Известия АН АрмССР, Науки о Земле, 1986, XXXIX № 6, 3—8.

УДК:551.243.8(479).

А. С. КАРАХАНЯН, Х. О. САРГСЯН, Р. О. БАЛЬЯН

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНЕАМЕНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

В результате комплексной обработки материалов аэрокосмических съемок составлена карта линеаментов Армянской ССР и сопредельных территорий. Анализ линеаментной сети позволяет выделить четыре пары сопряженных систем линеаментов, закономерно ориентированных в пространстве. Системы линеаментов образуют перекрестный структурный каркас, являющийся суммарным эффектом взаимодействия и наложения различных тектонических процессов на различных структурных уровнях литосферы. Дугообразно изогнутые линеаменты общекавказского простирания отличаются от закономерно ориентированных линеаментов ортогональной и диагональной систем. Относительно последних предполагается регматическое происхождение.

Использование аэрокосмической информации позволяет получить обширный фактический материал, анализ и обобщение которого способствуют изучению поверхностной и глубинной структуры литосферы, в том числе познанию степени и формы тектонической делимости земной коры. Основным объектом исследований в данном случае являются протяженные элементы рельефа и структуры литосферы—линеаменты, природа и геологическая значимость которых интерпретируется неоднозначно. В то же время очевидна взаимосвязь линеаментов со многими сторонами геологической структуры Земли, в том числе с конфигурацией и динамикой крупных блоков земной коры, глубинным строением, размещением полезных ископаемых и сейсмичностью.

Многогранность взаимоотношений линеаментов и геологической структуры отчетливо проявляется на территории Армянского нагорья, северо-восточную часть которого занимает Армянская ССР.

В результате комплексной обработки материалов аэрокосмических съемок составлена карта линеаментов территории Армянской ССР и сопредельных территорий (рис. 1). В основу составления карты положен принцип максимальной достоверности выделенных структур. Последнее возможно благодаря применению унифицированной методики, включающей комплексное многоэтапное визуальное, инструментальное и автоматизированное дешифрирование аэрокосмической информации различных уровней генерализации и спектральных диапазонов с многоэтапной проверкой полученных результатов.

Анализ линеаментной сети региона по простиранию и длине показывает, что большинство из них тяготеет к закономерно ориентированным и устойчивым для данной территории восьми направлениям (рис. 2, 3), образующим четыре пары сопряженных систем линеаментов: меридиональные (0°) и широтные (270°), запад-северо-западные (290—300°) и север-северо-восточные (30—35°), северо-западные (320°) и северо-восточные (55—60°), а также север-северо-западные (345°) и восток-северо-восточные (80°). Причем, часть из вышеперечисленных линеаментных направлений проходит через весь регион, пересекает разновозрастные структурные комплексы и, видимо, имеет трансрегиональный или даже планетарный характер.

Анализ распределения линеаментов по простиранию, длине и по расстоянию между ними проводился по четырем различным схемам с выделением на каждой из них линеаментов одной из систем. Розы-диаграммы по количеству и длине линеаментов строились как для всего региона, так и по палетке со стороной квадрата 5 км. Фильтрация линеаментов по направлениям показала регулярную повторяемость через равные интервалы наиболее выраженных и протяженных трансрегиональных и региональных линеаментов, между которыми выделя-

ются локальные линеаменты, также обладающие выдержанными интервалами между собой. На схемах хорошо заметны и различия в распределении линеаментов в пределах крупных блоков земной коры.

Меридиональные линеаменты дешифрируются отчетливо исключительно на космических снимках высокой генерализации. На исследуемой территории распространены повсеместно, прямолинейны и строго выдержаны по простиранию, пересекают линеаменты всех других простираний без смещения, в большинстве случаев представляют структуры трансрегионального, возможно, и планетарного характера. В поверхностном геологическом строении выражены плохо, отмечается приуроченность к ним областей плиоценового и частично плейстоценового вулканизма. В центральной части региона ограничивают фланги Транскавказского поднятия, совпадают с зонами горизонтальных скоростных неоднородностей верхней мантии и, по-видимому, имеют наиболее глубинное (верхнемантийное) заложение [2, 3].

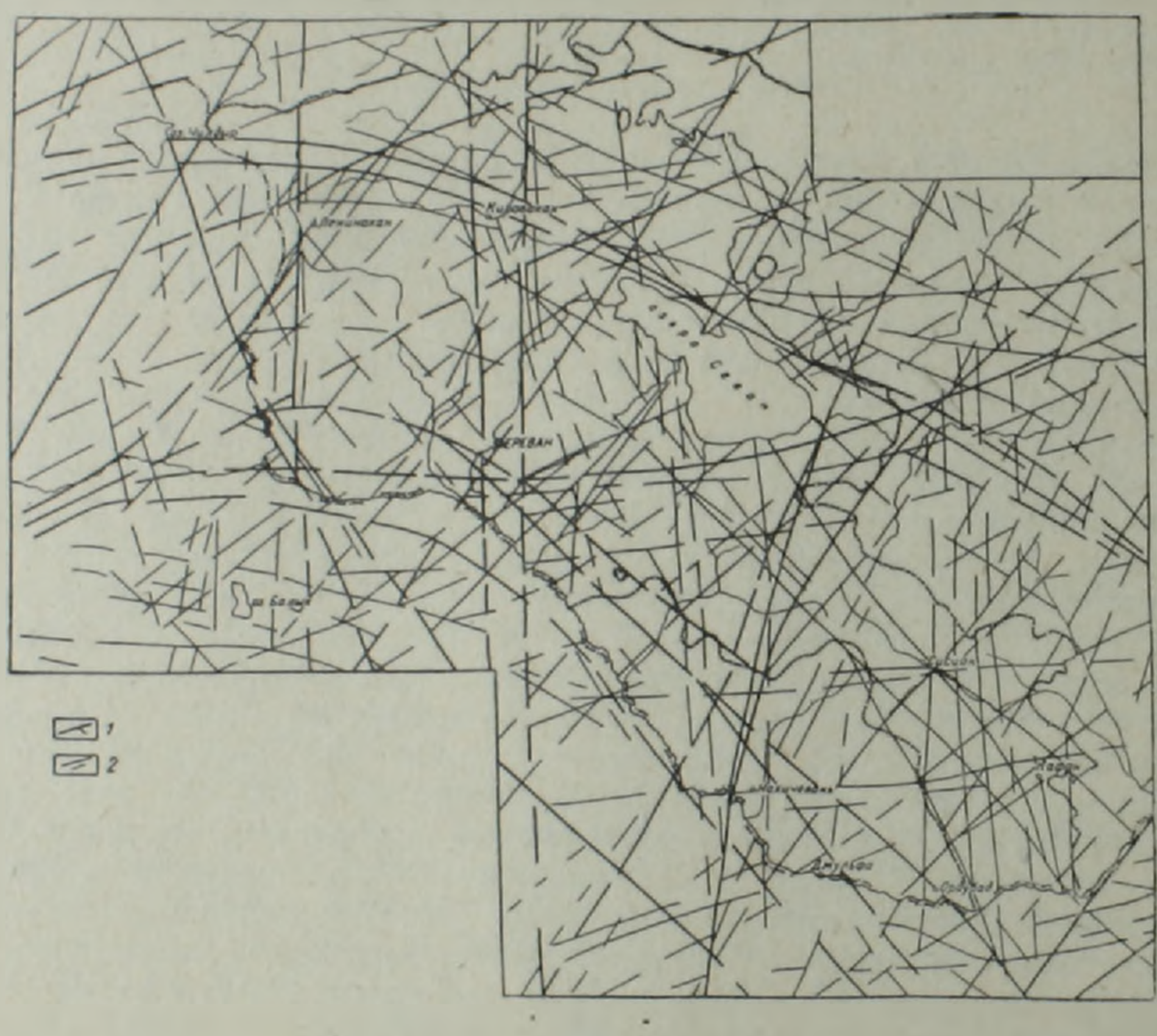

Рис. 1. Карта линеаментов территории Армянской ССР и сопредельных регионов. 1. Линеаменты и их зоны трансрегионального значения; 2. Линеаменты и их зоны регионального значения.

Широтные линеаменты дешифрируются отчетливо на космических снимках высокой и средней генерализации, имеют среднюю протяженность и распределены неравномерно—в основном, в пределах центральной и южной части региона. В большинстве случаев приурочены к наклонным прогибам орогенного этапа и их бортам. Вдоль некоторых из них отмечены отдельные сдвиговые смещения с левосторонней компонентой.

Запад-северо-западные и северо-западные линеаменты образуют ближние ветви двух соседних систем, формирующие отчетливые пики в пределах 290—300° и 310—330°, хорошо дешифрируются только на космических снимках низкой генерализации. Распространены по всему региону, некоторые из них имеют трансрегиональное значение, но в отличие от остальных линеаментных направлений представляют собой пологие дуги, выгнутые к северу, а в пределах всего западного отрезка Альпийского складчатого пояса обладают характерным «линейно-пе-

тельчатым»» рисунком космоизображения, с пережимами в местах тектонических синтаксисов. Запад-северо-западное и связанное с ним северо-западное направление свойственно главнейшему структурному простиранию региона—общекавказскому, определяющему конфигурацию распределения основных оротектонических комплексов альпийского этапа. Линеаменты этих направлений хорошо выражены в поверхностном геологическом строении, а крупнейшие из них представлены глубинными разломами, ограничивающими тектонические зоны.

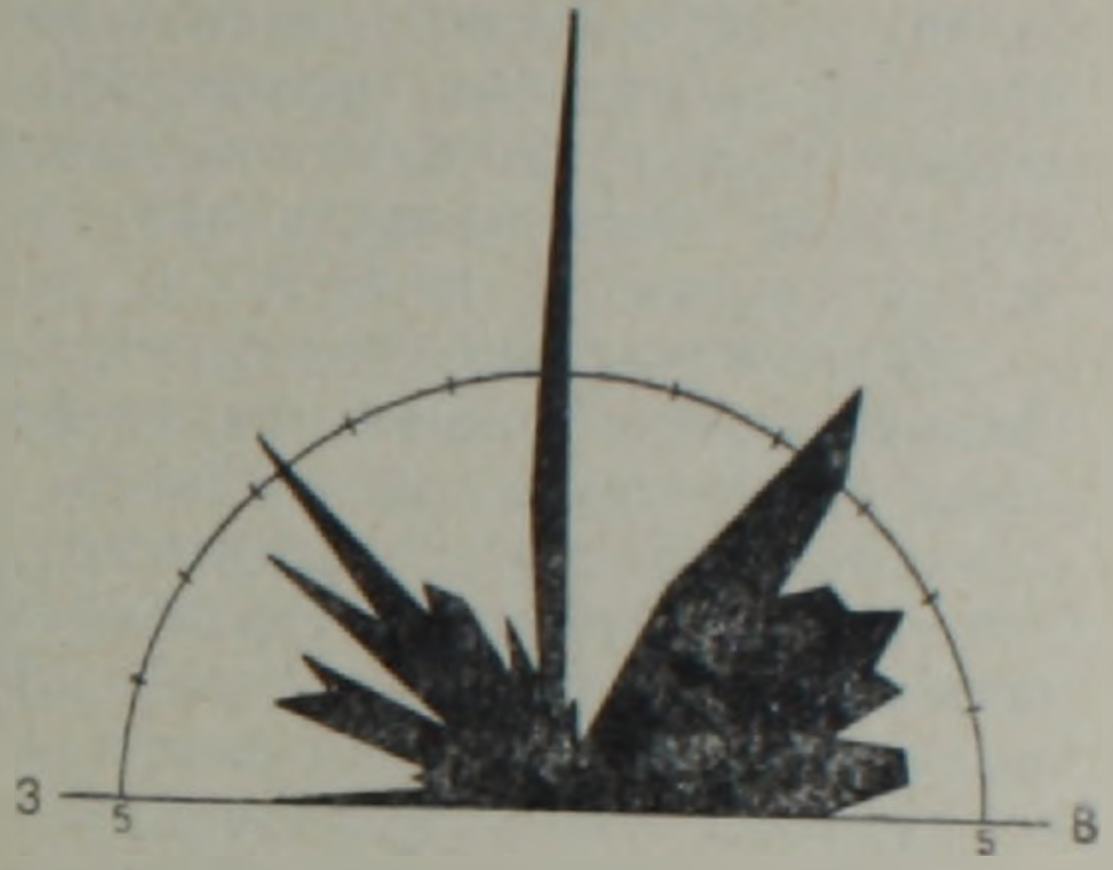

Рис. 2. Сводная роза-диаграмма основных направлений линеаментной сети территории Армянской ССР и сопредельных областей. Масштаб: в 1 *см* 5 замеров.

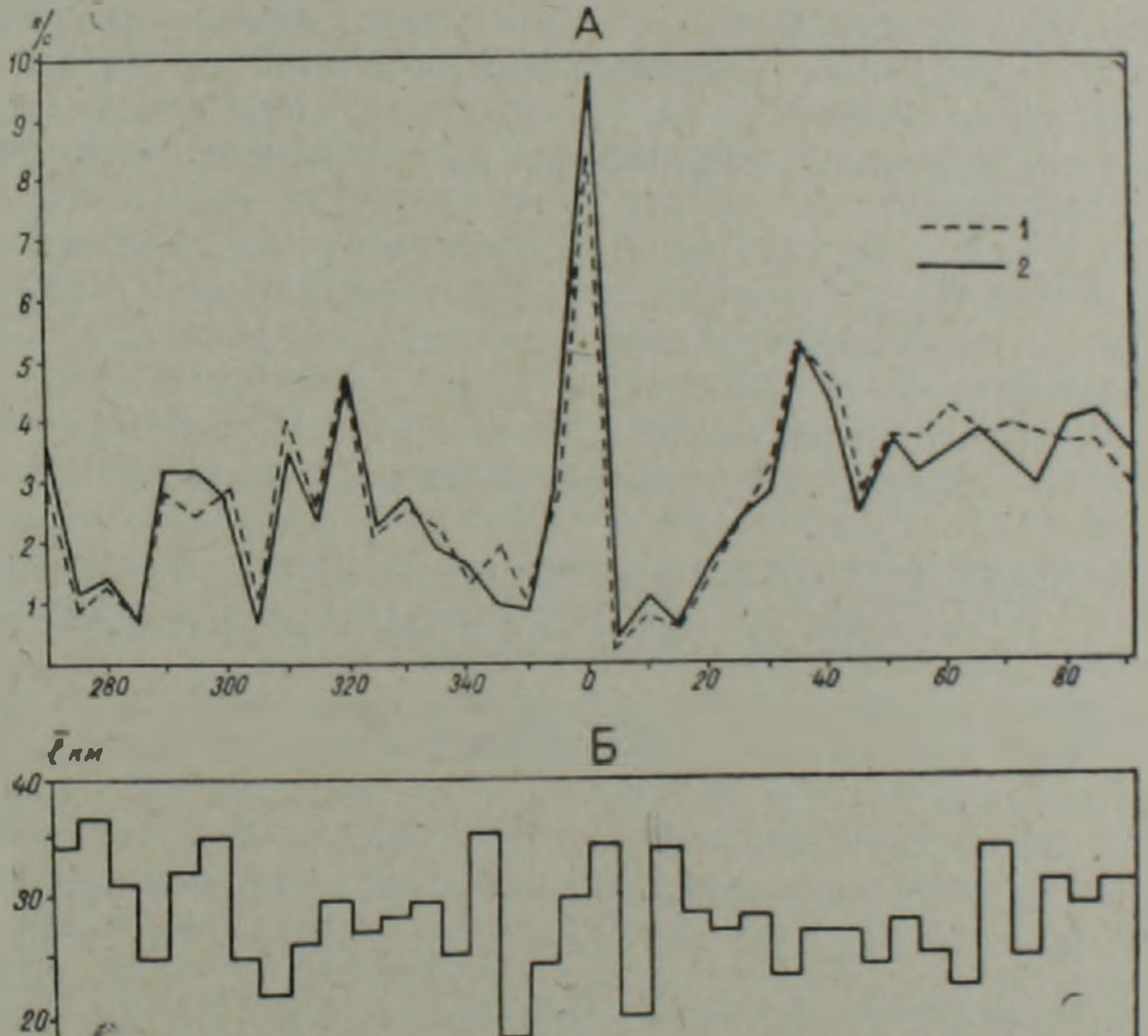

Рис. 3. Сводная диаграмма линеаментов Армянской ССР и сопредельных областей (А), (1—по азимуту, 2—по длине) и гистограмма азимутального распределения их средних длин (Б).

Север-северо-восточные и северо-восточные линеаменты, как и предыдущие, относятся к близким направлениям двух соседних систем, распространены очень широко по всему региону, отчетливо дешифрируются на космических материалах всех уровней генерализации, прямолинейны и имеют чрезвычайно четкий рисунок космоизображения. Образуют «структурный веер», расходящийся от зоны Эрзинджанского синтаксиса в направлении на северо-восток, чем и объясняется преобладание в северной и северо-западной части Армянского нагорья ли-

неаментов север-северо-восточного простирания, а в южной и юго-восточной части—линеаментов северо-восточного направления. Секут линеаменты других направлений со смещением, а ряд дешифрированных признаков свидетельствует об их левосдвиговой природе и высокой современной активности.

Север-северо-западные линеаменты по протяженности и дешифрированным признакам близки к меридиональным, распространены по всей территории, но с невысокой плотностью. К линеаментам данного направления прежде всего относится крупная трансрегиональная структура, протягивающаяся от оз. Чиядыр, вдоль Кордукского (Курдистанского) хребта до водораздела озер Ван и Урмия, где по отчетливому правому сдвигу она срезает Транскавказскую серию меридиональных линеаментов и смещает линеаменты Загроса [4]. По ряду других линеаментов этого направления также отмечены сдвиги с правосторонней компонентой и высокой современной активностью.

Восток-северо-восточные линеаменты дешифрируются на снимках средней генерализации, имеют небольшую протяженность и распределены неравномерно, в основном, в пределах северной части исследуемого региона, часто стыкуются с линеаментами широтного простирания. Весьма вероятно, что линеаменты восток-северо-восточного и широтного простирания с одной стороны и линеаменты север-северо-западного и меридионального простирания—с другой парагенетически сопряжены и образуют общий структурный рисунок.

Проведенный анализ показывает, что выявленные на космических снимках линеаменты образуют сложные системы разнонаправленных структур. В приповерхностном структурном уровне региона наилучшим образом отражены линеаменты запад-северо-западного и северо-западного (общекавказского) простирания. Указанные линеаменты представлены крупными разрывными нарушениями, конформны складчатости, доминируют в структурно-фациальной зональности неотектонического этапа и хорошо дешифрируются на снимках низкой генерализации, образуя характерный дугообразный рисунок. Причем, оротектонические дуги общекавказского простирания зачастую слагаются из двух сопряженных направлений—запад-северо-западного (или северо-западного) в пределах центральной и восточной части территории и широтного (или восток-северо-восточного) на западе региона. Указанное, видимо, свидетельствует о выборочном использовании, под воздействием господствующих полей напряжений, ранее существовавших систем нарушений при формировании разломов в период альпийского цикла тектонической активизации.

Линеаменты, относящиеся к другим системам ортогонального и диагонального направлений проявлены в поверхностном геологическом строении гораздо хуже и дешифрируются, в основном, на космических снимках высокой генерализации. Некоторые из них частично совпадают с простиранием молодых разрывных нарушений, но чаще представлены зонами интенсивной трещиноватости, рассланцованности и гидротермального изменения пород, линейно вытянутыми интрузивными и вулканическими массивами. Линеаменты этих систем, как правило, хорошо фиксируются различными геофизическими методами и, видимо, представляют собой поверхностное отражение различных глубинных образований.

Нередко эти поперечные и диагональные линеаменты пересекают без каких-либо изменений или смещений тектонические зоны общекавказского плана, продолжаясь при этом в аналогичных по направлению, но иных по возрасту структурах, образуя сквозные протяженные зоны. Подобные направления установлены как в структуре древнего метаморфического фундамента, так и в проявлении громадных неоген-четвертичных структур [1].

По-видимому, современный структурный план региона обусловлен наложением и взаимодействием (на протяжении всей истории развития) нескольких основных направлений линеаментной сети: северо-за-

падной и северо-восточной (с близкими к ним направлениями), а также широтной и меридиональной.

Дешифрируемые линеаменты образуют перекрестный структурный каркас, подчеркивающий основные особенности строения региона и представляющий собой сложную картину интегрального проявления разновозрастных и разноглубинных неоднородностей (дефектов) литосферы.

Рассмотрение результатов дешифрирования космических снимков и анализ пространственного распределения выделенных структур позволяют предположить, что трансрегиональные и региональные линеаменты образуют закономерно ориентированную геометрическую сеть. Причем общая дугообразная линейно-петельчатая структура линеаментов общекавказского простирания, характерная для складчатых систем альпийского пояса, отличается от структуры поперечных ей, закономерно ориентированных линеаментов ортогональной и диагональной систем. Это отличие, возможно, обусловлено различным происхождением дешифрируемых объектов. Если первые связаны с образованием складчатых структур альпийского этапа, то в отношении вторых необходимо признать справедливость мнения о наличии правильной регматической системы линейных деформаций, существующей независимо от складчатой структуры и образовавшейся вследствие ротационного эффекта или возможного изменения конфигурации или радиуса планеты в процессе ее эволюции [5, 6, 7, 8]. Во многих случаях это скрытые глубинные нарушения или системы повышенной проницаемости и макротрещиноватости литосферы, в целом поперечные общему простиранию складчатого пояса. Именно в пределах подобных узких линейных зон наиболее долго и на разных уровнях литосферы сохраняется тектоническая и сейсмическая активность.

Институт геологических наук АН АрмССР

Поступила 15.IV.1986.

Ա. Ա. ԿԱՐԱԽԱՆՅԱՆ, Խ. Հ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ռ. Հ. ԲԱԼՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԵՎ ՀԱՐԱԿԻՑ ՄԱՐԶԵՐԻ ԲՆԱՏԱՐԱԾՔՈՒՄ ԼԻՆԵԱՄԵՆՏՆԵՐԻ ՏԵՂԱԲԱՇԽՄԱՆ ՈՐՈՇ ՕՐԻՆԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Ամփոփում

Աերոտիեզերական նկարների համայիր մշակման տվյալների հիման վրա կազմված է Հայկական ՍՍՀ և նրա հարակից մարզերի լինեամենտների քարտեզը։ Լինեամենտային ցանցի վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս առանձնացնելու տարածության մեջ օրինաչափորեն կողմնորոշված, միմյանց հետ հատվող չորս գույգ լինեամենտային համակարգեր։ Լինեամենտների համակարգերն առաջացնում են քարևպատյանի տարբեր կառուցվածքային մակարդակների վրա վերադրվող տեկտոնական պրոցեսների փոխազդման գումարային արդյունք հանդիսացող կառուցվածքային խաչաձև մի ցանց։ Ընդհանուր կովկասյան տարածման աղեղնաձև լինեամենտները տարբերվում են օրինաչափ կերպով կողմնորոշված ուղղանկյուն և անկյունագծային համակարգերից։ Վերջինիս համար ենթադրվում է ռեգմատիկ ծագում։

A. S. KARAKHANIAN, Kh. H. SARGSIAN, R. H. BALIAN

SOME REGULARITIES OF THE LINEAMENTS DISTRIBUTION ON THE ARMENIAN SSR TERRITORY AND ADJACENT REGIONS

A b s t r a c t

As a result of the aerocosmical materials complex investigations a map of the lineaments of the Armenian SSR and adjacent territories is drawn up. The lineament network analysis allows to distinguish four couples of conjugate lineament systems, which are regularly oriented in the space. The lineament systems form a crossing structural framework, which presents the total effect of tectonic processes interaction and superposition on the lithosphere different structural levels. The arched lineaments of an all-caucasian trend differ from those of regularly oriented orthogonal and diagonal systems. The latter one is supposed to have a regmatic origin.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Асланян А. Т., Вегуни А. Т., Милай Т. А., Никольский Ю. И., Сироткина Т. И.* Основные черты тектоники Армянской ССР в свете новых геолого-геофизических данных.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1975, № 6, с. 35—51.
2. *Асланян А. Т., Закарян К. А., Акопян С. Ц., Караханян А. С., Микаелян А. О.* О глубинной структуре Тавро-Кавказского региона по данным сейсмологических исследований и космического зондирования.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1982, № 4, с. 3—11.
3. *Асланян А. Т., Караханян А. С., Микаелян А. О., Акопян С. Ц., Закарян К. О.* Некоторые особенности глубинного строения Тавро-Кавказского региона по данным дистанционного зондирования и сейсмологических исследований. В кн.: Тезисы докладов на 27 МГК. М.: 1984 т. VIII, секция 18, с. 199—200.
4. *Караханян А. С.* Линеаментная тектоника Анатолийско-Кавказско-Иранского региона.—Исслед. Земли из космоса, 1985, № 4, с. 41—47.
5. *Расцветаев Л. М.* Закономерный структурный рисунок земной поверхности и его динамическая интерпретация.—В кн.: Проблемы глобальной корреляции геологических явлений. М.: Наука, 1980, с. 145—195.
6. *Тяпкин К. Ф., Кивелюк Т. Т.* Изучение разломных структур геолого-геофизическими методами. М.: Недра, 1982. 229 с.
7. *Чебоненко И. И.* Теоретические аспекты тектонической делимости земной коры. Киев: Наукова Думка, 1977. 83с.
8. *Шульц С. С.* Планетарная трещиноватость (основные положения).—В кн.: Планетарная трещиноватость. Изд. ЛГУ, 1973. с. 5—37.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, 1986, XXXIX, № 6, 8—18.

УДК:551.583.7(479.25)

И. Х. ПЕТРОСОВ

ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛЕОКЛИМАТА ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР ПО ГЛИНИСТЫМ МИНЕРАЛАМ

Климат фанерозоя на территории Армянской ССР воссоздается по парагенезам глинистых минералов в синхронных отложениях с использованием других прямых признаков и региональных данных. Климат позднего девона-раннего карбона характеризуется как гумидный субтропический, который в среднем и позднем карбоне сменяется еще более жарким и влажным. В перми, раннем и среднем триасе устанавливается аридный тропический климат, в позднем триасе появляются локальные гумидные ареалы, в ранней-средней юре они объединяются и гумидный климат вновь становится господствующим. В оксфорде происходит резкая аридизация климата, в раннемеловое время аридные условия сохраняются. Климат позднего мела—эоцена в целом определяется как гумидный субтропический; в олигоцене-миоцене он резко дифференцируется, возникает горизонтальная и вертикальная зональность с частым мозаичным распределением гумидных и аридных ареалов с высоким термическим режимом.

Как известно, климат относится к числу важнейших факторов, контролирующих формирование многих полезных ископаемых осадочного происхождения; отсюда необходимость знания палеоклимата кон-