

УДК: 552.3(479.25) + 550.382.7

Ю. П. ОРОВЕЦКИЙ, Г. В. ЕГОРКИНА

ГЛУБИННЫЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ДИАПИРИЗМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АРМЕНИИ

По материалам МОВЗ в пределах Центральной Армении выделена трансоровая акустическая аномалия. Ее размеры: глубина—70 км, ширина в приповерхностной части—75 км, у основания—20 км. Ряд признаков позволяет отождествить ее с глубинным магматическим диапиром, который сопровождается палингенным очагом. Этот интрузивный комплекс может представлять собой богатое геотермальное месторождение.

В пределах региона, в свое время, проводились профильные исследования МОВЗ с целью выяснения его глубинного строения [3—5]. В предлагаемой работе прежние результативные материалы анализируются под иным углом зрения. Целью переинтерпретации является выделение трансоровых акустических аномалий, отождествляемых с крупными интрузиями первично ультраосновного состава, названными глубинными магматическими диапирами [6—11]. Для МОВЗ это области с повышенной способностью к генерации обменных волн, для ГСЗ—участки, где отражающие элементы фиксируются сравнительно редко. Форма аномалий воронкообразная или усеченного перевернутого конуса. Ширина вблизи поверхности—70÷160, а у основания—20÷80 км. Эти аномальные области пересекают толщу континентальной земной коры. Раздел М, по отношению к сопредельным территориям, приподнят. Поле силы тяжести—широкий пологий минимум, усложненный небольшими положительными аномалиями. На поверхности широко развит магматизм. Примером этих структур на территории Украинского щита, где они были впервые выделены, могут служить Корсунь-Новоукраинская, Коростенская и Кировоградская трансоровые акустические аномалии. Первые две сопровождаются интрузиями анортозит-ралаквивгранитной формации на площадях соответственно 6600 и 12000 км²; над основанием Кировоградской развиты палингенные граниты на территории 3500 км².

Магматические образования на фоне вмещающих пород также можно рассматривать в качестве аномалий, но уже структурно-вещественных, которые продолжаются трансоровыми акустическими аномалиями до глубин, где существует, или существовала некогда, астенообласть Земли. Приведенная характеристика дает основание для отождествления этих аномальных областей с глубинными магматическими диапирами.

В пределах профиля III—III (рис. 1) выделена трансоровая акустическая аномалия. Размеры ее: глубина — около 70, ширина в при-

поверхностной части—75, у основания—20 км. Раздел М залегает на глубине 37 км, что на 3—5 км выше, чем в прилегающих территориях [3—5]. Аномальное гравитационное поле характеризуется широким пологим минимумом с двумя локальными максимумами. На поверхности широко развиты магматические образования неоген-антропогенного возраста, вулканические аппараты и современные гидротермальные проявления. Границы транскоровой акустической аномалии повторяют границы Севанского оротектонического пояса. Уже только эти перечисленные признаки позволяют отождествить транскоровую акустическую аномалию с глубинным магматическим диапиром, но существуют и другие, характеризующие магматическую структуру как относительно молодую. К их числу относятся: аномалия максимальной плотности теплового потока— 97 мВт/м^2 против 50 мВт/м^2 в сопредельных областях [1]—и высокие значения геотермического градиента, составляющие здесь $5^\circ\text{C}/100 \text{ м}$. К северо-востоку и юго-западу от мегаинтрузии эти значения уменьшаются до 1,2 и $1,5^\circ\text{C}/100 \text{ м}$ соответственно [2]. Вероятен также структурно-гидрографический контроль: русла рек Аракс, Раздан, Арпа и их притоков, оконтуривающие округлую в плане структуру (рис. 2), вполне могут наследовать, в каком-то приближении, границы глубинного магматического диапира, занимающего территорию свыше 6000 км^2 . В связи с этим Севанский и Вединский гипербазитовые пояса офиолитовой формации оказываются расположенными на периферии магматической структуры. Их можно отнести к периферической фации мегаинтрузии, что позволяет судить о первично ультраосновном составе ее расплава.

Аналогичная модель глубинного магматического диапира, эволюция вещества которого определялась, в основном, процессами ксеногибридизации и гравитационной дифференциации расплава, была просчитана на ЭВМ с целью компенсации гравитационного поля. Решение прямой задачи гравиметрии показало, что удовлетворительное совпадение расчетного поля с наблюдаемым достигается при условии, когда глубинный магматический диапир задается в виде стратиформной интрузии [8, 11].

Такое крупное тело ультраосновного состава могло быть нагрето, принимая во внимание температуру становления эффузивных аналогов гипербазитовой магмы, до 1500°C . Обладая, из-за своих размеров, большой тепловой инерцией, оно неизбежно должно было вызвать в перекрывающих породах существенные преобразования, вплоть до их ультраметаморфизма. Мощность палингеного очага гранитного состава, в этом случае, должна составлять не менее 7 км, а минимальное время его существования—порядка $20 \cdot 10^5$ лет [9, 10].

Поверхность «базальтового» слоя в транскоровой акустической аномалии залегает на глубине 18 км [3]. Если считать ее апикальной частью глубинного магматического диапира, тогда кровля палингеного очага должна располагаться на 7 км выше, т. е. на глубине порядка 11 км. Примерно на этом уровне находится граница, условно относимая к поверхности консолидированной коры ($V_p = 5,8 \div 6,2 \text{ км/с}$, что характеризует граниты). На этом основании можно допустить, что в настоя-

щее время на глубинах 11÷18 км размещается интрузия, представленная переплавленными коровыми породами кровли глубинного магматического диапира. Наличие в третичном интрузивном комплексе Армении множества ксенолитов более древних вулканогенных и карбонатных образований [2] также подчеркивает его палингенное происхождение.

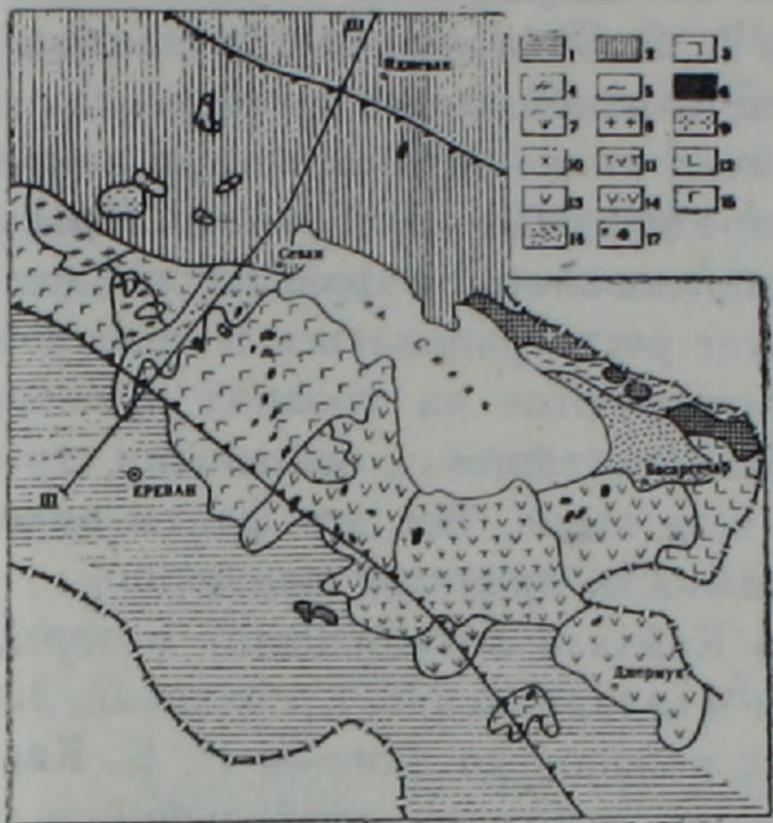


Рис. 1

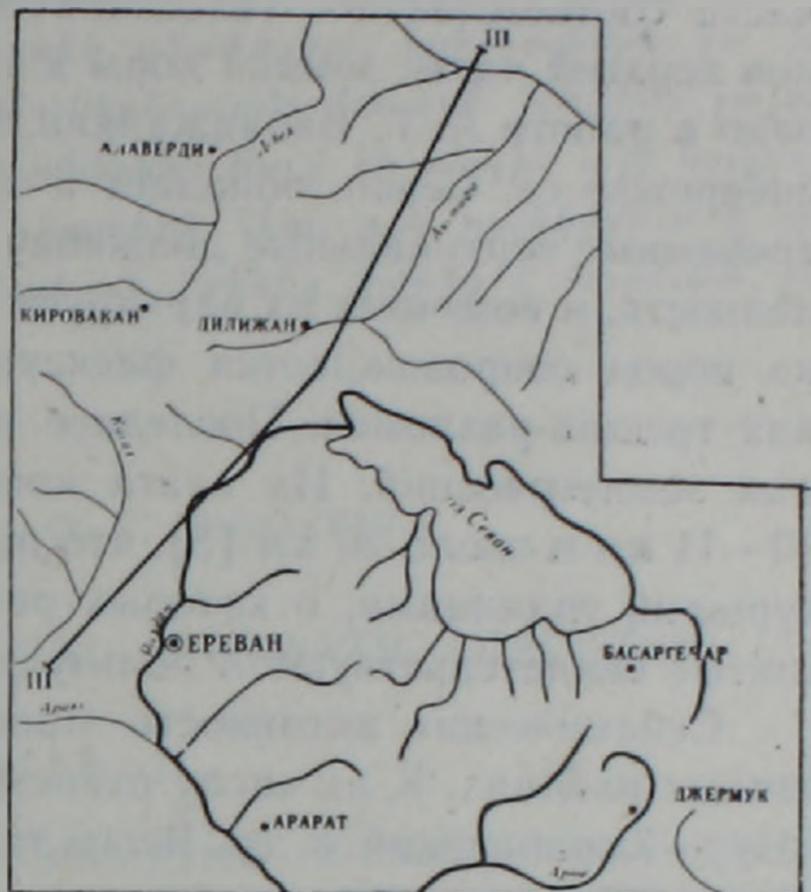


Рис. 2

Рис. 1. Геологическая схема центральной части Армении (по А. Т. Асланяну, А. Т. Вегуни, 1968. Упрощено). 1—преимущественно вулканогенно-осадочные образования широкого возрастного (от карбона до неогена) диапазона; 2—преимущественно вулканогенно-осадочные образования возрастного диапазона от юры до неогена; 3—гранитоиды палеозоя; 4—метаморфические образования позднего протерозоя-кембрия (?); 5—осадочные породы позднего мела; 6—гипербазиты мел-палеогенового возраста; 7—раннеэоценовые эффузивы; 8—позднеэоценовые гранитоиды; 9—олигоценые гранитоиды; 10—олигоценые снениты; 11—позднемиоцен-четвертичные эффузивы; 12—андезиты, дациты среднего палеоцена; 13—раннечетвертичные базальты, андезиты, дациты; 14—среднечетвертичные базальты, дациты; 15—позднечетвертичные базальты, андезитобазальты; 16—современные аллювиальные образования; 17—вулканические аппараты.

Рис. 2. Схема структурно-гидрографического контроля глубинного магматического диапира.

Современная температура палингенного очага изменяется, согласно геотермическому градиенту, от 550°C в его апикальной части до 900°C в подошве. Это почти на 300°C ниже солидуса пород основного состава и на такую же величину выше ликвидуса гранита. Поэтому в нижней половине палингенного очага, несмотря на значительную глубину, можно ожидать какую-то часть кислого материала еще в жидкой фазе. Такая обстановка показывает, что в настоящее время глубинный магматический диапир и сопровождающий его палингенный очаг находятся в стадии остывания. Потеря тепла через поверхность выражается в аномально высокой плотности теплового потока.

Фазовые переходы в силикатных системах сопровождаются изменением объема в среднем до 10%. Это, в приложении к рассматриваемой

обстановке, выразится в просадке толщи пород, перекрывающих остывающий палингенный очаг. Проседание (в абсолютных величинах) будет тем большим, чем большей будет мощность интрузии. При условии конусообразной формы магматической камеры наименьшие и наибольшие величины просадки можно ожидать на ее периферии и центральной части соответственно. Телескопическое погружение тектонических блоков верхней части земной коры в этом же направлении отчетливо показано в работе А. Г. Бабаджаняна. По А. Г. Бабаджаняну, юго-западное побережье оз. Севан попадает в область наибольшего погружения; современные вертикальные движения имеют ту же отрицательную направленность, и величина их варьирует в пределах 0,4—3,00 мм/год. Просадка пород сопровождается флексурообразованием и возникновением в них трещин-разломов. Последнее может регистрироваться в виде коровых землетрясений. Их очаги концентрируются на уровнях примерно 10—11 км и около 20 км [5], что прямо сопоставимо с основными структурными границами, о которых речь шла выше. Все эти факты вместе взятые свидетельствуют в пользу реальности принятой концепции.

Сейсмическая активность Малого Кавказа локализована в определенных районах. К их числу относятся Ахалкалакский, Греванский, Зангезуро-Карабахский и др. Всего таких районов по данным Н. К. Карапетян [2]—семь. В пределах последнего находится наибольший в регионе Ордубад-Мегринский плутон. Если связывать местные землетрясения с эволюцией вещества глубинных магматических диапиров, можно считать, что выделенная нами на территории Малого Кавказа мегаинтрузия не единственная.

Таким образом, интенсивный магматизм и современная гидротермальная деятельность, размещение вулканических аппаратов и трубок взрыва, отрицательная направленность современных вертикальных движений, аномалия максимальной плотности теплового потока, сопровождаемая высокими значениями геотермического градиента, очаги местных коровых землетрясений, специфическая аномалия силы тяжести и, наконец, Севанский оротектонический пояс сконцентрированы в одной локальной области Малого Кавказа. Такое пространственное совпадение, по сути дела, дополняющих друг-друга явлений представляется не случайным стечением обстоятельств и должно иметь единую причину. Ею, как показано, может быть присутствующий на глубине сравнительно молодой многофазный (последняя фаза—в позднем эоцене) глубинный магматический диапир, представляющий собой также богатое геотермальное месторождение.

Институт геофизики АН УССР.

Институт физики Земли

АН СССР

Поступила 30 XII 1982.

ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԽՈՐՔԱՅԻՆ ՄԱԳՄԱՏԻԿ ԴԻԱՊԻՐԻԶՄԸ

Ամփոփում

Նրկրաշարժերի հարուցած փոխանակային ալիքների մեթոդի կիրառմամբ ստացված նյութերի հիման վրա Կենտրոնական Հայաստանում առանձնացված է անդրկեղևային ակուսիկ անոմալիա, որի չափերն են՝ խորությունը 70 կմ, լայնությունը մերձակերեսային մասում 75 կմ, լայնությունը հիմքում 20 կմ: Մի շարք հատկանիշներ թույլ են տալիս այն նույնացնել այնպիսի խորքային մագմատիկ դիապիրի հետ, որն ուղեկցվում է պալինգեն օջախով: Այդ ինտրուզիվ կոմպլեքսն իրենից կարող է հարուստ պեոթերմալ հանքավայր ներկայացնել:

Yu. P. OROVETSKI, G. V. YEGORKINA

CENTRAL ARMENIA ABYSSAL MAGMATIC DIAPIRISM

Abstract

According to the earthquake stimulated exchange waves methods data a transcrustal acoustic anomaly is revealed in Central Armenia which has following dimensions: depth-70 km, width at the near-surface part-75 km and width at the base-20 km. A number of indications allows us to identify it with an abyssal magmatic diapir which is accompanied by a palingenetic chamber. This intrusive complex may be a rich geothermal deposit.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аветисянц А. А. Геотермические условия недр Армении. Наука, М., 1979.
2. Геология СССР, т. 43, Армянская ССР, Недр, М., 1970.
3. Егоркина Г. В., Соколова И. А., Егорова Л. М. и др. Строение земной коры северо-западной части Армении. Сов. геология, № 6, 1973.
4. Егоркина Г. В., Соколова И. А., Егорова Л. М. Глубинное строение ультрабазитовых поясов Армении. Сов. геология, № 3, 1976.
5. Егоркина Г. В. Структура земной коры и верхней мантии Малого Кавказа (Армения) по данным обменных волн. В кн.: Строение земной коры и верхней мантии Центральной и Восточной Европы. Наукова думка, Киев, 1978.
6. Оровецкий Ю. П. Транскоровые акустические аномалии в структуре Украинского щита. Геофиз. журн., т. 3, № 2, 1981.
7. Оровецкий Ю. П. Проблема глубинного магматического диапиризма на территории Украинского щита. Геофиз. журн., т. 3, № 3.
8. Оровецкий Ю. П. Геологическая природа Кировоградского минимума силы тяжести. Геофиз. журн., т. 4, № 2.
9. Оровецкий Ю. П., Кутас Р. И. Тектономагматические аспекты эволюции глубинных диапиров и природа верхнекоровых волноводов. В кн.: Тектоносфера Украины и других регионов СССР. Наукова думка, Киев, 1980.
10. Оровецкий Ю. П., Кутас Р. И. Гранитизация как следствие глубинного магматического диапиризма. Докл. АН УССР, сер. Б, № 11, 1981.
11. Оровецкий Ю. П., Яблочкина Л. М. Строение Кировоградской области глубинного магматического диапиризма. Докл. АН УССР, сер. Б., № 8, 1982.