Известия НАН РА, Науки о Земле, 1998, LI, №1-2, 18-24

СКЛАДЧАТАЯ СТРУКТУРА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА СЕВАН

© 1998 г. Э. В. Ананян, В. Э. Ананян

Институт геологических наук НАН РА
375019 Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения

Поступила в редакцию 18.06.97.

На основании детальных геолого-структурных исследований стало возможным расшифровать складчатые нарушения северо-восточного побережья оз.Севан. Морфологическое разнообразие складчатых структур находится в зависимости от тектонических подвижек, происходящих в зоне Севанского разлома глубокого заложения.

Современная структура северо-восточного побережья оз.Севан (от с.Шоржа до с.Кархакн) довольно сложная, ввиду развития в регионе пород разных возрастов и физико-механических свойств, а также наличия образований офиолитовой ассоциации. Присутствие последних во многом осложняет дешифровку складчатой структуры указанной территории. Многократные тектонические подвижки по зоне Севанского разлома глубокого заложения привели к образованию мелкой складчатости, в особенности в породах с относительно повышенной пластичностью (осадочные образования нижнего эоцена, верхнего и нижнего сенона).

По данным А.Т.Асланяна и М.А.Сатиана [1], наиболее активные тектонические подвижки, в связи с образованием пород офиолитовой ассоциации, происходили начиная с поздней юры, приводя к образованию узких, вытянутых трогов. Аналогичные подвижки происходили в интервале альба-нижнего сенона, по всей вероятности, в течение всего верхнего мела и эоцена.

В силу разнообразия пород, слагающих северо-восточное побережье оз.Севан, наблюдается обилие складок, выражающихся в виде антиклинальных, синклинальных складок крупных размеров, узких, удлиненных изоклинальных складок в осадочных образованиях, брахискладок, мелких складок, генетически связанных с внедрением интрузий и даек, складок, образованных вследствие подвижек по зонам разломов и др.

Наиболее сложная складчатость региона наблюдается в осадочных образованиях нижнего, верхнего сенона и нижнего эоцена, в противоположность сравнительно простой складчатости на участках развития вулканогенных образований.

В интервале с.Шоржа–с.Кархакн прежними исследователями [2,3] выделялись несколько крупных антиклиналей и синклиналей. Северо-восточное побережье оз.Севан в региональном плане входит в состав Севанского антиклинория, Сарибабинского синклинория. Основными структурными элементами указанной территории являются следующие (рис.1).

1. Джил-Мотасарский (Буратапинский) шарнирный горст. Выделяется в интервале с.Джил–перевал Мотасар и сложен породами вулканогенно-осадочной толщи турона и Джил-Сатанахачского ультраосновного массива. Указанные образования контактируют с известняками верхнего сенона, песчаниками и известняками среднего эоцена. Горстовый характер структуры четко наблюдается в ее юго-западной части. Здесь проходит

зона Памбак-Шекcарского (Саринарского) взброса-надвига [4], являющегося наиболее крупным разрывным нарушением исследованной территории. На интервале с.Джил–бассейн р.Шмберд юго-западной границей горста является Памбакский надвиг, по которому юго-западная ее часть наиболее приподнята в отношении пород среднего эоцена, в результате чего верхнесенонские известняки надвинуты на среднеэоценовые образования. Северный борт горста также сложен породами Джил-Сатанахачского массива. Здесь контакт выражен мелкими разрывными нарушениями с небольшими амплитудами. Таким образом, юго-западный борт горста по сместителю приподнят сравнительно больше, чем северо-восточный, т.е. горст имеет шарнирный характер. Падение пород в юго-западной части горста северо-восточное в пределах 20-40°, редко 80-85° (на контакте с породами ультраосновного массива).

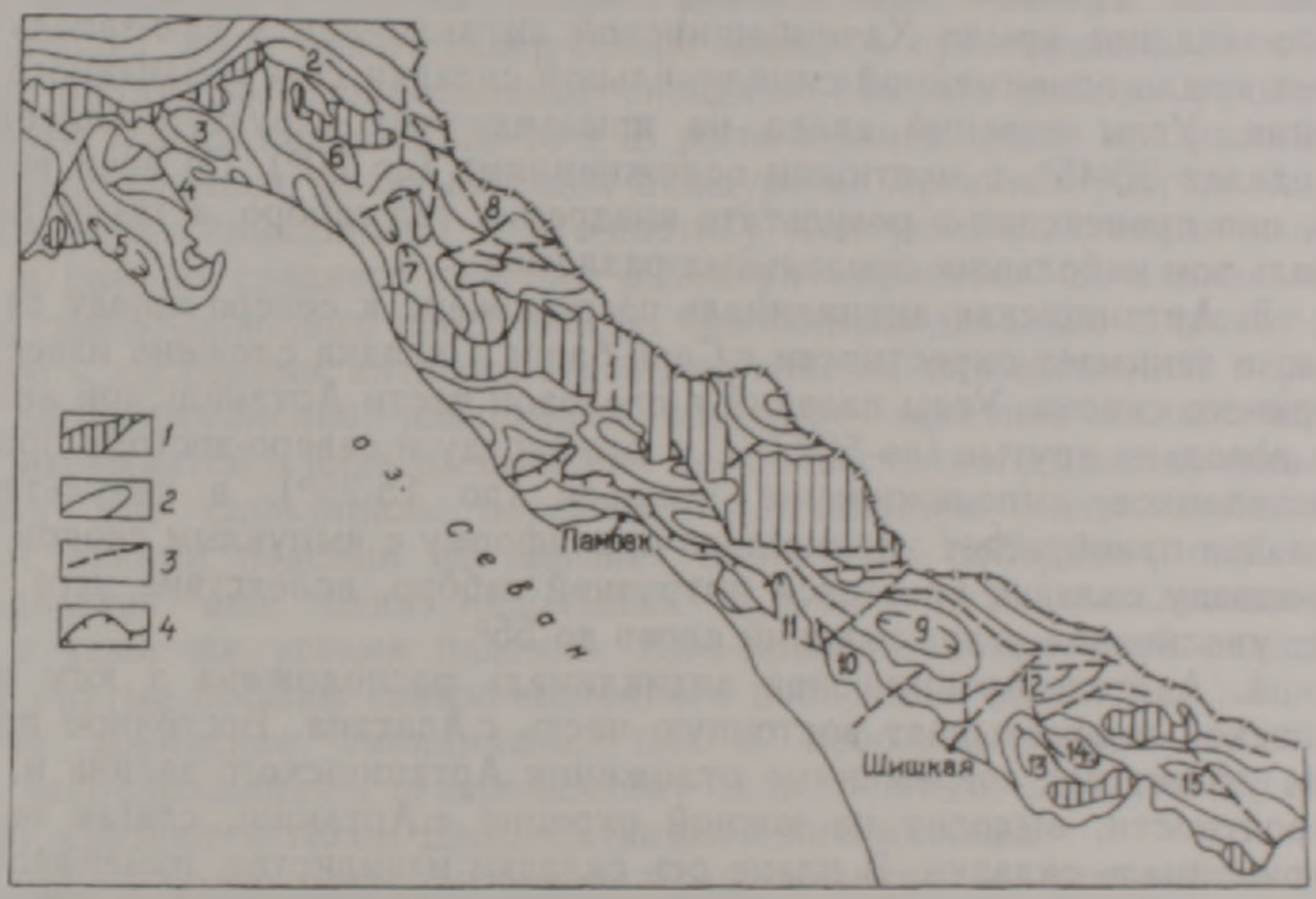

Рис 1. Складчатые и разрывные структуры северо-восточного побережья оз.Севан. 1. Основные и ультраосновные породы. 2. Условные изогипсы без цифровых значений. 3. Сбросы, взбросы, сдвиги. 4. Надвиги. Цифрами обозначены номера главных складчатых структур.

На интервале г.Сари-баши – ср.течение р.Даранак (Дара) вдоль юго-западного контакта Джил-Сатанахачского массива выявлены небольшие (1-3 *км* × 0,5-1 *км*) складки в породах верхнего сенона и среднего эоцена. Углы падения слоев на этих складках колеблются в пределах 35-80°, причем увеличение их происходит в приконтактовых зонах с ультраосновными породами. Следовательно, подъем Джил-Сатанахачского массива в образовании этих структур сыграл не последнюю роль. Мелкие складки выявлены в пределах средних течений р.р.Шмберд и Памбак. Простирание осей складок в основном параллельны контакту ультраосновных пород. В известняках верхнего сенона среднего течения р.Даранак выявлена антиклинальная складка с близширотным простиранием, с углами падений пластов на крыльях 60-75°.

Северо-восточная часть Джил-Сатанахачского горста в пределах Республики Армения сложена породами верхнего сенона с базальными конгломератами в основании и песчанистыми известняками дания-палео-

цена (район г.Кара-Архач). Слои указанных образований слагают моноклиналь с углами падений 15-30°, реже 40°, что указывает на сравнительно небольшое значение подъема этой части горста.

В интервале с.Даранак—перевал Мотасар внутреннее строение указанного горста сравнительно простое. Падение слоев вулканогенно-осадочной толщи здесь 30-45° с местными увеличениями до 75°. Наиболее осложненной частью следует считать территорию Мотасарского перевала, где стыкуются Памбак-Шексарский, Мотасарский и Авазанский разломы, в результате чего намечаются местные увеличения углов падений пластов до 80°.

2. Хачинбашинская антиклиналь имеет северо-западное простирание. Размеры складки – 5×1-1,5 *км*. Она сложена породами эоцена, представленными андезитовыми порфиритами и их туфобрекчиями. Здесь наблюдаются маломощные (до 1 *м*) пачки туфопесчаников, подстилающие базальные конгломераты и известняки с нуммулитами среднего эоцена. Юго-западное крыло Хачинбашинской антиклинали к юго-западу составляет крыло одноименной синклинальной складки северо-западного простирания. Углы падений слоев на крыльях этих структур колеблются в пределах 25-45°, с местными осложнениями (до 80°). По всей вероятности, оно происходит в результате внедрения тел габбро, а также подвижек вдоль зон небольших продольных разломов.

3. Артанишская антиклиналь расположена к северо-западу от с.Артаниш и занимает окрестности г.Сари-баши. Складка сложена известняками верхнего сенона. Углы падений в сводовой части Артанишской антиклинали довольно крутые (до 50-55°), к юго-западу и северо-востоку происходит постепенное выполаживание крыльев (до 15-25°), в результате чего складка приобретает удлиненную брахиформу с выпуклым сводом. К северо-западу складка срезается интрузией габбро, вследствие чего происходит увеличение углов падений слоев до 55°.

4. Адатапа-Артанишская антиклиналь расположена к югу от Артанишской и охватывает восточную часть г.Адатапа. Восточное продолжение уходит под современные отложения Артанишского залива и, по всей вероятности, выходит на южной окраине с.Артаниш, слагая восточную периклиналь складки. В плане ось складки извилистая, изменяясь с северо-восточного на широтное. На юго-западной периклинали наблюдаются некоторые осложнения в виде мелкой складчатости. Породы, слагающие складку, представлены известняками верхнего сенона. Углы падений на обоих крыльях 20-30°, на северо-западном – иногда до 60°.

Кроме указанных антиклиналей в состав Артаниш-Адатапинской группы входят также синклинальные складки, расположенные между указанными антиклиналями и заполняющие пространства между ними.

5. Адатапинская синклиналь ориентирована в северо-западном направлении, она линейна, с узкой замковой частью, с углами падения крыльев 45-70°. Некоторые исследователи по замковой части синклинали проводят разлом северо-западного простирания. Форма складки (узкая и удлиненная), вероятно, подтверждает это. Западнее Артанишской антиклинали расположена небольшая, ориентированная в широтном направлении антиклинальная складка с углами падений крыльев 25-45°. Еще одна антиклинальная складка выявлена в бассейне правого притока р.Артаниш в породах верхнего сенона. Происхождение этой складки, вероятно, связано с внедрением двух тел габбро в указанные породы.

6. Хентукская антиклиналь – одна из наиболее четко наблюдаемых складок района бассейнов р.р.Хентук и Новруздара. Она протягивается от средних течений р.Артаниш до среднего течения р.Новруздара (около 5 *км*), причем в районе среднего течения р.Новруздара происходит замыка-

ние складки. На юго-восточном продолжении антиклинальной складки находится сильно ундулирующая синклинальная структура (между средними течениями р.р.Хентук и Джил). На стыке этих структур проходит разлом северо-восточного простирания, смещающий вулканогенно-осадочную толщу среднего эоцена. Хентукская антиклиналь – это линейно асимметричная складка с северо-западным простиранием оси. Юго-западное крыло более крутое (до 60°), северо-восточное – пологое (20°). Присводовая часть складки сильно перемята и наблюдаются вторичные мелкие складки размером 1×0,5 *км*. Известняки верхнего сенона на северо-восточном крыле Хентукской антиклинали перекрываются конгломератами, песчаниками и вулканогенно-осадочными образованиями среднего эоцена. Фоновые значения падения слоев на юго-западном крыле 25-30°, в западной части юго-западного крыла – 10°, иногда до 75°. Это крыло к юго-западу сильно осложняется мелкими складками, косо ориентированными по отношению к оси Хентукской антиклинали. Размеры их колеблются 2-3×0,5-1 *км* и имеют север-северо-западное простирание, линейно несколько вытянуты (изоклинальные складки). Мелкие складки узкие, с небольшими углами падений (20-45°). В региональном плане они расположены на моноклинали, охватывающей междуречье Артаниш–Хентук.

7. Джилская синклиналь. К юго-востоку Хентукская антиклинальная складка в районе среднего течения р.Хентук сменяется синклинальной складкой северо-западного простирания. Синклиналь довольно широкая по сравнению с соседними антиклиналями, причем на юго-восточной периклинали верхнесенонские известняки образуют заметное осложнение, которое выражается в виде расширения северо-восточного простирания. К юго-западу эта синклиналь переходит в линейную антиклинальную складку с углами падений на крыльях 25-30°. На побережье оз.Севан вырисовывается еще одна небольшая (2,5×0,5-1 *км*) синклинальная складка с теми же углами падений. Юго-западное крыло этой складки образует крутые обрывы северо-восточного побережья озера. Как вышеупомянутая Джилская синклиналь, так и небольшая синклинальная складка, расположенная к северо-востоку от последнего, с пологими (10°) крыльями, срезаются телом Джил-Сатанахачского массива.

8. Следует особо остановиться на Джилском горсте, который выступает в вулканогенно-осадочных породах среднего эоцена в верховьях р.Джил. Современное положение горста указывает на мелкоамплитудные тектонические подвижки, вероятно, связанные с подъемом северо-западной части Джил-Сатанахачского массива. Юго-западный борт горста выражен разрывным нарушением. В пределах Джилского горста выявлена мелкая складчатость широтного и северо-западного простирания. Складки здесь небольшие, размером 1×0,3-0,5 *км*, причем наблюдается широкое развитие разрывных нарушений, что указывает на активные тектонические подвижки по зонам разломов на современном этапе. Общий план складчатости совпадает со складчатостью верхнесенонских образований. Указанная интенсивность складчатости, по всей вероятности, находится в прямой зависимости от размещения ультраосновных масс в осадочных образованиях верхнего сенона.

9. Шексарская (Саринарская) синклиналь. Эта складка наиболее крупная складчатая структура в пределах исследуемой территории. Синклиналь занимает междуречье Сатанахач и Гегамасар. Северо-восточной границей складки является зона Шексарского взброса. Синклиналь сложена породами верхнего сенона на северо-восточном крыле, в зоне Шексарского разлома обнажаются конгломераты нижнего сенона. Складка асимметричная, с крутыми северо-восточным и северо-западным и сравнительно пологими юго-восточным и юго-западным крыльями. В плане

складка каплевидная с узким северо-западным и широким северо-восточным крыльями. Северо-западное крыло срезается поперечными Сатанахачским, а юго-восточное – Гегамасарским разломомами. Простирание Шексарской синклинали северо-западное, близмеридиональное. Падение слоев пород северо-восточного крыла в пределах 40-45°, причем увеличение углов падений происходит по мере приближения к зоне Шексарского разлома. Мелкие складки линейные, размером 1-3×0,3-1 *км* и развиты неравномерно – к юго-востоку эта складчатость ослабевает, а на юго-восточной периклинали отсутствует совсем.

Юго-западное крыло Шексарской синклинали наиболее широкое и пологое, с углами падения слоев 20-30°, в присводовой части происходит быстрое увеличение углов до 65°. Это крыло лишено вторичной мелкой складчатости. Севернее с.Гегамасар по близширотному разлому оно осложнено клинообразным (в плане) горстом, сложенным туронскими вулканогенно-обломочными и терригенными образованиями нижнего сенона. Юго-западное крыло синклинали, по линии с.с.Арегуни-Гегамасар уходит под современные отложения. Юго-восточное крыло складки спокойное, с некоторыми осложнениями севернее с.Гегамасар. Узкое юго-западное крыло Шексарской синклинали к юго-западу сменяется Арегунийской антиклиналью.

10. Арегунийская (Гюнейская) антиклиналь. Расположена юго-западнее Шексарской синклинали и пространственно занимает средние течения р.р.Сатанахач и Шексар. В междуречье Сатанахач и Шексар обнажается только северо-восточное крыло антиклинали, а юго-западное уходит под современные образования северо-восточного побережья оз.Севан. Простирание складки северо-западное. У зоны Шексарского взброса северо-западное крыло складки срезается этим разломом. Углы падения слоев северо-восточного крыла (междуречье Сатанахач–Шексар) небольшие (20-30°). У зоны Шексарского разлома происходит быстрое увеличение падения слоев до 80-85°, а в самой зоне наблюдается даже опрокидывание их (среднее течение правого притока р.Сатанахач). Довольно крутые (75-80°) углы падения наблюдаются в присводовой части Арегунийской антиклинали, причем здесь развиты поперечные мелкие складки.

11. Арегунийская (Гюнейская) синклиналь. К юго-западу вышеописанная антиклиналь сменяется Арегунийской синклиналью северо-западного простирания. Складка линейная, с углами падения крыльев 25-55°, причем северо-восточное крыло более крутое. В плане складка как будто сжата между Шексарским и Памбакским разломами и срезается их зонами. Юго-западное крыло осложняется Памбакским разломом, южнее него наблюдается изменение плана деформации (10-15°). Породы, слагающие Арегунийскую синклиналь, представлены известняками верхнего сенона. Юго-восточное крыло складки уходит под современные образования.

12. Гегамасарский (Шишкаинский) поперечный горст. Породы верхнего сенона юго-восточного крыла Шексарской синклинали, срезаясь зоной Гегамасарского разлома, контактируют с терригенными образованиями нижнего сенона. Последние по зоне Авазанского разлома, по руслу р.Авазан контактируют с вулканогенно-осадочными образованиями турона, образуя поперечный по отношению простирания основной складчатости горст. Последний сложен породами нижнего сенона, вытянутого в северо-восточном направлении. Между с.с.Гукарич и Авазан горст осложнен слабой мелкой складчатостью. Падение слоев северо-западное с углами 20-30°. Вдоль зоны Саринарского взброса они достигают 85-90°. Такое увеличение углов падения происходит также в зонах второстепенных разломов, широко развитых в пределах самого горста. Некоторая мелкая складчатость наблюдается севернее с.Авазан. Складки эти удлиненно-

овальные с углами падения крыльев 20-30° до 80° (у зон разломов).

13. Гукаричская (Гейсуинская) антиклиналь. Эта складка северо-западного простирания расположена к северо-востоку от с.Гукарич. Антиклиналь узкая и удлиненная (2×1-1,5 *км*), восточнее с.Гукарич срезается крупным выходом плагиогранитов. Углы падения слоев в присводовой части складки составляют 60-80°, иногда до 25-40°. К юго-западу складка через узкую синклиналь переходит в антиклиналь с более спокойными (25-50°) крыльями. Юго-западное крыло антиклинали нарушено разломом северо-западного простирания (северо-восточнее с.Гукарич).

14. Арпункская (Кясаманская) синклиналь. Складка имеет северо-западное простирание с некоторой вогнутостью оси к юго-западу. Углы падения слоев на крыльях складки 30-45°. Синклиналь довольно широкая и вытянутая. Она занимает верхнее течение р.Арпунк и тянется до среднего течения р.Гукарич, где срезается зоной Гукаричского разлома.

15. Верхнеарпункская (Верхнекясаманская) антиклиналь расположена к северо-востоку от Арпункской синклинали, имеет северо-западное простирание с небольшой вогнутостью оси к юго-западу. Северо-восточное крыло широкое, с углами падения 20-30°. К югу от Мотасарского перевала на этом крыле наблюдаются выходы тел плагиогранитов. Северо-восточнее с.Арпунк выявлена небольшая антиклинальная (Арпункская) складка северо-восточного простирания с углами падения слоев на крыльях 35-40°. Складка узкая и удлиненная и, вероятно, приурочена к Арпункскому разлому. Северо-западное крыло антиклинали срезается крупным интрузивным телом плагиогранита.

Арпунк–Кархакнская группа складок осложняет довольно крупную моноклиналь, которая охватывает междуречье Авазан–Кархакн. Общее падение моноклинали 20-35°, с увеличением падения в приразломных зонах до 75°.

При описании складчатой структуры образований турона, нижнего и верхнего сенона, а также среднего эоцена мы неоднократно отмечали неравномерную степень деформированности указанных пород. Вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования турона и среднего эоцена сминались в простые складки – проявление мелкой складчатости, за исключением приразломных зон, не наблюдается. В противоположность вышеуказанным породам осадочные образования нижнего, верхнего сенона, а также среднего эоцена характеризуются широким развитием мелкой складчатости, вплоть до опрокинутых складок. В стратиграфическом отношении эти осадочные образования перекрывают туронские вулканогенные и подстилаются среднеэоценовыми вулканогенными образованиями. Разница в физико-механических свойствах известняков, песчаников, мергелей, конгломератов и аргиллитов, с одной стороны, и вулканогенных образований – с другой, факт общеизвестный. Следовательно, при одинаковых тектонических условиях указанные два набора пород по-разному среагировали на эти подвижки. Наиболее пластичные осадочные породы сминались в интенсивные мелкие складки, в то время как породы вулканогенных толщ образовали сравнительно простые складки. Это указывает на развитие дисгармоничной складчатости: "Наиболее часто встречаются примеры дисгармоничных складок в толщах переслаивающихся пород разного литологического состава и соответственно различных по механическим свойствам" [5]. В геологической литературе известны многочисленные примеры дисгармоничной складчатости как в составе одной, так и наборе ряда толщ, с разными физико-механическими свойствами.

По нашему мнению, складчатость северо-восточного побережья оз. Севан можно считать дисгармоничной. Характер тектонических сил, обус-

ловивших эту складчатость, в принципе не имеет рашающего значения, так как такая складчатость может возникнуть как при вертикально, так и горизонтально направленных тектонических подвижках.

Работа выполнена в рамках темы 97-166, финансируемой из госбюджета Республики Армения.

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՀՅՈՒՍԻՍ-ԱՐԵՒԵԼՅԱՆ ԱՓԻ ԾԱԼՔԱՎՈՐ ԿԱՌՈՒՑՅՆԵՐԸ

Է. Վ. Անանյան, Վ. Է. Անանյան

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Մանրազնին երկրաբանա-կառուցվածքաբանական ուսումնասիրությունների հիման վրա հնարավոր դարձավ վերծանել Սևանա լճի հյուսիս-արևելյան ափի ծալքավոր կառույցները: Տարածքի ծալքավոր կառույցների մորֆոլոգիական բազմաձևությունը գտնվում է անմիջական կախման մեջ Սևանի խորքային խախտման գոտում կատարվող տեկտոնական շարժումներից:

FOLDING STRUCTURE OF THE NORTHEASTERN COAST OF LAKE SEVAN

E. V. Ananyan, V. E. Ananyan

A b s t r a c t

Detailed geological-and-structural study allowed to decipher folding deformations in the notrheastern coast of Lake Sevan. Morphological diversity of folding structures depends on tectonic movements occurred in the Sevan deep fault zone.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Асланян А.Т., Сатиан М.А.** Тектонические условия становления офиолитовых зон. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1987, 159 с.
2. **Асланян А.Т.** Региональная геология Армении. Ереван: Айпетрат, 1958, 430 с.
3. **Шихалибейли Э.Ш.** Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа. т.I, II. Баку: Изд. АН АзССР, 1964, 1966, 567 с.
4. **Саркисян Г.А., Ананян Э.В., Караханян А.С., Танашян М.Е.** О рудоконтролирующей роли Памбак-Сариарского разлома (Севанский хребет). – Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, 1982, т.XXXV, №3, с.13-19.
5. **Белоусов В.В.** Основы геотектоники. М.: Недра, 1975, 262 с.