

ГЕОФИЗИКА

Ц. Г. Акопян

О некоторых закономерных соотношениях между магнитным и гравитационным полями в Араратской котловине Армянской ССР

(Представлено А. А. Габриеляном 25. XII. 1957)

Накопившиеся к настоящему времени новые данные геофизических исследований позволяют произвести сопоставление между магнитным и гравитационным полями и наметить некоторые закономерности, характеризующие конкретные геологические условия Араратской котловины. Это сопоставление мы вынуждены в большинстве случаев вести не на графиках Z_a и Δg , а на картах гравитационных и магнитных аномалий, так как пункты магнитных наблюдений не всегда совпадают с гравиметровыми пунктами, почему и построить графики Δg по магнитным профилям иногда не представляется возможным. Впрочем отметим, что для выявления пространственного соотношения между ними этот вопрос не имеет решающего значения.

Из сопоставления карт Z_a и Δg вытекает следующее:

1. Относительному максимуму аномалии силы тяжести (до -61 мгл Буге), расположенному в юго-восточной части Араратской котловины, в районе горы Хор-вираб, совпадающему с северо-западным окончанием обнажений палеозоя, представленных относительно плотными ($\sigma=2,6-2,65$ г/см³) и практически немагнитными ($\chi=20 \cdot 10^{-8}$ CGSM) породами, соответствует относительный минимум Z_a (от 0 до -100 гамм). Региональному убыванию аномалий силы тяжести к СЗ, в направлении на Арташат, соответствует плавное возрастание поля Z_a от -100 до $+100-200$ гамм.

Относительному максимуму Δg (до -145 мгл Буге), расположенному в северо-восточной части Араратской котловины, в районе с. с. Арзакан—Бжни, и пространственно совпадающему с обнажающимися там метаморфическими сланцами и гнейсами кембрия-докембрия, которые трансгрессивно перекрыты здесь известняково-мергелистыми отложениями верхнего мела, представленными относительно плотными ($\sigma=2,6-2,65$ г/см³) и практически немагнитными ($\chi=20 \cdot 10^{-8}$ CGSM) породами, соответствует относительный минимум Z_a (от 0 до -200 гамм). Региональному убыванию аномалии силы тяжести к юго-востоку, в направлении Алапарс—Фонтан, соответствует резкое повышение поля Z_a .

Наблюдается также обратное соотношение между магнитным и гравитационным полями в центральной части Араратской котловины в районе Шорагбюрской антиклинали, которая сложена осадочными отложениями третичного возраста. Здесь на общем фоне регионального спада аномалии силы тяжести от с. Тазагюх (на юго-западе) к с. Вохчаберд (на северо-востоке) выявлен локальный максимум Δg , которому соответствует относительный минимум Z_a (от +50 до +100 гамм), тогда как на СЗ и ЮВ от этой линии относительному минимуму Δg соответствует относительный максимум Z_a (от +100 до +200 гамм), совпадающий в общих чертах с контурами выходов пестроцветной толщи среднего миоцена, слагающей СЗ крыло Шорагбюрской антиклинальной складки.

Таким образом, на этих трех, при этом хорошо изученных в геологическом отношении, участках отчетливо наблюдается так называемое обратное соотношение между гравитационным и магнитным полями.

Из дальнейшего сопоставления карт Z_a и Δg следует, что относительному максимуму Δg на общем фоне регионального спада аномалии силы тяжести, от с. Тазагюх к с. Маяковское, на участке Аван—Маяковское, соответствует относительный минимум Z_a . Относительному максимуму Δg на участке с. с. Давидашен—Мгуб соответствует относительный минимум Z_a .

Центры вулканических извержений—Гутан-Сар и Ирак-Сар, расположенные на северо-востоке исследованного района, характеризуются гравитационным относительным минимумом и интенсивным магнитным максимумом; таким образом, здесь также имеет место обратное соотношение между гравитационным и магнитным полями.

2. Относительному минимуму Δg (до -110 мгл Буге), расположенному на юго-западе от Тазагюха, в районе с. Ранчпар, соответствует относительный магнитный минимум ($Z_a =$ от 0 до -150 гамм). Такое соотношение гравитационных и магнитных полей наблюдается также в северо-восточной части Араратской котловины, в районе с. Фонтан, где относительному минимуму силы тяжести Δg (до -160 мгл) соответствует относительный минимум Z_a (до -500 гамм). Далее, относительному минимуму Δg второго порядка на общем фоне регионального спада силы тяжести от с. Тазагюх, на ЮЗ, до с. Птгини, на СВ, на участке Канакер—Мгуб соответствует магнитный относительный минимум Z_a . Такое же соотношение между указанными полями наблюдается и в районе с. Акунк (Башгюх) между с. с. Агадзор—Елгован и в районе с. Кетран.

Теперь рассмотрим случай, когда гравитационному относительному максимуму соответствует магнитный относительный максимум. К таким участкам на исследованной территории, по имеющимся данным, можно отнести районы восточнее с. Двини, с. Верхняя Ахта и у с. Капутан, где значениям силы тяжести (до -90 мгл, -145 мгл, и

—105 мгл Буге соответственно) соответствуют интенсивные положительные магнитные аномалии Z_a (+580 гамм, +5000 гамм и +1000 гамм).

Следовательно, в данном случае наблюдается отчетливо прямое соотношение между магнитным и гравитационным полями.

Кроме этих двух очень важных типов соотношения в пределах Араратской котловины наблюдается еще один тип соотношения между рассматриваемыми полями, играющий немаловажную роль в деле выяснения тектоники района, а именно: гравитационному относительно максимуму или минимуму соответствует относительно резкое изменение магнитного поля. В качестве примера можно привести Приереванский район АрмССР.

Буровыми работами доказано, что в аналогичных случаях наличие вулканических пород на некоторой глубине от поверхности в районах гравитационных аномалий бесспорно.

Таким образом, применительно к конкретным геологическим условиям Араратской котловины можно выделить четыре типа соотношений между гравитационным и магнитным полями.

1 тип. Гравитационному максимуму соответствует магнитный минимум.

2 тип. Гравитационному максимуму соответствует магнитный максимум.

3 тип. Гравитационному минимуму соответствует магнитный минимум.

4 тип. Гравитационному минимуму соответствует магнитный максимум.

В настоящее время можно считать установленным, что природа гравитационных и магнитных аномалий для первого типа их соотношений обусловлена приближением к дневной поверхности плотных и практически немагнитных пород третичного или более древних возрастов, при полном отсутствии изверженных пород, или наличие в осадочных отложениях антиклинальных структур третичного и более древних возрастов.

В случае, когда гравитационному максимуму соответствует и магнитный максимум (тип второй), гравитационные и магнитные аномалии обусловлены наличием на некоторой глубине изверженных (интрузивных) пород.

Природу третьего типа соотношений следует видеть как в увеличении мощностей третичных менее плотных и практически немагнитных осадочных отложений, слагающих в данном районе синклиналиную структуру. Наконец, центрам вулканических излияний соответствует четвертый тип соотношения между магнитным и гравитационным полями.

Как видно из вышесказанного, в условиях Араратской котловины мы имеем дело со сложным соотношением между магнитным и гравитационным полями, которое обусловлено сложным геологическим строением. Тем не менее, в большинстве случаев имеет место так называемое обратное соотношение между указанными полями. Выявлен-

ные закономерности в соотношениях между гравитационным и магнитным полями мы использовали при геологическом истолковании аномального магнитного поля Араратской котловины и сопредельных районов Армянской ССР.

В заключение отметим, что эта закономерная связь между гравитационным и магнитным полями хорошо согласуется с геологическими данными и обусловлена физическими свойствами горных пород. По геологическим данным, общий план дислокации палеозойских (плотных и практически немагнитных) пород юго-восточной части Араратской котловины имеет общекавказское направление, что обуславливает гравитационное поле первого порядка и СЗ—ЮВ простирание магнитных аномалий. В то время как общий план дислокации, в возрастном отношении, более молодых (менее плотных и более магнитных) пород по направлению с ЮВ на СЗ постепенно переходит на широтные (структурные элементы мелового возраста) и затем на антикавказские что обуславливает изменение интенсивности гравитационного поля второго порядка и СВ—ЮЗ простирание магнитных аномалий (структурные элементы Приереванского района, сложенные породами палеогена и неогена).

Наблюдаемые, как правило, обратные соотношения гравитационного и магнитного полей в Приереванском районе связаны с тем, что изменение магнитного поля в данном случае отражает собой, главным образом, структурные особенности (строение и состав пород) третичных отложений, в то время как изменение поля силы тяжести, наоборот, зависит в основном от рельефа и структуры мезозоя и палеозоя, а также при их отсутствии до палеозойского фундамента.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

8. Գ. ՇԱԿՈՒՅԱՆ

Արարատյան հովտի մագնիսական և գրավիտացիոն դաշտերի միջև գոյություն ունեցող մի քանի օրինաչափական հարաբերությունների մասին

Համեմատելով Արարատյան հովտի մագնիսական և գրավիտացիոն դաշտերն իրար հետ, հեղինակը նկատել է մի քանի օրինաչափություններ այդ դաշտերի միջև, որոնք բնորոշ են տվյալ վայրի երկրաբանական կառուցվածքի համար:

Գրավիտացիոն և մագնիսական դաշտերի համեմատությունից երևում է՝

1. Մանրության ուժի անոմալիայի հարաբերական մաքսիմում արժեքին, որը դիտվում է Արարատյան հովտի հարավ-արևելյան մասում մերկացող պլանոզոյան հասակի (համեմատաբար խիտ և ոչ մագնիսական) ապարների վրա, համասլատասխանում է անոմալ մագնիսական դաշտի ուղղաձիգ բաղադրիչի հարաբերական մինիմում արժեքի:

2. Մանրության ուժի անոմալիայի հարաբերական մաքսիմում արժեքին, որը դիտվում է Արարատյան հովտի հյուսիս-արևելյան մասում մերկացող քեմերի-մինչքեմերի հասակի (համեմատաբար խիտ և ոչ մագնիսական) ապարների վրա, համասլատասխանում է մագնիսական դաշտի հարաբերական մինիմում արժեքի:

3. Նույնպիսի կասյակցությունն մագնիսական և գրավիտացիոն դաշտերի միջև նկատվում է նաև Արարատյան հովտի կենտրոնական մասում գտնվող Շոուաղբյուրի անտիկլինալի վրա: Այստեղ անտիկլինալի առանցքային մասը բնորոշվում է գրավիտացիոն հա-

բարերական մաքսիմում և մազնիսական հարաբերական մինիմում արժեքներով, իսկ անտիկլինալի թևերը—գրավիտացիոն հարաբերական մինիմում և մազնիսական հարաբերական մաքսիմում արժեքներով:

Այսպիսով երկրաբանական տեսակետից համեմատաբար լավ ուսումնասիրված այս երեք տեղամասերի վրա որոշակի կերպով նկատվում է հակադարձ հարաբերություններ գրավիտացիոն և մազնիսական զաշտերի միջև:

4. Նկատվում է գրավիտացիոն և մազնիսական զաշտերի միջև ուղիղ հարաբերակցություն ինչպես Արարատյան հովտի կենտրոնական մասում Ռանչպար գյուղի շրջակայքում, նույնպես և նրա հյուսիս-արևելյան մասում Ֆանտան գյուղի շրջակայքում:

Այս վայրերում գրավիտացիոն հարաբերական մինիմումին համապատասխանում է մազնիսական հարաբերական մինիմում:

Քնչ չեն այն դեպքերը, երբ գրավիտացիոն հարաբերական մաքսիմումին համապատասխանում է մազնիսական հարաբերական մաքսիմում: Այդպիսի հարաբերակցություն հիշյալ զաշտերի միջև նկատվում է Արարատյան հովտի կենտրոնական մասում Դվին գյուղից մի փոքր արևելք, ինչպես նաև հյուսիսում Կապուտան և Վերին Ախտա գյուղերի շրջակայքում:

5. Բացի վերոհիշյալ դեպքերից Արարատյան հովտի սահմաններում հանդիպում ենք նաև այն դեպքին, երբ գրավիտացիոն մաքսիմումները կամ մինիմումները բնորոշվում են մազնիսական զաշտի կտրուկ փոփոխություններով, որպես օրինակ կարող ենք բերել մերձերևանյան շրջանը:

Ինչպես երևում է վերևում նշվածից, Արարատյան հովտի պայմաններում դիտվում է գրավիտացիոն և մազնիսական զաշտերի միջև բարդ հարաբերակցություն, որը պայմանավորված է նրա բարդ երկրաբանական կառուցվածքով:

Ներկայումս հորատման և մյուս երկրաբանական տվյալներով հաստատված է, որ բոլոր այն դեպքերում, երբ գրավիտացիոն մաքսիմումին համապատասխանում է մազնիսական մինիմում, ապա այդ անոմալիաների պատճառը հանդիսանում է երրորդական և ավելի հին հասակի (համեմատաբար խիտ և ոչ մազնիսական) նստվածքային ապարների երկրազնդի մակերևույթին մոտիկ գտնվելը և տվյալ վայրում հրային ապարների լրիվ բացակայությունը: Երբ գրավիտացիոն մաքսիմումին համապատասխանում է մազնիսական մաքսիմում, ապա այդ անոմալիաների պատճառը հանդիսանում է որոշ խորություն վրա տեղադրված հրային (ինտրուզիվ) ապարների առկայությունը:

Այն դեպքում, երբ գրավիտացիոն մինիմումը բնութագրվում է նաև մազնիսական մինիմումով, ապա գրավիտացիոն անոմալիայի պատճառը հարկավոր է դիտել երրորդական հասակի մեծ հորությունում նստվածքային ապարների (կավ, աղ, գիպս) առկայությունում:

Երբ գրավիտացիոն հարաբերական մաքսիմումին կամ մինիմումին համապատասխանում է մազնիսական զաշտի կտրուկ փոփոխությունների ինտենսիվ դրական և բացասական արժեք, ապա հրաբխածին ապարների գոյությունը այդ անոմալիաների տարածման շրջանում ոչ մի կասկած չի առաջացնում:

Հրաբխային ժայթքման կենտրոնները լրնութագրվում են գրավիտացիոն հարաբերական մինիմում և մազնիսական հարաբերական մաքսիմում արժեքներով: