

УДК 551.24(479.25)

А. В. ВАРДАНИЯ

РАЗЛОМНО-БЛОКОВАЯ ТЕКТНИКА УРЦ-ВАЙОЦДЗОРА

I. Краткая геологическая характеристика и плотность горных пород

В юго-западной Армении довольно широкое площадное распространение имеют средне-верхнепалеозойские (вместе с триасом) и кайнозойские образования. Мезозойские породы, кроме верхнемеловых, ограничены. Геолого-геофизические данные позволяют в осадочном чехле данного региона (что равнозначно для всей Армении) выделить три слоя или структурных этажа с характерной для них плотностью горных пород [4, 11, 12, 13], между которыми существуют угловые несогласия.

А. Нижний этаж охватывает образования верхнепротерозой-ордовикского (?) возраста и является кристаллическим фундаментом. Эти породы в исследуемой области непосредственного выхода на дневную поверхность не имеют, поэтому судить об их внутренней структуре невозможно. Средняя плотность пород составляет $2,8 \text{ г/см}^3$ [4], по Ш. С. Оганисяну и Ц. Г. Акопяну— $2,72 \text{ г/см}^3$ [11].

Б. Средний этаж. Породы среднего этажа подразделяются на два яруса с одинаковым плотностным значением $\sigma = 2,65 \text{ г/см}^3$. Нижний ярус охватывает породы $S_2—D_1$ (?) возраста и весь герцинский комплекс мощностью около 4 км. Это, в основном, карбонатно-терригенные отложения, которые по региону почти всюду интенсивно дислоцированы, образуя разнообразные брахискладки как больших, так и малых размеров [1, 5, 6, 7]. Хорошо развиты диапиризм и дисгармония. В нижнем ярусе магматизм развит весьма слабо. Палеозойские выходы образуют две группы складок: одна на северо-западе исследуемой территории (Урцкая, Кадрлинская, Советашенская, Кешишдагская, Джерманисская, Айриджинская, Хор-Виравская и др.) и вторая— на юго-востоке (Арпинская, Амагу-Гнишикская, Огбинская) (рис. 1). Указанные две группы антиклиналей разделены крупной поперечной структурой— Вайоцдорским синклиноморфом, выполненным образованиями верхнего яруса мощностью около 7—8 км. Верхний ярус охватывает осадочные, вулканогенно-осадочные и вулканогенные образования от юры до среднего эоцена включительно. В них отсутствует параллельная линейная складчатость. По морфологическим типам складки представлены куполовидными, сундучными и корытообразными формами, в которых почти полностью отсутствует мелкая дополнительная складчатость.

Граница верхнего и нижнего ярусов среднего этажа четко наблюдается почти по всему региону. Установлено, что складки нижнего яруса часто срезаются молодыми образованиями, а угловое несогласие меж-

ду ними иногда выражается в довольно больших цифрах. Очевидно, что интенсивность складчатости уменьшается снизу вверх.

Образования верхнего этажа, которые имеют олигоцен-четвертичный возраст, представлены рыхлыми слабодислоцированными обло-

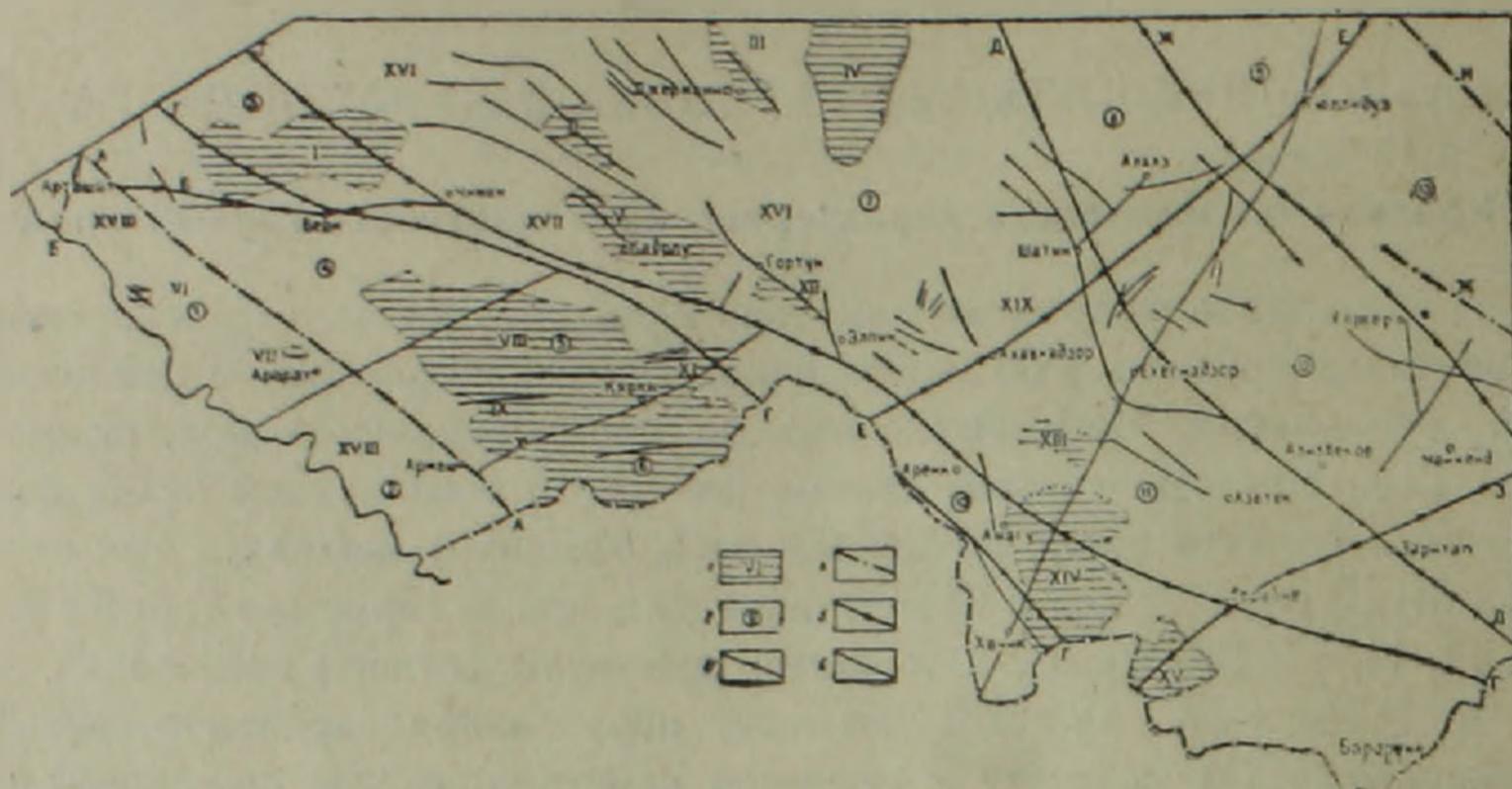


Рис. 1. Схема расположения структурных элементов Урц-Айоцдзорской области. 1. Складчатые структуры. I. Ерахская антиклиналь. II. Кешиштагская антиклиналь. III. Джерманисская антиклиналь. IV. Айриджинская антиклиналь. V. Кадрлинская антиклиналь. VI. Хор-Виравская антиклиналь. VII. Сари-папская антиклиналь. VIII. Урцская антиклиналь. IX. Аснийская антиклиналь. X. Армашская антиклиналь. XI. Зовашенская антиклиналь. XII. Советашенская антиклиналь. XIII. Арпинская антиклиналь. XIV. Амагу-Гнишикская антиклиналь. XV. Огбинская антиклиналь. XVI. Еревано-Веддинский синклинорий. XVII. Шагапская синклиналь. XVIII. Среднеараксинский межгорный прогиб. XIX. Вайоцдзорский синклинорий. 2. Выделенные блоки. Глубинные разломы: 3. По А. Т. Асланяну 4. По А. А. Габриеляну. 5. По геофизическим данным. 6. Прочие разломы.

мочными и вулканогенными породами. Среднее плотностное значение для этих пород составляет $\sigma = 2.35 \text{ г/см}^3$ [4, 12].

II. Тектоническое строение юго-западной части Армянской ССР

В структурном отношении исследованная область входит в Араксинский и Севанский оротектонические пояса [3]. Здесь широко развиты как складчатые, так и разрывные нарушения разных порядков. На основании геолого-геофизических данных ниже приводится описание различных блоков земной коры, их геофизических полей, а также характер глубинных разломов.

1. Хор-Виравский блок является частью Среднеараксинского межгорного прогиба (рис. 1). Последний по расположению рельефа фундамента построен неодинаково и внутри него выделяется ряд поднятий (Хор-Виравское, Сари-папское, Волчи-ворота) и опусканий (Арташатское, Араратское, Садаракское).

Хор-Виравский блок характеризуется относительным максимумом силы тяжести. В нормальном положительном магнитном поле здесь выделяется локальная аномалия со средней интенсивностью, что соответствует Хор-Виравской антиклинали. Указанный блок ограничен с трех сторон следующими разломами.

А. Араксинский глубинный разлом. На исследуемой территории это нарушение прослеживается в общекавказском направлении через г. Арташат-пос. Арарат-с. Садарак. Араксинский разлом впервые был установлен и подробно описан А. А. Габриеляном [8, 9]. По этому разлому миоценовые отложения Среднеараксинского прогиба контактируют с палеозойскими породами Урцского хребта. Продукты эффузивного и интрузивного магматизма вдоль разлома не наблюдаются, однако, имеются выходы минеральных источников и обширное поле травертинов.

Очевидно Араксинский глубинный разлом заложен довольно глубоко и нарушает целостность не только фундамента, но и слоев «Г» и «Б»¹. Фундамент Хор-Виравского блока у г. Арташат находится на глубине 5,4 км, у с. Авшар и Шираз—4,5 км.

Б. Севано-Араратский глубинный разлом [10, 16] имеет антикавказское простирание. Разлом тянется по линии гор. Камо г. Аждаак-с.с. Двин-Арташат-г. Арарат. Нарушение установлено по гравиметрическим и магнитометрическим данным. Разлом имеет сбросовый характер, с чем связаны сильные разрушительные землетрясения, в особенности в юго-западной части.

В. Арарат-Кадрлинский разлом. С юга Хор-Виравский блок ограничен нарушением антикавказского простирания, который проходит по линии примерно пос. Арарат—с. Кадрлу. Разлом выделен на основании геофизических данных (это полоса повышенных градиентов силы тяжести).

2. Южнее вышеописанного расположен Армашский блок, являющийся также частью Среднеараксинского межгорного прогиба. Блок соответствует Армашскому гравитационному максимуму силы тяжести [11]. Для этого блока характерно спокойное положительное магнитное поле. Глубина залегания фундамента различна на отдельных участках блока. Так, у с. Суренаван она составляет 1,5 км, у с. Армаш—2,5 км и, моноκлиналино погружаясь, достигает 3 км у с. Ерасх, а у с. Садарак—5 км.

3. Двинский блок имеет субширотное простирание. С северо-запада он ограничен Севано-Араратским, с востока—Ереванским, а с юга—Арташат-Чиманским разломами.

Г. Ереванский глубинный разлом общекавказского простирания впервые выделен и подробно описан А. Т. Асланяном [2]. Разлом отделяет Ереванскую мегасинκлиналиную зону (на северо-востоке) от Приараксинской мегантиκлиналиной зоны (на юго-западе). Он

¹ Здесь и ниже. «Г»—гранитный слой, «Б»—базальтовый слой.

довольно четко устанавливается по геологическим данным, которые освещены в ряде работ [2, 3, 9]. Ереванский глубинный разлом подтвержден также геофизическими данными.

У с. Чиман от Ереванского глубинного разлома отходит Арташат-Чиманский разлом, который трассируется по направлению Чиман-Веди-Арташат и сочленяется с Араксинским глубинным разломом. По этому нарушению контактируют образования турона и олигоценца по южному подножью Бардасара. Очевидно, с Арташат—Чиманским разломом связана полоса ультраосновных пород, а также обширное поле травертинов.

Двинский блок характеризуется повышенными горизонтальными градиентами силы тяжести. Магнитное поле знакопеременное, аномальное, на западе—положительное а на востоке—отрицательное.

4. Вединский блок находится южнее Двинского и отделяется от соседних блоков разломами, описанными выше. Гравитационное поле этого блока отличается относительно повышенными значениями силы тяжести. В составе Ереван-Ордубадской подзоны блок характеризуется слабо отрицательным магнитным полем.

Рельеф кристаллического фундамента в Вединском блоке довольно контрастен. У с. Веди он имеет глубину залегания 4 км, у с. Авшар—1,5 км, а на юго-западном крыле Араксинского глубинного разлома фундамент находится на глубине 4,5 км (у с. Авшар). У с. Шагап поверхность фундамента расположена на глубине 3,8 км, а восточнее Ереванского разлома она уменьшается до 2,5 км.

5. Урцский блок ограничен вышеуказанными разломами. Разлом, оконтуривающий данный блок с юго-востока, имеет северо-восточное простирание. Он проходит южнее с. Армаш через с. Кярки и у с. Советашен сочленяется с Ереванским глубинным разломом. Урцский блок характеризуется максимальными значениями силы тяжести, а между ним и Двинским блоком наблюдается минимум силы тяжести широтного простирания (Шагапская синклиналь). Магнитное поле Урцкого блока имеет положительные аномалии, усиливающиеся в сводовой части одноименной антиклинали. По общекавказскому направлению наблюдается воздымание поверхности фундамента. Так, у с. Суренаван он расположен на глубине 1,5 км, северо-восточнее с. Армаш—2,2 км.

6. Кяркинский блок. Характеризуется, в основном, повышенным гравитационным полем, а магнитное поле имеет слабо положительные аномалии. Данные о глубинном строении Кяркинского блока весьма скудные. Северо-восточнее с. Ерасх глубина залегания фундамента около 4 км.

7. Котуц-Шатинский блок с запада ограничен Ереванским разломом, с востока—Ани-Ордубадским и Ильичевск-Гюллидузским—с юга.

Д. Ани-Ордубадский глубинный разлом протягивается с запада-северо-запада на юго-восток по линии с.с. Ани—Артик—

г. Агмаган—Ехегнадзор—Азизбеков—Ордубад и лишь своей незначительной частью фигурирует в описываемой территории. Разлом впервые был выделен А. Т. Асланяном и имеет полную геологическую характеристику [3], поэтому мы подробно на нем не останавливаемся. Отметим лишь, что данный разлом является граничным, отделяя друг от друга совершенно разные геотектонические зоны, или же мегаблоки, эвгеосинклинальную на северо-востоке и миеосинклинальную—на юго-западе. На обоих крыльях разлома существует резкое различие как в фациях, так и в мощностях образований. Это различие намечается уже в палеозое. Многочисленные вулканические центры, выходы минеральных источников, очаги землетрясений, а также геофизические данные подтверждают наличие этого глубинного разлома.

Е. Глубинный разлом Ильичевск—Гюллидузский имеет антикавказское простирание и располагается примерно по линии р. Аракс—Ильичевск—с.с. Ковушуг—Гюллидуз, где сочленяется с Ширакско-Зангезурским глубинным разломом. Это нарушение выявлено, в основном, геофизическими данными. От Ильичевска до с. Шатин наблюдается зона повышенных горизонтальных градиентов силы тяжести. Далее фиксируется ось локального максимума силы тяжести.

Котуц-Шатинский блок характеризуется преимущественно пониженным гравитационным полем, для магнитного поля характерна средняя пониженная намагниченность. Лишь ультраосновные интрузии Вединского офиолитового пояса имеют положительные линейные аномалии до 6—8 мгл и положительные аномалии ΔT_a [11].

Поверхность фундамента Котуц-Шатинского блока резко контрастен и представлен чередованием опусканий и поднятий. Блок состоит как из положительных (Кадрлинская, Кешишдагская, Советашенская, Джерманисская, Айриджинская антиклинали), так и отрицательных (Шагапский, Чатма-Вединский, Вайоцдзорский и др. прогибы) структур.

У с. Чиман поверхность фундамента находится на глубине 4 км, а к востоку, у с. Элпин она залегает на глубине 5,4 км.

8. Ехегисский блок расположен восточнее Котуц-Шатинского блока. Он с востока ограничен нарушением, которое, вероятно, соответствует Кочбекскому глубинному разлому.

Ж. Кочбекский глубинный разлом проходит по линии с. Давид-бек—с. Дастакерт—с. Аравус—Биченаг—г. Адабан—с. Кочбек—с. Кармрашен [10].

Для Ехегисского блока свойственно преимущественно пониженное гравитационное поле. Магнитное поле характеризуется повышенными положительными значениями, притом наблюдается изометричная узкая зона общекавказского простирания, где значения магнитных аномалий более 500 гамм [11]. Поверхность фундамента в северной части блока имеет глубину около 5,5 км, которая к югу (с.с. Ехегис, Ковушуг) быстро воздымается.

9. Гюллидузский блок расположен восточнее предыдущего и характеризуется преимущественно пониженным гравитационным по-

лем. В отношении магнитного поля наблюдается обратная картина, т. е. повышенные значения магнитных аномалий. Благодаря глубинному разлому, проходящему у с. Гюллидуз, поверхность фундамента к северу блока резко воздымается. Вполне вероятно, что это нарушение соединяется с глубинным разломом у с. Ковушуг, по которому поверхность фундамента сильно смещена. Здесь она залегает на глубине 4 км, а у с. Гюллидуз—3 км.

10. Арени-Огбинский блок с северо-востока ограничен Ереванским глубинным разломом, с юга—глубинным разломом, проходящим примерно по линии с.с. Горадис—Заритап—Кочбек, далее к Зангезурскому хребту.

3. Горадис-Кочбекский разлом между с.с. Гнишик—Горадис—Агхач представлен в виде сброса [9, 15], с амплитудой смещения около 300 м. На разных крыльях разлома фигурируют породы сенона и среднего эоцена.

Арени-Огбинский блок характеризуется преимущественно повышенным гравитационным полем, а магнитное поле представлено спокойными положительными аномалиями.

11. Арпинский блок находится северо-восточнее Арени-Огбинского. Западная часть блока характеризуется преимущественно повышенным гравитационным полем, а восточная—пониженным. Магнитное поле характеризуется аналогичным образом. На западе наблюдаются спокойные положительные аномалии (лишь в Арпинской антиклинали широтного простирания они повышаются, доходя до 200 гамм). На востоке наблюдаются преимущественно отрицательные магнитные аномалии, доходящие также до 200 гамм [11].

С севера на юг происходит моноклиналиное погружение фундамента. Так, у с. Ахавнадзор он находится на глубине 5,4 км, у с. Гетап—5,6 км, а у г. Ехегнадзор—6 км.

12. Гергерский блок расположен восточнее Арпинского. Его гравитационное поле характеризуется преимущественно пониженными значениями аномалий силы тяжести. Магнитное поле очень разнообразно. На западе, вдоль разлома Д фиксируется параллельная полоса отрицательных магнитных аномалий, которые к северу—северо—западу доходят до 200—500 гамм [11]. Поверхность фундамента моноклиналино воздымается с запада на восток (у с. Малишка—3 км, у с. Гергер—6 км).

13. Джермукский блок с северо-востока ограничен Анкаван-Зангезурским глубинным разломом—И, выделенным А. А. Габриеляном [8]. Джермукский блок характеризуется пониженным отрицательным гравитационным полем и высокими значениями положительных магнитных аномалий.

Поверхность фундамента у с. Кабахлу находится на глубине 3,7 км, а у с. Кармрашен и курорта Джермук—5 км.

Рассмотрим характер строения глубинных срезов земной коры юго-западной части Армянской ССР. Учитывая сейсмические данные, нами

составлены структурные схемы, по поверхностям слоя «Г» и Конрада (рис. 2, 3). За недостаточностью сейсмических данных приводимые линии изоглубин рельефа для обеих поверхностей могут полностью не соответствовать природным. Вероятно, этим можно объяснить различие между имеющимися в данной статье структурными схемами и подобными графиками, представленными в работе Егоркиной Г. В., Соколовой И. А. и др., составленными на основании данных станции «Земля» за 1974 г.

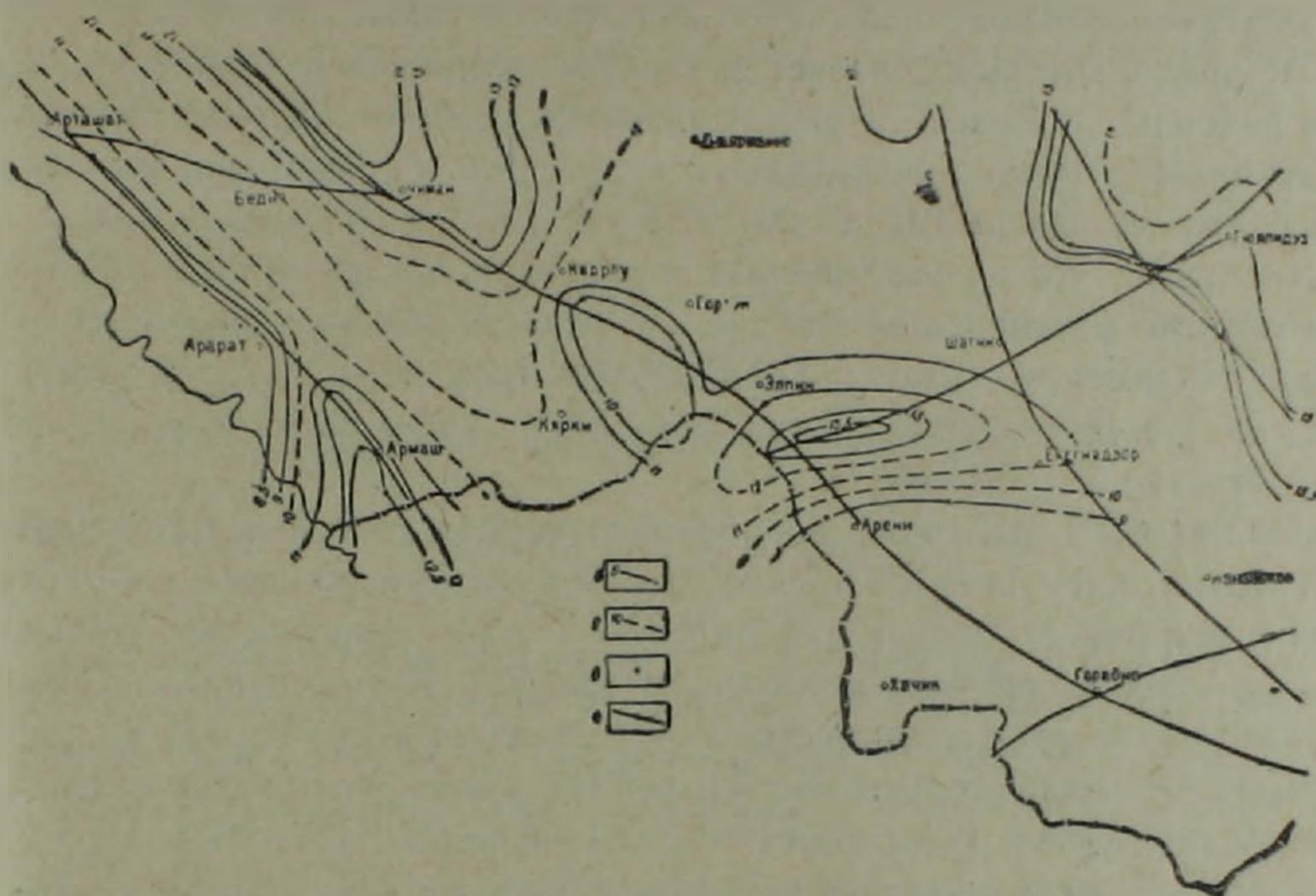


Рис. 2. Схема рельефа поверхности «гранитного» слоя. 1. Линии изоглубин. 2. То же, проведенное менее уверенно. 3. Точечные определения глубин до поверхности «гранитного» слоя. 4. Глубинные разломы.

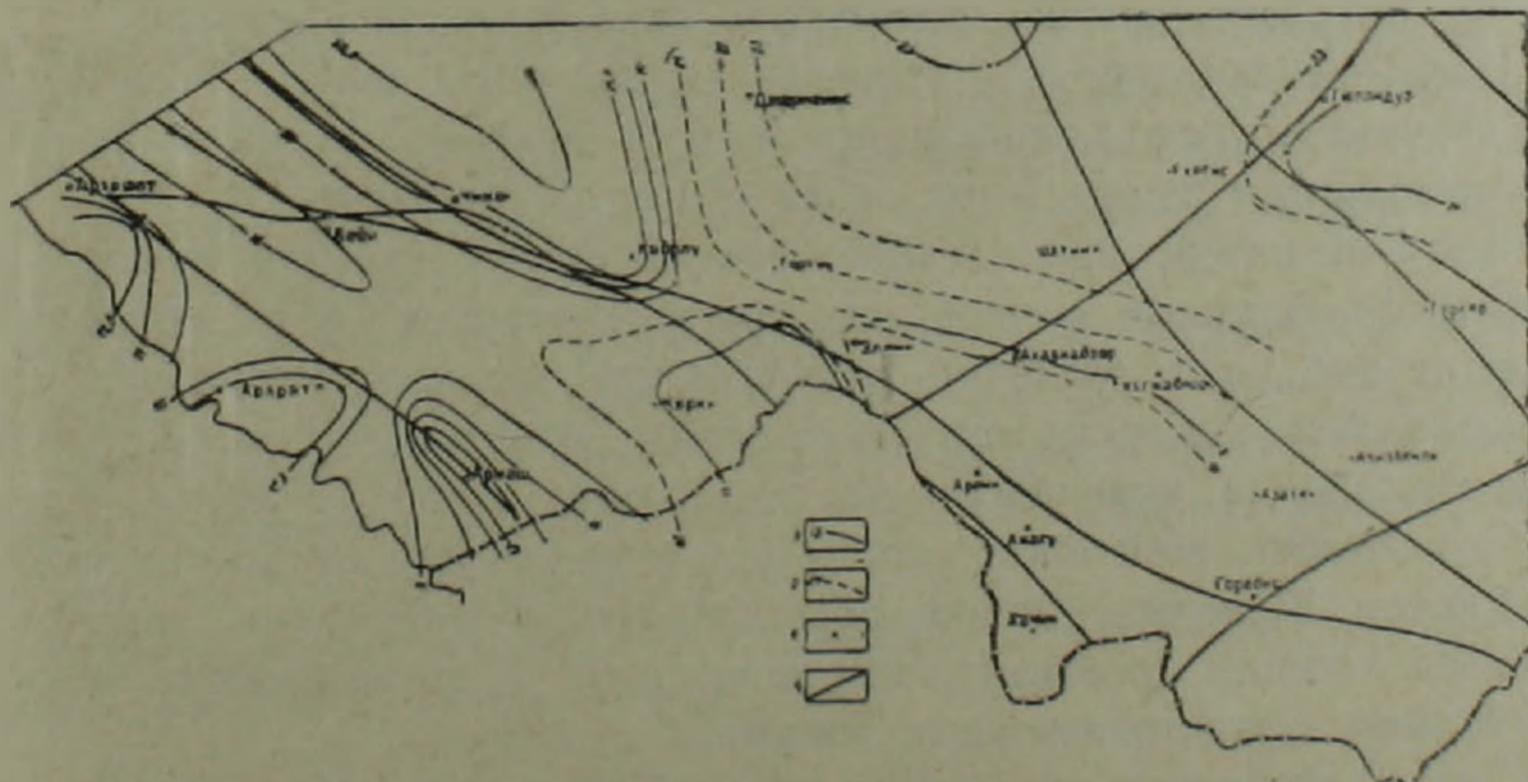


Рис. 3. Схема раздела Конрада. 1. Линии изоглубин. 2. То же, проведенное менее уверенно. 3. Точечные определения глубин до раздела Конрада. 4. Глубинные разломы.

Структурная схема, составленная по поверхности слоя «Г» (рис. 2), показывает, что рельеф ее на некоторых участках расположен неравномерно, образуя местами эллипсоидальные депрессии (по направлениям Гарни—Чиман, Суренаван—Армаш—Садарак, Ринд—Ахавнадзор). Поверхность слоя «Г» ближе всего к поверхности земли, в Среднеараксинском прогибе находится на глубине 8,5—12,5 км, а в среднем течении р. Арпа—9-13 км. Максимальное глубинное залегание ее (до 15,5 км) констатировано в северо-восточной части исследованного региона.

Неравномерное расположение наблюдается также для рельефа раздела Конрада, который образует вытянутые депрессии и поднятия (рис. 3). В районах с.с. Ерасх, Армаш, Суренаван граница Конрада залегает на глубине 17—18 км и погружается в северном и северо-западном направлениях, доходя от 19,5 до 20—22,5 км.

Интересно, что на исследуемой территории внутри «базальтового» слоя местами фиксированы еще две поверхности обмена—«Б₂» и «Б₃»—М. Так, например, у с. Дашлу граница слоя «Б₂» имеет глубину залегания 29 км, у с. Двин—26 км, а для слоя «Б₃-М» имеет глубину залегания соответственно 39 и 36 км.

Наблюдается некоторая параллельность между рельефом поверхности «гранитного» слоя и Конрада. Наблюдается также заметное утолщение «гранитного» слоя под складчатыми сооружениями по отношению к Среднеараксинскому межгорному прогибу. В этой депрессии земная кора уменьшается в мощности за счет «базальтового» слоя и, по данным Ш. С. Оганисяна, составляет 43 км [14]. Под горными сооружениями мощность земной коры заметно увеличивается (47—48 км у с.с. Ахавнадзор, Дашлу) с одновременным увеличением «базальтового» слоя до 25—26 км.

Соотношение поверхности Мохо с вышележащими сейсмическими границами земной коры не одинаково, местами наблюдается параллельное их расположение, а местами—некоторая обращенность.

Подобное неоднородное строение земной коры можно связать, по всей вероятности, с различными по своему характеру и природе фазовыми переходами в пограничных слоях «Б» и Мохоровичича.

Большой интерес представляет выяснение соотношений между глубинными структурами земной коры с поверхностными. В их взаимосвязи на первый план, очевидно, выдвигаются характер и природа глубинных разломов. Сейсмологические данные показывают, что часть глубинных разломов, начинаясь с верхних слоев мантии, не только нарушает целостность всей земной коры, но и отражается в осадочном чехле.

Разлом Д, который имеет общекавказское простираие, является наиболее древним (вероятно, догерцинским) и пограничным между различными геотектоническими зонами.

Другие глубинные разломы разных направлений придают исследуемой территории мозаично-блоковый характер. Часть из них ограничивает крупные блоки, а часть разломов внутриблоковая, чем и предопределяются неодинаковые гипсометрические положения и конфигурация

блоков, что в конечном счете отразилось на их геологическом строении и истории развития.

Современные поверхностные тектонические структуры (антиклинальные и синклинальные складки, флексуры, разрывные нарушения и др.) происхождением и формированием обязаны знакопеременным движениям клавиатур блоков, породившим различные механизмы их формирования.

Вышеизложенные положения не являются исчерпывающими. Дальнейшие комплексные геолого-геофизические исследования уточнят и дополнят наши представления о взаимосвязи глубинных и поверхностных структур.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 3.II.1978.

Ա. Վ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

ՈՒՐՑ-ՎԱՅՈՑՁՈՐԻ ԽՋՈՒՄՆԱ-ԲԵԿՈՐԱՅԻՆ ՏԵԿՏՈՆԻԿԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Երկրաբանական-հրկրաֆիզիկական աշխատանքների տվյալների հիման վրա Ուրց-Վայոցձորի մարզում անջատվում են երեք շերտեր կամ ստրուկտուրային հարկեր, որոնց բնորոշ են լեռնային ապարների տարբեր խտություններ: Յուրաքանչյուր հարկ տարբերվում է մեկը մյուսից ներքին կառուցվածքով:

Ապացուցված է, որ Ուրց-Վայոցձորի մարզը ունի բեկորային կառուցվածք, որը խորքային խախտումների առկայության արդյունք է: Այս խախտումներն ունեցել են որոշիչ նշանակություն հիշյալ բեկորների երկրաբանական կառուցվածքի, նրանց զարգացման պատմության և տարբեր երկրաֆիզիկական դաշտերի ձևավորման խնդրում: Խորքային խզումների հայտնաբերման համար հաշվի են առնված ոչ միայն երկրաբանական շափանիչները, այլև հրկրաֆիզիկական տվյալները: Վերջիններս հնարավորություն են տվել ուսումնասիրվող տարածքում հայտնաբերել երեք մեզաշերտ՝ նստվածքային, «գրանիտային» և «բազալտային»:

Խորքային խախտումներից կարևորագույնները և հասակային տեսակետից առավել հնագույնները համարվում են ընդհանուր կովկասյան տարածում ունեցողները, քանի որ նրանք սահմանազատելով տարբեր տեկտոնական գոտիներ և ենթագոտիներ, բավականին խորն են մխրճված երկրակեղևում, հասնելով նույնիսկ մինչև վերին պատյան:

Ուսումնասիրվող տարածքում երկրակեղևի հզորությունը բավականին փոփոխական է՝ 40,5-ից մինչև 48 կմ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аракелян Р. А. Палеозой. В кн. «Геология Армянской ССР». Том. II. Стратиграфия. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1964.
2. Асланян А. Т. Глубинный разлом у гор. Еревана. Сб. аннотаций докладов VI научно-техн. конференции ВТУЗов Закавказья. 1955.
3. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. «Айпетрат», Ереван, 1958.
4. Асланян А. Т., Везуни А. Т., Милай Т. А., Никольский Ю. И., Сироткина Т. Н. Основные черты тектоники Армянской ССР в свете новых геолого-геофизических данных. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 6, 1975.
5. Варданян А. В. Мелкая складчатость в Зовашенской антиклинали. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 1—2, 1968.
6. Варданян А. В. О новом направлении в изучении тектоники Армении. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1968.
7. Варданян А. В. Условия и механизм формирования Советашенской антиклинали. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 1, 1969.
8. Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1959.
9. Габриелян А. А. Тектоническая карта и карта интрузивных формаций Армянской ССР. (Объяснительная записка). Изд. «Митк», Ереван, 1968.
10. Габриелян А. А., Пирузян С. А. Сейсмотектоническая схема Армении. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1972.
11. Геология Армянской ССР. Том. X. Геофизика. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1972.
12. Никольский Ю. И., Милай Т. А., Коган Л. З., Геолого-геофизические исследования тектоники, магматизма и металлогении Кавказа. «Недра», Ленинград, 1975.
13. Оганисян Ш. С. О плотности горных пород Армении. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 3, 1958.
14. Оганисян Ш. С. Строение земной коры территории Армении. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4—5, 1977.
15. Паффенгольц К. Н. Сейсмотектоника Армении и прилегающих частей Малого Кавказа. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1946.
16. Пирузян С. А. Новые данные по сейсмотектонике Большого Ереванского района. ДАН Арм. ССР, т. XVI, № 4, 1965.