

УДК 551.491.4

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИСТОЛКОВАНИЕ КАРТЫ ВТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ (g_{zz}) ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ БАСЕЙНА Р. ВОРОТАН

Л. К. ТАТЕВОСЯН, Л. Б. МИРЗОЯН*, А. М. МЕЛКОНЯН

Кафедра геофизики ЕГУ, Армения

Проведены пересчеты и построена карта вторых производных силы тяжести (g_{zz}) левобережья бассейна р. Воротан (масштаба 1:50000). Выделенные локальные аномалии несут определенную информацию о геологическом строении региона.

Ключевые слова: геофизические исследования, карта вторых производных, аномальное поле, зоны высоких горизонтальных градиентов.

Введение. Первый этап геофизических исследований, проведенных на территории Армении с целью изучения глубинного геологического строения земной коры региона, можно считать завершенным уже в середине прошлого столетия. На этом этапе применялась в основном мелкомасштабная гравимагнитная съемка (1:500000, 1:200000), а по отдельным профилям – сейсморазведочные исследования. Полученные данные позволили выявить определенные связи между глубинным геолого-тектоническим строением, тектонической зональностью, глубинными разломами и гравимагнитными аномалиями региона [1, 2].

На втором этапе исследований проводились комплексные крупномасштабные (1:100000, 1:50000) геофизические работы (гравиразведка, магниторазведка, разные модификации электроразведки, сейсморазведка) как для поисков и разведки возможных нефтегазоносных структур, месторождений полезных ископаемых, так и для решения гидрогеологических задач. В последнее время большое внимание уделяется поискам месторождений геотермальных вод, их формированию и выявлению тех геологических структур, которые являются возможными резервуарами для их накопления.

Методика исследований. Гидрогеологические исследования с применением геофизических методов проводились, в частности, на территориях, обрамляющих оз. Севан, на ЮВ территории РА (Сисиан-Горисский регион, на участке левобережья бассейна р. Воротан) [3]. На большей части территории РА, где в результате активной вулканической деятельности повсеместно имеется мощный чехол неоген-четвертичных отложений [4], при поисках

* E-mail: mirnik6@rambler.ru

геотермальных месторождений рекомендуются комплексные геофизические исследования с применением новейших компьютерных методов.

По результатам гравимагнитной съемки для левобережья бассейна р. Воротан построены карты аномалий силы тяжести (редукция Буге) (рис. 1) и аномального магнитного поля (ΔZ) в масштабе 1:50000 с целью решения структурно-геологических задач.

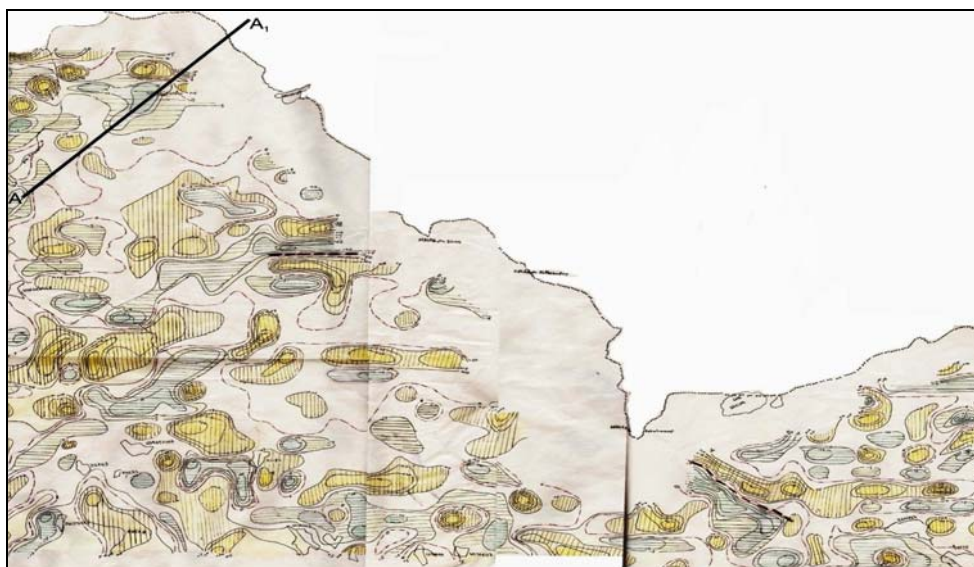


Рис. 1. Фрагмент карты аномального поля Δg среднего течения левобережья бассейна р. Воротан (полная оцифрованная карта может быть предоставлена авторами).



Условные обозначения: изолинии g_{zz} : 1 – положительные, 2 – отрицательные, 3 – нулевые; 4 – предполагаемые тектонические нарушения; профиль А–А₁ – через г. Каркар.

Как видно из рисунка, на карте аномальное поле Δg имеет сложную структуру как по конфигурации, так и по величине изоаномалий на западной части исследуемой территории, а на востоке – с более спокойной, определенно направленной картиной аномалий. Значения аномалий с запада на восток имеют большой перепад. Если на западе минимальные значения примерно $-115 \div -120$ мгал, то на востоке они возрастают, достигая значений $-60 \div -50$ мгал. На западе конфигурации изолиний часто изометричны и, возможно, связаны с широко распространенными на этом участке крупными интрузиями. В восточной части наблюдается более спокойный ход изолиний с близширотным простиранием на ЮВ, а далее на север они принимают близмеридианальную направленность. Здесь наблюдаются зоны высоких горизонтальных градиентов, которые в основном совпадают с известными региональными разломами глубинного заложения, а местами прослеживаются и дальше, предполагая продолжения разломов, не обнаруженные по геотектоническим критериям. Как на западном, так и на восточном участках наблюдается ряд локальных аномалий, которые связаны со структурными и петрофизическими особенностями пород неоген-четвертичной толщи, повсеместно залегающей над юрскими меловыми и более поздними отложениями кристаллического фундамента.

На рассматриваемой карте гравитационных аномалий в региональном плане наблюдается воздымание кристаллического фундамента с запада на восток в сторону Куринской депрессии. При интерпретации гравитационных аномалий учтены следующие два положения: 1) отмеченные аномалии могут быть обусловлены мощностью, структурой, составом осадочной толщи, рельефом кристаллического фундамента, его составом, а также более глубинными особенностями строения земной коры. Сумма перечисленных геологических факторов и создает указанное общее аномальное поле [5, 6];

2) при интерпретации аномалий применены методы пересчета (трансформации) аномалий, что позволило из общей картины выделить детали поля, связанные с геологическими особенностями участка [7, 8].

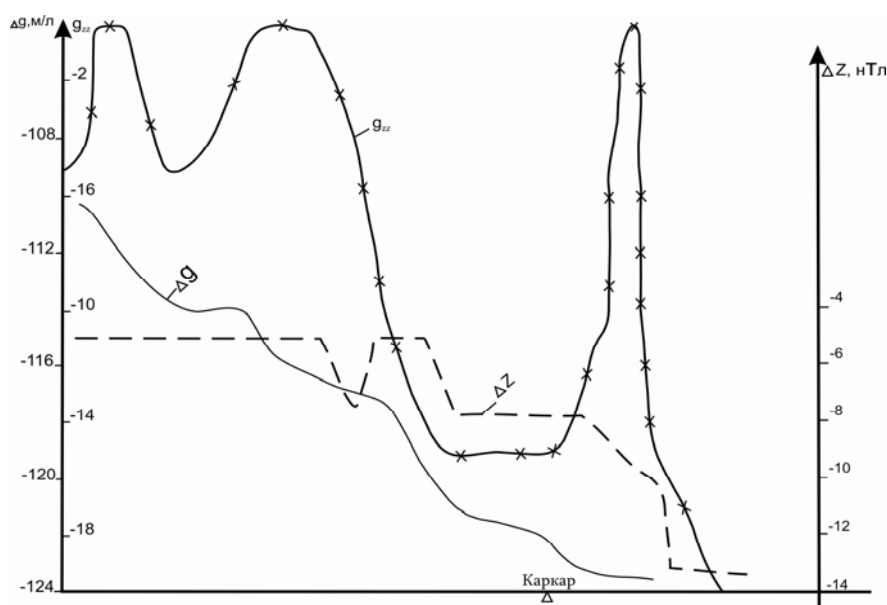


Рис. 2. Кривые Δg (—), g_{zz} (-x-x-), ΔZ (- - -) по профилю А–А (через г. Каркар).

В настоящее время при интерпретации гравитационных аномалий часто прибегают к их локализации [9]. Для учета влияния регионального фона, обусловленного глубинными факторами, с целью локализации аномалий левобережья бассейна р. Воротан нами построена карта второго вертикального градиента силы тяжести (g_{zz}) в масштабе 1:50000. При выполнении пересчетов применен метод конечных разностей (по шаблону Элкинса, формула Розенбаха). Значения g_{zz} даны в единицах $10^{-15} CGS (c^{-2}cm^{-1})$. В результате на карте g_{zz} полностью исчезли региональные аномалии Буге, которые очень четко прослеживались на исходной карте Δg . На всей площади построенной карты g_{zz} наблюдается картина с избытком произвольно направленных локальных положительных и отрицательных аномалий. Характерно, что повсеместно величины аномалий не превышают $\pm(5-25) \cdot 10^{-15} CGS$ единиц. На западной части карты местами наблюдается определенная направленность цепочки положительных близширотных дугообразных зон. Если учесть, что здесь

аномалии Буге имеют минимальные значения, что связано с углублением рельефа кристаллического фундамента, то, вероятно, положительные аномалии g_{zz} обусловлены плотными породами вулканической деятельности.

Состав пород также подтверждается установленными положительными аномалиями магнитного поля. Как аномалии g_{zz} , так и аномалии ΔZ обусловлены наличием слабомагнитных или практически немагнитных разуплотненных пород неоген-четвертичного возраста.

На карте g_{zz} (рис.1) четко прослеживаются также две высокоградиентные зоны: 1 – широтного направления, западнее г. Цхук; 2 – близмеридианальная. Резкие изменения значений g_{zz} вкrest простирания изолиний позволяют предположить наличие здесь разломов, которые могут быть как унаследованными от известного глубинного разлома, так и следствием присутствующих в покрывающей толще гравитационных ступеней (структуры типа взброс или сброс). Так как особый интерес представляет поиск структур, перспективных для месторождения термальных вод, детально рассмотрено поведение кривых Δg , g_{zz} , ΔZ по профилю А–А₁ (рис. 2).

Заключение. По поведению полученных кривых можно предположить, что характер кривой Δg соответствует общему погружению кристаллического фундамента. Накопление кислых вулканогенных пород обусловлено слабыми отрицательными магнитными аномалиями и осадконакоплением в виде озерно-речных отложений неоген-четвертичного периода.

Установленные локальные аномалии g_{zz} на участке г. Каркар позволяют предположить наличие благоприятных структурных условий для формирования месторождений термальных вод.

Поступила 13.04.2012

ЛИТЕРАТУРА

1. Аджимамудов Э. Б. // ՀՄՍՍ-ի ԳՄ Ձեկնայգիներ, 1957, հիստ. 24, № 4, с. 167–170.
2. Габриелян А.А., Татевосян Л.К. // Известия АН Армянской ССР. Науки о Земле, 1966, т. 19, № 1–2.
3. Минасян Р.С., Варданян В.П. Палеорельеф и распределение подземного стока центрального вулканического нагорья Армении. Ер.: Асогик, 2003, с. 138–144.
4. Амарян В.М. Геологическое строение бассейна верхнего течения р. Воротан. Отчет ПО Арм. геология. Ер., 1972.
5. Назаретян С.Н. Глубинные разломы территории Армянской ССР. Ер.: Изд-во АН Арм. ССР, 1984, с. 184.
6. Назаретян С.Н., Татевосян Л.К., Мирзоян Л.Б. Методика выделения глубинных разломов территории Армении на основе комплекса геолого-геофизических и других данных. Сб. науч. трудов конф. посвящ. памяти А.Г. Бабаджаняна. Гюмри: Гитутюн НАН РА, 1999, с. 192–207.
7. Балабушевич И.А. Высшие производные потенциала силы тяжести и возможности их использования в геологической гравиметрии. Киев: Изд-во АН УССР, 1963, с. 267.
8. Моловичко А.К. Высшие производные гравитационного потенциала и их применение при геологической интерпретации аномалий. М.: Недра, 1972, с. 150.
9. Татевосян Л.К., Геворкян К.М. Особенности локальных гравитационных аномалий второго порядка на территории Араратской котловины Армении. Сб. науч. трудов конф. посвящ. 40-летию основания ИГИС им. А.Назарова. Гюмри: Гитутюн НАН РА, 2002, с. 134–138.

Լ. Կ. ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ, Լ. Բ. ՄԻՐԶՈՅԱՆ, Ա. Մ. ՄԵԼԿՈՆՅԱՆ

ՈՐՈՏԱՆ ԳԵՏԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ՉԱԽԱՓՆՅԱԿԻ ԾԱՆՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺԻ
ԵՐԿՐՈՐԴ ԿԱՐԳԻ ԱԾԱՆՑՅԱԼՆԵՐԻ (g_{zz}) ԶԱՐՏԵԶԻ
ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՄԵԿՆԱԲԱՆՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ո մ

Որոտան գետի ավազանի ձախափնյակում հաշվարկվել են ծանրության ուժի երկրորդ կարգի ածանցյալները (g_{zz}) և կառուցվել է 1:50000 մասշտաբի քարտեզ: Առանձնացված լոկալ անոմալիաները տալիս են լրացուցիչ տեղեկություններ տարածաշրջանի երկրաբանական կառուցվածքի վերաբերյալ:

L. K. TATEVOSIAN, L. B. MIRZOYAN, A. M. MELKONYAN

GEOLOGICAL INTERPRETATION OF THE MAP OF SECOND
DERIVATIVES OF GRAVITY FIELD (g_{zz}) ON THE LEFT BANK OF
THE VOROTAN RIVER

Summary

Second derivatives of gravity field (g_{zz}) are calculated and a map is compiled for the left bank basin of the Vorotan River (M 1: 50000). Outlined local anomalies provide additional information on geological structure of the region.