклинальная зона, и центр зоны проявления магматизма не совпадает с центром геосинклинали, ширина источника тепла магматической активизации была принята равной 30 км, а его центр относительно центра геосинклинальной зоны смещен вкост простирания на 25 км.

На основании рассчитанных по формуле (1) значений ТП, с учетом радиогенного фона была построена кривая пространственной тепловой аномалии Малокавказской геосинклинали, которая хорошо согласуется со средними наблюдаемыми (без поправок) значениями ТП (рис. 1). Значительные расхождения с полученной кривой имеют место в пунктах, где наблюдаемые ТП явно завышены за счет гидротермальных процессов (в районах выходов термоминеральных вод), а также в пунктах, где величины наблюдаемых потоков ниже радиогенного фона, что, как было отмечено в [3], вероятно, связано со структурными эффектами.

Далее были рассчитаны глубинные аномальные температуры по формуле [5]:

$$T = \sum_{i=1}^{i=N} \frac{\Delta T}{8} \left[\Phi \left(\frac{x_{2i}}{2\sqrt{a\tau_i}} \right) - \Phi \left(\frac{x_{1i}}{2\sqrt{a\tau_i}} \right) \right] \left[\Phi \left(\frac{y_{2i}}{2\sqrt{a\tau_i}} \right) - \Phi \left(\frac{y_{1i}}{2\sqrt{a\tau_i}} \right) \right] \cdot \left[\Phi \left(\frac{h_{1i}+z}{2\sqrt{a\tau_i}} \right) - \Phi \left(\frac{h_{2i}+z}{2\sqrt{a\tau_i}} \right) + \Phi \left(\frac{h_{2i}-z}{2\sqrt{a\tau_i}} \right) - \Phi \left(\frac{h_{1i}-z}{2\sqrt{a\tau_i}} \right) \right], \quad (2)$$

где обозначения те же, что и в формуле (1).

При построении кривой распределения глубинных температур (рис. 2) был учтен также эффект тепловой энергии, выделяющейся при радиоактивном распаде. Для расчета температур, связанных с тепловыделением при распаде радиоактивных элементов, размещенных в земной коре и верхней мантии, был использован сейсмогеологический разрез по профилю Маркара-Пойлы [6], теплопроводность в мантии была принята равной $2,5 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$, а для «базальтового» и «гранитного» слоев была определена уже в зависимости от температуры на данной глубине: в «гранитном» слое она изменялась от 2,9 до 2,0 $\text{Вт/м} \cdot \text{°С}$, а в «базальтовом» слое — 2,0 $\text{Вт/м} \cdot \text{°С}$.

Как видно из рисунка 2, в двух интервалах глубин — 17—23 км и 70—100 км, где кривая глубинных температур перекрещивается с солидусом пород кислого состава в присутствии воды и солидусом «сухого» пиролита соответственно, возможно частичное плавление вещества. Такой результат сопоставим с данными магнитотеллурическо-

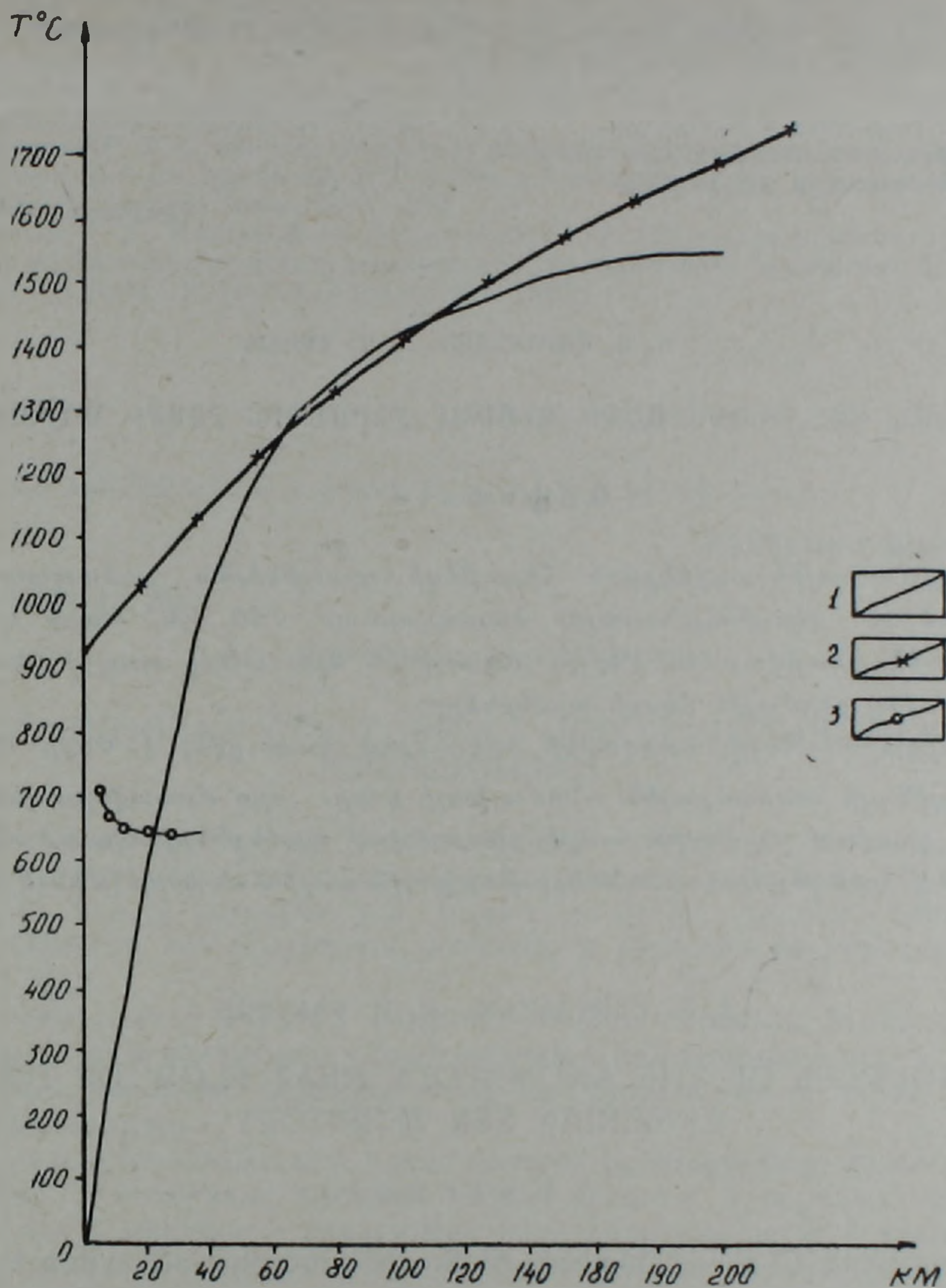


Рис. 2. Распределение глубинных температур. 1. Кривая распределения глубинных температур. 2. Соллидус «сухого» пиролита. 3. Соллидус пород кислого состава (или пород амфиболитовой фации метаморфизма) в присутствии воды.

го зондирования [9], по которым примерно на таких же глубинах фиксируются зоны повышенной электропроводности, вероятно, связанные с образованием метаморфических, дегидратированных пород и, возможно, частичным плавлением.

Подобные источники тепла в недрах могут создавать в граничных районах тепловые напряжения (и, следовательно, упругие напряжения), которые в сила привести к неоднократному разрыву сплошности пород. Этим можно, помимо блоков, объяснить существование сейсмогенных зон на территории Арм. ССР.

Таким образом, геологическую активность и аномальные тепловые потоки можно объяснить процессами адвекции в верхней мантии. Конечно, приведенные соображения о природе зон частичного плавления

նյա в коре и верхней мантии и сейсмогенных зонах недостаточно точны и конкретны. Для достаточно полного решения затронутых нами вопросов необходимо построение комплексной геофизической модели тектоносферы территории республики.

Институт геофизики и инженерной
сейсмологии АН АрмССР,
Институт геофизики АН УкрССР

Поступила 5. 12. 1983.

Կ. Ս. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ն. Մ. ՅԱԿՈԲԻ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԲՆԱՏԱՐԱԾՔԻ ԱՆՈՄԱԼ ԶԵՐՄԱՅԻՆ ՀՈՍՔԻ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Պոլիմորֆալին-ադվեկցիոն հիպոթեզի դրույթներին համապատասխան հաշվված են գեոսինկլինալային ծալքավորման (30 մլն. տարի առաջ) և մագմատիկ ակտիվացման վերջին էտապի (6 մլն. տարի առաջ) հետ կապված անոմալ ջերմային հոսքի արժեքները:

Մարգարա—Պոլլի կտրվածքի երկայնքով կառուցվել է Փոքր Կովկասի գեոսինկլինալի սարածքային անոմալիայի կորը, որը մոտավորապես միջին դիրք է գրավում ջերմային հոսքի շիտարկված արժեքների նկատմամբ: Կառուցված է նաև ջերմաստիճանների իոորքային բաշխման կորը (մինչև 150 կմ):

K. S. VARTANIAN, N. M. YAKOBIE

SOURCES OF THE ANOMALOUS HEAT FLOW OF THE ARMENIAN SSR TERRITORY

A b s t r a c t

According to the statements of the polymorphic-advection hypothesis the values of the anomalous heat flow are calculated being connected with the geosynclinal folding (30 mln. years ago) and the magmatic activization latest stage (6 mln. years ago).

Along the Markara-Poille profile the spatial heat flow anomaly curve of the Minor Caucasus geosyncline has been compiled. The curve of temperatures abyssal distribution (up to 150 km) has been also constructed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян А. Т. Тектоника Армянской ССР. В кн.: Геология СССР, т. 43, Армянская ССР, М., Недра, 1970.
2. Вартамян К. С. Фоновый тепловой поток на территории Армянской ССР. Известия АН АрмССР, Науки о Земле, № 2, 1984.
3. Вартамян К. С., Гордиенко В. В. Новые значения теплового потока по территории АрмССР. Известия АН АрмССР, Науки о Земле, № 4, 1984.
4. Габриелян А. А., Саркисян О. А., Симонян Г. П. Сейсмотектоника Армянской ССР. Изд. Ереванского гос. ун-та, 1981.

5. Гордиенко В. В., Завгородняя О. В., Якоби Н. М. Тепловой поток континентов. Киев, Наукова Думка, 1982.
6. Егоркина Г. В., Соколова Н. А., Егорова Л. М., Двосокина Т. Д., Минниyarова Г. Я. Строение земной коры северо-западной части Армении. Советская геология, № 6, 1973.
7. Милановский Е. Е., Коронковский Н. В. Орогенный вулканизм и тектоника Альпийского пояса Евразии. М., Недра, 1973.
8. Мириджанян Р. Т. О природе аномально повышенного геотермического поля Центрального района Армянской ССР и вопрос его сейсмичности. Известия АН АрмССР, Науки о Земле, № 6, 1974.
9. Чернявский Г. Я., Яникян В. О., Мириджанян Р. Т. Некоторые результаты глубинных магнитотеллурических зондирований на территории Армянской ССР. Известия АН АрмССР, Науки о Земле, № 6, 1980.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XXXVIII, № 2, 53—59, 1985.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК:551.24.054(479.25)

А. В. ВАРДАНЯН, Г. Р. МКРТЧЯН

О ТРЕЩИНОВАТОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД ДИЛИЖАНСКОЙ СИНКЛИНАЛИ

Изученная территория в структурном отношении занимает северо-западный сегмент Присеванской мегасинклинальной зоны [1] и расположена между устьями р.р. Блдан и Гетик, общей площадью 52 км². Область эта достаточно изучена, и геология ее вкратце такова [2, 3, 5].

Дилижанская структура сложена вулканогенными, вулканогенно-осадочными и угленосными образованиями палеоген-неогена, а также осадочными породами верхнего мела, выступающими в ядрах антиклинальных складок.

Интрузивные комплексы представлены разными формациями. Они внедрялись в интервале времени между средним и верхним эоценом, в олигоцене и миоцене в следующей последовательности: I цикл—габброиды, диориты, сиенито-граниты, щелочные сиениты, гранитоиды; II цикл—габбро-диориты, гранитоиды и экструзии кислого состава.

В зонах контактов внедрившихся тел с вмещающими породами широко распространены гидротермально-контактово-измененные породы. Дайки района в основном кислого и среднего составов, кроме крупных силлообразных-диабазовых.

Дилижанская синклиналь имеет субширотное простирание и протягивается от г. Халаб на западе до склонов г. Мурхуз на востоке, от параллели г. Маймех на юге, до параллели г. Айри на севере. Длина складки около 30 км, ширина примерно 15 км, амплитуда опускания мульды минимум 4 км (рис. 1).

Мульда синклинали сложена верхнепалеогеновыми, плиоцен-плейстоценовыми образованиями, континентальными олистостромами, крылья—палеогеновыми. Южное крыло складки довольно крутое по отношению к северному.

В результате детальных геологических съемок и дешифрирования аэрофотоснимков удалось не только изучить складчатую и разрывную тектонику данной территории, но и выяснить имеющие широкое раз-