

РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ

А. А. ГАБРИЕЛЯН, Л. К. ТАТЕВОСЯН

СХЕМА ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ
АРМЯНСКОЙ ССР И СМЕЖНЫХ ЧАСТЕЙ АНТИКАВКАЗА

В основу существующих схем геотектонического расчленения территории Армянской ССР положены геологические критерии — региональные разрывные нарушения, структурно-формационные особенности, элементы магматизма, возраст складчатых движений и др. историко-геологические признаки [4, 5, 6]. Вместе с тем, до сих пор почти во всех обобщающих работах, касающихся расчленения Армянской ССР на естественные геологические районы и описания важнейших структурных элементов, в недостаточной степени использованы данные геофизических исследований. В настоящее время геофизическая наука настолько продвинулась вперед и применением геофизических методов исследований добываются такие интересные данные о внутреннем строении земной коры, что ни одна обобщающая работа по тектонике и региональной геологии не может считаться полноценной, если в ней не учтены данные гравиметрических, магнитометрических, сейсмометрических и др. геофизических методов. Этими методами добывается ценнейший материал, позволяющий выяснить глубинное геологическое строение земной коры и ряд важнейших геологических вопросов, обусловленных процессами, происходящими в нижних горизонтах земной коры и в верхней мантии.

Авторы настоящей работы делают попытку геологически интерпретировать данные геофизических исследований (преимущественно гравиметрических) и под этим углом зрения подойти к вопросу геотектонического районирования территории Армянской ССР.

Впервые схема геолого-геофизического районирования Малого Кавказа была предложена Э. Б. Аджимамудовым в 1957 г. [1], выделившим три зоны общекавказского простиранья — зона северо-восточного максимума, зона центрального минимума и зона юго-западного максимума, отличающиеся характером гравитационного поля.

Последующие более детальные гравиметрические исследования, произведенные Л. К. Татевосян, Ш. С. Оганисяном и др., в целом подтверждают схему Э. Б. Аджимамудова и вместе с тем позволяют уточнить границы зон. На основании этих новых данных на крайнем юго-востоке Армянской ССР выделяется несколько обособленная область максимума силы тяжести — Кафанский гравитационный сегмент.

Основными критериями для гравиметрического районирования по-

служили зоны высоких горизонтальных градиентов и общий характер аномального поля ускорения силы тяжести.

Гравитационное поле территории Антикавказа в целом характеризуется повсеместно отрицательными аномалиями силы тяжести (в редукции Буге), вычисленными для средней плотности промежуточного слоя, равной $2,67 \text{ г/см}^3$, с преобладающим северо-западным простиранием изомаллий. На фоне этого регионального минимума выделяются указанные выше зоны относительных максимумов и минимума.

В первом приближении эти гравитационные зоны соответствуют трем геотектоническим зонам, выделенным К. Н. Паффенгольцем (Сомхето-Карабахская, Армянская и Нахичеванская), А. Т. Асланяном (Антикавказский, Севанский и Араксинский оротектонические пояса) и А. А. Габриеляном (области раннеальпийской, среднеальпийской и позднеальпийской складчатостей).

При сопоставлении схемы геолого-гравиметрического районирования с аэромагнитной картой, составленной А. И. Завьяловой (1955), бросается в глаза их общее совпадение, хотя связь магнитных аномалий с геологическим строением более сложна, ибо поверхностные неоднородности геологических образований оказывают большое влияние на магнитное поле [2].

Границами указанных гравиметрических зон служат в большинстве случаев отчетливо выраженные гравитационные ступени, которые обусловлены резко выраженным вертикальным контактом отличающихся по плотности пород и соответствуют разломам глубокого заложения. Так, на всем своем протяжении отчетливо выраженная гравитационная ступень (полоса густого расположения изолиний силы тяжести), ограничивающая зону северо-восточного относительного максимума с юго-запада, прослеживается с северо-запада на юго-восток примерно по линии Степанаван-Дилижан—северо-восточное побережье оз. Севан. Далее на восток, в пределах Азербайджанской ССР, она заворачивает на юг и почти в меридиональном направлении прослеживается через Сиан-Каджаран до р. Аракс у районного центра Мегри. Эта граница хорошо совпадает с южной границей северной зоны магнитного поля ΔT_a , выделенной А. И. Завьяловой по линии гор. Степанаван—с. Туманян—гор. Дилижан—севернее Красносельска.

С геологической точки зрения линия эта очерчивает юго-западную границу Сомхето-Кафанской области раннеальпийской складчатости и совпадает с Севано-Акеринской и Южно-Зангезурской зонами глубинных разломов [5]. Вдоль первой из указанных зон разломов, как известно, развита интрузивная формация ультрабазитов (офиолитовый пояс Малого Кавказа) доверхнесенонского возраста, большая часть которой последующими тектоническими движениями, вдоль разломов внедрилась в окружающие более молодые отложения. верхнего сенона и эоцена в холодном виде и представляет собой, таким образом, не интрузии, а протрузии. Пояс ультрабазитов восточнее оз. Севан непрерывно прослеживается в юго-восточном направлении до р. Аракс. Юго-восточное про-

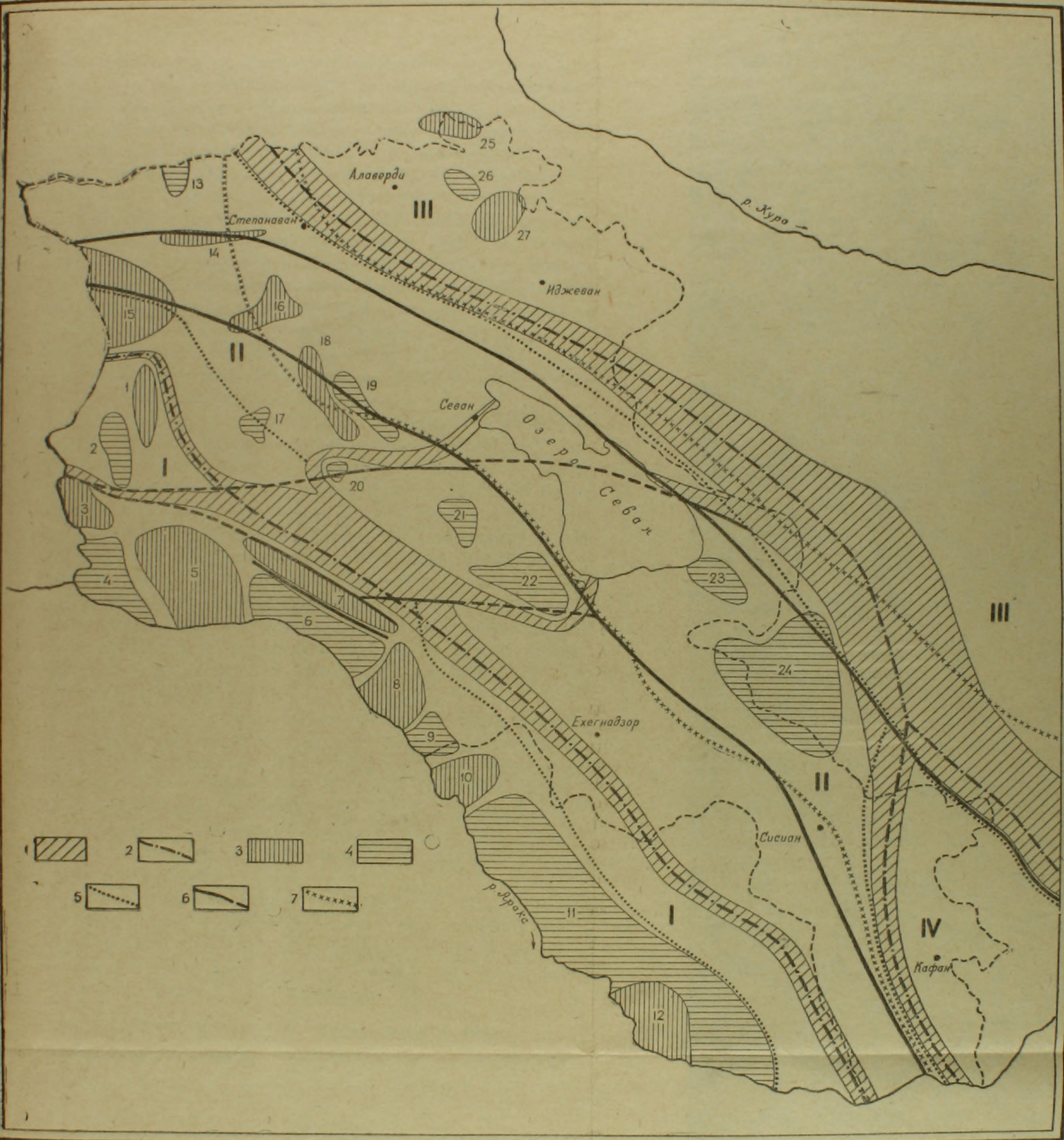


Схема геолого-геофизического районирования Армянской ССР и смежных частей Антикавказа.

Условные обозначения

1. Зоны высоких горизонтальных градиентов аномалий силы тяжести.

2. Границы региональных гравитационных зон.

3. Относительные максимумы силы тяжести.

4. Относительные минимумы силы тяжести.

5. Границы геотектонических комплексов.

6. Главнейшие разломы, установленные и предполагаемые.

7. Границы сейсмических зон.

I. Зона юго-западного максимума (область верхнеальпийской складчатости).

Относительные максимумы: 1. Мараликский, 3. Анийский, 5. Октемберянский, 7. Паракар-Енгиджинский, 8. Араратский, 10. Волчьих ворот, 12. Джульфинский.

Относительные минимумы: 2. Артенийский, 4. Нижнеахурянский, 6. Арташатский, 9. Садаракский, 11. Нахичеванский.

II. Зона центрального минимума (область среднеальпийской складчатости).

Относительные максимумы: 14. Базумский, 16. Спитакский, 18. Цахкуняцкий, 23. Цовакский.

Относительные минимумы: 13. Джавахетский, 15. Ширакский, 17. Арагацский, 19. Анкаванский, 20. Аранлерский, 21. Атисский, 22. Гегамский, 24. Истисуйский.

III. Зона северо-восточного максимума (область раннеальпийской складчатости).

Относительные максимумы: 24. Ламбалуйский, 27. Кошкотанский.

Относительные минимумы: 26. Шнохский.

IV. Юго-восточный сегмент относительного максимума (Кафанский антиклинорий).

должение Севанского офиолитового пояса выделяется на гравитационной карте также в виде гравитационного уступа, ответвляющегося от вышеописанной региональной ступени на участке между Сисианом и Степанакертом. Этим самым Кафанский антиклинорий обособляется как самостоятельный гравиметрический сегмент, что вполне соответствует геологическим данным. Область киммерийской (раннеальпийской) складчатости или Сомхето-Кафанский тектонический комплекс представляла единую геотектоническую зону в нижнеальпийском (юра-неоком) геосинклинальном этапе развития. В верхнем мелу (вероятно в альбе), в результате заложения и дальнейшего развития Севано-Акеринского мелового наложенного геосинклинального прогиба, ограниченного с северо-востока одноименным глубинным разломом, этот комплекс распадается на две части: Сомхето-Карабахскую и Кафанскую.

Таким образом, можно предположить, что указанные выше гравитационный и магнитный уступы обусловлены внедрением в верхние слои земной коры плотных пород ультраосновной магмы.

Вместе с тем, бросается в глаза некоторое несовпадение указанных геофизических границ с геологической и, в частности, с поясом выхода на поверхность ультраосновных интрузий, при этом, геофизические границы проходят несколько севернее офиолитового пояса. Это обстоятельство можно объяснить тем, что глубинный разлом, вдоль которого внедрялись интрузии ультрабазитовой формации, имеет, по-видимому, характер крутого надвига, с падением плоскости на север—северо-восток. Отсюда можно заключить, что магнитный и гравитационный уступы отражают не современные выходы ультраосновных интрузий, оторвавшихся от основной массы ультрабазитов и выведенных на дневную поверхность вдоль разломов, а более крупные и большие по размеру интрузии, залегающие в несколько более глубоких горизонтах земной коры севернее указанных выходов протрузии.

Сравнительно менее четко вырисовывается гравиметрическая граница между зонами центрального минимума и юго-западного максимума, что обусловлено, по-видимому, более гетерогенным геологическим строением этих зон и, в частности, наличием молодых, неоген-антропогеновых наложенных впадин (Нахичеванская, Ереванская, Ширакская, которые секут структуры донеогенового возраста, создают свои локальные геофизические поля и тем самым маскируют геофизические показатели более древних структурных ярусов.

Несколько более отчетливо граница эта проходит на участке Аштарак—Ереван—басс. р. Веди и совпадает с погребенным выступом эопалеозойского субстрата, приподнятым вдоль Ереванского глубинного разлома. Далее на восток—юго-восток она в замаскированном виде прослеживается по линии сс. Веди—Шахбуз—Ордубад.

Краткая геолого-геофизическая характеристика зон

Зона юго-западного максимума соответствует среднеараксинскому верхнеальпийскому межгорному прогибу и прилегающим районам юж-

ного склона Антикавказа. Она характеризуется относительно повышенным значением силы тяжести и спокойным, безградиентным, близким к нормальному магнитным полем с наличием слабых положительных и отрицательных аномалий.

В геологическом отношении описываемая зона имеет четырехярусное строение. Нижний из них сложен глубокометаморфизованными образованиями эопалеозоя, а вышележащий структурный ярус—интенсивно дислоцированными и относительно плотными карбонатными и терригенными отложениями среднего и верхнего палеозоя и триаса. В строении третьего яруса участвуют карбонатные, терригенные и терригенно-туфогенные отложения верхнего мела и палеогена (до среднего олигоцена включительно), а верхнего, четвертого яруса — молассовые, соленосные и терригенные отложения миоцена и озерно-речные и вулканогенные образования плиоцена-антропогена. Указанные комплексы отложений разграничены регионально выраженными несогласиями и перерывами, соответствующими силуру, юре—нижнему мелу и эоцену—среднему олигоцену (в Араксинской впадине).

Гравитационное поле зоны юго-западного максимума также не однородное. Здесь выделяется ряд отчетливо выраженных аномалий второго и более низких порядков (относительные максимумы и минимумы), отражающих положение палеозойского фундамента. По гравиметрическим данным выделяются следующие относительные максимумы силы тяжести: Мараликский, Анийский, Октемберянский, Паракар-Енгиджинский, Араратский, Волчьи ворота, Джульфинский. Они разделены участками, характеризующимися относительными минимумами силы тяжести: Артенинский, Нижнеахурянский, Арташатский, Садаракский, Нахичеванский. Сопоставляя гравиметрическую карту с тектонической, легко можно убедиться в том, что все указанные относительные максимумы второго порядка соответствуют или обнаженным частям палеозойского субстрата (выступы герцинского основания в районах Джульфы, Волчьих ворот, ст. Арарат) или же погребенным выступам последних, установленными буровыми скважинами. Так, например, на Паракар-Енгиджинском погребенном горстовом поднятии (одноименный гравитационный максимум, установленный еще в 1948—1949 гг.), эопалеозойский субстрат залегает на глубине 550—1000 м, в то время как в Ереванском и Арташатском прогибах, ограничивающих указанное поднятие с севера и юга, он находится на глубинах около 4—5 км. Участки относительных минимумов, напротив, представляют неоген-антропогеновые наложенные прогибы, заполненные молассовыми, соленосными и озерно-речными отложениями, мощность которых, по данным буровых скважин, составляет 2,5—3,5 км.

Таким образом, в зоне юго-западного максимума наблюдается прямая связь между локальными относительными максимумами и минимумами силы тяжести и тектоническими структурами второго порядка (выступами и прогибами палеозойского основания).

Подобное прямое соотношение между гравиметрическими аномалиями и геологическими структурами обусловлено, по-видимому, значительной разностью в плотностях палеозойского субстрата, породы которого интенсивно дислоцированы, уплотнены и значительно метаморфизованы, и кайнозойского (неоген-антропогенного) чехла, который сложен слабо дислоцированными, более рыхлыми и менее плотными породами.

Буровые скважины, заложенные за последние годы в пределах Арагатской котловины, полностью подтвердили наличие в ее пределах погребенных поднятий и прогибов палеозойского основания, установленных гравиметрическими исследованиями.

Это обстоятельство позволяет в ряде случаев уточнить скрытые геологические структуры по гравиметрическим данным, что имеет важное практическое значение в связи с проводившимися геолого-поисковыми работами на нефть и газ. Так, например, Нижнеахурянский и Артенинский прогибы характеризуются примерно одинаковым уровнем аномалии силы тяжести, что свидетельствует об одинаковой глубине залегания фундамента в обоих прогибах, а равно и о равных мощностях, заполняющих их неоген-антропогенных отложений.

Сходными гравитационными показателями характеризуются также кулисообразно расположенные относительно друг друга и ограничивающие указанные выше прогибы с востока Октемберянское и Мараликское поднятия. С юго-востока к ним кулисообразно же причленяется Паракар-Енгиджинское погребенное поднятие (одноименный гравитационный максимум).

Зона центрального минимума характеризуется интенсивными отрицательными аномалиями силы тяжести, при этом особенно пониженным является поле силы тяжести в районах Арагацкого и Гегамского вулканических сооружений и Ширакской котловины.

Магнитное поле описываемой зоны неоднородное и по А. И. Завьяловой представлено тремя подзонами — западной, восточной и юго-восточной. Первая из них характеризуется резко переменным магнитным полем с наличием значительных по интенсивности и размерам положительных и отрицательных аномалий. Магнитное поле восточной подзоны более спокойное, с небольшим горизонтальным градиентом аномалий.

Третья — юго-восточная подзона характеризуется переменным магнитным полем, однако, в отличие от западной подзоны интенсивность аномалий здесь небольшая. Граница между западной и восточной подзонами проходит примерно по линии Ереван—Раздан—Дилижан. Восточная подзона охватывает бассейн оз. Севан, и граничит с юго-восточной подзоной южной береговой линией оз. Севан.

Восточная граница западной подзоны четко вырисовывается и на гравитационной карте в виде узкой полосы высоких градиентов аномалии силы тяжести широтного простирания. Что же касается границы между восточной и юго-восточной подзонами, то она на гравиметриче-

ской карте не отмечается, по-видимому, по той причине, что мы не располагаем гравиметрическими данными на поверхности оз. Севан.

Отличительной чертой геологического строения зоны центрального минимума является эвгеосинклинальный тип развития. В строении ее участвуют вулканогенные, терригенные и карбонатные формации нижнего и верхнего мела, вулканогенные и вулканогенно-осадочные формации эоцена. Отложения олигоцена и миоцена развиты локально и сохранились от размыва лишь в некоторых верхнепалеогеновых и неогеновых остаточных прогибах (Дилижанский, Севанский и др.). Все эти отложения интенсивно дислоцированы, слагая вытянутые в общекавказском направлении с ундулирующими шарнирами антиклинальные и синклинальные складки, прорванные основными, гранитоидными и щелочными интрузиями палеогенового возраста. Широко развиты вулканические образования плиоцена и антропогена. В районе Цахкуняцкого хребта из-под верхнемеловых отложений выступает консолидированный субстрат зоны центрального минимума, сложенный различного состава глубоко метаморфизованными образованиями эопалеозоя. Суммарный эффект всех этих сложных геологических процессов, по-видимому, и обусловил резко переменную картину наблюдаемых в этой зоне гравитационных аномалий.

Но тем не менее, здесь также, как и в юго-западной зоне, на общем фоне пониженного поля силы тяжести, выделяется ряд относительных максимумов и минимумов второго и более низших порядков, достаточно четко оконтуренных изгибами изолиний.

Бросается в глаза приуроченность наибольших относительных минимумов к молодым вулканическим сооружениям Арагаца, Гегамского нагорья, Кечутского хребта и Аранлера, что, вероятно, обусловлено дефицитом масс, вызванным извержением огромного объема лавы.

Примечателен тот факт, что эти относительные минимумы совершенно исчезают на карте регионального гравитационного поля, построенной для учета неоднородностей в верхних слоях земной коры до глубины в 10 км. Отсюда можно заключить, что распределение масс, вызвавшее минимумы под вулканическими сооружениями, расположено не глубже десяти километров. По мнению многих вулканологов, очаги разогретой магмы под действующими и потухшими вулканами расположены на глубине от 2 до 7 км [12]. В камерах разогретой магмы плотность вещества значительно превосходит среднюю плотность земной коры (2,95—3,2 г/см³). Поэтому над большинством действующих вулканов наблюдаются относительные максимумы силы тяжести. Картина распределения плотностей резко меняется после извержения или излияния магмы. На относительно небольших глубинах от земной поверхности появляются участки с дефицитом масс вплоть до образования пустот. Ряд исследователей доказывают, что образование кальдер происходит не только грандиозными взрывами в периферических магматических очагах, но и обрушением и проседанием горных пород в полости, образо-

вавшейся после извержения или оттока магмы на место близповерхностных резервуаров.

В зоне центрального минимума также выделяются локальные участки относительных максимумов и минимумов, соответствующих геологическим структурам.

Так, например, очень четко вырисовывается Ширакский гравитационный минимум, соответствующий одноименному неоген-антропогенному наложенному прогибу, выполненному миоценовыми, плиоценовыми и постплиоценовыми вулканогенно-обломочными и озерно-речными отложениями значительной мощности.

Большие горизонтальные градиенты аномалии силы тяжести на северном, восточном и южном бортах Ширакского гравитационного минимума указывают на наличие в этих участках структур типа ступеней, что подтверждается и геологическими данными. Ширакская впадина с севера и востока на глубине ограничена разломами, которые на поверхности отражены надвигами, опрокинутыми складками и флексуобразными погружениями в сторону впадины палеогеновых и неогеновых отложений.

Количественная интерпретация гравитационного поля показывает, что палеозойский субстрат в центральной части впадины находится на глубине порядка 6—7 км [13, 14]. Ширакская впадина на западе не замыкается, а прослеживаясь за пределы СССР соединяется с более обширной Карсской верхнеальпийской впадиной.

С юга Ширакская впадина ограничена Мараликским поднятием (одноименный гравитационный максимум), которое на востоке кулисообразно сочленяется с Паракар-Енгиджинским гравитационным максимумом. Относительные локальные гравитационные максимумы Апаранского, Спитакского и Гукасянского районов соответствуют антиклинорным структурам меловых и палеогеновых отложений, в ядрах которых (Цахкуняцкий хребет, Спитакский перевал) выступают более плотные метаморфизованные породы палеозоя, интродуцированные основными и гранитоидными интрузиями. Спитакский гравитационный максимум характеризуется также, согласно данным наземной магнитной съемки, интенсивными магнитными положительными аномалиями.

На гравитационной карте видно влияние Артвинской глыбы в плане пространственного расположения пликативных структур в северо-западной части зоны центрального минимума. В районе Лорийской котловины пликативные структуры Севано-Ширакского синклинория разветвляются. Одна группа складок прослеживается в северо-западном направлении (район сс. Сарчапет-Привольное и др.) и характеризуется пологими (10—20°) падениями пластов, что обусловлено, вероятно, близповерхностным залеганием нижнеальпийского консолидированного субстрата. Другая, южная группа складок, слагающая Базумский горст-антиклинорий, имеет широтное простирание и характеризуется большой интенсивностью дислокаций и прорвана интрузиями и субвулканами.

Изолинии аномалий силы тяжести почти полностью повторяют описанный план расположения структур. Сравнительно густо расположенные гравитационные изолинии, тянущиеся от басс. оз. Севан в северо-западном направлении, у гор. Степанаван разветвляются. Одна группа изолиний прослеживается в СЗ направлении, а другая — в виде гравитационного уступа тянется в широтном направлении вдоль Базумского хребта. Между этими группами изолиний отчетливо вырисовывается Базумский горст-антиклинорий. На гравитационной карте хорошо видны крупные тектонические разрывы в виде гравиметрических ступеней. Один из этих гравиметрических уступов прослеживается по линии гор. Севан-Раздан—южный склон Арагаца и соответствует крупному разлому, ограничивающему Севано-Разданский верхнеальпийский прогиб с запада [5]. Последний с востока ограничивается Джрвеж-Аргичинским разломом, также отраженным на гравиметрической карте в виде уступа. Расположенный между указанными двумя разломами (гравитационными уступами) участок представляет крупный грабен-синклинорий (Еревано-Севанский соленосный бассейн), выполненный терригенными и соленосными отложениями палеогена, неогена и антропогена, суммарная средняя мощность которых составляет свыше 5 км. На гравитационной карте этот синклинорий выражен в виде большого относительно минимума, при этом на участке наибольшего минимума (у с. Фонтан) расположены экстррузивный конус Атиса и другие более молодые вулканические конусы. Любопытно отметить, что и другие крупные субвулканы (экстррузии) Армянского вулканического нагорья — Артени, Спитакасар и др. также расположены на участках наибольших гравитационных минимумов.

Еревано-Севанский грабен с юга ограничен Паракар-Енгиджинским погребенным горстовым поднятием, где эопалеозойский консолидированный субстрат находится на глубине 500—1000 м.

С целью определения глубины залегания кристаллического фундамента Еревано-Севанского грабен-синклинория, была проведена количественная интерпретация гравитационных аномалий [14]. По полученным данным подошва палеогеновых отложений южнее Еревана, в районе Тазагюхского максимума залегает на глубине около 0,8 км, что вполне соответствует геологическим данным. Далее к северу она резко погружается и в районе с. Фонтан достигает глубины 8 км. К северу от последнего она вновь постепенно воздымается.

Зона северо-восточного максимума характеризуется повышенным полем силы тяжести, при этом общий фон гравитационного поля выше, чем в зоне юго-западного максимума. Описываемая зона соответствует северной зоне магнитного поля Армении (А. И. Завьялова), которая характеризуется наличием пологих, с небольшим горизонтальным градиентом, аномалий, на фоне которых выявляются более локальные аномалии. Общий фон гравитационного поля вырисовывается в виде крупной моноклинали северо-западного простирания, ограниченной с юга гравитационной ступенью (граница с зоной центрального минимума). По на-

правлению к северо-северо-востоку, т. е. в сторону Куринской впадины, происходит постепенное уменьшение значения изолинии аномалии силы тяжести. В геологическом строении зоны принимают участие вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования юры и мела, составляющие сравнительно более крупные и пологие антиклинорные и синклинорные складки, прорванные (в антиклинориях) интрузиями гранитоидов. В плане новейшей тектоники зона северо-восточного максимума также представляет моноклираль с приподнятым и крутым юго-западным крылом и более пологим, постепенно погружающимся к Куринской депрессии, северо-восточным крылом. Наблюдающиеся на общем, относительно повышенном аномальном поле, более локальные минимумы и максимумы отражают антиклинорные и синклинорные структуры зоны. Алавердский и Бердский (Шамшадинский) антиклинории характеризуются относительными максимумами силы тяжести, а Иджеванский синклинорий — относительным минимумом.

Юго-восточный сегмент относительного максимума охватывает район Кафанского антиклинория, сложенного плотными вулканогенными образованиями средней и верхней юры, а также нижнего мела, интродированными в его южной части гранодиоритами и кварцевыми диоритами Цавского интрузивного комплекса. С запада и востока этот геолого-гравитационный сегмент, как уже указывалось выше, ограничивается гравитационными уступами (Зангезурский и Севано-Акеринский разломы). По характеру гравитационного поля и величине аномалий силы тяжести этот сегмент обнаруживает большое сходство с зоной северо-восточного относительного максимума, что вполне соответствует всем историко-геологическим данным. Кафанский антиклинорий по возрасту слагающих его отложений (юра—мел), типу формаций, возрасту складчатости, а также металлогеническим особенностям исключительно сходен с Сомхето-Карабахской зоной и вместе с ней в нижне-альпийском этапе развития представлял единую Сомхето-Кафанскую или Антикавказскую эвгеосинклинальную зону. В нижнем мелу возникновением Севано-Акеринского наложенного прогиба, диагонально пересекающего указанную зону, Кафанский сегмент отделяется от Сомхето-Карабахского мегаантиклинория.

В ы в о д ы

1. Геологическое истолкование аномалий силы тяжести в региональном плане иногда затрудняется из-за наличия локальных аномалий. Как материал, дающий дополнительные сведения при истолковании гравиметрических данных, большую ценность представляет карта регионального гравитационного поля Армянской ССР, освобожденная от влияния геологических неоднородностей, расположенных в верхних десяти километрах от поверхности земли. На карте регионального гравитационного поля в общих чертах сохраняются выделенные зоны максимумов и минимумов силы тяжести. Гравитационные структуры второго и низших

порядков, которые отчетливо выделяются на карте в редукции Буге, здесь совершенно исчезают. Это свидетельствует о том, что факторы, их обусловившие, расположены выше, чем выбранный радиус осреднения (10 км).

2. На региональной карте значительные изменения претерпевают зоны высоких градиентов. Так, например, Артик-Ордубадская зона (граница между центральным минимумом и юго-западным максимумом) превращается в полосу плавного перехода, а Калинин-Кельбаджарская зона высоких градиентов, теряя большую интенсивность, сохраняет свои общие черты. Этот факт указывает на то, что граница эта (между центральным минимумом и северо-восточным максимумом) имеет более глубокое геологическое значение и выражена в виде более крупного и регионального глубинного разлома. Эти данные подтверждают высказанное ранее мнение А. А. Габриеляна [5] о выделении на территории Антикавказа двух крупных тектонических комплексов—Сомхето-Кафанского и Армянского.

3. На карте регионального гравитационного поля общий низкий уровень аномального поля центрального минимума силы тяжести изменяется незначительно (порядка 15%), что указывает на то, что основная часть поля обусловлена более глубокими факторами.

4. Построенная по гравиметрическим данным схематическая карта мощностей земной коры в области Кавказа (карта эффективных мощностей) в значительной мере объясняет причину наблюдаемых региональных аномалий на территории Антикавказа [14]. Карта эта указывает на более глубокое залегание поверхности Мохоровичича в центральной части Армянской ССР (зона центрального относительного минимума). Суммарная мощность земной коры в этой зоне колеблется в пределах от 52 до 55 км, в то время как в зоне северо-восточного максимума она варьирует от 48 до 50 км.

5. Выделенные три гравитационные зоны общекавказского простиранения отражают глубинное геологическое строение Антикавказа, соответствуют трем разновозрастным структурно-формационным областям [6] и отражают характер рельефа поверхности М, а равно и мощности земной коры. Таким образом, поверхность М в зоне центрального минимума расположена более глубоко, а в зонах северо-восточного и юго-западного максимумов она приподнята. Вместе с тем устанавливается тесная связь между аномалиями силы тяжести и новейшими тектоническими движениями и обусловленными ими мегаформами рельефа.

Зона центрального минимума соответствует центральной, наиболее приподнятой части Антикавказа, а зоны юго-западного и северо-восточного максимумов—менее приподнятым и относительно опущенным участкам последнего. Обращенное соотношение между поверхностью М и современным рельефом в настоящее время установлено почти для всех орографических единиц поверхности земли. Все высокогорные хребты характеризуются отрицательными аномалиями силы тяжести, а депрессии, морские котловины, а тем более океанические впадины,— наоборот,

положительными аномалиями силы тяжести. До сих пор нет удовлетворительного объяснения причины этого явления. Существуют только различные мнения. Ряд исследователей объясняют это тем, что в областях поднятий происходит расширение масс и разуплотнение пород, а также внедрение гранитных интрузий, а в прогибах, наоборот, уплотнение масс и внедрение основных интрузий, обуславливающих более высокие градиенты силы тяжести. По В. В. Фединскому, наибольшей величины отрицательные аномалии достигают в зонах интенсивной складчатости (зона центрального минимума Антикавказа) и, наоборот, в районах сравнительно более пологого залегания пород аномалии силы тяжести увеличиваются, как это имеет место в зонах юго-западного и северо-восточного максимумов Антикавказа.

Относительное повышение аномалии силы тяжести в Среднеараксинском межгорном прогибе возможно обусловлено отчасти и высоким гипсометрическим залеганием эопалеозойского плотного субстрата, о чем свидетельствуют также слабые магнитные аномалии этой зоны (близнормальное магнитное поле). Изучение магнитных свойств горных пород фиксирует практическую немагнитность или очень слабую магнитность нижнепалеозойских метаморфических пород.

6. Аномалии силы тяжести 2-го порядка находятся в прямой зависимости от структур верхних слоев земной коры. Выступы (обнаженные и погребенные) палеозойского основания характеризуются относительными максимумами силы тяжести, в то время как участки с более глубоким залеганием фундамента (прогибы), наоборот, вырисовывают относительные минимумы силы тяжести.

Отсюда можно заключить, что районы вулканических сооружений Арагаца и Гегамского нагорья, характеризующиеся наибольшими значениями относительного минимума силы тяжести, представляют крупные прогибы, которые выполнены мощными толщами палеогеновых и неогеновых отложений и заслуживают внимания в связи с производящимися геолого-поисковыми работами на нефть и газ.

7. На гравитационной карте достаточно отчетливо вырисовываются разломы глубокого заложения в виде протяженных, линейных полос гравитационных уступов, часто сопровождаемых интенсивными магнитными аномалиями.

8. Выделенные на территории Армянской ССР три сейсмические зоны с VI, VII и VIII баллами [8, 9] в общем соответствуют вышеописанным трем тектоно-геофизическим зонам. Показательно, что интенсивность сейсмичности возрастает от севера к югу, т. е. от районов более ранней консолидации к участкам более поздней, молодой складчатости.

Таким образом устанавливается тесная связь между интенсивностью проявления сейсмичности и возрастом консолидации. Районы более древней консолидации (Сомхето-Карабахская зона) характеризуются сравнительно слабой сейсмичностью (VI баллов). И наоборот, в Приараксинской зоне позднеальпийской складчатости, где интенсивные тектонические движения продолжаются и поныне, сейсмическая активность

более высокая (VIII баллов). Возможно, что высокая сейсмичность в Араксинской зоне обусловлена также ее глыбовым и гетерогенным строением.

Ереванский государственный университет

Поступила 5.IX.1965.

Ա. Հ. ԳԱՐՐԻԵԼՅԱՆ, Լ. Կ. ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ

ՀՍՍՌ-Ի ԱՆՏԻԿՈՎԿԱՍԻ ՀԱՐԱԿԻՅ ՇՐՋԱՆՆԵՐԻ ԵՐԿՐԱՐԱՆԱԿԱՆ- ԵՐԿՐԱՖԻՉԻԿԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆԱՅՄԱՆ ՍԽԵՄԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

1. ՀՍՍՌ-ի տերիտորիայում հեղինակները անջատում են երեք երկրաբանական-երկրաֆիզիկական զոնաներ, որոնք արտահայտում են երկրակեղևի խորքային կառուցվածքը: Այդ զոնաներն են՝ հյուսիս-արևելյան հարաբերական գրավիտացիոն մաքսիմումի զոնա (վաղ ալպիական ծալքավոր մարզ), կենտրոնական հարաբերական գրավիտացիոն մինիմումի զոնա (միջին ալպիական ծալքավոր մարզ) և հարավ-արևմտյան հարաբերական գրավիտացիոն մաքսիմումի զոնա (վերին ալպիական ծալքավոր մարզ):

2. Նշված երկրաբանական-երկրաֆիզիկական զոնաները միաժամանակ արտահայտում են նորագույն տեկտոնական շարժումների բնույթը և նրանցով պայմանավորված ռելեֆի մեզաձևերը:

3. Ծանրության ուժի երկրորդ կարգի անոմալյաները դրսևավորում են երկրակեղևի վերին հորիզոնների տեկտոնական ստրուկտուրաները: Պալեոգոյան հիմքի ելուստները (մերկացվող և ստորերկրյա) բնորոշվում են ծանրության ուժի հարաբերական մաքսիմումներով, իսկ իջվածքներում, որոնցում պալեոգոյան ֆունդամենտը գտնվում է մեծ խորություններում և ծածկված է մեծ հզորությամբ ներկայացված մեզո-կայնոգոյան նստվածքների ծածկոցով հարաբերական մինիմումներով:

4. Գրավիտացիոն քարտեզի վրա ցայտուն կերպով արտահայտվում են խորքային բեկվածքները (գրավիտացիոն և մագնիսական անոմալ գծերի խիտ գոտիներ), որոնք սահմանազատում են վերը նշված զոնաները:

5. Երկրաբանական-երկրաֆիզիկական զոնաները ընդհանուր գծերով համընկնում են ՀՍՍՌ-ի տերիտորիայում անջատվող երեք սեյսմիկ զոնաների հետ: Բնորոշ է, որ սեյսմիկականության ինտենսիվությունը մեծանում է հյուսիսից հարավ ուղղությամբ, այսինքն ավելի հին կոնսոլիդացված զոնաներից դեպի ավելի երիտասարդ ծալքավոր շրջանները, որոնցում տեկտոնական շարժումները մինչև այժմ էլ շարունակվում են:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аджимамудов Э. Б. О связи гравитационного поля с тектонической зональностью Малого Кавказа. ДАН Арм. ССР, т. XXIV, № 4, 1957.
2. Акопян Ц. Г. Магнитное поле Армении и его связь с тектонической зональностью. ДАН Арм. ССР, т. XXIX, № 5, 1959.
3. Акопян Ц. Г. О некоторых закономерных соотношениях между магнитным и гравитационным полями в Араратской котловине Арм. ССР. ДАН Арм. ССР, т. XXVI, № 4, 1958.
4. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван, 1957.

5. Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. Ереван, 1959.
6. Габриелян А. А. Тектоническое районирование Антикавказа и положение его в системе альпийского орогена юга СССР и сопредельных стран. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол. и геогр. наук, т. XIV, № 4, 1961.
7. Габриелян А. А. Новейшая тектоника и сейсмичность Армянской ССР и смежных частей Антикавказа. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол. и геогр. наук, т. XVI, № 4—5, 1963.
8. Горшков Г. П. Землетрясения на территории Советского Союза. М., 1949.
9. Кириллова И. В., Люстих Е. Н., Растворова В. А., Сорский А. А., Хаин В. Е. Анализ геотектонического развития и сейсмичности Кавказа. М., 1960.
10. Оганисян Ш. С. О плотностях горных пород Армении. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол. и геогр. наук, т. IX, № 3, 1958.
11. Оганисян Ш. С. О природе региональных аномалий силы тяжести Араратской котловины. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол. и геогр. наук, т. XI, № 1, 1958.
12. Ривош Л. А., Штейнберг Г. С. Геофизическое изучение Камчатских вулканов. Геология и геофизика, № 7, 1964.
13. Татевосян Л. К. Использование детальной гравиметрической съемки при изучении глубинного строения земной коры в Армении. ДАН Арм. ССР, т. XXVI, № 4, 1958.
14. Татевосян Л. К. Некоторые черты глубинного строения земной коры в области Кавказа по гравиметрическим данным. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол. и геогр. наук, т. XIV, № 5, 1961.