

ՀԱՍՆ ԳԱ Տեղեկագիր

**ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՐԿՐԻ ՄԱՍԻՆ**

**НАУКИ О ЗЕМЛЕ**

**EARTH SCIENCES**



## ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈՒԵԳԻԱ

Պատուասխանատու խմբագիր՝ երկր.-հանք. գիտ. դոկտոր Է. Ա. Խաչատրյան  
Պատ. խմբ. տեղակալ՝ երկր.-հանք. գիտ. թեկնածու Ա. Ս Ֆառամազյան

Անդամներ՝ ՀՍՍՀ ԳԱ թղթ.-անդամ Ա. Բ. Բաղդասարյան, երկր.-հանք. գիտ. թեկնածու Գ. Պ. Բաղդասարյան, ՀՍՍՀ ԳԱ թղթ.-անդամ Ա. Հ. Գաբրիելյան, երկր.-հանք. գիտ. թեկնածու Ն. Ի. Դուլսանովա, տեխն. գիտ. դոկտոր Բ. Կ. Կա-  
րապետյան, երկր.-հանք. գիտ. թեկնածու Վ. Պ. Հասրաթյան, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմի-  
կոս Հ. Գ. Մաղախյան, երկր.-հանք. գիտ. թեկնածու Բ. Մ. Մելիքսեթյան, երկր.-  
հանք. գիտ. թեկնածու Կ. Գ. Շիրինյան, երկր.-հանք. գիտ. թեկնածու Հ. Մ.  
Վանցյան, տեխն. գիտ. դոկտոր Գ. Ի. Տեր-Ստեփանյան, երկր.-հանք. գիտ. դոկտոր  
Ա. Խ. Փոշարյան:

Պատասխանատու քարտուղար՝ Է. Ս. Ռոստամովա

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор доктор геол.-мин. наук Э. А. Хачатурян.  
Зам. отв. редактора канд. геол.-мин. наук А. С. Фарамазян.

Члены: канд. геол.-мин. наук В. П. Асратян, чл.-корр. АН Арм. ССР  
А. Б. Багдасарян, канд. геол.-мин. наук Г. П. Багдасарян, канд. геол.-мин.  
наук Г. М. Ванцян, чл.-корр. АН Арм. ССР А. А. Габриелян, канд. геол.-мин.  
наук Н. И. Долуханова, докт. техн. наук Б. К. Карапетян, докт. геол.-мин.  
наук А. Е. Кочарян, академик АН АрмССР И. Г. Магакян, канд. геол.-  
мин. наук Б. М. Меликсетян, докт. техн. наук Г. И. Тер-Степанян, канд.  
геол.-мин. наук К. Г. Ширинян.

Ответственный секретарь Э. С. Ростомова.

ՀՍՍՀ ԳԱ հրատարակչություն  
Издательство АН Армянской ССР

Հանդիմը լույս է տեսնում տարին 6 անգամ

Журнал выходит 6 раз в год

Խմբագրության հասցեն է՝  
Նրկան 19, Բարեկամության 24.

Адрес редакции:  
Ереван 19, Барикамутян, 24.

# ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР НАУКИ О ЗЕМЛЕ

№ 3

ТОМ XXVIII

1975

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| О. А. Саркисян. Возраст и типы складчатости альпийского комплекса Севано-Ширакского синклиория . . . . .                                      | 3  |
| Р. А. Хоренян. Геология и петрография мезозойских магматических образований Спитакского района . . . . .                                      | 16 |
| Э. В. Ананян, А. В. Вардамян. К вопросу о складчатой структуре Кафанского брахантиклинория . . . . .                                          | 27 |
| С. А. Зограбян. Конгломератовидные инъекционные дайки Кафанского рудного поля . . . . .                                                       | 35 |
| Ю. Р. Каграманов, Д. Е. Давтян, М. Е. Танащян, Г. З. Атанесян. Нефтепроявления на Аванском месторождении соли . . . . .                       | 41 |
| Ц. Г. Акопян, Т. А. Сирунян. Расчленение и стратиграфическая корреляция юрских и меловых отложений Армении по палеомагнитным данным . . . . . | 15 |
| И. Б. Осипова, К. Х. Арменакаян. Тектоническое строение Приараксской депрессии по данным сейсморазведки МРНП и бурения . . . . .              | 51 |
| Н. Н. Плотноков, В. А. Аветисян. К методике изучения гидрогеологических и инженерно-геологических условий рудных месторождений . . . . .      | 57 |
| Ж. М. Карапетян. Об опыте составления аналитических и синтетических карт динамики рельефа бассейна оз. Севан . . . . .                        | 66 |
| Л. Н. Зограбян, Г. Р. Мкртчян. Естественные плотины . . . . .                                                                                 | 75 |

## Краткие сообщения

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Р. А. Мандалян. О включениях карбонатных пород в шарово-подушечных лавах и их геологическом значении . . . . . | 78 |
| И. Н. Кронидов. Структура вершинной части палеовулкана Арагац по данным аэромагнитной съемки . . . . .         | 82 |
| О. Г. Овсепян. Карты нормального поля эпохи 1970 года Кавказского региона . . . . .                            | 86 |

## Рецензии

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| С. А. Мовсисян, Р. Н. Таян. Новая научно-популярная брошюра проф. Ф. П. Вольфсона об образовании руд металлов . . . . . | 90 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## Юбилейные даты

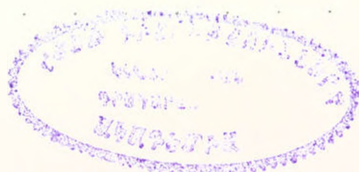
|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| А. Б. Багдасарян. Георгий Аршавинович Александриян . . . . . | 91 |
|--------------------------------------------------------------|----|

## Научная хроника

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Г. В. Григорян, Р. А. Виян. Седьмое Всесоюзное совещание, посвященное вопросам ландшафтоведения . . . . . | 94 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## Потери науки

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Варокез Торгомович Акопян . . . . . | 98 |
|-------------------------------------|----|



Ր Ո Վ Ա Ն Գ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ ՈՒ Ն

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Հ. Հ. Սարգսյան, Սեան-Շիրակի սինկլինորիումի ալպիական կոմպլեքսի ծալքավորման հասակը և տիպերը                                                                               | 3  |
| Ռ. Հ. Խոբենյան, Սպիտակի շրջանի մեզոզոյան մայմատիկ առաջացումների երկրաբանությունը և պետոգրաֆիան                                                                          | 16 |
| Է. Վ. Անանյան, Ա. Վ. Վարդանյան, Ղափանի անտիկլինորիումի ծալքավոր ստրուկտուրայի հարցի շուրջը                                                                              | 27 |
| Ս. Ա. Չոբոբյան, Ղափանի հանքադաշտի կոնգլոմերատանման ինյեկցիոն դաշկանները                                                                                                 | 35 |
| Յու. Ի. Կալամանով, Գ. Ե. Գավրյան, Մ. Ե. Թանոջյան, Գ. Չ. Արանեսյան, Նավթաներկակումներ Ավանի ազահանքում                                                                   | 41 |
| Յ. Գ. Հակոբյան, Թ. Ա. Սիրունյան, Հայաստանի յուրայի և կավճի հոսակի նստվածքների ստորաբաժանումը և ստրատիգրաֆիկ կոուլյացիան հնեամպնիսական տվյալներով                        | 45 |
| Ի. Բ. Օսիպովա, Կ. Խ. Արմենակյան, Մերձարաքսյան ճկվածքի տեկտոնական կառուցվածքը սկյամահեռախույսական կարգավորվող ուղղորդվող ալիքների ընդունման մեթոդի և հորատման տվյալներով | 51 |
| Ն. Ի. Պլատնիկով, Վ. Ա. Ավետիսյան, Մետաղային հանքավայրերի հիդրոեկտրաբանական և ինժեներա-երկրաբանական պայմանների ուսումնասիրության մեթոդիկայի շուրջը                       | 57 |
| Ժ. Մ. Կարապետյան, Սեանա լճի ավազանի ռելիեֆի դինամիկայի անալիտիկ և սինթետիկ քարտեզների կազմման փորձի մասին                                                               | 66 |
| Լ. Ն. Չոբոբյան, Հ. Ի. Սկրտչյան, Բնական պատեններ                                                                                                                         | 75 |

ՀԱՄԱՌՈՏ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ռ. Ա. Մանգալյան, Գնդա-բորձանման լավաներում կարբոնատային ապարների ներփակումների և նրանց երկրաբանական նշանակությունը մասին | 75 |
| Ի. Ի. Կոնդրով, Արագած հեռահրաբխի զաղաթային մասի կառուցվածքը աերոմագնիսական նկարահանման տվյալներով                        | 82 |
| Ս. Հ. Հովսեփյան, Կովկասի ռելիեֆի 1970 թվականի ժամանակաշրջանի նորմալ դաշտի քարտեզը                                        | 86 |

ԳՐԱՆՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ս. Հ. Մովսեսյան, Ռ. Ն. Տալան, Պրոֆ. Ֆ. Ի. Վոլֆսոնի նոր գիտա-մասսայական բրոշյուրը մետաղային հանքանյութերի առաջացման մասին | 90 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

ՀՈՐԵԼՅԱՆԱԿԱՆ ՏԱՐԵԹՎԵՐ

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Ա. Բ. Բաղդասարյան, Գեորգ Աբրավիթի Ալեքսանդրյան | 91 |
|------------------------------------------------|----|

ԳԻՏԱԿԱՆ ԽՐՈՆԻԿԱ

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Գ. Բ. Իրիգորյան, Ռ. Հ. Վանյան, Լանդաֆտագիտություն հարցերին նվիրված յոթերորդ համաժողովի նախնական խորհրդակցությունը | 94 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐՈՒՍՏՆԵՐԸ

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Վարդան Թուրքումի Հակոբյան | 96 |
|---------------------------|----|

УДК 551.24

О. А. САРКИСЯН

## ВОЗРАСТ И ТИПЫ СКЛАДЧАТОСТИ АЛЫЙСКОГО КОМПЛЕКСА СЕВАНО-ШИРАКСКОГО СИНКЛИНОРИЯ

Изучение истории складкообразования внутренних зон Малокавказского мегаантиклинория и прилежащих районов показывает, что в отдельных структурах слабые проявления этого процесса намечаются еще на стадии геосинклинального прогибания и осадконакопления. В прогибах на фоне длительного погружения отмечаются короткие периоды частного поднятия и слабого складкообразования, которые, однако, не приводят к полной инверсии и замыканию прогиба и фиксируются небольшими угловыми несогласиями и частными неполными регрессиями. Эти движения являются как бы подготовительными и предшествуют периоду интенсивного и быстрого роста складок, когда оформляются основные черты пикативных структур. Эти главные фазы складчатости соответствуют времени инверсии и раннеорогенному развитию прогиба. Затем в завершающей стадии роста и окончательного оформления складок темп и интенсивность складкообразовательных движений постепенно убывают, но значительно возрастает роль глыбовых движений, которыми заканчивается процесс развития деформаций в той или иной зоне. В связи с этим в пределах каждой складчатой системы в течение полного цикла складкообразования можно выделить подготовительные, главные и завершающие фазы складчатости, проявляющиеся одновременно в тех интрагеосинклинальных прогибах, которые характеризуются сходными чертами строения и развития. Так, в пределах Малокавказского мегаантиклинория Аджаро-Триалетская, Севано-Ширакская, Айодзор-Южнозангезурская структурно-формационные зоны, Кельбаджарская наложенная мульда обнаруживают большое сходство в строении и проявлении синхронных фаз. То же самое можно сказать и относительно Алавердского, Шамхорского, Карабахского, Кафанского антиклинорийных структур.

В Севано-Ширакской зоне можно выделить следующие фазы складчатости: подготовительные (предсенонская, предпалеогеновая), главные (предпозднеэоценовая, раннеолигоценовая, предчокракская) и завершающие (предэоценовая, среднеплиоценовая и раннечетвертичная). Эти фазы фиксируются угловыми несогласиями, перерывами в осадочном склоне западной части Базумского хребта отложения нижнего сенона трансгрессивно налегают на терригенно-карбонатные породы альба. Однако заметного углового несогласия между этими отложениями накопления и трансгрессивным залеганием отложений.

Подготовительные фазы складчатости. Первые складкообразовательные движения имели место в предсенонское время. На се-

не наблюдается, так как отложения нижнего сенона залегают в ядре синклинали, где угловые несогласия между слоями затушевываются. В результате этих движений оформляются основные особенности структуры Западнобазумского горстантиклинория. В последующих дислокациях он принимает участие в виде консолидированного жесткого массива, который испытывал, в основном, воздымание или дробление. Структурный план горста широтный и несколько не соответствует общекавказскому плану верхнемеловой и палеогеновой складчатости других участков синклинория. По данным В. Т. Акопяна и автора, пикативные структуры Западнобазумского горста представлены небольшими узкими, кулисообразно расположенными, наклонными к северу брахиформными складками. Существующие в литературе мнения (А. Т. Асланян, К. А. Мкртчян, П. Л. Епремян) о развитии на Западнобазумском горсте веерообразных и опрокинутых складок не подтверждаются фактическими данными. Широтная складчатость в отложениях нижнего мела Базумского хребта срезается простираниями эоценовых структур. Развитие сильно сжатых, а также приразломных складок свидетельствует о накоплении нижнемеловых осадков и возникновении складок в глубоко опущенном и ограниченном разломами грабене.

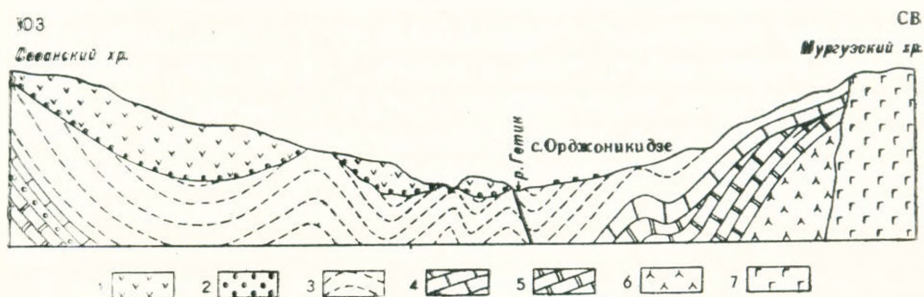
Здесь же отметим, что альпийские складчатые структуры Севано-Ширакского синклинория не являются унаследованными от структур байкальского основания. План альпийской складчатости северо-западный или широтный, а складчатые структуры основания, судя по его выходам (Цахкуняцкий антиклинорий и др.) и геофизическим данным, имеют поперечное (северо-восточное) простирание.

В конце позднего мела и начале палеогена имели место довольно мощные восходящие движения, сопровождавшиеся пологой складчатостью (ларамийская орофаза). Доказательством наличия этих движений является отсутствие на многих участках области отложений датского яруса и палеоцена, трансгрессивное залегание эоцена на различных горизонтах верхнего мела и местами наличие углового несогласия между ними.

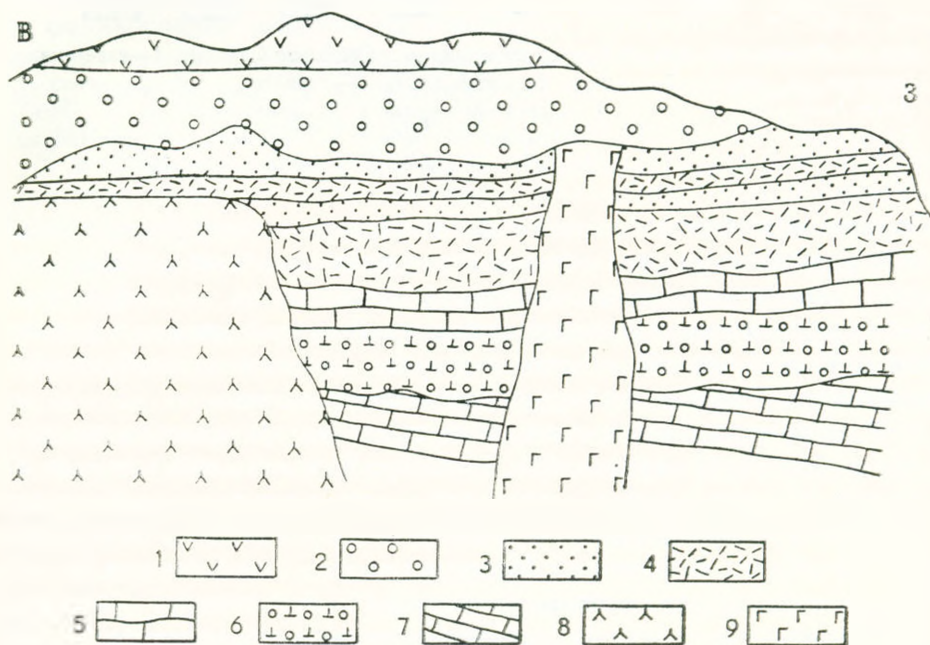
Предпалеогеновые движения на различных участках синклинория проявились по-разному. Так, Западнобазумский горст претерпевал медленное блоковое поднятие, не испытывая внутренней складчатости. Интересно, что слабый рост этой структуры продолжался и в эоцене, когда область в целом испытывала интенсивное погружение. В пределах указанного горста отложения верхнего сенона и эоцена отсутствуют.

Вдоль крыльев синклинория установлено значительное несогласие между верхнемеловыми и эоценовыми отложениями. Так, в верховьях р. Гетик в восточной части Мургузского хребта угловое несогласие между указанными отложениями измеряется в  $15-20^\circ$  (фиг. 1), на северо-восточном побережье оз. Севан— $10-15^\circ$  (фиг. 2). Несогласие подчеркивается также присутствием конгломератов в основании эоцена. На этих участках складчатые структуры верхнего мела представлены линейными широкими брахиформными синклиналями, разделенными узкими греб-

невидными антиклиналями. Здесь отложения нижнего эоцена несогласно налегают на породы нижнего коньяка, верхнего коньяка—сантона и кампан-маастрихта, а верхняя (маастрихтская) часть карбонатной толщи верхнего сенона характеризуется значительно сокращенными мощностями. По южному склону Севанского хребта с запада на восток отмечается



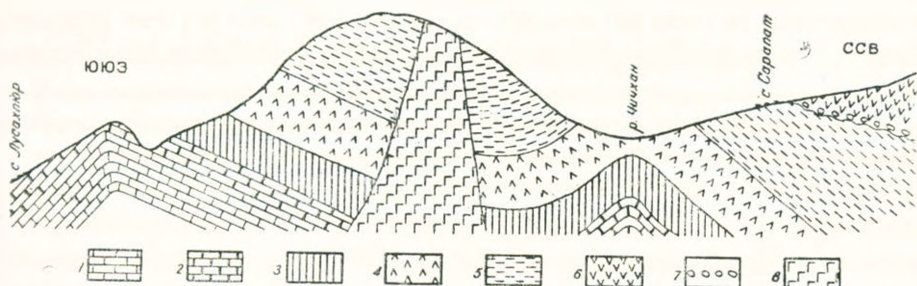
Фиг. 1. Мелкая складчатость, замыкающая Джилян-Красносельскую синклинали в долине р. Гетик у сел. Орджоникидзе. 1—андезиты, андезитодациты, дациты (в. эоцен); 2—конгломераты (в. эоцен); 3—терригенно-пирокластические породы (ср. эоцен); 4—пуммулитовые известняки (н. эоцен); 5—известняки и мергели (в. сенон); 6—андезиты, их пирокластолиты (юра); 7—габбро (ср.—в. эоцен).



Фиг. 2. Взаимоотношение образований верхнего сенона, нижнего, среднего и верхнего эоцена в верховьях р. Джил. 1—андезиты, андезитодациты, дациты (в. эоцен); 2—базальные конгломераты (в. эоцен); 3—туфопесчаники, туфы, туфобрекчии, туффиты, туфогравелиты (ср. эоцен); 4—туфы, туффиты (ср. эоцен); 5—пуммулитовые известняки (н. эоцен); 6—базальные конгломераты (н. эоцен); 7—известняки (в. сенон); 8—андезиты (ср. эоцен); 9—габбро.

постепенное сокращение мощностей эоцена и погружение обломочного материала. В этом же направлении к Муровдагскому антиклинорию резкость несогласия между верхним мелом и эоценом увеличивается. Все это свидетельствует о значительной интенсивности ларамийских складчатых движений на этом участке и о том, что складкообразовательные процессы, начавшиеся в маастрихте, не прекращались в эоцене, где рост складок шел медленно и синхронно с осадконакоплением. Примерно аналогичная картина наблюдается в районе Спитакского перевала и в верховьях р. Ахурян, расположенных также вдоль крыльев синклинория.

С приближением к осевой полосе синклинория размер несогласий между верхним мелом и эоценом резко уменьшается, а местами они становятся незаметными. На южном склоне Ширакского хребта (фиг. 3),



Фиг. 3. Разрез Ширакского хребта по линии сс. Лусахюр-Сарапат. 1—известняки, мергели (в. сенон); 2—мергели (датский ярус); 3—терригенно-пирокластический флиш (палеоцен—н. эоцен); 4—кварцевые порфиры, их пирокластолиты (ср. эоцен); 5—осадочно-пирокластический флиш (ср. эоцен); 6—андезиты, андезито-дашты (в. эоцен); 7—базальные конгломераты; 8—габбро-диориты.

в верховьях р. Агстев и долине р. Дзкнагет, отложения верхнего мела выше по разрезу постепенно сменяются породами палеоцена и эоцена; углового и стратиграфического несогласия между ними не наблюдается. Здесь предпалеогеновые движения фиксируются изменениями в фацциальном составе пород в вертикальном разрезе—от умеренно-глубоководных известняков к терригенно-пирокластическим флишам.

Слабые складкообразовательные движения происходили также на границе сантона и кампана. Так, на северо-восточном побережье оз. Севан известняки и мергели кампан-маастрихта трансгрессивно налегают на различные горизонты коньяка и сантона, а в западной части Базумского хребта они отсутствуют. На других участках синклинория заметного несогласия между сантоном и кампаном не наблюдается. По-видимому, эти движения проявились преимущественно в северо-восточной части синклинория. По Э. Ш. Шихалибейли [16], предкампанские складчатые движения довольно интенсивно проявились на многих участках восточной части Малого Кавказа.

Следует отметить, что в течение мела в Севано-Ширакской зоне имели место не только фазы складкообразования, обусловленные тангенциальным сжатием, но и предшествовавшие и частично чередовавшиеся

с ними фазы растяжения, сопутствовавшего ранним стадиям становления офиолитового комплекса и формирования коры океанического типа.

Главные фазы складчатости. В предпозднеэоценовое время в исследованной области намечаются довольно крупные складкообразовательные движения, синхронизируемые нами с первой пиренейской (триалетской по П. Д. Гамкрелидзе [7]) орофазой. Почти одновременно к такому же выводу пришли А. Т. Вегуни и К. А. Мкртчян [3]. Эта орофаза устанавливается трансгрессивным и несогласным налеганием вулканогенно-обломочного верхнего эоцена на различные горизонты среднего эоцена на многих участках области: бассейны рр. Бадан, Агарцин, Гетик, Марцигет, северо-восточное побережье оз. Севан, южный склон Геджаллинского хребта, левобережье верхнего течения р. Чичкан, район сс. Чигдамал, Тохлуджа и др. На многих участках в основании верхнего эоцена залегают мощные конгломераты (фиг. 1, 2).

В последние годы рядом исследователей (А. А. Габриелян, А. Т. Асланян, А. Р. Арутюнян, Г. М. Акопян, и др.) отмечается наличие предпозднеэоценовых орогенических движений в других районах Армянской ССР. На наличие этой орофазы в верховьях рр. Тертер, Акера, в Казахском прогибе и Талыше указывают азербайджанские геологи [9, 10, 16]. Следовательно, предпозднеэоценовые движения не носили локального характера, а охватывали всю территорию Малого Кавказа, и, как правильно отмечает Э. Ш. Шихалибейли [16], они играли важную роль при формировании современной структуры упомянутого региона. Эти движения наиболее интенсивно проявились в Аджаро-Триалетской, Севано-Ширакской зонах, в Кельбаджарской наложенной мульде и сравнительно слабо — в Ереванско-Вединской и Ордубадской зонах.

В пределах исследованной области сформировавшиеся в конце мела складчатые структуры, за исключением Западнотазовского и Зодского офиолитовых блоков, нивелируются мощными образованиями нижнего и среднего эоцена. В связи с интенсивным проявлением предпозднеэоценовых складчатых движений происходили инверсия и внутреннее структурное расчленение Севано-Ширакского интрагеосинклинального прогиба на центральное поднятие и боковые прогибы. Начало формирования большинства крупных складчатых структур области также обусловлено этими движениями. К ним относятся Красносельск-Дилижанская, Бор-Бортская, Антарамутская, Памбакская, Ширакская, Арегунийская синклинали, Дзгнягет-Фиолетовская, Верхнечичканская, Дзоргетская антиклинали и т. д. Таким образом, в процессе предпозднеэоценовых складчатых движений были созданы основные структурные черты Севано-Ширакского синклинория. Угловое несогласие между образованиями среднего и верхнего эоцена измеряется в  $10-15^\circ$ . В Стенанаванском районе предпозднеэоценовая фаза проявилась в накоплении мощных грубых конгломератов и песчаников с фауной оверзского яруса.

Предверхнеэоценовые складчатые движения сопровождались оживлением старых и образованием новых разломов и интенсивными блоковыми подвижками, обусловившими внедрение крупных гранитоидных

интрузий Базумско-Памбакского комплекса и мощный вулканизм позднего эоцена.

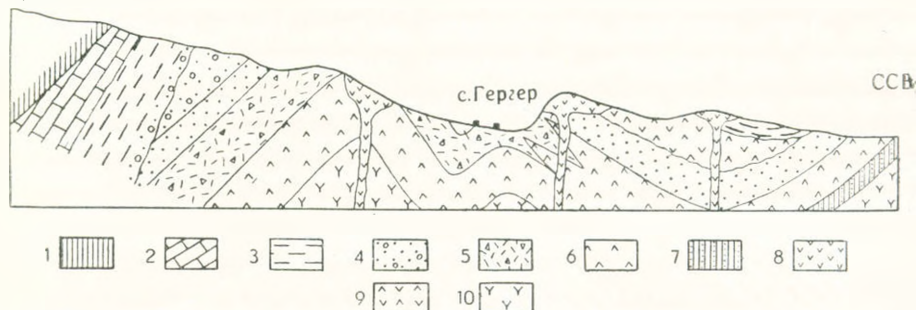
Конец позднего эоцена и начало олигоцена является переломным моментом в истории тектонического развития Севано-Ширакского синклинория. В течение этого времени, в центральной части Малого Кавказа и, в частности, в исследованной области, имели место интенсивные тектонические движения (пиренейская орофаза), которые вывели указанный регион из состояния погружения, превратив его в область поднятия и денудации. В результате интенсивного сводового поднятия центральной части Малого Кавказа ось максимального прогибания окончательно перемещается в Среднесараксинский и Предмалокавказский прогибы. В пределах исследованной области под влиянием пиренейской орофазы интенсивной дислокации подверглись уже не раз сравнительно умеренно деформированные верхнемеловые и эоценовые образования. Предолигоценовые тектонические движения легко устанавливаются по весьма ограниченному развитию олигоценовых континентальных отложений, их ингрессивному и резко несогласному налеганию на различные горизонты эоцена, а также отсутствию морских отложений среднего-позднего олигоцена и всего миоцена, за исключением юго-восточного участка бассейна оз. Севан. Эти движения играли важную роль при формировании современной тектонической структуры синклинория. Зародившиеся еще в эоцене основные складчатые структуры области окончательно оформляются в раннем олигоцене. В последующие фазы складчатости эти структуры не претерпели существенных изменений.

Следует отметить, что в конце мела и палеогене в Севано-Ширакской зоне преобладали процессы сжатия, которые приводили не только к формированию складчатых структур, но и к раздавливанию офиолитового комплекса и образованию «меланжа».

Морфологические типы складок, сформировавшихся в результате триалетской и пиренейской орофаз, разнообразны. Районы позднеэоценовых остаточных геосинклинальных прогибов (бассейн р. Гетик, восточная часть Памбакского хребта, участок г. Бор-Борт—сел. Антарамут, бассейн среднего и нижнего течений р. Памбак) характеризуются развитием линейных умеренно сжатых гребневидных антиклиналей и крупных широких синклиналей общекавказского простирания, обычно с ундулирующими шарнирами и средними значениями углов падения на крыльях (фиг. 6). Все эти складки, в частности, синклинали, в той или иной степени осложнены второстепенной складчатостью. Любопытно, что она сильнее проявляется в замыкающихся частях синклиналей (Красносельская, Памбакская и др., фиг. 1). Некоторые антиклинали (Дзкнагет-Фиолетовская, Верхнечичканская и др.) в периклинальных частях также разветвляются на более мелкие складки. Формирование описанных складчатых структур намечается еще в конце позднегеосинклинального опускания (поздний эоцен), а полное оформление их связано с раннеорогенными движениями (ранний олигоцен). Возникновение этих складок, возможно, связано с движениями по Мармарикскому и Севано-Ба-

ЮЮЗ

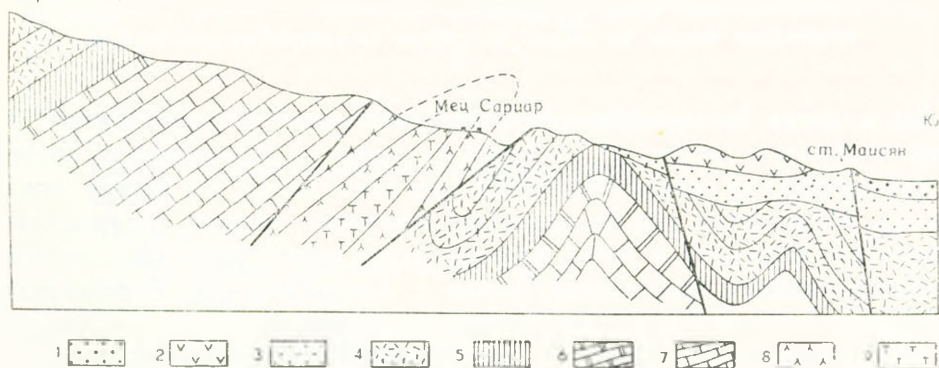
Пушкинский пер.



Фиг. 4. Разрез северного склона Базумского хребта у сел. Гергер. 1—гидротермально измененные породы; 2—известковистые туфоалевролиты (олигоцен); 3—глины, глинистые сланцы, песчаники, прослойки битуминозного сланца, мергели (олигоцен); 4—песчаники, конгломераты, туфы, окремненные туфоалевролиты (н. эоцен); 5—терригенно-пирокластические породы (ср. эоцен); 6—андезиты, их пирокластолиты (ср. эоцен); 7—терригенный флиш (н. эоцен); 8—флюидальные трахидациты; 9—андезиты, андезитодациты (в. эоцен); 10—андезиты, пирокластолиты (н. эоцен).

С

Ширакский хр.



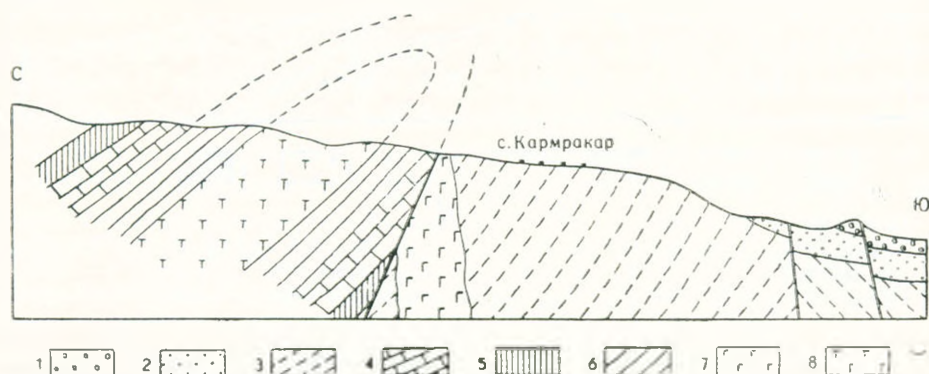
Фиг. 5. Разрез по ущелью южного склона Ширакского хребта у сел. Меж-Сарипар. 1—галечники (в. плиоцен); 2—андезито-дациты, дациты (ср. плиоцен); 3—туфоосадочные угленосные отложения вохчабердской свиты (н. плиоцен); 4—терригенно-пирокластические породы (ср. эоцен); 5—терригенно-пирокластический флиш (н. эоцен); 6—мергели, известняки (данний-палеоцен); 7—известняки (в. сенон); 8—туфогенно-терригенные породы (н. сенон); 9—ультраосновная интрузия.

зумскому глубинным разломам (складки регионального сдавливания), на что указывает линейная форма складок, общая ориентировка их осей и вытянутость параллельно разломам.

По А. Т. Асланяну [2], дугообразная в плане форма Малокавказского мегаантиклинория возникла под действием сжимающих-изгибающих сил близмеридионального направления. Под воздействием этих сил во внешнем и внутреннем поясах фундамент был расчленен на отдельные глыбы, повторяющие свою конфигурацию и в осадочном чехле. При этом фундамент центрального Присеванского пояса оставался нейтральным

и монолитным, чем и объясняется развитие здесь линейной складчатости.

Очень интересная группа складок отмечается в районе Халабского хребта. Здесь линейные дугообразные складки имеют концентрическое (круговое) расположение. Центральное положение занимает Бор-Борт-



Фиг. 6. Опрокинутая складка в ущелье у западной окраины сел. Кармракар. 1—галечники (в плиоцен); 2—угленосные туфоосадочные породы вохчабердской свиты (н. плиоцен); 3—осадочно-пирокластические отложения (ср. эоцен); 4—терригенно-пирокластический флиш (н. эоцен); 5—известняки (в сенон); 6—терригенно-туфогенные породы (н. сенон); 7—габбро; 8—ультраосновные породы.

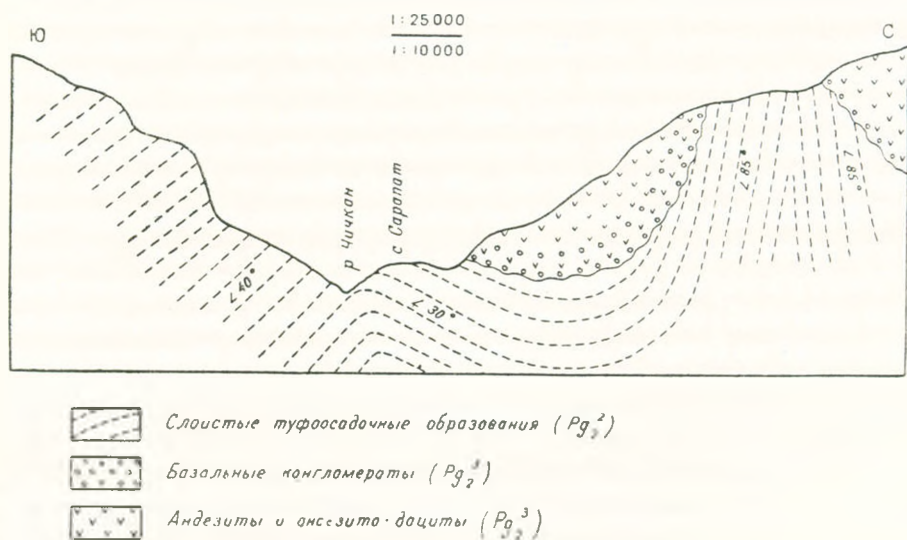
ская широкая брахисинклиналь, приближающаяся по форме к чаше. По простиранию к востоку на западной оконечности Иджеванского хребта обрамляющие ее складки кольцеобразно замыкаются, а к западу, суживаясь, сближаются, как бы замыкая круговую систему, а затем, расширяясь, переходят в пучок взаимно-параллельно вытянутых складок общекавказского простирания (район с. Антарамут—гор. Степанаван). Интересно, что район г. Бор-Борт характеризуется также кольцевыми вулканическими структурами. Не исключена возможность, что вышеуказанная система складок является поверхностным отражением круговых (кольцевых) структур доальпийского субстрата. Необходимо отметить, что непосредственно южнее, в том же поперечном сегменте Севано-Ширакской зоны, расположена Тежсарская щелочная интрузия Центрального типа.

На южном склоне Ширакского хребта развиты сильно сжатые, местами изоклинальные, опрокинутые и надвинутые на юг короткие линейные, кулисообразно расположенные антиклинальные складки (фиг. 5, 6). В западной оконечности хребта в районе сел. Овуни они имеют антикавказское, в центральной части—широтное и общекавказское простирание. В ядрах складок нередко размещены гипербазитовые тела, дислоцированные совместно с вмещающими породами (Кармракарская и Сариарская складки). По-видимому, в начале эти складки представляли собой тектоно-магматические диапиры, т. е. внедрение интрузий, или возможно протрузий, имело место в ядре растущего антиклинального поднятия. В дальнейшем диапировое строение значительно сглаживалось в процессе

опрокидывания и надвигания складок. В этом процессе большую роль играли разломы, окаймляющие Ленинаканскую котловину с севера, поэтому в современной структуре указанные антиклинали являются при-разломными. Они сложены отложениями верхнего сенона и надвинуты на осадочно-пирокластическую свиту среднего эоцена (фиг. 5, 6).

Магматогенные складки, типа магматических (точнее тектоно-магматических) днапиров, нами отмечены в туфоосадочных отложениях среднего эоцена в бассейне р. Чичкан у сел. Дзорашен. В ядре складки размещены гипабиссальные габброиды. Тектоно-магматогенные антиклинали с кварцевыми порфирами в ядре нами, а также

Схематический геологический разрез долины р. Чичкан у с. Сарпат



Фиг. 7.

К. М. Мурадяном отмечены в долине р. Гарпи у сел. Лермонтово. В исследованной области А. Т. Асланяном, а затем нами и А. Р. Арутюняном отмечены кальдерообразные структуры с центральным залеганием слоев, приуроченные к выходам гипабиссальных габброидов (Джаджурское проявление угля, гребневая зона Ширакского хребта севернее сел. Лусахнор) и Тежсарской щелочной интрузии центрального типа. Вопросы морфологии и генезиса этих структур изучены слабо. В мощной туфоосадочной толще среднего эоцена развита гравитационная складчатость, что отмечено также К. А. Мкртчяном и А. Р. Арутюняном, однако вопрос этот пока еще остается открытым.

На границе олигоцена и миоцена в исследуемой области имели место мощные складкообразовательные движения, сопровождавшиеся сводовыми поднятиями. Они устанавливаются на основании интенсивной дислоцированности средне-верхнеолигоценовых отложений (дзиджанская

свита), по их молассондному характеру и отсутствию отложений миоцена (за исключением отдельных участков бассейна оз. Севан и Ленинанканской котловины). План складчатых предмиоценовых структур широтный и накладывается под углом на общекавказские структуры первой и второй пиренейской фаз. В песчано-глинистых битуминозных отложениях олигоцена Дилижанского района А. А. Габриеляном впервые были отмечены гравитационные складки. Затем аналогичные складки нами были отмечены в морских олигоценовых отложениях южнее сел. Гергер на северном склоне Базумского хребта. На этих участках песчано-глинистые породы олигоцена дислоцированы более интенсивно ( $60-75^\circ$ ) по сравнению с подстилающими вулканогенно-осадочными породами эоцена ( $30-40^\circ$ ) и смяты в мелкие, местами изоклинальные и опрокинутые (дисгармоничные) складки. Возникновение этих складок было обусловлено интенсивным поднятием эоценовой вулканогенной толщи, окаймляющей олигоценовую наложенную мульду и менее интенсивным прогибанием самой мульды. При этом скольжение олигоценовых пластичных осадков по наклонной поверхности, под влиянием силы тяжести привело к образованию складок типа гравитационного оползания.

В результате раннемиоценовых складчатых движений исследованная область окончательно преобразовалась в складчатую систему.

Завершающие фазы складчатости. Послераннемиоценовые фазы складчатости проявились в основном в Куринском и Среднеараксинском прогибах и прилежащих к ним участках Малокавказского мегаантиклинория. По-видимому, начинающееся с олигоцена сводовое поднятие центральной полосы мегаантиклинория привело к смятию отложений по его краям.

В пределах исследованной области новые складчатые движения происходили в предмэотическое время (аттическая фаза). О характере и интенсивности этих движений имеются весьма скудные данные. Небольшие выходы верхнемиоценовых отложений, подвергшиеся дислокации в предмэотическое время, известны в юго-западной части бассейна оз. Севан. Эти складкообразовательные движения, по данным А. Т. Асланяна, А. А. Габриеляна, Е. Е. Милановского и Э. Ш. Шихалибейли, хорошо устанавливаются в юго-западной и северо-восточной частях Малого Кавказа и в Среднеараксинском прогибе по резко несогласному залеганию мэотис-понтических слабо дислоцированных континентальных молассовых отложений на интенсивно дислоцированных морских отложениях сармата. Эти движения имели важное значение в создании современной структуры и рельефа мегаантиклинория Малого Кавказа. Последний окончательно освобождается от морского покрова. За предмэотическими движениями и последовали дифференцированные блоковые подвижки и интенсивный вулканизм в раннем плиоцене.

Здесь же отметим, что северо-западный и юго-восточный сегменты Севано-Ширакского синклинория, сложенные преимущественно терригенно-известняковыми и туфоосадочными формациями мела и палеогена, во время плиоцен-постплиоценовых позднеорогенных движений явля-

лись более мобильными по сравнению с ее центральным сегментом. Причина различного воздействия отдельных участков единой тектонической структуры на позднеорогенные движения заключается в следующем: центральная часть области сложена в основном эффузивными породами и пирокластолитами палеогена, которые интродуцированы многочисленными субвулканическими, а также крупными габбиссальными и абиссальными интрузивными массивами. Здесь же были сосредоточены многие центры вулканических извержений палеогена (как подводные, так и наземные). Охлаждение и затвердение глубинных и субвулканических интрузий и продуктов вулканических извержений привели к закупориванию вулканических каналов, «залечиванию» разломов, трещин и уплотнению эффузивных формаций. Поэтому эта часть зоны становится как бы более монолитной, малопроницаемой и «жесткой». В соответствии с этим, в стадии позднеорогенного развития зоны, центральная часть ее вела себя как более стабильный и жесткий элемент, который во время складчатых движений испытывал лишь боковые поперечные нарушения по краям. В связи с этим позднеорогенный вулканизм в центральной части зоны почти затухает. В это же время в северо-западной и юго-восточной краевых частях региона вулканизм получает значительное развитие.

Нам кажется, что вышеизложенные процессы играли важную роль при формировании Севанской и Ширакской котловин. Последние расположены соответственно в юго-восточной и юго-западной частях рассматриваемой зоны и представляют крупные грабен-синклинальные прогибы, наложенные на пикативные структуры верхнего мела и палеогена.

В среднем плиоцене в результате проявления складкообразовательных процессов были смяты в пологие ( $5-12^\circ$ ) и широкие складки осадочно-пирокластические угленосные и вулканогенно-обломочные образования, синхронные понтийскому и киммерийскому ярусам. Эти образования с большим угловым несогласием перекрывают интенсивно дислоцированные отложения эоцена, верхнего мела и местами эопалеозоя. Проявления слабых орогенических движений отмечаются также примерно на рубеже понтийского и киммерийского веков, что устанавливается наличием небольшого углового несогласия между угленосными отложениями, соответствующими понтийскому ярусу, и вышележащими вулканогенными породами киммерия (?) на южном склоне Ширакского хребта. Здесь же у сс. Мец-Сарнар, Кармракар и ж.-д. ст. Мансян в отложениях нижнего плиоцена отмечаются приразломные и надразломные складки с крутыми падениями слоев на крыльях (до  $50-70^\circ$ ). Эти складки приурочены к ступенчатым обросам, расположенным вдоль северного борта Ленинанканской котловины (фиг. 5, 6).

В позднем плиоцене и постплиоцене в исследованной области имели место блоковые подвижки, раскрытие древних и новых разломов и интенсивная наземная вулканическая деятельность. В работе А. А. Габриеляна и Э. Х. Харазяна [5] приводятся данные о дислоцированности верхнеплиоценовых долеритовых базальтов Лорийского, Гукасянского и

Цалкинского плато под углами  $30-40^\circ$ , а местами и  $50-60^\circ$ . Аналогичные данные по верхнеплиоценовым и четвертичным отложениям бассейна оз. Севан, Ереванского прогиба, Ленинканской и Памбакской долины имеются в работах А. Т. Асланяна [2], Е. Е. Милановского [11], А. А. Габриеляна [4], К. А. Мкртчяна [12]. О наличии складок в лавах Цалкинского плато указывается в работах Г. М. Заридзе и Н. Ф. Татришвили [8]. По мнению большинства исследователей, эти дислокации не связаны с тангенциальными складкообразовательными движениями, отражают блоковые подвижки по разломам и являются приразломными или надразломными складками. Наклонное залегание отложений верхнего плиоцена-постплиоцена может быть обусловлено также первичным наклоном дна бассейна осадконакопления, явлениями гравитационного скольжения и движениями несколько затвердевших лавовых потоков по неровностям подлавого рельефа.

В то же время А. А. Габриелян указывает на наличие небольших пологих складок в терригенных отложениях верхнего плиоцена в юго-восточной части бассейна оз. Севан, возникновение которых связано с нижнечетвертичными складкообразовательными движениями, проявившимися в слабой форме в молодых прогибах.

Ереванский государственный  
университет

Поступила 12.II.1973.

## 2. 2. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

### ՍԵՎԱՆ-ՇԻՐԱԿԻ ՍԻՆԿԼԻՆՈՐԻՈՒՄԻ ԱՂԹԱԿԱՆ ԿՈՄՊԼԵՔՍԻ ՄԱԼՔԱՎՈՐՄԱՆ ՀԱՍՍԱԿՐ ԵՎ ՏԻՊԵՐԸ

#### Ա մ փ ո փ ո լ մ

Սինկլինորիումի սահմաններում առանձնացվում են նախապատրաստական (նախասենոնյան, նախապլեոգենյան), գլխավոր (նախավերին էոգենյան, ստորին օլիգոգենյան) և ավարտական (նախամեոտիսյան, նախաշոկրակյան, ստորին չորրորդական) ժալքավորման փուլեր, որոնք միմյանցից տարբերվում են ժալքաձևավորող շարժումների ինտենսիվությամբ, ժալքերի բնույթով, ուղղությամբ և տարածական տեղաբաշխմամբ: Նախապատրաստական փուլերն ինտենսիվ արտահայտվել են օֆիոլիտային կառույցներում: Սինկլինորիումի ստրուկտուրայի ձևավորման գործում խոշոր դեր են խաղացել նախավերին էոգենյան ու ստորին օլիգոգենյան ժալքաձևավորող շարժումները: Ծալքերի արտաքին ձևերը խիստ բազմազան են (զծային, իզոկլինալ, բրախիալ, թմբաձև, մագմածին, դիպիրային և այլն): Օղակաձև հրաբխածին ստրուկտուրաներում ժալքերը դասավորված են կոնցենտրիկ-աղեղնաձև: Սերտ ծագումնային կապ է նկատվում ժալքերի և զանգվածային կառույցների միջև:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алаханвердис Г. Н. Новые данные о геологическом строении Восточно-Севанского хребта в верховьях р. Тертер (Малый Кавказ). Известия АН Аз. ССР, сер. геол. и географ. наук, № 2, 1964.
2. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. «Аппетрат», Ереван, 1958.
3. Вегуни А. Т., Мкртчян К. А. О верхнеэоценовой трансгрессии в Армении. Сб. научн. тр. УГ и ОН при СМ Арм. ССР, № 2, 1959.
4. Габриелян А. А. Палеоген и неоген Армянской ССР. Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1964.
5. Габриелян А. А., Харизян Э. Х. К неотектонике Лорийского, Гугаянского и Цалкинского лавовых плато. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 1, 1972.
7. Гамкрелидзе П. Д. Геологическое строение Аджаро-Триалетской складчатой системы. Изд-во АН Гр. ССР, Тбилиси, 1949.
8. Зоридзе Г. М. и Татрашвили Н. Ф. О возрасте Цалкинского лавового комплекса ДАН СССР, т. 59, № 1, 1948.
9. Каишай М. А., Хаин В. Е. и др. К стратиграфии палеогена верховьев рек Акеры и Тертера и смежных частей бассейна оз. Севан. Известия АН Аз. ССР, сер. геол. и географ. наук, № 3, 1950.
10. Каишай М. А., Хаин В. Е., Шихалибейли Э. Ш. К вопросу о возрасте кельбаджарской толщи. ДАН Аз. ССР, т. VII, № 6, 1952.
11. Милановский Е. Е. Новейшая тектоника Севанской впадины. БМОИП, отд. геол., № 5, 1960.
12. Мкртчян К. А. О Памбакском комплексе ископаемых млекопитающих в Армянской ССР. Известия АН Арм. ССР, сер. геол. и географ. наук, № 4, 1958.
13. Саркисян О. А. Новые данные по стратиграфии верхнего эоцена Севано-Ширакского синклинория. Известия АН Арм. ССР, сер. геол.-геогр. наук, т. XI, № 4, 1958.
14. Хаин В. Е. О непрерывно-прерывистом течении тектонических процессов. Известия АН СССР, сер. геол., № 6, 1950.
15. Шагский Н. С. О длительности складкообразования в фазах складчатости. Известия АН СССР, сер. геол., № 1, 1951.
16. Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа, т. III, Изд-во АН Аз. ССР, 1967.
17. Штилле Г. Избранные труды «Мир», М., 1964.

УДК 551.21.22

Р. А. ХОРЕНЯН

ГЕОЛОГИЯ И ПЕТРОГРАФИЯ МЕЗОЗОЙСКИХ МАГМАТИЧЕСКИХ  
ОБРАЗОВАНИЙ СПИТАКСКОГО РАЙОНА

## Общие сведения

Спитакский район, расположенный в с.-з. части зоны сочленения Севано-Ширакского синклинория и Цахкуняцкого антиклинория, характеризуется широким развитием эффузивного и интрузивного магматизма. К. Н. Паффенгольцем впервые [9] была составлена детальная геологическая карта района, дано стратиграфическое расчленение магматических образований. Согласно его данным, Гехаротский<sup>1</sup> интрузив размещен в вулканогенной толще турона, прорывает отложения среднего эоцена и относится к верхнему эоцену. Дальнейшие геолого-петрографические исследования Г. П. Багдасаряна позволили впервые высказать убеждение о доверхнемеловом возрасте Гехаротского массива, что подтвердилось данными абсолютного датирования [3]. Вопросы стратиграфии, магматизма, тектоники района рассматриваются в региональном аспекте в работах А. Р. Арутюняна, А. А. Габриеляна, Р. Т. Джрбашяна и др., П. Л. Епремяна, А. Г. Мидяна, О. А. Саркисяна.

Проведенные нами детальные геологические, петрографо-минералогические и петрохимические исследования магматических образований Спитакского района позволяют более близко подойти к рассмотрению вопросов истории геологического развития и магматизма данного участка зоны сочленения Севано-Ширакского синклинория и Цахкуняцкого антиклинория (фиг. 1, 2).

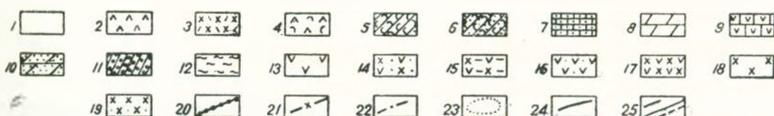
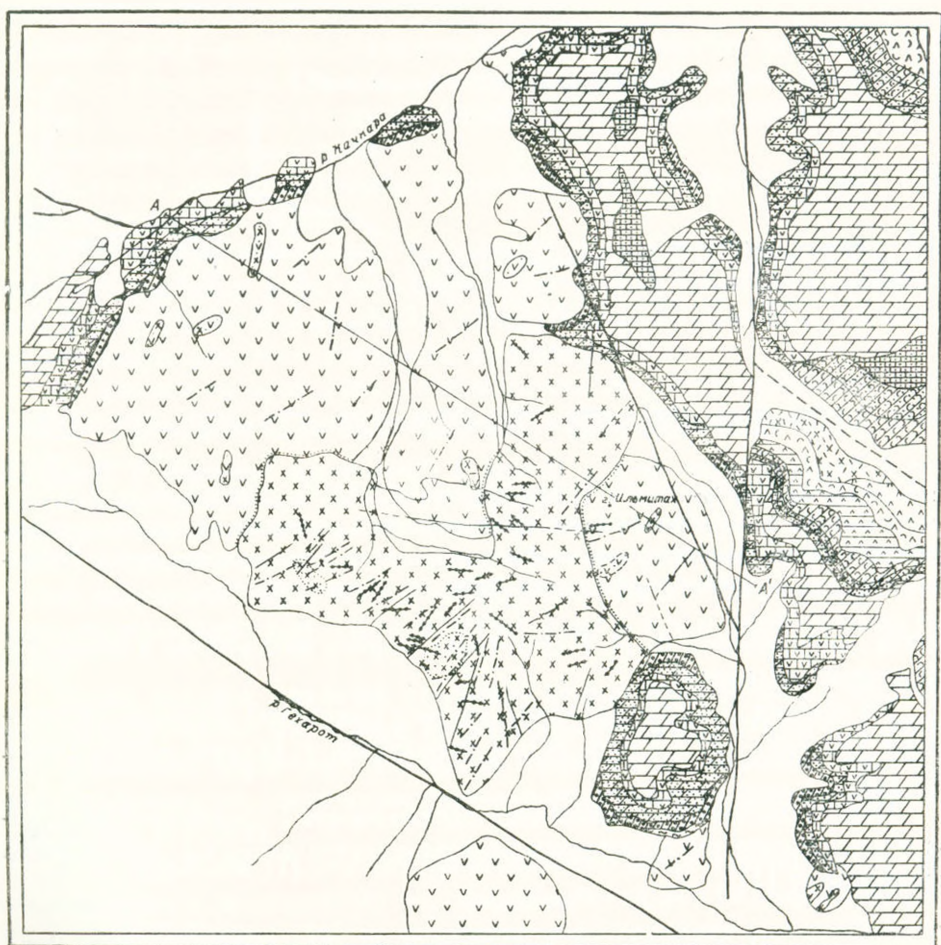
I. Геологическое положение и возраст  
магматических комплексов

Рассматриваемые магматические образования находятся в западной части Памбакского хребта, в районе Спитакского перевала, занимая площадь около 120 кв. км. Важную роль в тектонике, магматизме и металлогении района имел крупный Анкаванский разлом с.-з. простирания.

Предшествующие внедрению Гехаротского интрузива вулканические процессы верхнеюрско-мелового времени [2, 5, 10] привели к образованию сложного комплекса пород вулканогенной толщи (апаранская свита), сложенной лавами и экструзиями диабазового, андезито-базальтового, андезито-дацитового, липарито-дацитового состава.

В начале верхнего мела по всей пограничной зоне происходило накопление вулканогенно-осадочных пород, содержащих турон-коньякскую

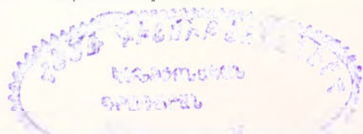
<sup>1</sup> По К. Н. Паффенгольцу, Вардзавский

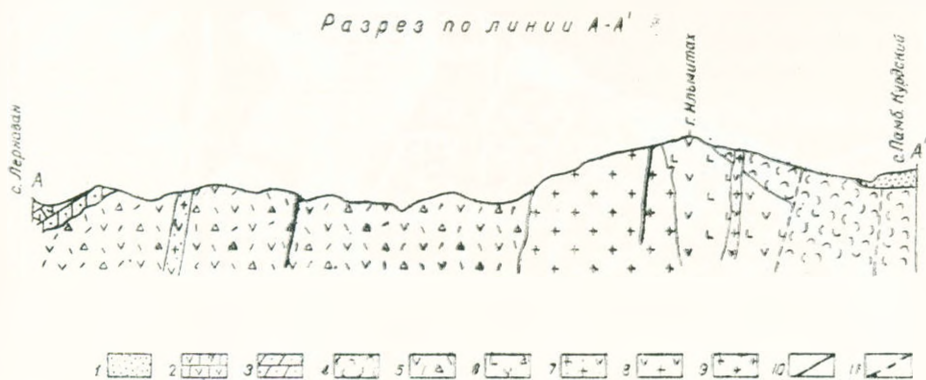


Фиг. 1. Схематическая геолого-петрографическая карта района Гехаротского ин-трузива. (Составила Р. А. Хорения с использованием данных К. Н. Паффенгольца, Г. П. Багдасаряна, А. Р. Арутюняна).

Условные обозначения:

1. Наносы. *Средний эоцен*: 2. Порфириды. 3. Альбитофиры. 4. Туффи и порфириды. 5. Туффи и туфопесчаники. 6. Песчаники и туфопесчаники. *Нижний эоцен*: 7. Гравелистые известняки и мелкогалечные конгломераты с нуммулитовой фауной. *Верхний мел*: 8. Мергелистые и глинистые известняки (кампан-маастрихт). 9. Органогенные известняки (сантон). 10. Песчаники, песчанистые мергели и мергели (сантон). 11. Базальные конгломераты (верхний копыяк). 12. Известняки и глинистые песчаники (турон). *Верхняя юра-нижний мел*: 13. Порфириды, лавобрекчии, туфобрекчии, туффи (апаранская толща). *Породы субвулканической фации апаранской толщи*: 14. Днабазовые порфириды. 15. Андезито-базальтовые порфириды. 16. Андезито-дацитовые порфириды. 17. Липарито-дацитовые порфириды. *Нижний мел*: 18. Кварцевые диориты. 19. Лейкократовые кварцевые диориты. 20. Гранит-аплиты. 21. Дайки габбро-порфиридов. 22. Дайки диоритовых порфиридов. 23. Полосы гидротермально измененных пород. 24. Разломы первого порядка. 25. Разломы второго порядка.





Фиг. 2. Разрез по линии А—А'. 1. Наносы. 2. Органогенные известняки. 3. Песчаники, песчанистые мергели, мергели. 4. Порфиры, туфобрекчии андезитового, андезито-дацитового состава. 5. Андезитовые лавы, лавобрекчии. 6. Андезито-базальтовые лавы, лавобрекчии. 7. Диабазовый порфирит. 8. Липарито-дацит. 9. Кварцевый диорит. 10. Габбро-диорит-порфиритовая дайка. 11. Линии разломов.

фауну (определения В. П. Ренгартена), гальки вулканитов и пород Гехаротского интрузива.

По данным Г. П. Багдасаряна, возраст кварцевых диоритов Гехаротского массива— $127 \pm 5$  млн. лет, а пегматитов и аплитов— $123 \pm 2$  млн. лет [4].

Пространственная и временная близость Гехаротского интрузива и вмещающих его вулканитов подтверждается данными абсолютного датирования [11].

### II. Спитакский позднеюрский-раннемеловой вулканогенный комплекс

Формирование данного комплекса началось с излияния базальтовых, андезито-базальтовых лав и туфов, сменившихся затем эксплозиями вулканитов андезито-дацитового, дацитового и липарито-дацитового состава. В пространственной и, по-видимому, парагенетической связи с вулканитами находятся субвулканические тела диабазовых, базальтовых порфиритов, липарито-дацитовых порфиров и гранит-порфиров.

Породы темные, массивные, плотные, миндалекаменные, от скрытокристаллических до крупнокристаллических с хорошо различимыми вкрапленниками плагноклаза и темноцветных минералов; наблюдаются участки, состоящие из андезито-базальтовых, андезитовых брекчий с базальным андезитовым цементом, местами перекристаллизованным. Обломки в брекчиях разнообразны по размеру и форме. Мощность толщ около 1000 м.

На участке с. Памб-Курдский указанные вулканиты перекрываются пересланчивающимися брекчиями смешанного состава. Преобладают кристаллолитокластические туфы с альбитизированным плагноклазом, эпидотизированными, актинолитизированными темноцветными минералами;

обломки пород—диабазы, андезито-базальты, андезиты, андезито-дациты, липарито-дациты. Цементом является перетертый материал того же состава. В туфогенной толще выклинивающимися пластами встречаются серо-зеленые пенловые туфы.

Краткая петрографическая характеристика рассматриваемых вулканитов приведена в табл. 1.

В рассматриваемой толще в последней стадии ее формирования развиваются процессы пропилитизации. Для ранних фаций пропилитизации, развивающихся в широком температурном интервале и имеющих региональную распространенность, выделяются:

а) высокотемпературная пропилитизация—характеризуется ассоциацией минеральных новообразований: альбит, серицит, эпидот, актинолит, уралит;

б) средне-низкотемпературная пропилитизация—новообразованиями опала, халцедона, кварца, хлорита, эпидота, кальцита;

в) поздняя пропилитизация имеет локальное развитие вдоль тектонических нарушений в виде зон и жиллообразных тел. Это кварц-эпидотовые, часто пиритсодержащие жилы, а также зоны и жилы карбонатного состава.

Таким образом, характер изменения вулканогенной толщи, отсутствие расланцевания, катаклаза, сохранность первичной структуры пород при замещении первичных минералов вторичными указывают на частный вид зеленокаменного изменения—пропилитизацию, протекавшую на небольших глубинах.

Р. А. Аракелян [1] относит вулканогенную свиту к метаморфическому комплексу и предполагает его докембрийский или палеозойский возраст. О. А. Саркисян [10] на основании сопоставления с вулканогенно-осадочными образованиями Базумского хребта, считает их неокемскими; А. Р. Арутюнян [2] рассматривает их как аналоги юрских отложений Бердского района; А. А. Белов и С. Д. Соколов [5] относят их к нижнему, среднему мезозою, сопоставляя с вулканитами Севано-Акеринской и Ведикской офиолитовых зон.

### 3. Строение и состав Гехаротского массива

Гехаротский массив представляет собою штокообразное тело площадью в 22 кв. км. Характерен извилистый тип контактов с вмещающими вулканитами. В породах приконтактных частей отмечается уменьшение зернистости, обилие ксенолитов.

На основании наших наблюдений становление Гехаротского интрузива происходило при последовательном внедрении следующих фаз:

А—биотитово-роговообманковые кварцевые диориты, тоналиты, диориты.

Б—лейкократовые кварцевые диориты.

В—жильные граниты, гранит-аплиты, пегматиты.

А. Среди пород главной фации наблюдаются монцо-диориты, гранодиориты, связанные постепенными переходами.

Таблица 1

Краткая петрографическая характеристика верхнеюрско-раннемеловой вулканогенной толщи (апаранская свита)

| Порода                            | Вкрапленники                                                                              | Основная масса                                       | Текстура и структура                                                                        | Поствулканические изменения                                                                          | Характер залегания                                                                 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                 | 2                                                                                         | 3                                                    | 4                                                                                           | 5                                                                                                    | 6                                                                                  |
| Долеритовые диабазовые порфиристы | Плагиоклаз — 22%,<br>N 75 — 94, Мон. пироксен — 16%, Оливин — 14% (псевдоморфозы)         | Плагиоклаз, мон. пироксен, рудный минерал            | Массивная, миндалекаменная, порфировая; основная масса долеритовая, призматически зернистая | Хлоритизация, карбонатизация, окварцевание, актинолитизация                                          | Потоки, покровы, пластовые залежи; обломочная часть — вулканические брекчии, дайки |
| Базальтовые порфиристы            | Плагиоклаз — 26%,<br>N 56 — 70/0,10, Мон. пироксен — 7,5%, Оливин — 12,8% (псевдоморфозы) | Плагиоклаз, раскристаллизованное стекло              | Массивная, миндалекаменная, порфировая; основная масса гиалопилитовая                       | Хлоритизация, серпентинизация, пелитизация, карбонатизация, образование халцедона                    | Потоки                                                                             |
| Андезит-базальтовый порфирит      | Плагиоклаз — 21%,<br>N 50 — 60/0,26, Мон. пироксен — 10%, Амфибол — 5% (уралит)           | Плагиоклаз, кварц, актинолит, рудный минерал         | Массивная, порфировая; основная масса интерсертальная, гиалопилитовая, флюидальная          | Серицитизация, энидотизация, альбитизация, актинолитизация, окварцевание, опацификация, уралитизация | Потоки, покровы, экструзивы, дайки; обломочная часть вулканических брекчий         |
| Андезитовые порфиристы            | Плагиоклаз — 2%,<br>N 40 — 50 — 58, 0,40, Мон. пироксен — 5%, Роговая обманка — 9,8%      | Стекло, микролиты плагиоклаза, кварц, рудный минерал | Массивная, порфировая, стекловатая, местами микролитовая                                    | Энидотизация, уралитизация, хлоритизация, актинолитизация                                            | Потоки, покровы; обломочная часть вулканических брекчий                            |

| 1                          | 2                                                                                                                      | 3                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                | 5                                                                                                                   | 6                                                       |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Антезито-дашты             | Плагноклаз — 15%<br>N 38—42—45/0,50. По-<br>говая обманка — 8%<br>Кварц — 5%. Рудный<br>минерал — 6%. Био-<br>тит — 3% | Микролиты плагноклаза<br>в раскристаллизованном<br>стекле                                                         | Массивная, порфировая;<br>основная масса апоги-<br>алюнитовая, микроли-<br>товая, фельзитовая                                                                    | Хлоритизация, эпидоти-<br>зация, серицитизация,<br>пелитизация, окварце-<br>вание, актинолитизация,<br>альбитизация | Покровы, экструзивы,<br>дайки                           |
| Дашит, липарито-да-<br>шты | Плагноклаз — 12%<br>N 26—30—38/0,65.<br>Кварц — 10%. Рудный<br>минерал — 5%. Био-<br>тит — 4%                          | Микролиты плагнокла-<br>за в стекле, раскристал-<br>лизованном в кварц-<br>полевошпатную массу,<br>рудный минерал | Массивная, порфировая;<br>основная масса микро-<br>литовая, апогнал или-<br>товая, фельзитовая с<br>эпидотизированными<br>участками и прожилка-<br>ми актинолита | Хлоритизация, эпидоти-<br>зация, серицитизация,<br>актинолитизация, оквар-<br>цевание                               | Экструзии, обломочная<br>часть вулканических<br>брекчий |

Цифры, следующие за процентным содержанием анортита в плагноклазах, указывают на степень их упорядоченности.

В эндоконтактовой зоне распространены диориты, пироксен-рогово-обманковые кварцевые диориты. Количественно—минеральный состав отмеченных фаций приводится в таблице 2.

Таблица 2

Количественно-минеральный состав пород главной интрузивной и эндоконтактовых фаций (в объемных процентах)

| Минералы                                 | Номера шлифов |                  |         |             |                       |             |
|------------------------------------------|---------------|------------------|---------|-------------|-----------------------|-------------|
|                                          | 58            | 85               | 76      | 114         | 22                    | 55          |
| Плагноклаз                               | 61,8          | 53,5             | 55,0    | 58,1        | 38,6                  | 50,0        |
| Роговая обманка                          | 18,0          | 8,1              | 3,9     | 3,9         | 30,8                  | 15,2        |
| Кварц                                    | 4,6           | 13,7             | 19,4    | 17,8        | 7,4                   | 1,2         |
| Биотит                                   | 7,6           | 12,4             | 13,0    | 8,3         | 9,5                   | 13,0        |
| K—Na полевой шпат                        | —             | 5,5              | 5,1     | 10,1        | 9,8                   | 15,8        |
| Акцессорные минералы                     | 5,8           | 5,9              | 2,4     | 1,9         | 2,1                   | 4,0         |
| Вторичные минералы                       | 3,2           | 0,9              | 1,2     | 0,9         | 2,6                   | 0,8         |
| По диаграмме Контев-Дворникова и др. [7] | Диорит        | Кварцевый диорит | Тоналит | Гранодиорит | Кварцевый монцодиорит | Монцодиорит |

Принимая во внимание идиоморфизм минералов, их реакционные взаимоотношения, различную кристаллизационную способность и размещение в пространстве, нами выделяются четыре парагенетические ассоциации, участвующие в сложении пород главной интрузивной фазы.

I раннемагматическая стадия кристаллизации: плагноклаз № 40—50/0,75 (в основном ядра зональных зерен), крупные зерна роговой обманки величиной до  $2,3 \times 1,4$  мм.

II главная стадия кристаллизации: плагноклаз № 31—35/0,85 (слагает следующие за ядром зоны), роговая обманка, редкие зерна пироксена, кварц, биотит.

III позднемагматическая стадия кристаллизации: плагноклаз № 22—25/1,0, каликатровый полевой шпат, кварц, магнетит, апатит, сфен, циркон, иногда биотит.

IV постмагматическая стадия: серпичит, хлорит, карбонат, энцит, часть сфена.

Б. В формировании лейкократовых кварцевых диоритов участвуют минералы четырех парагенетических ассоциаций.

I раннемагматическая стадия кристаллизации: плагноклаз 41—45% 0,75 (ядра зональных кристаллов).

II главная стадия кристаллизации: плагноклаз 31—35/0,85, кварц, единичные зерна роговой обманки.

III позднемагматическая стадия кристаллизации: плагноклаз 16—20/1,00, биотит, ортоклаз, апатит, магнетит, сфен, циркон.

IV постмагматическая стадия кристаллизации: серпичит, хлорит.

Краткая петрографическая характеристика

| Породы                                | Дiorит                                                                                                                                                                       | Кварцевый диорит,<br>тоналит                                                                                                                                                                                                                                                                           | Гранодиорит                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Лейкократовый кварцевый диорит                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | I фаза                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | II фаза                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Главные породообразующие минералы     | Плагноклаз I генерации, № 40—50/(0,50—0,35). Плагноклаз II генерации, 30—40% Ап. Роговая обманка с $Ng = 17^\circ$ , $-2v = 66^\circ$ , $Np = 1,652$ , $Ng = 1,675$ . Кварц. | Плагноклаз № 20—50/(0,75—0,40). Роговая обманка с $Ng = 16^\circ$ , $-2v = 68^\circ$ , $Np = 1,650$ , $Ng = 1,673$ . Биотит $Np = 1,606$ , $Ng = 1,672$ . Каликатровый полевой шпат $-2v = 60^\circ$ , $< Ng \perp (010) = 1^\circ$ , $Str = 0,4$ , $\Delta_0 = 0,05$ (промежуточный ортоклаз). Кварц. | Плагноклаз № 23—44/(0,80—0,40). Роговая обманка с $Ng = 16^\circ$ , $-2v = 70^\circ$ , $Np = 1,651$ , $Ng = 1,673$ . Каликатровый полевой шпат $-2v = 61^\circ$ , $< Ng \perp (010) = 2^\circ$ , $Str = 0,4$ , $\Delta_0 = 0,1$ (промежуточный ортоклаз). Кварц. Биотит $Ng - Np = 0,066$ . | Плагноклаз № 18—40. (0,50—0,80). Роговая обманка с $Ng = 15^\circ$ , $-2v = 69^\circ$ , $Np = 1,648$ , $Ng = 1,670$ . Биотит. Каликатровый полевой шпат, $-2v = 54—60^\circ$ , $Str = 2,5—4$ , $\Delta_0 = 0,3$ . (Высокий триклинный ортоклаз). Кварц. |
| Второстепенные и акцессорные минералы | Магнетит, мон. пироксен, апатит, сфен                                                                                                                                        | Мон. пироксен, магнетит, апатит, сфен, ширкон                                                                                                                                                                                                                                                          | Мон. пироксен, магнетит, сфен, ширкон                                                                                                                                                                                                                                                       | Мон. пироксен, магнетит, апатит, сфен, ширкон                                                                                                                                                                                                           |
| Вторичные минералы                    | Серпентин, хлорит, эпидот, каолинит, актинолит                                                                                                                               | Хлорит, серпентин, альбит, эпидот, кальцит                                                                                                                                                                                                                                                             | Серпентин, хлорит                                                                                                                                                                                                                                                                           | Хлорит, серпентин, эпидот                                                                                                                                                                                                                               |
| Текстура, структура                   | Массивная, гипидноморфнозернистая, порфиоровидная                                                                                                                            | Массивная, гипидноморфнозернистая, призматически зернистая                                                                                                                                                                                                                                             | Массивная, гипидноморфнозернистая                                                                                                                                                                                                                                                           | Массивная, гипидноморфнозернистая                                                                                                                                                                                                                       |

Таблица 3

стика пород Гехаротского интрузива

| Гранит—порфир                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                              | Пегматиты                                                                                                                                                        |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| вкрапленники                                                                                                                                                                     | основная масса                                                                                                                                               | аплитовая зона                                                                                                                                                   | микропегматиты                                                                                                                             | крупнозернистая зона                                                                                                                                                                                                                                                  |
| III фаза                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Плагиоклаз № 35 (0,30—0,50). Биотит, Калинатровый полевой шпат. $-2v=64^\circ$ , $\angle Ng \perp (010)=1-2^\circ$ , $Str=0,5$ , $\Delta_0=0,05$ (промежуточный ортоклаз). Кварц | Плагиоклаз № 6—12 (0,30) Калинатровый полевой шпат $-2v=54-56^\circ$ , $Ng \perp (010)=1-4$ , $Str=0,3-0,4$ , $\Delta_0=0,05-0,22$ (высокий ортоклаз). Кварц | Плагиоклаз I зона № 16/0,75. II зона 3% Ап/0,10. Калинатровый полевой шпат, $-2v=58-60^\circ$ , $Str=0,3$ , $\Delta_0=0,2-0,4$ (высокий ортоклаз). Кварц. Биотит | Плагиоклаз № 11/0,75. Калинатровый полевой шпат $-2v=52^\circ$ , $Str=0,2$ , $\Delta_0=0,4$ . (Высокий триклинный ортоклаз). Кварц. Биотит | Плагиоклаз № 27/1,00. $-2v=81^\circ$ . Калинатровый полевой шпат, I зона. $-2v=74^\circ$ , $\Delta_0=0,5-0,6$ , $Str=0,7$ (триклинный промежуточный ортоклаз). II зона $-2v=64^\circ$ , $Str=0,5$ , $\Delta_0=0,5$ (триклинный промежуточный ортоклаз). Биотит. Кварц |
| Магнетит, сфен, пирит, циркон                                                                                                                                                    | —                                                                                                                                                            | Сфен, магнетит, апатит, циркон                                                                                                                                   | Сфен, магнетит, циркон                                                                                                                     | Ортит, апатит, магнетит, турмалин, циркон, эпидот                                                                                                                                                                                                                     |
| Хлорит, серицит, глинистое вещество                                                                                                                                              | —                                                                                                                                                            | Эпидот, серицит, глинистое вещество                                                                                                                              | Эпидот                                                                                                                                     | Эпидот, серицит, глинистое вещество                                                                                                                                                                                                                                   |
| Массивная, порфировая                                                                                                                                                            | Аплитовая                                                                                                                                                    | Массивная, аплитовая                                                                                                                                             | Массивная, микропегматитовая, графическая                                                                                                  | Массивная, гипидноморфнозернистая, пегматитовая, пегматонидная                                                                                                                                                                                                        |

В. В образовании жильных гранитов выделяются три парагенетические ассоциации.

I раннемагматическая стадия кристаллизации: плагиоклаз № 41—45/0,3—0,5, калинатровый полевой шпат, кварц.

II стадия главной кристаллизации—плагиоклаз № 18—24/0,5, калинатровый полевой шпат, кварц, биотит, амфибол.

III стадия кристаллизации основной массы: плагиоклаз № 7—12/0,3, изометричные зерна ортоклаза, кварца.

Пегматиты представлены гнездообразными телами. По минеральному составу выделяются кварц-полевошпатовые и кварц-слюдяные полевошпатовые пегматиты. Наблюдается прямая зональность: краевая аплитовая зона; графическая, субграфическая; среднезернистая, крупнозернистая и блоковая зона с включениями ортита, шприта, халькопшрита и центральная зона кварцевого ядра.

Учитывая близость абсолютного возраста вулканитов и Гехаротского интрузива, сходство их вещественного состава, в том числе наиболее широко распространенных породообразующих минералов (плагиоклаза и амфибола), вулканиты и Гехаротский интрузив можно считать комагматичными.

Краткая петрографическая характеристика пород Гехаротского интрузива приводится в табл. 3.

### III. Комплекс самостоятельных малых интрузий

Рассматриваемые породы имеют широкое распространение в пределах Гехаротского интрузива и вмещающей толщи; представлены мелкими штокообразными телами площадью, достигающей местами до 300 кв. м, и дайками мощностью от 1 до 7—8 м, протяженностью от нескольких сот метров до 1—2 км. Простираание даек в основном северо-восточное, падение крутое—60—70°. Наблюдается зона закалки от 5 до 7 мм. В эндоконтактной зоне даек основного состава встречаются ксенолиты биотитово-роговообманковых кварцевых диоритов, рассланцованных, состав которых изменяется до диоритового. Контакты даек четкие, с выклинивающимися апофизами в породах главной интрузивной фазы.

Среди даек выделяются диабазовые порфириты, габбро, габбро-порфириты, диоритовые порфириты. Широким распространением пользуются диорит-порфировые дайки. По структурно-петрографическим признакам выделяются равномерно зернистые габбро, резко порфировидные диабазы, габбро и диориты. Последние в зоне эндоконтакта приобретают гналопилитовую структуру основной массы.

Краткая петрографическая характеристика малых интрузий дается в таблице 4.

Геологические и петрографические данные, позволяют прийти к следующим выводам:

1. Верхнеюрско-нижнемеловой вулканический комплекс сложен породами от базальтов до андезитов-дацитов с возрастанием роли эксплозий

Таблица 4

Краткая петрографическая характеристика комплекса самостоятельных малых интрузий

|                         |                | Диабазовый порфирит                                                                                                          | Габбро                                                                                                                                               | Габбро-порфирит                                                                                                     | Диоритовый порфирит                                                                                                          | Андезитовые порфиры                                                                                                                                   |
|-------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Главные минералы        | выкременки     | Плагиоклаз — 32%, № 46—64/0,25. Моноклинный пироксен — 3,8% с Ng = 46°, 2v = 44—50°; Ng = 1,710, Nr = 1,690, Магнетит — 2,9% | Плагиоклаз — 52,2%, № 31—58/0, 40—0,25. Моноклинный пироксен — 15,4% с Ng = 44°, 2v = 50°, 2v = 54° (край), Ng = 1,712, Nr = 1,689. Магнетит — 12,0% | Плагиоклаз — 2,98%, № 35—60/0, 50—0,10, Моноклинный пироксен — 5,5% с Ng = 47°, 2v = 46—48°, Ng = 1,712, Nr = 1,689 | Плагиоклаз — 28,6%, № 31—55/0,60—0,35. Роговая обманка — 2,81% с Ng = 18°, 2v = 58°, Ng = 1,673, Nr = 1,650. Магнетит — 2,5% | Плагиоклаз — 9,2%, № 31—54/0,40—0,25. Роговая обманка — 5,8% с Ng = 18°, — 2v = 74° (ядро) — 2v = 66° (край), Ng = 1,673, Nr = 1,651. Магнетит — 1,5% |
|                         | основная масса | Плагиоклаз — 28,6%, № 39—42, Авгит — 9,5%, Магнетит — 11,4%. Раскристаллизованное стекло                                     |                                                                                                                                                      | Плагиоклаз — 26%, № 31—32. Моноклинный пироксен — 17,0%, Магнетит — 6,8%                                            | Плагиоклаз — 44,8%, № 31—33. Роговая обманка — 9,3%, Биотит — 5,1%                                                           | Плагиоклаз — 51%, № 30—33. Роговая обманка — 11,4%, Магнетит — 6,8%                                                                                   |
| Второстепенные минералы |                | Ромбический пироксен — 2v = 65—70°, Ng = 1,689, Nr = 1,677                                                                   | Кварц, роговая обманка, ромбический пироксен: Nr = 1,678, Ng = 1,688, — 2v = 70—72°                                                                  | Кварц, роговая обманка, ромбический пироксен: — 2v = 66—68°, Nr = 1,678, Ng = 1,688                                 | Кварц, циркон, апатит, сфен, калиевый полевой шпат                                                                           | Апатит, циркон, сфен                                                                                                                                  |
| Текстура и структура    |                | Массивная, порфировидная, с диабазовой основной массой                                                                       | Массивная, габбровая                                                                                                                                 | Массивная, порфировидная, с неравномерной основной массой: микрогаббровая, prizматически зернистая                  | Массивная, мидалекаменная, порфировая; основная масса призматически зернистая                                                | Массивная, порфировая; основная масса — анопалонилитовая                                                                                              |
| Вторичные минералы      |                | Хлорит, эпидот, карбонат, серицит, глинистое вещество, уралит                                                                | Соссюрит, пренит, карбонат, хлорит, альбит, мусковит, сфен, магнетит, кварц, уралит                                                                  | Хлорит, соссюрит, альбит, сфен, кварц, гематит                                                                      | Лимонит, карбонат, сфен, хлорит, эпидот, серицит, мусковит, кварц, актинолит, цеолит                                         | Хлорит, сфен, кварц, серицит (мало), актинолит                                                                                                        |

вулканического материала в завершающую стадию своего формирования.

2. Гехаротский интрузив кварцево-диоритового, тоналитового состава является полифазным массивом.

3. Малые интрузии, формирующиеся после становления верхнеюрско-нижнемелового вулкано-интрузивного комплекса, выделяются в формацию самостоятельных малых интрузий.

Таким образом проведенные исследования позволяют утверждать, что начало эвгеосинклинального развития Севано-Ширакской зоны приурочено к границе верхней юры — нижнего мела. В этот ранний этап тектономагматического развития формируются базальт-андезитовая эффузивная и кварцево-диоритовая интрузивная формации, приуроченные к Анкаванскому глубинному разлому с.-з. простирания и к Спитакскому меридиональному расколу фундамента.

Институт геологических наук

АН Армянской ССР

Поступила 3.VI.1974.

#### Ռ. Հ. ԽՈՐԵՆՅԱՆ

### ՍՊԵՏԱԿԻ ՇՐՋԱՆԻ ՄԵԶՈԶՈՅԱՆ ՄԱԳՄԱՏԻԿ ԱՌԱՋԱՅՈՒՄՆԵՐԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՊԵՏՐՈԳՐԱՖԻԱՆ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածում բերվում են նոր տվյալներ Սպիտակի հրաբխահնարությունից կոմպլեքսի երկրաբանական կառուցվածքի և պետրոգրաֆիայի մասին: Ստորին կավճի հիմնային-միջին թթվայնության վուլկանիտները և թթու կազմի էրստրուզիվ զոլացումներն, ինչպես և Գեղարտի բազմաֆազ քվարցային դիրքիտային — տոնալիտային ինտրուզիվը կոմպոզիտիկ նմանորինակներ են: Սուրհրաբխային ֆացիայի ապարներն առանձնացվում են որպես ինքնուրույն փոքր ինտրուզիվների ֆորմացիա:

Հրաբխածին-ինտրուզիվ կոմպլեքսի ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս հաստատելու, որ Սևան-Շիրակի զոնայի էվգենոսինկլինալ զարգացումը սկսվում է վերին յուրայի և ստորին կավճի սահմանից: Տեկտոնա-մագմատիկ զարգացման այս վաղ էտապի ընթացքում առաջանում են բազալտ-անդեզիտային էֆուզիվ և քվարցային դիրքիտային ինտրուզիվ ֆորմացիաներ, որոնք հարում են Հանքավանի հյուսիս-արևմտյան տարածման խորքային խախտմանը և Սպիտակի միջօրեականի ուղղության խորքային բեկվածքին:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аракелян Р. А. Стратиграфия древнего метаморфического комплекса Армении. Известия АН Арм. ССР, сер. геол. и географ. наук, т. X, № 5—6, 1957.
2. Арутюнян А. Р. Основные черты тектонического строения и рудоносности южной части Севано-Ширакского синклинория. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, т. XVII, 1964.

3. Багдасарян Г. П. Труды Комиссии абсолютного датирования тектоно-магматических циклов и этапов оруденения XIII сессии. «Наука», 1966.
4. Багдасарян Г. П. О возрастном расчленении интрузивов Северной Армении в свете радиологических данных и геологических представлений. «Наука», 1966.
5. Белов А. А., Соголов С. Д. Реликты мезозойской океанической коры среди кристаллических комплексов Мисханского массива Армении. «Советская геология», № 8, 1973.
6. Джрбачян Р. Т., Медиксетян Б. М., Мелконян Р. Т. О магматических формациях альпийского тектоно-магматического цикла (Армянской ССР). Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле т. XX, № 4, 1967.
7. Коптев-Дворников В. С. и др. Современное состояние терминологии и номенклатуры изверженных пород. Труды IV Всесоюзного петрографического совещания. «Наука», 1972.
8. Марфуниан А. С. Полевые шпаты-фазовые взаимоотношения, оптические свойства, геологическое распределение. Тр. ИГЕМ, вып. 78, 1962.
9. Паффенгольц К. П. Геологический очерк Кавказа. Изд-во АН Арм. ССР, 1959.
10. Саркисян О. А. История тектонического развития Севано-Ширакской интратеосинклинали в мезозое и кайнозое. Известия вузов, «Геология и разведка», № 1, 1964.
11. Хоренян Р. А. К геологии Гехаротского интрузива. Доклады АН Арм. ССР, № 5, 1974.
12. Шипулин Ф. К. Отделенные и самостоятельные малые интрузии и их металлогенетическое значение. В сб. «Критерии связи оруденения с магматизмом применительно к изучению рудных районов». «Наука», 1965.

УДК 551.24

Э. В. АНАНИЯН, А. В. ВАРДАНИЯН

К ВОПРОСУ О СКЛАДЧАТОЙ СТРУКТУРЕ  
КАФАНСКОГО БРАХИАНТИКЛИНОРИЯ

По тектонической схеме А. А. Габриеляна [2] Кафанский брахiantiклинорий входит в состав Сомхето-Кафанского тектонического комплекса Малого Кавказа.

Брахiantiклинорий расположен в юго-западной части указанной тектонической зоны. С юго-запада он граничит с Армянской складчатой областью—зоной Хустун-Гиратахского разлома, а с северо-востока—с Акеринским синклинорием, занимающим Зангеланский и Кубатлинский районы Аз. ССР.

Кафанский брахiantiклинорий представляет собой крупную структуру, осложненную рядом вторичных складок [1].

Главная ось структуры имеет северо-западное направление, с азимутом простирания  $320-330^\circ$ . Она проходит юго-западнее гор. Кафан, по левому берегу р. Вохчи и далее—северо-западнее с. Татев. Здесь главная ось брахiantiклинория разветвляется и продолжается к северо-западу в виде пучка осей вторичных антиклинальных и синклинальных структур, расположенных кулисообразно. Шарнир брахискладки вздымается в районе сс. Чакатен, Шикахох и гор. Кафан, а у с. Арачадзор и Карадга он постепенно погружается и в районе северо-западнее с. Татев уходит под плиоценовые вулканогенно-обломочные образования горисской свиты.

В северо-западной части гор. Кафан ось брахiantiклинория разветвляется и образует две антиклинальные складки, простирющиеся параллельно друг другу в северо-западном направлении.

Северо-восточное крыло брахiantiклинория имеет очень простое строение и почти лишено вторичной складчатости. Углы падения слоев  $20-25^\circ$ , редко  $30-35^\circ$ , а юго-западнее крыло более крутое с углами падения до  $40-45^\circ$ . От юго-восточной периклинали, в направлении юго-западного крыла, наблюдается некоторое осложнение складки мелкой гофрировкой. Шарнир складки постепенно поворачивает к юго-востоку, где происходит его погружение. Северо-западное периклинальное погружение, по сравнению с юго-восточной, имеет более вытянутую форму. Здесь углы падения слоев достигают, порядка,  $10-15^\circ$ , редко до  $25^\circ$ .

Юго-западное крыло брахiantiклинория более крутое ( $40-45^\circ$ ). На этом крыле наблюдается интенсивное развитие вторичной мелкой складчатости, преимущественно брахиформной, причем типичные брахискладки располагаются на сводовой части структуры, а ближе к зоне Хустун-Гиратахского разлома преобладают линейно-брахиформные складки.

Изучение тектонического развития Кафанской структуры позволяет говорить о зарождении антиклинальной складки еще в среднеюрское время. Угловое ( $5-10^\circ$ ) и азимутальное ( $10-15^\circ$ ) несогласия среднеюрских и верхнеюрских образований указывают на неоднократность вертикально направленных тектонических усилий, достигающих своей кульминации (для среднеюрского тектонического цикла) в батское время. Именно в это время образуется «скелет» будущего Кафанского брахиантиклинория, отличающегося весьма пологими углами падения в крыльях (около  $10-15^\circ$ ), причем складкообразование происходило при этом, хотя и очень мало отличающемся, плане деформации.

Таким образом, накопление вулканогенно-обломочных образований верхней юры и нижнего мела происходило уже на фоне сформированного пологого антиклинального поднятия.

*1. Кафанская антиклиналь.* Занимает центральную часть района, площадью около 15 кв. км. Породы, составляющие антиклинальную складку, представлены в основном среднеюрскими и частично верхнеюрскими вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями. Ось складки простирается в северо-западном направлении ( $315-320^\circ$ ). Морфологически складка имеет форму брахиантиклинали с некоторым удлинением в северо-западном направлении. Начиная с северо-западной части гор Кафан, шарнир складки воздымается и погружается юго-восточнее с. Хлатах.

Складка асимметричная, северо-восточное крыло ее более пологое, чем юго-западное. Падение слоев в пределах северо-восточного крыла  $-15-25^\circ$ . Однако на этом крыле наблюдается локальное увеличение углов падения слоев. У сс. Ашотаван и II. Каварт оно достигает  $40-45^\circ$ . Это явление связано с подвижками по зонам разломов и, по всей вероятности, произошло в результате опускания клина, образованного Башкендским и Восточно-Саядкарским разломами. Начиная с левого берега р. Халадж до с. Давид-Бек, северо-восточное крыло складки почти лишено вторичной складчатости и представляет собой пологопадающую моноклинали<sup>1</sup>. Однако это крыло осложнено многочисленными тектоническими разрывными нарушениями, имеющими северо-западное и близмеридиональное простирания. Юго-западное крыло Кафанской антиклинали крутое, падение слоев достигает  $30-35^\circ$ .

Кафанская антиклиналь окаймлена широкими синклиналичнообразными структурами, простирающимися в северо-западном направлении. Шарнир складки к юго-востоку постепенно погружается и в районе сс. Казанчи и Каялы (Аз. ССР) переходит в чашеобразную синклиналичную складку, сложенную верхнеюрскими вулканогенно-обломочными образованиями. Падение слоев на этом крыле не превышает  $25^\circ$ . Северо-западное крыло, как и юго-западное, переходит в слабовыраженную складку.

<sup>1</sup> В районе с. Халадж наблюдается слабо выраженная ступенчатая структура, выявленная только по разнице углов падения слоев, при одинаковых азимутах падения.

По всей вероятности, мы здесь наблюдаем ундуляцию шарнира, который вздымается дальше на северо-запад в районе с. Карадга. Падение слоев и здесь не превышает  $25^\circ$  и колеблется в пределах от  $15$  до  $20^\circ$ .

**II. Хач-карская синклиналь.** Находится на северо-западной периклинали вышеописанной антиклинали, располагаясь по отношению к последней несколько кулисообразно.

Простираение оси складки  $325-330^\circ$ . Она имеет линейную брахиформу и занимает площадь размером около  $15$  кв. км. Ядро складки находится в средней части хребта Хач-кар, с вершиной г. Тана-сар. В центральной части синклинали обнажаются вулканогенно-обломочные породы тапасар-кармиракарской свиты, а также мощные пачки и линзы толсто-слоистых известняков и песчаников, перемежающихся с пачками вулканогенно-осадочных образований. Ось складки несколько вогнута к юго-востоку, но в основном простираение общекавказское. На обоих крыльях синклинали расположены узкие и вытянутые по северо-западному направлению линейные антиклинальные складки, сложенные теми же породами.

По форме она напоминает коробчатую складку с сравнительно широкой центральной и резко воздымающимися крыльями. Ширина антиклинали, расположенной в северо-восточной части Хач-карской синклинали, около  $1$  км при довольно большой (около  $8$  км) длине. Другая антиклинальная складка, расположенная на юго-западном продолжении юго-западного крыла Хач-карской синклинали, наиболее широкая. Поэтому складка приобретает асимметричное строение. Углы падения на крыльях и периклинальных частях небольшие, обычно  $20-25^\circ$  и не превышают  $30^\circ$ .

На северо-западе ось синклинали, по всей вероятности, срезается зоной Хуступ-Гиратахского разлома.

**III. Хлатах-Карадгинская группа антиклиналей.** Состоит из трех четко выделяющихся брахиформных антиклиналей северо-западного простираения ( $315-320^\circ$ ). Все они расположены на юго-западном крыле Кафанского брахiantиклинория и находятся на северо-западном продолжении Кафанской антиклинали; по отношению к последней расположены кулисообразно. Площадь, занимаемая этими структурами, около  $45$  кв. км. Крайняя северо-западная Чанахчинская антиклиналь является непосредственным продолжением юго-восточной—Хлатахской антиклинали.

Карадгинская антиклиналь, расположенная северо-восточнее упомянутых складок, простирается параллельно Чанахчинской антиклинали.

Породы, слагающие эти структурные формы, представлены образованиями верхней юры—вулканогенно-обломочной свитой оксфорд (лузитан)—киммериджа (Карадгинская и Хлатахская брахiantиклинали, юго-восточная часть Чанахчинской антиклинали) и хуступ-чмиянской свитой вулканогенных образований (северо-западная и центральная части Чанахчинской антиклинали). Морфологически складки имеют брахиформу с широкими антиклиналями и узкими синклиналями. Шарниры

складок погружаются к юго-востоку. Углы падения складок обычно  $20-25^\circ$ , местами до  $35^\circ$ . В присводовых частях складок вдоль зон разрывных нарушений наблюдаются участки с гидротермальным изменением пород.

Описанные выше Кафанская и Хлатах-Караджинская антиклинальные складки составляют центральную часть Кафанского брахiantиклинория.

В силу этого сводовая часть брахiantиклинория вырисовывается как антиклинальная структура, гофрированная вторичной складчатостью северо-западного простирания.

*IV. Джахорская антиклиналь.* Расположена в центральной части юго-западного крыла Кафанского брахiantиклинория. Простирание оси складки северо-западное ( $320^\circ$ ).

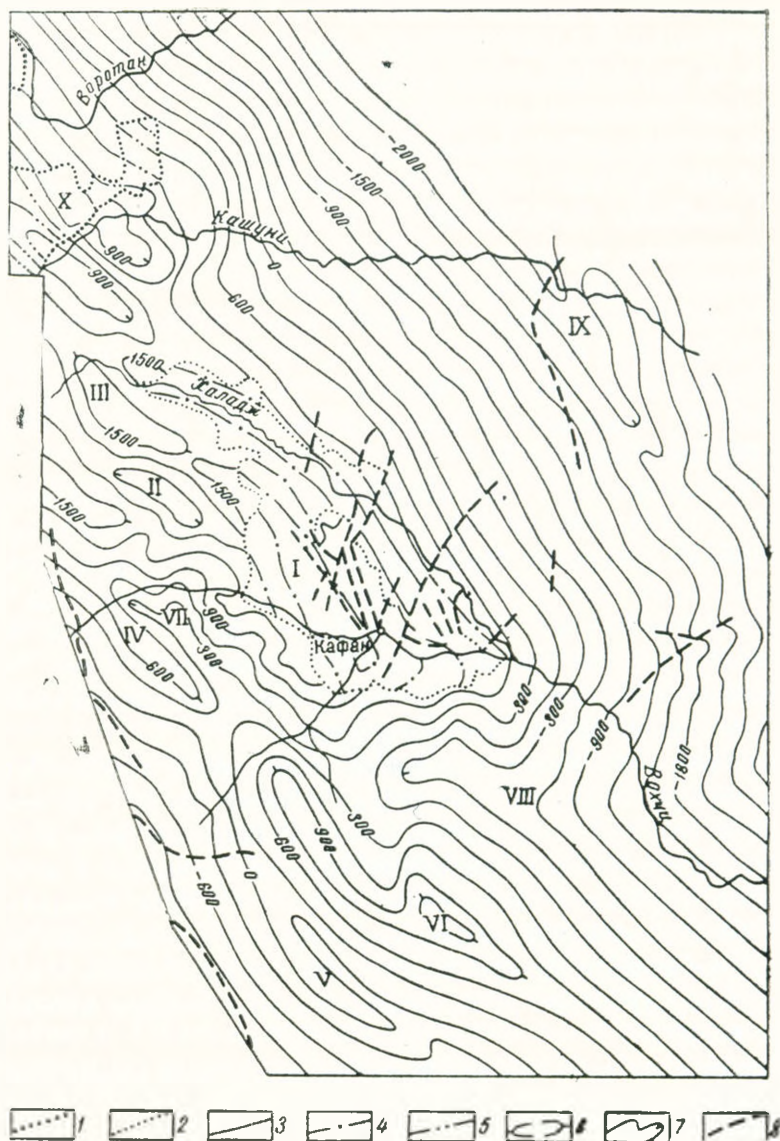
Породы сложены вулканогенно-обломочными образованиями титовалатинца. Падение слоев на крыльях складки не превышает  $35^\circ$ . В присводовой части складки наблюдается вторичная складчатость в виде гофрировки северо-западного простирания. Складка имеет брахиформу с крутым погружением шарнира на юго-восток. Северо-восточное крыло более крутое (падение слоев до  $35-40^\circ$ ), чем северо-западное (в пределах  $25-30^\circ$ ). В районе с. Н. Гиратах ось антиклинали упирается в зону Хустун-Гиратахского разлома и на северо-запад не продолжается.

*V. Эшак-мейданская антиклиналь.* Эта антиклинальная складка расположена в крайней юго-западной части юго-западного крыла брахiantиклинория. Простирание северо-западное— $325-330^\circ$ . Породы, составляющие антиклинальную складку, представлены в основном вулканогенно-обломочными образованиями хустун-чимянской свиты с редкими линзами известняков. Морфологически это узкая, удлиненная в северо-западном направлении складка с пологопадающими крыльями. Падение слоев на обоих крыльях не превышает  $20-25^\circ$ . По сравнению с северо-западным, юго-западное крыло сравнительно крутое ( $25^\circ$ ).

Как Эшак-мейданская, так и Шикахохская антиклинали в какой-то степени отличаются от остальных антиклиналей. Они более вытянутые и иногда напоминают линейные складки.

*VI. Шикахохская антиклиналь.* Находится на стыке юго-западного крыла и юго-восточного периклинального погружения Кафанского брахiantиклинория. Породы представлены в основном вулканогенно-обломочными образованиями хустун-чимянской свиты. В ядре антиклинали обнажаются туфоконгломераты и туфобрекчии оксфорд (лузитан)—киммериджа. Складка имеет в основном северо-западное простирание. В юго-восточной части ось складки несколько вогнута к северо-востоку. Здесь складка расширяется, а на месте замыкания складки углы падения вынолаживаются. К северо-востоку на северо-восточном крыле брахiantиклинория вырисовывается слабая чашеобразная складка. Северо-западное периклинальное погружение Шикахохской антиклинали является прямым продолжением Шагарджинской синклинали.

Юго-западное крыло Шикахохской антиклинали наиболее крутое с углами падения до  $30^\circ$ . Северо-восточное крыло пологое, углы падения



Фиг. 1. Схематическая структурная карта юго-восточного Загезура. 1. Границы распространения верхнеалтских образований. 2. Границы распространения среднеюрских образований. 3. Положение кровли осадочной пачки средней юры. 4. Положение кровли осадочной пачки в основании верхнеюрских образований. 5. Положение кровли осадочных образований на основании окузаратской свиты. 6. Положительные складчатые нарушения. 7. Отрицательные складчатые нарушения. 8. Тектонические разрывные нарушения. I. Кафанская антиклиналь; II. Хач-карская синклиналь; III. Хлатах-карадгинская группа антиклиналей; IV. Джрахорская антиклиналь; V. Эшак-мейданская антиклиналь; VI. Шикахохская антиклиналь; VII. Шагарджинская синклиналь; VIII. Юго-восточная синклиналь; IX. Кахрут-давидбекская синклиналь; X. Татевская группа складчатых структур.

не превышают  $15-20^\circ$ , а на месте стыковки с чашеобразной синклиналью углы падения иногда доходят до  $10-15^\circ$ . На месте северо-западного погружения шарнира складки породы падают под углами не более  $15-20^\circ$ . В отличие от других вторичных антиклинальных структур, породы, слагающие ядро Шикахохской антиклинали, сильно раздроблены. Здесь же выявлены проявления окисленных руд, связанные, по всей вероятности, наличием крупных тектонических разрывных нарушений, а также мелкими выходами интрузивных тел кислого состава. Надо отметить, что в присводовых частях антиклинали широко развиты также дайковые образования (преимущественно диабазы).

Синклинали, разделяющие соседние антиклинальные структуры на юго-западном крыле брахiantиклинория, представлены, главным образом, широкими и удлиненными формами. Углы падения на крыльях не превышают  $25^\circ$ . Чаще всего в центре они плоские, ровные с постепенно поднимающимися крыльями.

*VII. Шагарджикская синклиналь.* Находится в юго-западном крыле Кафанского брахiantиклинория, между Джрахорской и Кафанской антиклинальными складками. Простирание оси параллельно оси Джрахорской антиклинали ( $320^\circ$ ). По форме синклиналь почти линейная, расширяющаяся к юго-востоку. Площадь складки около 7,5 кв. км. Юго-западное крыло синклинали является также северо-восточным крылом Джрахорской антиклинали, по сравнению с северо-восточным крылом более пологое и узкое без особых осложнений.

Северо-восточное крыло осложнено гофрировкой северо-восточного простирания с довольно пологими углами падения (до  $10^\circ$ ). На этом крыле, в районе сел. Бех, наблюдается довольно широкая Бехская синклиналь, которая своим северо-восточным крылом примыкает к юго-западному крылу Кафанской антиклинали второго порядка. Сводная часть этой мелкой чашеобразной синклинали находится юго-западнее сел. Бех и хорошо фиксируется наличием осадочной (туфопесчаники и известковистые песчаники) пачки. Углы падения на этом участке колеблются в пределах  $5-15^\circ$ .

Юго-восточное продолжение Багарджикской синклинали сливается с юго-восточной синклиналью, расположенной на юго-восточной периклинали Кафанской антиклинали.

*VIII. Юго-восточная синклиналь.* В юго-восточной части района, между Шикахохской и Кафанской антиклиналями расположена широкая, чашеобразная юго-восточная синклиналь. В строении этой структурной единицы принимают участие породы вулканогенно-обломочной свиты лузитан-кимериджского возраста (северо-западная периклиналильная часть и северная часть северо-восточного крыла), туфобрекчии и порфириды и туфоконгломераты хуступ-чимянской толщи титона-валанжина (центральная часть, юго-западное и северо-восточное крылья) и нормально осадочные образования нижнемелового возраста (юго-восточное погружение). На юго-востоке синклиналь расширяется и в крайней юго-восточной части района, соединяясь с северо-восточным крылом брахи-

антиклинория, погружается под меловые отложения. Эта складка, площадью около 45 кв. км, имеет общее простирание на северо-запад ( $300-310^\circ$ ). Суживаясь к северо-западу, она примыкает к Шагарджикской синклинали, отделяя на юго-востоке и юго-западе Кафанскую антиклиналь от Шнкахохской. В присводовой части углы падения слоев пород небольшие— $5-10^\circ$ . В районе сс. Гехануш и Казанчи падение слоев достигает  $25^\circ$ . Юго-западное и северо-восточное крылья очень пологие с местными отложениями. Северо-западное крыло в районе сс. Гомаран и Багабурдж несколько круче (до  $30^\circ$ ).

*IX. Кахнут-Давидбекская синклираль.* Ось этой синклинальной складки проходит через сс. Давид-Бек и Кахнут. Складка, площадью около 10 кв. км, простирается в северо-западном направлении ( $325-330^\circ$ ). Породы, слагающие синклинальную складку, представлены в основном осадочными образованиями баррема и апта. Падения слоев сравнительно спокойные, местами с резким увеличением. В окрестностях с. Кахнут они не превышают  $5-15^\circ$ , к северо-востоку местами углы падения доходят до  $50^\circ$  (у с. Давид-Бек). Юго-восточное крыло сравнительно спокойное с углами падения  $15-20^\circ$ , реже  $25^\circ$ , только в зоне Арцваникского разлома  $30-35^\circ$ . Благодаря своим физико-механическим свойствам, породы, слагающие складку в районе с. Давид-Бек, образуют своеобразные второстепенные и сравнительно широкие антиклинальные складки с очень крутыми углами падения (иногда до  $50^\circ$ ). Кахнут-Давидбекская синклираль к юго-востоку от с. Давид-Бек постепенно расширяется и переходит на территорию Азерб. ССР. На северо-востоке Кахнут-Давидбекской синклинали расположена узкая линейно-вытянутая антиклинальная складка, которая сложена в основном нормально-осадочными образованиями. В ядре складки обнажаются андезитовые порфиры и туфобрекчии титон-валанжина. В районе с. Хдранц преобладают потоки этих порфиритов с маломощными (до 3 м) линзами туфопесчаников. Ось складки простирается в северо-восточном направлении ( $330-340^\circ$ ). Углы падения слоев  $15-25^\circ$ , но местами они достигают  $75-80^\circ$ .

В районе с. Агарак известняки агаракской подсерии сильно перемяты и смещены двумя параллельными нарушениями. Подобная интенсивная складчатость распространена в породах нижнего и верхнего мела, в особенности к северо-востоку от этой структуры, преимущественно на территории Азерб. ССР.

*X. Татевская группа складчатых структур.* Северо-западное периклинальное погружение Кафанского брахантиклинория осложняется антиклинальными и синклинальными складками.

Все эти структуры имеют северо-западное простирание и находятся в осевой части Кафанского брахантиклинория. Направление простирания этих параллельных структур в пределах  $320-330^\circ$  с углами падений слоев на крыльях в пределах  $15-25^\circ$ .

В направлении к юго-западу, северо-западная периклиналь Кафанского брахантиклинория постепенно выполаживается и примыкает к

продолжению зоны Хуступ-Гиратахского разлома. В районе с. Агвани породы аптского возраста с угловым и азимутальным несогласием перекрываются породами верхнемелового структурного яруса. Шарнир брахиантиклинория постепенно погружается.

Из вышеуказанного можно заключить, что на территории Кафанского района выступает крупный асимметричный брахиантиклинорий со сравнительно простым и пологим северо-восточным и более сложным юго-западным крыльями.

Институт геологических наук

АН Армянской ССР

Поступила 15.V.1974.

Է. Վ. ԱՆՅՆՅԱՆ, Ա. Վ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

## ՂԱՓԱՆԻ ԲՐԱԽԱՆՏԻԿԼԻՆՈՐԻՈՒՄԻ ԾԱԼՔԱՎՈՐ ՍՏՐՈՒԿՏՈՐԱԿԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋՐ

### Ա մ փ ո փ ո մ

Հոդվածում մանրամասն նկարագրվում են Ղափանի բրախիանտիկլինորիումի ծալքավոր ստրուկտուրաները: Ղափանի բրախիանտիկլինորային կառուցվածքը ասիմետրիկ է՝ համեմատաբար թեք և բարդ հարավ-արևմտյան և փոքրաթեք ու պարզ հյուսիս-արևմտյան թևերով, ընդ որում հյուսիս-արևմտյան պերիկլինալը ավելի բարդեցված է երկրորդական ծալքավորմամբ, քան հարավ-արևելյանը:

Ղափանի բրախիանտիկլինորիումի կազմում մենք անջատում ենք հետևյալ երկրորդական ծալքերը՝ Ղափանի, Զրախորի, էշակ-Մեյզանի, Շիկահողի անտիկլինալներ, Խլաթաղ-Կարատղայի անտիկլինալների խումբ, Խաչ-քարի, Շղարչիկի, Հարավ-արևելյան, Կաղնուտ—Դավիթ-Բեկի սինկլինալներ, ինչպես նաև Տաթևի ծալքավոր ստրուկտուրաների խումբը: Բոլոր նշված երկրորդական ծալքերն ունեն հյուսիս-արևմտյան տարածում և բարդեցնում են Ղափանի ստրուկտուրան, տալով նրան ասիմետրիկ բրախիանտիկլինորիումի տեսք:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акопян В. Т. Стратиграфия юрских и меловых отложений юго-восточного Зангезура. Изд-во АН Арм. ССР. Ереван, 1962.
2. Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. Изд-во АН Арм. ССР. Ереван, 1959.

УДК 552.512;551.222

С. А. ЗОГРАБЯН

КОНГЛОМЕРАТОВИДНЫЕ ИНЪЕКЦИОННЫЕ ДАЙКИ  
КАФАНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

В Кафанском рудном поле среди разнообразных вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород средней юры нами были обнаружены интересные и своеобразные геологические образования, которые по внешним признакам напоминают нормальные конгломераты, хотя и существенно отличаются от последних по морфологии, условиям залегания и генезису.

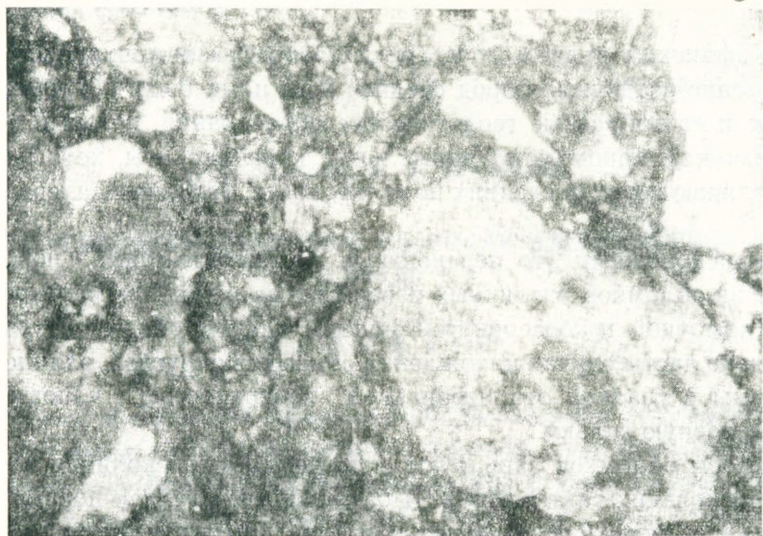
Макроскопически это зеленоватые, зеленовато-серые породы, состоящие из обломков различных изверженных пород, сцементированных мелкообломочной грубозернистой массой. Формы обломков угловатые, но довольно часты случаи нахождения обломков округлой, эллипсоидальной формы с гладкой отшлифованной поверхностью, напоминающей обычную речную гальку.

Размеры обломков варьируют в пределах от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. В большинстве случаев порода состоит из, примерно, равного количества обломков и цементирующей массы, не встречаются участки, где количество обломков резко преобладает над цементом. В ряде случаев цементирующая масса почти отсутствует, тогда обломки примыкают друг к другу, образуя структуры типа конформных, либо обломочный материал окаймляется тонкими хлоритовыми оторочками.

По составу обломки характеризуются чрезвычайно большим разнообразием. Среди них отмечаются обломки всех разновидностей среднеюрских вулканогенных пород, участвующих в строении рудного поля, начиная с эпидотизированных лавобрекчий андезитов нижнего байоса и кончая барабатурскими андезито-дацитовыми кварцевыми порфиритами верхнего байоса. Особого внимания заслуживает факт нахождения в описываемых породах большого количества (местами до 30%) обломков плагиогранита и реже гранофира с микропегматитовой структурой, выходы которых на дневной поверхности в Кафанском рудном поле не установлены.

Микроскопическое изучение показало, что цементирующий материал представлен туфогенным материалом смешанного состава. Состоят они из кристаллов и литокластов в различных соотношениях с примесью витрического материала (фиг. 1). В составе кристаллической фракции преобладают плагиоклазы, в подчиненном количестве присутствуют обломки кристаллов кварца и темноцветных минералов. Литокласты представлены обломками эффузивных пород среднего и кислого составов. В связующей ановитрокластической массе хорошо распознаются реликты

испеловой структуры. Стекло заменено хлоритовым, участками эпидотовым агрегатами. В туфах обломочный материал оплавлен, имеет округлые очертания. Осадочный материал в цементе отсутствует. Не наблюдается также признаков сортировки и ориентировки обломочного материала внутри описываемых тел, а также следов воздействия на них тектонических процессов.



Фиг. 1 Прозрачный шлиф. Никол+-. Увелич. 45. Слева часть обломка плагиогранита.

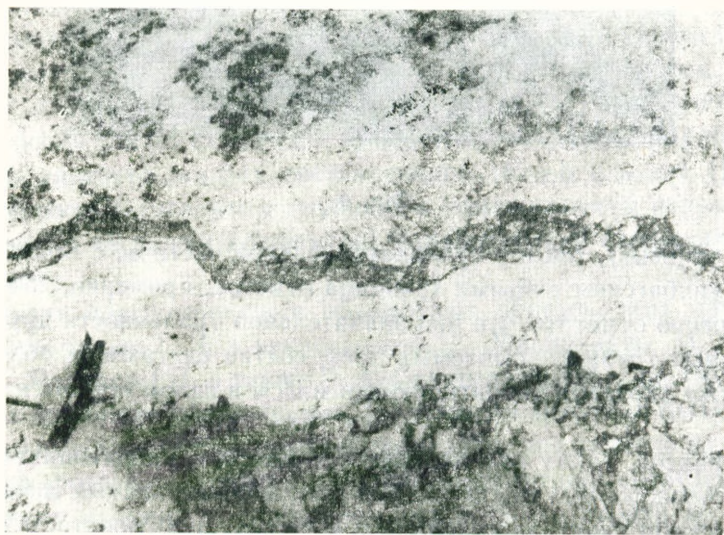
Морфологически эти породы представлены обычно в виде крутопадающих (до вертикального) (фиг. 2), реже пологопадающих дайкообразных и жиллообразных тел, имеющих четко выраженные резкие и параллельные друг другу зальбанды (фиг. 3). Они сопровождаются апофизами во вмещающие породы и образуют раздувы и пережимы, круто секут слоистость вулканогенно-осадочных пород и содержат захваченные обломки и небольшие участки вмещающих пород. Одна из таких даек обнажается в ущелье р. Каварт у шоссеной дороги Кафан—Ленрудники и дает почти горизонтально залегающую апофизу, срезающую под косым углом четко выраженную пологую слоистость вулканогенно-осадочных образований. Другая, аналогичная дайка, в нижнем течении р. Чинар сопровождается также апофизой, выклинивающейся в верхней части (фиг. 4).

Мощности даек колеблются от 1—1,5 м до тонких инъекций цементирующей массы в оперяющие трещины. Наиболее часто встречаются тела мощностью в несколько десятков сантиметров.

Описываемые образования довольно широко распространены на значительной части территории Кафанского рудного поля, охватывая бассейны рр. Каварт, Чинар, Восточно-Шаумянский ручей и др., и пространственно приурочены к выходам вулканогенных пород средней юры.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

На отдельных участках дайкообразные тела неправильной формы прослеживаются вдоль контактовой полосы барабатумских кварцевых андезитов-дацитов с андезитовыми порфиритами. Эти тела некоторыми исследователями были приняты за результат размыва пород.

Вертикальный размах развития конгломератовидных даек значителен. Они распространены как в ущелье р. Каварт (наиболее низкий гипсомет-



Фиг. 4.

рический уровень), так и в приводораздельной части ее с Водопойным и Верхне-Нурибагским ручьями (разница отметок, примерно, 250—300 м).

Интересно отметить, что при значительной удаленности друг от друга различных групп описываемых даек, состав слагающих обломки пород, а также характер цементирующей массы в целом остаются неизменными.

Ряд фактов, таких как наличие слепых, выклинивающихся по направлению жиллообразных тел и анофиз конгломератовидных даек, случаи почти горизонтального залегания тел, косо секущих слоистость вмещающих пород, наличие в составе обломков пород, не обнажающихся на дневной поверхности, полное отсутствие в составе цемента осадочного материала и др., дают основание предполагать образование описываемых пород путем подъема обломочного материала из глубин в более верхние горизонты.

Обломки и цементирующая масса, очевидно, возникли в результате взрыва газов в очагах среднеюрского вулканизма, с которыми эти образования тесно связаны пространственно и парагенетически, а в перемещении обломочного материала большая роль принадлежит газам и пере-

гретым парам, выделяющимся из очага при взрывных явлениях.

Из вышесказанного вытекает, что по характеру и механизму образования указанные породы сходны с описанными нами ранее на месторождении [1] взрывными (вулканическими инъекционными) брекчиями, от которых они отличаются исключительным разнообразием и пестротой обломочного материала и присутствием в них большого количества обломков плагиогранита. Нахождение большого количества обломков плагиогранита в составе этих пород свидетельствует о наличии на глубине сравнительно крупного (судя по ареалам распространения указанных пород) тела плагиогранитового состава.

Это предположение подтверждается рядом других фактов и косвенных данных:

1. В левобережной части р. Вохчи среди лавобрекчий андезитов нижнего байоса известны маломощные прожилки плагиогранитового состава с гранофировой структурой [2]. Очевидно, эти тонкие прожилки представляют собой аюфизы залегающего на глубине более крупного тела плагиогранита.

2. Единичные обломки гранофира установлены также среди обломков вулканических инъекционных брекчий, прорывающих верхнебайосские кварцевые андезито-дациты Шаумянского месторождения.

3. Наличие интрузивов плагиогранитового состава характерно для Сомхето-Карабахской структурно-фациальной зоны (Алавердский и Шамшадинский антиклинории).

Абсолютный возраст обломка плагиогранита, отобранного Г. А. Саркисяном, по данным Лаборатории абсолютной геохронологии ИГН АН Арм. ССР, составляет  $164 \pm 5$  млн лет, что соответствует средней юре. Это значение очень близко сходится с абсолютным возрастом барабатурских кварцевых андезито-дацитов, составляющим  $162 \pm 5$  млн лет. Не исключена возможность того, что с глубиной в плагиограниты переходят субвулканические (в нашем понимании) барабатурские кварцевые андезито-дациты.

«Гальки» плагиогранита в обломочных образованиях ранее были обнаружены также Г. А. Саркисяном, А. Х. Мнацаканян, М. А. Сатняном, Л. С. Чолахян [2], а также Р. А. Саркисяном [3] и др. Обломочные породы, содержащие плагиогранит, указанными авторами были приняты за нормальные разновозрастные конгломераты, что привело их к выводу о вскрытии эрозией предполагаемого плагиогранитного интрузива к верхнебайосскому времени и длительном его размыве вплоть до верхней юры включительно. В связи с таким выводом геологический возраст плагиогранитов ими принимается как доверхнебайосский, что, по признанию самих авторов, не соответствует данным определений абсолютного возраста пород.

## Ս. Ա. ԶՈՂՐԱՔՅԱՆ

## ՂԱՓԱՆԻ ՀԱՆՔԱԳԱՇՄԻ ԿՈՆԳԼՈՄԵՐԱՏԱՆՄԱՆ ԻՆՅԵԿՑԻՈՆ ԳԱՅԿԱՆԵՐԸ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Ղափանի հանքադաշտի միջին յուրայի հասակի հրաբխածին ապարներում հայտնաբերվել են յուրահատուկ կոնգլոմերատանման, կտրոզ կոնտակտներ ունեցող դալկաձև և երակաձև մարմիններ, որոնք տարածականորեն հարում են բարաբատումի քվարցային անդեզիտա-դացիտներին և նրանց շրջափակող ապարներին:

Այդ դալկաները կազմող ապարների բեկորները ներկայացված են Ղափանի հանքադաշտի երկրաբանական կառուցվածքում մասնակցող մինչվերին յուրայի հրաբխածին ապարներով. հանդիպում են նաև պլազիոգրանիտային կազմի ապարների բեկորներ, որոնց արմատական մերկացումները հայտնի չեն:

Նշված դալկանման ապարներն իրենց առաջացման բնույթով ու մեխանիզմով նման են Ղափանի հանքադաշտի էքսպլոզիվ (ինյեկցիոն հրաբխածին) բրեկչիաներին և կապված են ստորերկրյա պայթյունների և միջին յուրայի մագմատիկ ոչախից բուռն կերպով անջատված զազերի ու զոլորշիների զործունեության հետ:

Պլազիոգրանիտների բազմաթիվ բեկորների առկայությունն այդ ապարներում վկայում է հանքադաշտի ընդերքում պլազիոգրանիտային կազմի ինտրուզիվ մարմնի գոյություն մասին, որի հասակը ռադիոլոգիական որոշումների տվյալներով համապատասխանում է վերին բայոսին:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Зограбян С. А. Эксплозивные брекчин кварцевых андезито-дацитов Кафанского месторождения. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 6, 1971.
2. Саркисян Г. А., Мнацаканян А. Х., Сатян М. А., Чолахян Л. С. О находке галек плагиогранитов в разновозрастных конгломератах Кафанского рудного поля. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 2, 1971.
3. Саркисян Р. А. О наличии среднеюрских интрузивных пород на Кафанском рудном поле. ДАН Арм. ССР, т. LVII, № 3, 1973.

УДК 550.43

Ю. Р. КАГРАМАНОВ, Д. Е. ДАВТЯН, М. Е. ТАНАШЯН, Г. З. АТАНЕСЯН

## НЕФТЕПРОЯВЛЕНИЯ НА АВАНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ СОЛИ

Аванское месторождение каменной соли располагается в юго-восточной части Приереванского бассейна и представляет собой куполовидное соляное поднятие, внедрившееся под влиянием соляной тектоники в вышележащую разданскую свиту. По характеру строения его можно отнести к числу самых сложных и деформированных соляных структур, известных в литературе [1, 2, 3, 4]. Сложность внутреннего строения и морфологии рассматриваемой структуры обусловлена неоднородностью соляной залежи — чередованием многочисленных пластов каменной соли и глин, которые характеризуются различными пластическими свойствами и по-разному реагируют на процессы соляной тектоники. В центральной части структуры перемежающиеся пласты каменной соли и глин имеют близвертикальное падение, а к западу и востоку постепенно выполаживаются.

Контакты пластов каменной соли и глин обычно четкие, без углового несогласия, либо пloyчатые, со складками волочения. Однако встречаются контакты с явным угловым несогласием, порой сопровождающиеся крупными дислокациями дизъюнктивного характера. Тектонические нарушения фиксируются как по контактам и напластованиям каменной соли и глин, так и в самих пластах и блоках каменной соли вкрест напластованию.

Породы, заполняющие тектонические нарушения, представлены соленосными глинами с включениями обломков ангидрита, гипса и горючих сланцев, а также прожилками вторичного волокнистого галита. Мелкие трещины, шириной до 5 см, иногда полностью «залечены» вторичным галитом. Породы тектонических нарушений изотропны, без напластований.

В зоне этих нарушений наблюдаются отдельные участки, окрашенные темным цветом и обладающие специфическим запахом нефти. Отобранные образцы, по данным лабораторных исследований Атанесян Г. З. (табл. 1), характеризуются относительно высоким содержанием в них органических веществ (до 0,3%), тип битума, в основном, смолисто-асфальтеновый.

С целью детального исследования органического вещества, из солерудника были отобраны образцы пород (4,5 кг). Извлеченный из пробы нефтепродукт (12,83 г) представляет собой вязкую темно-коричневую массу со слегка голубоватым отливом (под ультрафиолетовым светом). Тип битумонда смолисто-асфальтеновый, стойкий, не растекающийся. Показатель преломления нефтепродукта—1,555. Элементарный состав сле-

Таблица 1

Геохимическая характеристика образцов из Аванского солерудника

| № образца | Место отбора образца                   | Влага, %          |                 | Содержание остаточного органического вещества, % | Тип битума | Хлороформный экстракт битума, "А", % | Содержание не-растворимого остатка сухой породы, % |
|-----------|----------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|
|           |                                        | на влажную породу | на сухую породу |                                                  |            |                                      |                                                    |
| 5930/1    | Горизонт 218 м, камеры № 3, 7          | 0,11              | 0,11            | 0,0054                                           | МБА        | 0,0146                               | 0,3892                                             |
| 5932/2    | Горизонт 235 м, западный кваршлаг № 1  | 0,13              | 0,13            | 0,2953                                           | САБА       | 0,0256                               | 14,5289                                            |
| 5932/3    | Горизонт 235 м, западный кваршлаг № 1  | 0,11              | 0,11            | 0,2171                                           | СБА—САБА   | 0,0366                               | 12,0132                                            |
| 5933/4    | Горизонт 235 м, западный кваршлаг № 1  | 0,17              | 0,17            | 0,0987                                           | МСБА—СБА   | 0,04006                              | 4,2072                                             |
| 5934/5    | Горизонт 235 м, западный кваршлаг № 1  | 1,37              | 1,39            | 0,1895                                           | МБА        | 0,1337                               | 6,2689                                             |
| 5936/6    | Горизонт 235 м, западный кваршлаг № 1  | 0,13              | 0,13            | 0,0013                                           | СБА—САБА   | 0,02188                              | 0,0742                                             |
| 5936/7    | Горизонт 235 м, западный кваршлаг № 1  | 0,09              | 0,09            | 0,0198                                           | САБА       | 0,0779                               | 2,3574                                             |
| 5937/8    | Горизонт 235 м, западный кваршлаг № 1  | 0,07              | 0,07            | 0,0002                                           | МБА—МСБА   | 0,02446                              | 0,0646                                             |
| 5938/9    | Горизонт 235 м, западный кваршлаг № 1  | 0,06              | 0,06            | 0,0225                                           | МБА—МСБА   | 0,0407                               | 2,2377                                             |
| 5939/10   | Горизонт 185 м, наклонная выработка IV | 0,07              | 0,07            | 0,0041                                           | САБА       | 0,1866                               | 0,0500                                             |

дующий: С—70,43%; Н—7,21%; N+O+S—22,36%; C/H—9,20%. Общее количество смол—23,38%; масла—72,13%; асфальтенов—4,93%.

Важно отметить, что при проходке подземных горных выработок на Аванском месторождении было зафиксировано около 20 случаев нефтепроявлений, которые сопровождаются слабым газопроявлением. Обычно нефть появляется при бурении шпуров и после производства взрыва, быстро впитывается в породу и на поверхности оставляет пятна черного цвета.

В кваршлагах, пройденных вкрест напластования пластов каменной соли (зап. кв. № 1 и 2), нефтепроявления отмечены узкой полосой по простиранию прослоек (почти по всему периметру выработок), сложенных из песчаников, глинистых и горючих сланцев; в штреках же они сконцентрированы на небольшой площади (до 2—3 кв. км).

Самое крупное нефтепроявление на Аванском солеруднике было зафиксировано в камере II—В—2, в начале марта 1973 г. При расширении выработки по пласту каменной соли в этой камере на западной стенке было отмечено пятно нефти, в зоне которого забурили специальный шнур, глубиной 1,5 м. В последнем накопилась нефть. Результаты анализа показывают, что нефть оранжево-коричневого цвета, легкая, подвижная. По типу оптического вращения она относится к метано-нафтеновой. Показатель преломления—1,457. В ультрафиолетовых лучах нефть люминесцирует беловато-голубым цветом. Элементарный состав ее следующий: С—84,54%; Н—14,55%; N+O+S—0,9%; C/H—5,8%. Нефть представляет собой смесь легких углеводородов. Общее количество смол в нефти составляет 2,94%. Масла, извлеченные петролейным эфиром, достигают 96,66%. Нефть не содержит асфальтенов и асфальтогенных кислот.

Сопоставление результатов анализа свободной нефти с нефтепродуктами, извлеченными из образцов солей, позволяет рассматривать отсутствие асфальтенов и асфальтогенных кислот в нефти как потерю их в процессе миграции нефти через соленосную толщу, обладающую адсорбционными свойствами. Очевидно, нефтегазопроявления в солеруднике говорят о миграции углеводородов по трещинам из возможно существовавших или существующих залежей углеводородов в отложениях, подстилающих соленосную толщу.

Мировая практика поисков залежей нефти и газа показывает, что соляные структуры нередко сопровождаются залежами углеводородов. Подтверждением служат открытия залежей нефти и газа в подсолённых отложениях Восточной Туркмении, Украины, Белоруссии, Ирана, Северного Ирака, США и других стран мира.

В Приереванском районе гипсоносно-соленосная толща, характеризующаяся большой мощностью и широким площадным распространением, является региональной покровкой и вместе с подстилающей толщей песчано-глинистых пород может быть выделена в качестве возможно перспективного на нефть и газ комплекса. Показателями возможных перспектив могут служить не только нефтепроявления на Аванской площади, но и отмеченные газопроявления в параметрических скважинах 2, 3, 4, 6 и 11—Разданской площади на глубинах 400—500 м и более ниже подошвы соленосных образований. Эти проявления хотя и незначительны по своей интенсивности, но носят региональный характер. На наш взгляд, при рассмотрении нефтегазопоявлений в соляном руднике и бурящихся скважинах важно отметить не характер проявлений, а сам факт их регионального наличия, указывающий на принципиальную возможность нефтегазонасыщения подсолёных отложений всего Приереванского района.

Յու. Բ. ԿԱԳՐԱՄԱՆՈՎ, Գ. Ե. ԳԱՎԹՅԱՆ, Մ. Ե. ԹԱՆԱՇՅԱՆ, Գ. Զ. ԱԹԱՆՍՅԱՆ

## ՆԱՎԹԱԵՐԵՎԱԿՈՒՄՆԵՐ ԱՎԱՆԻ ԱՂԱՀԱՆԳՈՒՄ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Հոգվածում նկարագրվում են Ավանի աղահանքի տարածքի երկրաբանության առանձնահատկությունները, ինչպես նաև հանքախորշում բացահայտված նավթաերեւակումները: Նկարագրվում են նավթերի գեոքիմիական հատկությունները և նավթաերեւակման շրջանների կոնտակտային ապարներում օրգանական նյութերի բաղադրությունը:

Կոմպլեքսային ուսումնասիրությունները հանգեցնում են այն եզրակացությանը, որ ազատ նավթի և օրգանական նյութերի առկայությունն ու ասֆալտենի և ասֆալտածնային թթուների բացակայությունը նավթի մեջ պայմանավորված են հզոր աղաշերտի աղսորդչի հատկությամբ: Այս տեսակետից հիմնավորվում են աղաշերտով ծածկված նստվածքների հնարավոր նավթագազաբերության հեռանկարները:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Габриелян А. А., Арзуманян С. К. О новейшей тектонике Ереванского соленосного бассейна. Докл. АН Арм. ССР, т. XXXIV, № 4, 1962.
2. Иванов А. А., Кириков В. П. К вопросу об условиях формирования соленосных отложений Армении и перспективах их калиеисности. Сов. геология, № 3, 1967.
3. Китык В. И. Соляная тектоника Днепровско-Донецкой впадины, «Наукова думка», Киев, 1970.
4. Косыгин Ю. А. Типы соляных структур платформенных и геосинклинальных областей. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 29, М., 1960.

УДК 550.38

Ц. Г. АКОПЯН, Т. А. СИРУНЯН

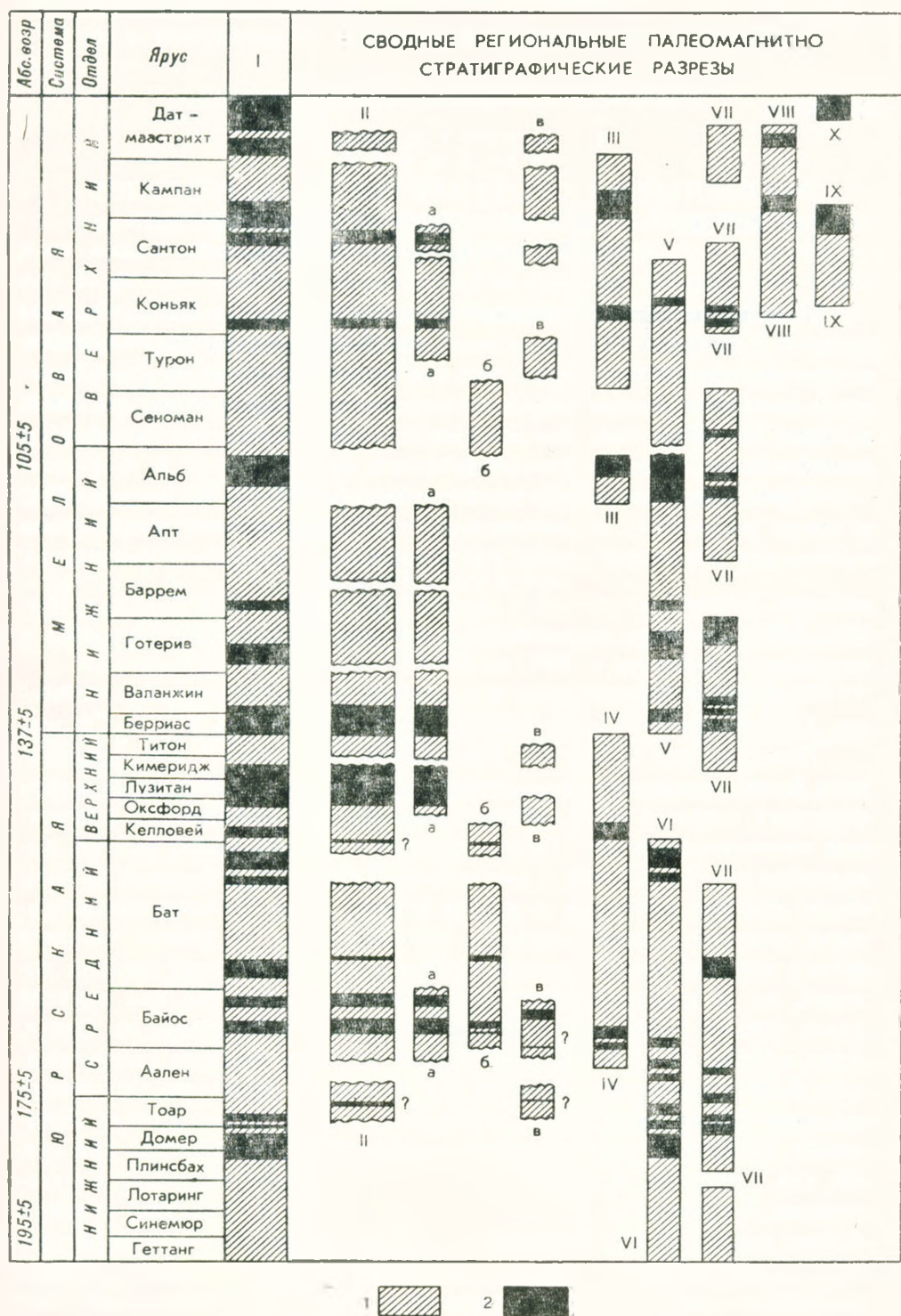
## РАСЧЛЕНЕНИЕ И СТАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ЮРСКИХ И МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРМЕНИИ ПО ПАЛЕОМАГНИТНЫМ ДАННЫМ

Палеомагнитные исследования юрских и меловых отложений на территории Армянской ССР дали возможность расчленить эти отложения на ряд палеомагнитных горизонтов прямой (N) и обратной (R) полярности, составить региональную палеомагнитно-стратиграфическую шкалу (фиг. 1), определить местоположение виртуальных палеомагнитных полюсов в юрское и меловое время (фиг. 2, 3).

Определение первичной намагниченности ( $I_0^n$ ) и ее направления, а также выделение палеомагнитных горизонтов производились путем применения магнитной чистки с использованием комплекса физических методов: чистка постоянным и переменным полем ( $H=10-130$  э,  $\tilde{H}=150-700$  э), а также термочистка в скомпенсированном земном поле в интервале температур от  $50^\circ\text{C}$  до  $500^\circ\text{C}$ .

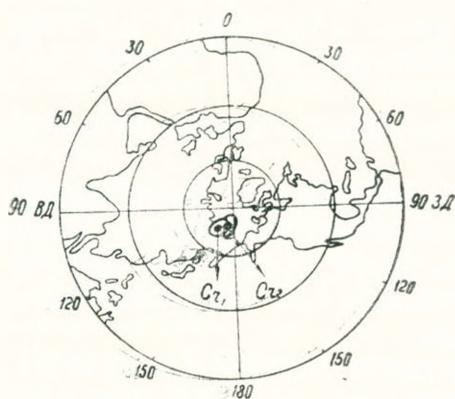
Полученные данные дали возможность расчленить юрские отложения Армении на 15 палеомагнитных горизонтов—восемь N и семь R зон.

Нижнеюрские отложения (Шамшадинский антиклинорий, верховье реки Ахум), представленные глинистыми сланцами, песчаниками и порфиритами верхнего лейаса-нижнего аалена, слабомагнитные и в основном намагничены прямо. Здесь в верхних и нижних частях разреза выделяются два N-горизонта, а между ними R-горизонт, небольшой по мощности, который относится к верхам нижней юры. Обратномагнитными оказались также плотные, тонкозернистые песчаники верхнего лейаса «нижней вулканогенной толщи» (Локский массив), возраст которой, по ее стратиграфическому положению, определен как верхний аален-нижний байос; эта толща нами изучена в бассейнах рр. Вохчи, Ахум и Дебед [2, 4]. По всем указанным разрезам верхнего аалена-нижнего байоса выделяются верхний R и нижний N горизонты. Отложения верхнего байоса, обнаженные в разрезах у сс. Карадга, Каварт, Антарашат, ст. Ахтала, представленные порфиритами, намагничены как прямо, так и обратно. В средних частях этих разрезов выделяются мало-мощные R-горизонты. Кератофиры, туфобрекчии и песчаники верхнего байоса исключительно намагничены прямо и образуют верхний N-горизонт. Следовательно, в байосе (Кафанский район) по нашим данным, выделяются два R-горизонта: верхнебайосский и нижнебайосский. Батский ярус нами изучен в Алавердском антиклинории, в бассейне р. Лалвар и на склонах горы Шахтахт [2]. Нижняя часть разреза представлена авгитовыми порфиритами, которые составляют единый N-горизонт. Выше следуют грубозернистые песчаники и туфы с прослоями известня-



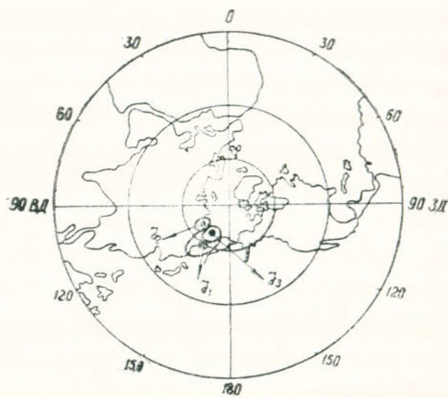
Фиг. 1. Региональная схема корреляции палеомагнитно-стратиграфических разрезов юрских и меловых отложений. 1—N зоны; 2—R зоны I. Сводная колонка юры и мела. II. Сводный разрез юры и мела: а—Кафан, б—Алаверди, в—Шамшадли [3], III—Туаркир, Туркмения [6]. IV—Азербайджан [5]. V—Средняя Азия [1]. VI—Кугитангтау, Туркмения [6]. VII—Северо-восток СССР [8, 9]. VIII—Япония [12] IX—США [10]. X—Туркмения [6].

ков и глинистых сланцев. В этой свите обратномагнитными оказались плотные мелкозернистые песчаники. Такая R-зона также выявлена в разрезе бата между горами Саркут и Геог-даг, где обратной полярностью характеризуются порфиристы. Верхняя юра на территории республики представлена мощными вулканогенными и вулканогенно-осадоч-



Фиг. 2.

Фиг. 2. Положения северного полюса для юрского периода.



Фиг. 3.

Фиг. 3. Положения северного полюса для мелового периода.

ными образованиями. Келловей в разрезах у сс. Бугаляр (бугалярская свита), Шамдуг и Ахтала [2], представленный трансгрессивной серией туфопесчаников, песчаников и глинистых сланцев, характеризуется прямой намагнитченностью. Однако, у с. Ахтала среди песчаников встречаются единичные образцы, которые имеют обратную полярность, но они не составляют единого R-горизонта. Отложения нижнего оксфорда (у сс. Навур, Джуджеван, Баганис и гор. Иджеван) намагнитчены прямо и составляют единый N-горизонт. Во всех разрезах верхнего оксфорда-нижнего кимериджа Кафанской зоны (у сс. Антарашат, Вачаган, Охтар и Норашиник) выделяются R-горизонт мощностью 15–20 м и два N-горизонта.

Отложения титона и верхнего валанжина тапасар-кармакарской вулканогенной свиты [4] представлены порфиритами, туфобрекчиями, песчаниками и известняками, которые намагнитчены нормально и образуют один N-горизонт. Известняки и песчаники, слагающие нижнюю часть этой свиты (у сс. Тандзавер и Нор-Арачадзор), также намагнитчены прямо. Средняя часть тапасар-кармакарской свиты верхний титон-средневаланжинского возраста характеризуется мощной (80–100 м) непрерывной R-зоной вулканогенных и осадочных пород.

В указанной свите обратномагнитными оказались также фиолетовые порфиристы среднего валанжина, которые образуют отдельный R-горизонт. Следовательно, в тапасар-кармакарской свите выделяются два R и три N палеомагнитных горизонта.

Верхний валанжин-готеривские отложения у сс. Арцваник и Агарак (зейвинская свита, агаракская подсвита), представленные известняками

и песчаниками, практически немагнитны. В этой подсвите обратномагнитными оказались конгломераты, образующие маломощный R-горизонт в нижнем готериве.

Известняки баррема (кармирванкская подсвита) слабомагнитные и намагничены прямо. Аптские отложения у с. Агарак (песчано-глинистые известняки нижнего апта) и у сс. Татев, Агарак, Магдаш (окузаратская вулканогенная свита) намагничены прямо и составляют два N-горизонта (верхний—окузаратская вулканогенная свита и нижний—песчано-глинистые известняки).

Туфопесчаники сеномана у сс. Ноемберян и Кохб образуют один N-горизонт.

Верхний турон-нижнеконьякские отложения у сс. Товуз, Ачаджур, Верин Агдан, Татев и Сваранц, представленные известняками, песчаниками и туфопесчаниками, намагничены прямо, а пачка темно-серых песчаников (татевская свита) нижнего коньяка—обратно. Туфопесчаники сваранцской свиты намагничены прямо.

Сантонский ярус у сс. Сваранц (сраберд-такцарская вулканогенная свита) и Ачаджур, представленный туфобрекчиями, образует мощный R-горизонт, а породы нижнего сантона намагничены прямо.

Кампанский ярус у с. Ачаджур представлен карбонатными породами. Они слабомагнитные и намагничены прямо.

Исходя из вышесказанного, можно сказать, что меловые отложения Армении расчленяются на восемь палеомагнитных горизонтов—четыре N и четыре R.

Таким образом, по результатам приведенных данных впервые сделана попытка составить палеомагнитно-стратиграфический разрез юрских и меловых отложений Армянской ССР. Сопоставляя полученные данные с данными Советского Союза и зарубежных стран, нами также сделана попытка провести палеомагнитно-стратиграфическую корреляцию юрских и меловых отложений разных регионов и составить сводную шкалу, отражающую картину инверсии магнитного поля Земли в мезозое.

Ряд палеомагнитных горизонтов, выделенных нами в юрских и меловых отложениях Армении, хорошо коррелируется с аналогичными горизонтами, установленными в других регионах. Однако нужно отметить, что в некоторых случаях объем этих горизонтов и положение их границ в разных регионах точно не совпадают из-за неточности корреляции местных стратиграфических схем с единой шкалой.

R-горизонт, выделенный в нижнебайосских отложениях Армении, коррелируется с R-горизонтом, выделенным Т. А. Исмаил-Заде [5] в районе Дашкесана, Азерб. ССР и Х. Назаровым [6] в районах Большого Балхана и Кугитангтау, Туркмения.

R-горизонт, выделенный в верхнебайосских отложениях Армении (Кафанская зона), не вызывает сомнений, но пока он не коррелируется с данными других регионов.

Небольшой R-горизонт, выделенный в нижнебатских отложениях

Армении, коррелируется с R-горизонтом, выделенным Д. М. Печерским, Г. А. Поспеловой на Северо-Востоке СССР и Т. А. Исмаил-Заде в Азербайджане [5, 7, 8, 9].

Узкий R-горизонт, выделенный в нижнекекловейских отложениях Армении (Алавердский район), коррелируется с R-горизонтом, выделенным в Азербайджане и Туркмении, однако этот горизонт выделяется не уверенно (по 3 образцам).

В отложениях верхнего оксфорда-кимериджа Армении впервые уверенно выделяется мощный R-горизонт, положение которого—верхний оксфорд. Этот горизонт авторами, по месту нахождения, назван анта-рашатским.

Мощный ( $\sim 80$  м) R-горизонт, выделенный в отложениях нижнего валанжина (вместе с берриасом Арм. ССР), хорошо коррелируется с R-горизонтом нижнего валанжина, выделенного Д. М. Печерским [8] на Северо-Востоке СССР, Г. А. Поспеловой [9]—на Анабарской губе и Хатангской впадине и др.

Небольшие R-горизонты выделены нами в отложениях нижнего готерива и нижнего коньяка, также хорошо коррелируются с аналогичными R-горизонтами других регионов, однако эти горизонты выделены не уверенно (по 2—4 образцам).

R-горизонт в сантонских отложениях Армении выделяется уверенно (андезитовые порфиры мощностью  $\sim 30$  м), однако его границы не совсем ясны. По стратиграфическому положению этот R-горизонт мы относим к верхнему сантону.

Палеомагнитные исследования мезозойских отложений Армении показали неоднократные инверсии геомагнитного поля с неодинаковой периодичностью. В работах М. А. Пергамента, Д. М. Печерского, А. Н. Храмова [7] и W. McElhinny, P. J. Burek [11] были отмечены интервалы «сгущения» и «разряжения» инверсии геомагнитного поля. По данным этих авторов, в юрский и меловой периоды преобладает прямая полярность геомагнитного поля (более 80% времени).

Средняя продолжительность одной полярности в юрском и меловом периоде приблизительно оценивается 5—5,2 млн. лет. Наши данные подтверждают такие предположения.

По магнитостабильным образцам нами определено местоположение северного палеомагнитного полюса в современных географических координатах (фиг. 2, 3). Получены следующие значения:

нижняя юра —  $\varphi_p = 61^\circ$  с. ш.;  $\lambda_p = 154^\circ$  в. д.;  $\theta_1 = 7,5$ ;  $\theta_2 = 5$   
 средняя юра —  $\varphi_p = 70^\circ$  с. ш.;  $\lambda_p = 150^\circ$  в. д.;  $\theta_1 = 6$ ;  $\theta_2 = 4$   
 верхняя юра —  $\varphi_p = 73^\circ$  с. ш.;  $\lambda_p = 151^\circ$  в. д.;  $\theta_1 = 3$ ;  $\theta_2 = 2$   
 нижний мел —  $\varphi_p = 76^\circ$  с. ш.;  $\lambda_p = 142^\circ$  в. д.;  $\theta_1 = 3$ ;  $\theta_2 = 2$   
 верхний мел —  $\varphi_p = 77^\circ$  с. ш.;  $\lambda_p = 150^\circ$  в. д.;  $\theta_1 = 10$ ;  $\theta_2 = 7$ .

Приведенные данные довольно хорошо согласуются с европейскими данными.

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՅՈՒՐԱՅԻ ԵՎ ԿԱՎՃԻ ՀԱՍԱԿԻ ՆԱՏՎԱԾՔՆԵՐԻ  
ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄԸ ԵՎ ՍՏՐԱՏԻԳՐԱՖԻԿ ԿՈՌԵԼՅԱՑԻԱՆ ՀՆԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ  
ՏՎՅԱԼՆԵՐՈՎ**

**Ա մ փ ո փ ո լ մ**

Յուրայի և կավձի հասակի շերտախմբերի հնեամագնիսական (ուղիղ և հակադարձ բևեռացման) հետազոտությունները հնարավորություն են տվել ստորաբաժանել այդ շերտախմբերը, կազմել ռեգիոնալ հնեամագնիսական-ստրատիգրաֆիկ սանդղակ, որոշել վիրտուալ հնեամագնիսական բևեռների տեղաբաշխումը յուրայի և կավձի ժամանակաշրջաններում:

Մեր կողմից փորձ է կատարվել հնեամագնիսական-ստրատիգրաֆիկ կո-ռելյացիա անցկացնել ինչպես Սովետական Միության, այնպես էլ արտասահմանյան երկրների տարածքում զարգացած յուրայի և կավձի հասակի նստվածքների միջև, կազմել ամփոփիչ սանդղակ, որը ցույց է տալիս մեզոզոյում երկրի մագնիսական դաշտի ինվերսիայի հաճախակի և պարբերական փոփոխությունները:

Կայուն մագնիսականություն ունեցող նմուշների օգնությամբ որոշված է յուրախային հնեամագնիսական բևեռի տեղաբաշխումը ժամանակակից աշխարհագրական կոորդինատներում:

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. Абдуллаев Х. А. Стабильность естественной остаточной намагниченности осадочных пород юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Известия АН СССР, сер. геофиз., № 6, 1964.
2. Азарян Н. Р. Стратиграфия и фауна юрских отложений Алавердского рудного района Арм. ССР. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1963.
3. Акопян Ш. Г., Сирунян Т. А. Палеомагнитные исследования мезозойских горных пород Южной Армении. Материалы IX Всесоюзной конференции по вопросам постоянного геомагнитного поля и палеомагнетизма. Баку, 1973.
4. Акопян В. Т. Стратиграфия юрских и меловых отложений юго-восточного Зангезура. Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1962.
5. Исмаил-Заде Т. А., Мамедов С. А., Гасанова. Результаты палеомагнитных исследований юрских отложений северо-восточной части Малого Кавказа. Материалы VII Всесоюзной конференции по постоянному геомагнитному полю и палеомагнетизму. Ленинград, 1967.
6. Назаров Х. Палеомагнитное расчленение и корреляция палеогеновых, меловых и юрских отложений Туркмении. Материалы VIII Всесоюзной конференции по постоянному геомагнитному полю и палеомагнетизму. Киев, «Наукова Думка», 1970.
7. Пергамент М. А., Печерский Д. М., Храмов А. Н. О палеомагнитной шкале мезозоя. Известия АН СССР, серия геол., № 10, 1971.
8. Печерский Д. М. Палеомагнетизм и палеомагнитная корреляция мезозойских отложений северо-востока СССР. Изд-во АН СССР, вып. 37, Магадан, 1970.
9. Поспелова Г. А., Сакс В. Н. Результаты палеомагнитного исследования мезо-кайнозоя. «Наука», 1968.
10. Hanna W. F. Paleomagnetism of upper cretaceous volcanic rocks of South-Western Montana. J. Geophys. Res. vol. 1, 72, № 2, 1967.
11. McElhinny M. W., Berek P. J. Mesozoic paleomagnetic Stratigraphy. Nature, 232, 1971.
12. Sasajima S., Shimada M. J. Geol. Soc. Japa, vol. 72, № 10, 1966.

УДК 550.834

Н. Б. ОСИПОВА, К. Х. АРМЕНАКЯН

ТЕКТОНИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПРИАРАКСИНСКОЙ  
ДЕПРЕССИИ ПО ДАННЫМ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ  
МРИП И БУРЕНИЯ

Геолого-поисковые работы на нефть и газ в Араратской котловине начали проводиться Управлением геологии Совета Министров Армянской ССР после Великой Отечественной войны. При этом исследовались кайнозойские отложения, связывая перспективы на нефть и газ, в основном, с нестроцветной толщей верхнеолигоцен-нижнемiocенового возраста. Эта толща, вскрытая скважинами на глубине 0,3—2,0 км, представлена глинами, песчанистыми алевролитами, полимиктовыми песчаниками и рыхлыми конгломератами, местами переходящими в галечники.

Однако, в этих отложениях были обнаружены незначительные признаки нефти и газа, и уже с начала 60-х годов начали изучаться более глубокие мезозойские, в основном, верхнемеловые отложения в пределах Приараксинской и Октемберянской депрессий. Эти отложения, вскрытые рядом скважин на глубине 0,5—4,0 км представлены флишами конгломератов, песчаников, гравелисто-песчанистым известняком и песчанистыми глинами. Изучение их приобрело в последние годы первостепенное значение, учитывая газопроявления и притоки сильно минерализованной воды с высоким содержанием йода и брома в ряде скважин. А поиски залежей нефти и газа в нижних структурных этажах потребовали предварительного изучения их строения и надлежащей подготовки к глубокому разведочному бурению геофизическими методами, в первую очередь, сейсморазведкой в комплексе со структурным бурением. Причем такая подготовка важна не только в условиях отсутствия единого структурного плана, но и в глубоких частях депрессий, где имеет место единый план, а структуры характеризуются небольшими размерами и крутыми углами падения крыльев. Поэтому заложенные скважины по верхнему структурному плану не оказывались в оптимальных условиях по нижним этажам.

В связи с этим возникла необходимость расширения и внедрения эффективных методов сейсморазведки для подготовки структур по глубоким сейсмическим горизонтам.

Основным геофизическим методом, позволяющим обнаруживать локальные осложнения в отложениях осадочного чехла Араратской котловины, является сейсморазведка методом отраженных волн (МОВ). Наиболее изученной сейсморазведкой МОВ в модификации РНП (регулируемого направленного приема) в комплексе с бурением является Приараксинская депрессия.

Первые результаты внедрения в производство метода РНП совместно с исследованиями КМПВ (корреляционного метода преломленных волн) и данными бурения позволили получить ряд принципиально новых сведений, касающихся тектонического строения Приараксинской депрессии.

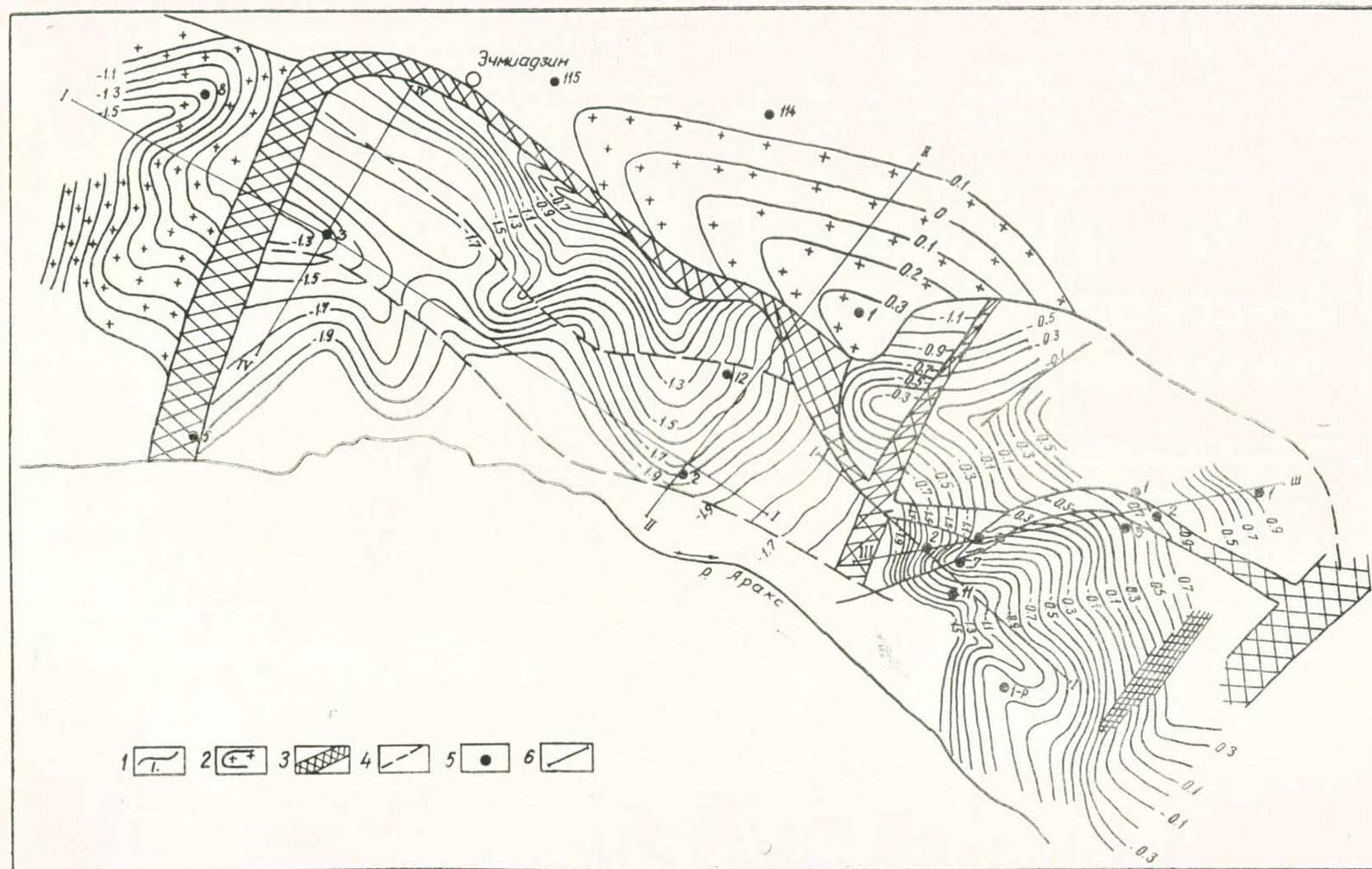
Схематическая структурная карта по кровле палеоцена и палеозойского фундамента и сейсмогеологические профили (фиг. 1, 2), построенные по результатам обобщения всего сейсмического материала с учетом новейших данных бурения, позволили внести уточнения и добавления к ранее построенным схемам [2].

В региональном плане в северо-запад—юго-восточном направлении по линии 1—1 выявлены следующие поднятия: Зейвинское, Мхчянское и Джрашенское. Зейвинское и Мхчянское поднятия разделены Масисским прогибом, соответствующим Ранчпарскому гравитационному минимуму, на юго-востоке Мхчянское поднятие ограничивается Арташатским выступом.

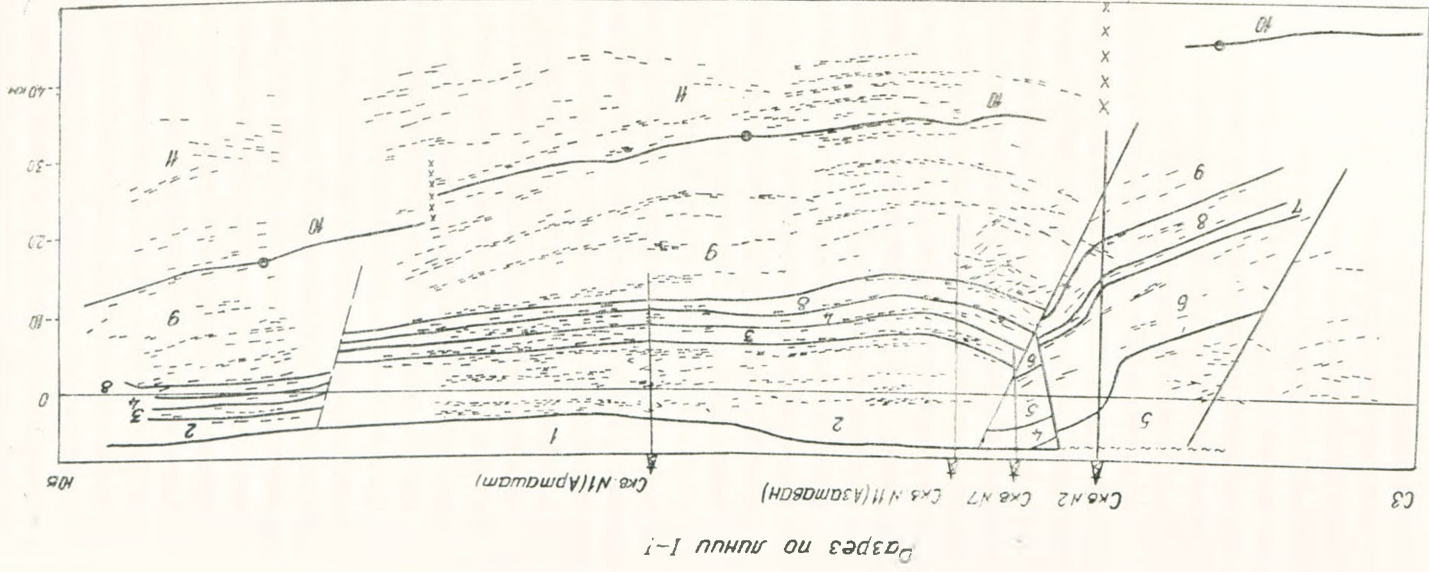
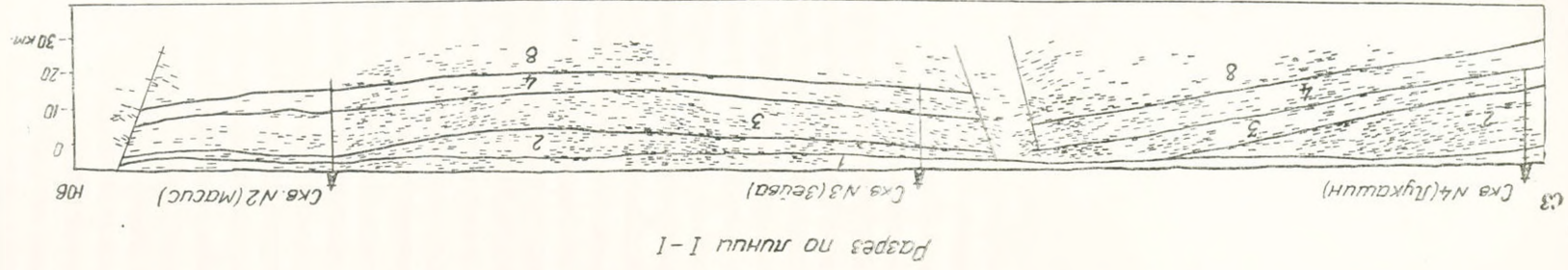
Согласно карте и сейсмогеологическим профилям и имеющимся геологическим представлениям, Приараксинская депрессия с северо-запада ограничивается Аршалуйским выступом палеозойского фундамента (скважина № 8—Аршалуйс вскрыла фундамент на глубине 2100 м). Западнее Аршалуйского выступа, в Лукашинском прогибе скважина № 4—Лукашин еще на глубине 2900 м не вышла из отложений нестроцветной толщи, а восточнее его на Зейвинском поднятии скважина № 3—Зейва на глубине 2300 м только вошла в отложения дат-палеоцена. Таким образом, Аршалуйский выступ фундамента с запада ограничен Лукашинским прогибом, а с востока—широкой зоной разлома, выявленной данными РНП, имеющей меридиональное направление и ограничивающей Приараксинскую депрессию от Аршалуйского и Маркаринского выступов.

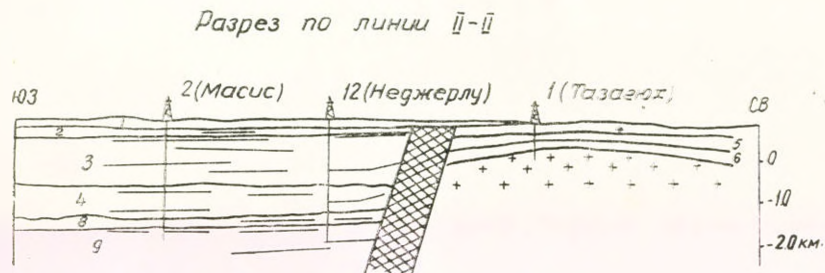
На севере Аршалуйский разлом пересекается с глубинным Эчмиадзинским разломом, нашедшим свое отражение на северных концах сейсмических профилей. Этот разлом отделяет депрессию от Паракар-Тазагюхского горстового выступа палеозойского фундамента (скважины №№ 114—Паракар, 115—Эчмиадзин вскрыли фундамент на глубинах 980 и 1030, скважина № 1—Тазагюх—на глубине 517 м).

На востоке Приараксинская депрессия ограничивается Вединским разломом, который на северо-востоке соединяется с Приереванским разломом. Вединский разлом отделяет депрессию от Хорвирабского выступа палеозойских отложений. По мнению геологов, учитывая, что описываемая депрессия сложена мощной толщей дат-палеоценовых образований, заложение названных выше разломов относится к дат-палеоценовому возрасту. По данным МРНП, при комплексной интерпретации с материалами КМПВ и бурения выявлены две системы крупных и мелких тектонических нарушений почти взаимноперпендикулярного направле-

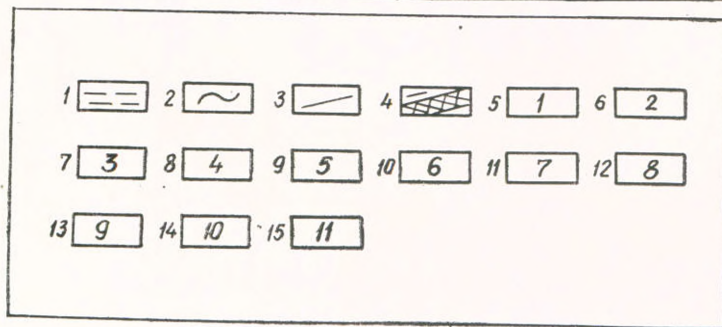
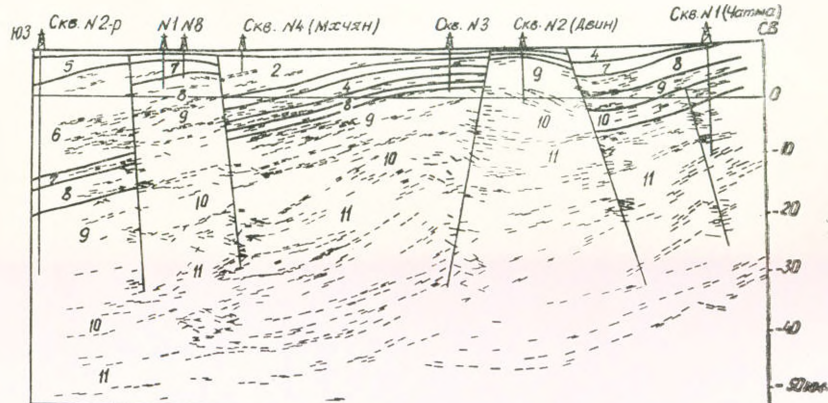
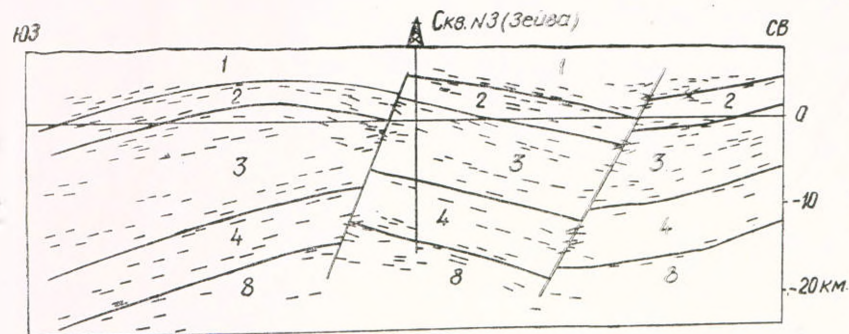


Фиг. 1. Схематическая структурная карта Приараксинской депрессии (составили И. Б. Осипова, К. Х. Арменакая). 1—изогипсы условного сейсмического горизонта по кровле палеоцена ( $Pg_1$ ); 2—изогипсы условного сейсмического горизонта по кровле фундамента ( $Pz$ ); 3—линии и зоны тектонических нарушений; 4—предполагаемые линии нарушений; 5—пробуренные скважины, вскрывшие кровлю палеоцена; 6—линии сейсмогеологических профилей





Разрез по линии IV-IV



Фиг. 2. Сейсмогеологические разрезы (составили И. Б. Осипова, К. Х. Арменалян). 1—отражающие площадки и границы; 2—сейсмогеологические границы; 3—преломляющий горизонт; 4—линии и зоны тектонических нарушений; 5—четвертичные образования; 6—отложения сармата; 7—отложения ср. миоцена; 8—отложения в. олигоцена—н. миоцена; 9—отложения среднего и нижнего олигоцена; 10—отложения в. эоцена; 11—отложения ср. эоцена; 12—отложения палеоцена; 13—отложения датского яруса; 14—отложения коньякского яруса; 15—отложения туронского яруса.

ния. Эти нарушения делят депрессию на отдельные приподнятые и опущенные блоки, к местам сочленения которых приурочены описанные ниже структуры. Следует отметить, что эти нарушения при сопоставлении с гравиметрической картой совпадают с зонами высоких градиентов аномалии силы тяжести. Ниже приводится описание структур, выявленных сейсморазведкой МРПП и бурением.

Зейвинское поднятие имеет северо-западное простирание. До разрывного нарушения, по всей вероятности, это поднятие имело вид антиклинали, осевая плоскость которой была вытянута в северо-запад-юго-восточном направлении. После Аршалуйского разлома, в результате смещения, северо-западное крыло получило юго-западное направление и представлено выступом палеозойского фундамента (скважина № 8—Аршалуйс). Восточное крыло в виде структурного выступа примыкает к разлому. На северо-западе изогипсы упираются в разлом, а на востоке выступ замыкается изогипсой с отметкой 1,6 км: далее в юго-восточном направлении изогипсы рисуют погружение слоев к Масисскому прогибу с углами падения 10—15°.

Масисский прогиб характеризуется относительно сложным и согласным залеганием комплекса неогеновых и палеогеновых отложений, вскрытых скважинами № 2—Масис и 12—Неджерлу.

В наиболее опущенной части прогиба, где фундамент залегает на глубине 6—7 км, отмечается увеличение мощности соленосно-гипсоносной толщи до 1300 м (скважина № 2—Масис). В северо-западном и юго-восточном направлениях наблюдаются подъем слоев и уменьшение мощности соленосно-гипсоносной толщи. Наиболее спокойное залегание отмечено в южной части прогиба, в юго-запад—северо-восточном направлении в прибортовой зоне, вблизи Эчмядзинского разлома углы падения доходят до 20°. В приразломной зоне, в наиболее приподнятой части прогиба, вырисовывается небольшая структура. На юго-востоке Масисский прогиб ограничивается меридиональной зоной разлома, отделяющей прогиб от Мхчанского и Джрашенского поднятий.

Мхчанское поднятие. До последнего времени тектоническое строение Мхчанского участка не представлялось столь сложным, и все ранее построенные схемы характеризовали, главным образом, строение этого поднятия в общих чертах.

Благодаря комплексному применению детальной сейсморазведки с некоторым объемом структурного бурения, удалось значительно повысить точность построений и выявить ряд принципиально новых деталей тектонического строения, не обнаруженных ранее.

Характерным для Мхчанского поднятия является наличие крупных и мелких разломов субмеридионального и субширотного направлений, разделяющих его на отдельные опущенные и приподнятые блоки. Наиболее опущенным является блок, где отложения палеоцена скважиной № 2—Мхчан вскрыты на глубине 2,3 км, а на приподнятом блоке скважины № 1, 8—Мхчан вскрыли эти отложения на глубинах 0,4—0,5 км. Несомненно, между скважинами 2 и 1, 8—Мхчан проходит крупный разлом,

протрансспированный по узлам дифракции и названный Мхчанским. В приразломной зоне пласты круто воздымаются к разлому под углами, порядка 30—40°, образуя Мхчанскую флексуру. На северо-востоке этот разлом разветвляется, образуя горстообразный выступ (скважины № 1, 8—Мхчан), ограниченный с востока разломом между скважинами №№ 8 и 4, названный Азатаванским.

Последний как бы делит весь участок на два различных в стратиграфическом отношении блока: юго-западный (скважины №№ 2, 7, 1, 8—Мхчан), где разрез начинается отложениями палеоцена, и юго-восточный (скважины №№ 11—Азатаван, 6—Айгестан, 1—Арташат, 4—Мхчан и 3—Двин), где разрез начинается отложениями неогенового возраста. Выявленный горстообразный выступ продолжается на северо-восток до скважины № 2—Двин и, возможно, далее до слияния с известными региональными: Приереванским и Вединским разломами. Юго-западный блок субширотными разломами разбит дополнительно еще на отдельные блоки с погружением в юго-западном направлении. Мхчанская флексура на юго-западе оконтуривается изогипсой 2,0 км, а на северо-востоке крупными разломами субмеридионального и субширотного направлений.

Существование Мхчанской флексуры и горстообразного выступа подтверждается данными бурения, полученными до и после сейсмических работ. С северо-запада на юго-восток наблюдается сокращение мощностей эоцена и олигоцена. Если в скважине № 2—Мхчан, расположенной на крыле, мощность эоценовых отложений 1700 м, то в скважине № 7—Мхчан их мощность, порядка, 100 м. Отложения олигоцена в скважине № 2—Мхчан размыты и не вскрыты полной мощностью, по всей вероятности, мощность этих отложений также больше, чем в скважине № 7—Мхчан.

В северо-восточном направлении в скважинах №№ 1, 8—Мхчан на горстообразном выступе отложения эоцена и олигоцена вскрыты значительно выше и с меньшими мощностями, подтверждая то, что этот блок является наиболее приподнятым и ограниченным с запада и востока соответственно Мхчанским и Азатаванским глубинными разломами.

Джрашенское поднятие. Северо-западнее Мхчана выявлено поднятие, оконтуренное на северо-западе изогипсой 0,6 км и ограниченное разломом, отделяющим его от Тазгюхского горстового поднятия. В центральной части это поднятие разбито разломом субмеридионального направления, названным Джрашенским, переходящим на юго-западе в довольно обширную осложненную зону, сливающуюся с Эчмиадзинским разломом. Наличие этой зоны подтверждается данными бурения: она является границей между Масисским прогибом (скважины №№ 2—Масис, 12—Неджерту вскрыли отложения неогенового комплекса) и Мхчанским блоком (скважина № 2—Мхчан вскрыла отложения палеогена). На севере и северо-востоке намечается подъем слоев, ограниченных Приереванским глубинным разломом. Это поднятие также приурочено к крупным разломам в виде относительно пологой флексуры и прислоняется к ним.

Арташатский выступ юго-запад—северо-восточного простирания выявлен в районе скважины № 1—Арташат. На юго-западе выступ оконтурен изогинсой с отметкой 1,1 км, а в северном и северо-восточном направлениях изогинсы указывают на моноклинальный подъем, причем более пологие углы наклона границ до  $10^\circ$  характерны для южной части, на севере углы наклона доходят до  $20-30^\circ$ . Зона регистрации неоднозначно интерпретируемого материала на северо-востоке, по всей вероятности, связана с тектоническими нарушениями Ереванского и Вединского разломов.

Выявленные методом РНП структуры и линии тектонических нарушений в пределах площадей исследования нашли свое отражение в характере залегания преломляющего горизонта с  $V_{гр} = 6,2$  км/сек, отнесенного к фундаменту.

Сопоставление данных РНП, КМПВ и гравиметрии показывают, что фундамент и осадочный чехол имеют блоковое ступенчатое строение с погружением к югу, к р. Аракс.

Ведущая роль в строении осадочного чехла принадлежит крупным и мелким глубинным разломам, расчленяющим осадочный чехол на отдельные тектонические блоки, к местам сочленения которых приурочены флексуры типа «приразломных ловушек», возможно, перспективных на нефть и газ.

Совпадение же линий разломов и формы структур осадочного чехла с линиями разломов и структурами по преломляющему горизонту и с изолиниями аномалии силы тяжести свидетельствуют о том, что выступам фундамента соответствуют структуры в осадочном чехле, т. е. можно считать, что последние имеют глубинное происхождение и несут унаследованный характер.

Анализ геолого-геофизического материала показывает, что Приараксинская депрессия характеризуется большой мощностью осадочного чехла до 6—7 км, наличием ступеней (флексур) и отдельных блоков, экранизированных глубинными разломами, возможно перспективных в нефтегазоносном отношении.

Институт геологических наук  
АН Армянской ССР

Получила 11.XII.1974.

Ի. Բ. ՕՍԻՊՈՎԱ, Վ. Խ. ԱՐՄԵՆՈՎՅԱՆ

ՄԵՐՉԱՐԱՔՅԱՆ ՃԿՎԱԾՔԻ ՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ԿՕՌԻՑՎԱԾՔԸ  
ՍԵՅՄԱՆՆԵՏԱԽՈՆՁԱԿԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՎՈՂ ՈՒՂՂՈՐԳՎՈՂ ԱՎԲՆԵՐԻ  
ԸՆԳՈՒՆՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ԵՎ ՀՈՐԱՏՄԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐՈՎ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Վերջին տարիների ընթացքում Մերձարարսյան գողավորության տեկտոնական կառուցվածքն ուսումնասիրվել է սեյսմահետախուղական կարգավորվող ուղղորդվող ալիքների ընդունման մեթոդով (МРНП), հորատման տվյալների հետ համատեղ:

Հետադոտովող շրջանի տեկտոնական կառուցվածքի առանձնահատկություններին է պատկանում խոշոր և փոքր մասշտաբի տեկտոնական խզվածքների առկայությունը, որոնք զոգավորությունը բաժանում են առանձին իջած և բարձրացած մասերի (բլոկների): Առանձին տեղերում նրանց հարակցումը համընկնում է Զեյվայի, Մխչյանի, Զրաշենի և Արտաշատի ֆլեքսուրանման կառուցվածքների հետ:

Կարգավորվող ուղղորդվող ալիքների ընդունման, բեկվող ալիքների համահարաբերական մեթոդների և գրավիկայի տվյալների համեմատումը վկայում է նստվածքային ծածկույթում հայտնաբերված կառուցվածքների խորքային ծագման մասին:

Մի շարք հորատանցքերի դադաներևակումները, նստվածքային ծածկույթի մեծ կարողությունը, ապարների ամբարիչ հատկությունները, Թուրքիայի նավթաբեր շրջաններին մոտ լինելը թույլ են տալիս նավթադատարության առումով զոգավորությունը համարել հեռանկարային և երաշխավորել հետագա երկրաբանական որոնման աշխատանքներ:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асисян А. Т., Арутюнян А. Р., Аракелян Р. А. Перспективы нефтегазоносности Армянской ССР. Известия АН Армянской ССР. Науки о Земле, № 3, 1971.
2. Осипова И. Б., Арменакая К. Х. Методика и пути повышения эффективности сейсмо-разведочных работ на нефть и газ в Армении. Известия АН Армянской ССР. Науки о Земле, № 2, 1972.

УДК 551.494:622

И. И. ПЛОТНИКОВ, В. А. АВЕТИСЯН

## К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Комплексное гидрогеологическое и инженерно-геологическое изучение условий обводнения месторождений закрытого и открытого типов, изучение возникающих в процессе эксплуатации рудных тел физико- и горно-геологических процессов, инженерная оценка устойчивости кровли и уступов в карьерах, выявление гидрогеологических критериев при поисках и разведке полезных ископаемых и др. в значительной мере способствуют рациональному использованию природных ресурсов.

В настоящее время на рудных месторождениях Советского Союза, в том числе Армянской ССР, систематически проводятся в больших объемах гидрогеологические и инженерно-геологические исследования. Комплекс таких исследований должен проводиться в три стадии: а) при разведке месторождений, б) в процессе горного строительства и в) в процессе длительной эксплуатации рудных объектов.

В процессе разведки рудных месторождений на площади будущего поверхностного промышленного и подземного горного строительства геологоразведочными организациями обычно выполняются специализированные крупномасштабные гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемки.

Комплексные съемочные работы, как правило, сопровождаются бурением специальных скважин, с различными видами изучения подземных вод (откачки из скважин) и горных пород (определение физико-механических свойств горных пород). При составлении соответствующих прогнозных карт площади месторождения максимально используются также геологические и гидрогеологические данные по скважинам собственно разведочного бурения и разведочным горным выработкам.

Указанные выше работы при разведке рудных месторождений выполняются обычно геологическими организациями Министерства геологии СССР в соответствии с требованиями действующих инструкций ГКЗ-СССР по применению классификации разведанных запасов руд. Сущность этих требований может быть охарактеризована следующим образом (из действующих инструкций ГКЗ-СССР):

*1. В области инженерной геологии должны быть изучены физико-механические свойства (особенно устойчивость) руд, рудовмещающих и перекрывающих горных пород, а также другие инженерно-геологические вопросы, связанные с проектированием будущей разработки месторождения.*

2. В области гидрогеологии должны быть изучены общие гидрогеологические условия, выяснена степень обводненности месторождения, определены возможные водопритоки в будущие горные выработки; кроме того должна быть дана предварительная оценка водных ресурсов, которые могут быть использованы в дальнейшем в качестве источника хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения горнорудного предприятия.

Перечисленные выше задачи должны решаться методом полноценного комплексного гидрогеологического и инженерно-геологического картирования, о чем неоднократно отмечалось в ряде опубликованных работ [2, 5, 6, 9].

Если строго подойти к содержанию требований действующих инструкций ГКЗ-СССР, то по результатам съемочных и опытных работ, проведенных в процессе разведки, по существу, требуется представить в предварительном виде прогнозную оценку гидрогеологических и инженерно-геологических условий будущего горного строительства, промышленной отработки рудного месторождения, а также получить исходные данные, необходимые для первой стадии проектирования горнорудного предприятия (составления технико-экономического доклада).

В последующем для условий более конкретного размещения на площади рудного поля запроектированных объектов горного строительства специализированными организациями различных ведомств (обычно проектными институтами министерств) проводятся дополнительные, более детальные гидрогеологические и инженерно-геологические исследования для обоснования второй стадии проектирования предприятия.

Большое значение для горнорудной промышленности имеют гидрогеологические и инженерно-геологические работы в период строительства шахт или карьеров и особенно при длительной эксплуатации рудных месторождений.

В процессе длительной эксплуатации объектов, под влиянием образующихся на поверхности и в недрах огромных отработанных пространств (подземных пустот, карьеров), а также осушения, обычно происходят коренные изменения гидрогеологических условий и физико-механических свойств горных пород. Эти изменения необходимо оценить своевременно с тем, чтобы предпринять соответствующие мероприятия и избежать каких-либо аварийных ситуаций в горных выработках.

Практика, к сожалению показывает, что гидрогеологические и инженерно-геологические работы в процессе разведки, горнорудного строительства и эксплуатации рудных объектов проводятся в ряде случаев с нарушением методических требований, не комплексно, разновременно, по самостоятельным, обычно, не увязанным между собой программам исследований. Прогнозная оценка промышленной отработки разведанных месторождений в стадии проектирования также нередко дается раздельно без учета взаимного влияния гидрогеологических и инженерно-геологических процессов. Причем прогнозная оценка дается организациями, нередко разных ведомств в различное время, при этом не учи-

тывается тесная взаимосвязь гидрогеологических и инженерно-геологических условий, изменение которых будет происходить при отработке рудных объектов. Такой подход к использованию результатов исследований при разведке рудных объектов является односторонним, не отражает реальную действительность, не оправдывает себя в методическом отношении, не отвечает запросам практики и нередко впоследствии приводит к серьезным авариям на объектах.

Серьезные нарушения методических рекомендаций допускаются непосредственно в процессе строительства горнорудного предприятия. Исследования в этой стадии освоения объекта проводятся также чаще всего без достаточно глубокого инженерно-геологического обоснования целесообразности пространственного размещения тех или иных объектов.

Авторский надзор с целью соблюдения в процессе горного строительства гидрогеологических и инженерно-геологических рекомендаций очень часто не выполняется.

Аналогичное явление наблюдается и при детальных гидрогеологических и инженерно-геологических исследованиях, выполняемых непосредственно в процессе эксплуатации рудных месторождений. На некоторых рудных объектах в этом направлении вообще не проводится никаких исследований.

Следует иметь в виду, что прогнозная оценка гидрогеологических и инженерно-геологических условий рудных месторождений в связи с их промышленной отработкой, в том числе непосредственно при эксплуатации, по своему содержанию и теоретическим основам является комплексной проблемой, в решении которой очень ярко проявляется взаимодействие таких прикладных наук, как гидрогеология и инженерная геология. Без учета этого взаимодействия квалифицированно решить важную для горнорудной промышленности проблему по прогнозной оценке будущей эксплуатации месторождений нельзя.

Опыт разведки и эксплуатации многих месторождений подтверждает этот очень важный в методическом отношении вывод.

Как известно, промышленная отработка рудных месторождений, находящихся в сложных гидрогеологических условиях, всегда сопровождается предварительным и эксплуатационным осушением водоносных пород в пределах шахтного или карьерного полей. В большинстве случаев осушение пород надрудной или рудовмещающей толщ приводит: а) к коренному изменению их инженерно-геологических свойств (особенно рыхлых пород); б) нередко к возобновлению геодинамических процессов (например, суффозионных процессов в карстовых и отработанных полостях на поверхности и в горных выработках); в) к деформации осушенных пород, а, следовательно, возможному оседанию поверхности и, в конечном счете, к деформации поверхностных сооружений и др.

На некоторых рудных объектах в процессе их эксплуатации происходит коренное изменение инженерно-геологических свойств рудовмещающих пород под влиянием неправильно принятой на месторождении схемы осушения. На некоторых объектах, до эксплуатации, подускаль-

ные рудовмещающие породы в естественном залегании часто обладают сравнительно устойчивыми физико-механическими свойствами. Подземные воды в таких породах нередко распространены спорадически, только по зонам тектонических нарушений, причем в незначительном количестве.

Учитывая такие гидрогеологические условия обычно применяется самая простая схема осушения месторождения — принятие водопритоков непосредственно на рабочий горизонт и, по мере углубления отработки рудных тел, сброс водотоков на нижние горизонты, без благоустройства системы водоотвода в капитальных горных выработках.

При отмеченной схеме осушения происходит искусственное обводнение и увлажнение рудовмещающих пород и вместе с этим наблюдается изменение их инженерно-геологических свойств (проявляются неустойчивость в горных выработках, процессы текучести пород и др.), что нередко приводит к значительным осложнениям при эксплуатации объекта.

Допускающиеся в практике недостатки несвоевременного проведения комплексных исследований и учета взаимнообуславливающих гидрогеологических и инженерно-геологических процессов в дальнейшем могут еще больше осложнить промышленную отработку рудных месторождений. Дело в том, что опыт разведки месторождений, накопленный в последнее время на территории СССР, в том числе и на Кавказе, показывает, что большинство новых объектов находится в очень сложных гидрогеологических и инженерно-геологических условиях.

Вместе с этим на многих действующих рудниках проектируется промышленная отработка рудных тел на более глубокие горизонты, с которыми могут быть связаны большие водопритоки и осложнения горно-технических условий. Все это в известной мере настоятельно требует в каждом конкретном случае разработки комплексной прогностической оценки гидрогеологических и инженерно-геологических условий их будущей длительной эксплуатации.

Из практики разведки и промышленной отработки рудных месторождений Кавказа можно привести ряд примеров отсутствия комплексного подхода к прогностической оценке их эксплуатации. Так, например, не проводились комплексные гидрогеологические и инженерно-геологические исследования при разведке, строительстве и эксплуатации на Каджаранском, Агаракском и Кафанском месторождениях в Армении.

На этих объектах до недавнего времени очень слабо были изучены селевые процессы, очаги их формирования и возможные площади распространения. Совершенно не изучались инженерно-геологические и гидрогеологические условия покровных образований, широко распространенных на месторождениях.

В стадии разведки месторождений не была дана комплексная прогностическая оценка условий промышленной отработки руд и эксплуатации сооружений горнорудных предприятий. Именно по этой причине в процессе строительства и эксплуатации ряда объектов и рудников Кафанского, Каджаранского, Агаракского и др. месторождений (внекарьерные

отвалы пустых пород, хвостохранилища, обогатительные фабрики и др.) неоднократно возникали серьезные аварийные ситуации.

На Кафанском месторождении в мае 1959 г. в небольшом пологом доге на юго-западной окраине сел. Башкенд произошел катастрофический провал земляных масс. Воронка (диаметром около 20—25 м, глубиной 5—6 м) образовалась в зоне Восточно-Саяддашского разлома, располагаясь в плане над обработанными участками горизонтов 1186, 1140 и 1095 рудника 7—10.

Зона разлома представлена сильно перемятыми, превращенными в глинку, гилсоносными образованиями; в высячем блоке залегает гипсоносная толща юрского возраста, лежащий блок сложен рудоносными гидротермально измененными туфобрекчиями кварц-плагноклазовых порфиринов.

Вследствие отработки рудных тел под участком провала, на отмеченных горизонтах, образовались огромные пустоты, мощность кровли которых составляла около 30—40 м. Кровля сложена супесчано-суглинистыми образованиями с примесью обломочного материала и гидротермально измененными породами зоны окисления рудных тел.

Рельефные условия, состав и сложение грунтов способствовали просачиванию атмосферных вод в глубокие горизонты, а подземные выработки, являющиеся искусственной дренажной системой, усиливали процесс инфильтрации. Инфильтрационные воды постепенно вымывали мелкие частицы состава грунтов, создавая в последних пустоты суффозионного характера. Наряду с механическим выносом частиц, воды, поступающие в зону окисления, обогащаясь различными соединениями, оказывали агрессивное воздействие на огипсованные породы, растворяя содержащийся в них гипс.

Таким образом, механическая и химическая суффозия, а также полное насыщение грунтов до состояния текучести, при наличии в недрах отработанных участков, привели к образованию провала.

В целях обеспечения безопасности работ на горизонте 1095 и отбойки рудных целиков, на горизонтах 1140 и 1186 в 1962 г. массовым взрывом была посажена вскрыша. В результате на поверхности образовалась воронка диаметром около 200 м, глубиной 70—75 м.

Северный борт воронки сложен покровными делювиальными образованиями, западный борт—раздробленными гидротермально-измененными породами, а южный—в основном, старыми отвалами. Довольно интересную картину представляет дальнейшее развитие воронки. В течение ряда лет она развивается в северном и западном направлениях. В результате продолжающихся подвижек борт систематически обрушивается и вокруг воронки образуются многочисленные концентрические глубокие зияющие трещины. На западном борту происходит обрушение расслабленных взрывом скальных пород. Таким образом, воронка является причиной развития по бровке оползней—обвалов и расширения их в северном и западном направлениях с постепенным охватом склонов Саяддаш-Катарского отрога.

Каджаранское рудное поле является достаточно характерным примером того, как отсутствие полной инженерно-гидрогеологической информации о условиях отработки руд и хозяйственная деятельность человека могут стать наглядной причиной возникновения нежелательных физико-геологических процессов и явлений. Если до отработки медно-молибденовых руд открытым способом последние носили спорадический характер и развивались по естественному ходу событий, то в настоящее время, вследствие нарушения человеком природного равновесия, они бурно прогрессируют.

Угрожающие размеры приобрели процессы смещения грунтовых масс на западном фланге Каджаранского карьера и на участке складированных отвалов.

Морфология рельефа, геолого-структурное положение и гидрогеологическая обстановка западного фланга карьера довольно сложны и в целом неблагоприятны, поэтому нарушение природного равновесия привело к нежелательным последствиям—смещению громадных масс пород.

По западному флангу Каджаранского месторождения проходит Дебаклинский разлом, являющийся главной рудоконтролирующей структурой. Он имеет близмеридиональное, северо-западное простирание ( $330-340^\circ$ ) и падает на северо-восток под углом  $40-50^\circ$ . Зона разлома проходит по контакту монцонитовых и гранитоидных пород и представлена перемятыми, раздробленными породами с глиной трения в швах. Мощность зоны колеблется в широких пределах, достигая в раздувах 30—40 м. Лежащий бок разлома сложен порфировидными гранитами и гранодиоритами, а висячий—монцонитами, с которыми связано медно-молибденовое оруденение.

Характерной особенностью порфировидных гранитов лежащего блока является наличие трещин, плоскости отдельностей которых соответствуют падению склона. Так как примыкающий склон крутой ( $20-30^\circ$ ), то его подрезка при разбортовке западного фланга карьера привела к образованию в 1971 году серии зияющих трещин, а впоследствии—к смещению грунтовых масс.

Опасность создавшейся здесь гидрогеологической и инженерно-геологической обстановки усугубляется вследствие наличия резервуаров трещинно-жильных вод в гранитоидах, производства взрывных работ и сейсмической активности района.

Характерным является также опыт эксплуатации Квайсинского полиметаллического месторождения в Грузии. На этом месторождении рудные тела располагаются выше местного базиса эрозии и, таким образом, осушение месторождения обеспечивается естественным дренажом местной гидрографической сетью.

В связи с этим было признано, что месторождение имеет простые условия, поэтому на объекте не выполнялись никакие работы по прогнозной комплексной оценке промышленной его отработки. Между тем при эксплуатации объекта условия его отработки значительно усложнились. Наиболее сложные условия были выявлены на участке Надарбаз.

в геологическом строении которого принимают участие девонские известняки.

Принятая здесь отработка руды системой подэтажного обрушения привела к интенсивному оживлению суффозионных процессов в закарстованных известняках. В результате дождевые и снеговые воды стали интенсивно проникать в крупные карстовые полости, а затем в горные выработки. Образующаяся пульпообразная масса стала заливать взорванную руду, а очистные горные выработки стали заплывать этой жидкой массой. Все это осложнило проведение взрывных работ, транспортировку руды, особенно в зимнее время и обогащение руд на фабрике.

Аналогичные примеры недооценки необходимости тщательного изучения гидрогеологических и инженерно-геологических условий рудных месторождений в процессе их разведки и эксплуатации можно было бы привести из практики других горнорудных провинций СССР (например, медные месторождения на Урале, железорудные на КМА и др.).

Таким образом, прогнозирование условий будущей эксплуатации рудных месторождений без всестороннего изучения природной обстановки, без комплексного подхода к выбору системы отработки объекта, наносит определенный ущерб горнорудной промышленности и, как отмечалось, не оправдывает себя в методическом отношении.

Учитывая изложенное выше, можно отметить, что при изучении рудных месторождений на стадиях их разведки, строительства и эксплуатации целесообразно гидрогеологические и инженерно-геологические исследования комплексировать и проводить на объектах одновременно по единой тесно увязанной программе.

Результаты таких совместных и единовременных исследований, а также опыта эксплуатации позволяют дать комплексную прогнозную оценку промышленной отработки рудных месторождений и своевременно разработать рекомендации по предотвращению отрицательного воздействия гидрогеологических и инженерно-геологических процессов, возникших при горнорудном строительстве и эксплуатации.

Для горнорудной промышленности изложенные рекомендации имеют первостепенное значение и позволяют более целенаправленно проектировать и осваивать месторождения в безопасных условиях.

В свете этих рекомендаций, очевидно, целесообразно конкретизировать и более четко изложить содержание требований действующих инструкций ГКЗ-СССР в части обязательного комплексного изучения (по единой программе) гидрогеологических и инженерно-геологических условий рудных месторождений и дачи комплексной прогнозной оценки объектов.

Весьма важно в этом отношении всем проектным институтам и рудникам строго выполнять рекомендации действующих в настоящее время методических руководств по производству комплексных гидрогеологических и инженерно-геологических исследований при строительстве и эксплуатации рудных месторождений.

С целью изыскания путей дальнейшего совершенствования методики комплексной прогнозной оценки освоения рудных месторождений необходимо также обобщить накопленный большой фактический материал по опыту эксплуатации рудных объектов и, в первую очередь, находящихся в сложных природных условиях. В этом обобщении важно сравнить ранее выделенные данные по прогнозной оценке гидрогеологических и инженерно-геологических условий с фактически сложившейся обстановкой в период длительной эксплуатации рудных объектов.

Комплексное изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий рудных месторождений в процессе их разведки, горно-рудного строительства и эксплуатации, всесторонняя прогнозная оценка их промышленной отработки должны найти широкое внедрение в практику геологоразведочных работ.

МГУ, ЕРГУ

Поступила 17.I.1975.

Կ. Ի. ՊԼՈՏՆԻԿՈՎ, Վ. Ա. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

# ՄԵՏԱՂԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՀԻԳՐՈԵԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ ԻՆՓԵՆԵՐԱ-ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՅԻ ՇՈՒՐՋԸ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածում քննարկվում են հանքավայրերի հետախուզության, հանքահորային շինարարության և շահագործման ընթացքում կոմպլեքսային հիդրոերկրաբանական և ինժեներա-երկրաբանական հետազոտությունների կատարման անհրաժեշտության և մեթոդիկայի հարցերը:

Ստորերկրյա փորվածքների անցումը, ինչպես նաև հանքավայրի տեղական մշակումը բաց և փակ եղանակներով առաջ են բերում հիդրոերկրաբանական և ինժեներա-երկրաբանական պայմանների արմատական փոփոխություն, որն իր հերթին դառնում է վթարային իրադրության պատճառ:

Հիդրոերկրաբանական և ինժեներա-երկրաբանական պայմանների փոփոխությունների կանխագուշակումը հնարավորություն է տալիս մշակել անհրաժեշտ միջոցառումներ և խուսափել բազմատեսակ վնասակար լեռնա-երկրաբանական և ֆիզիկա-երկրաբանական սրտցեաններից ու երևույթներից:

Հոդվածում բերվում են Ղափանի, Քաջարանի և Կվաթալի հանքավայրերում ստեղծված վթարային իրադրության օրինակներ:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аветисян В. А., Анянян А. Л., Ванцян Г. М., Григорян М. А., Григорян А. С. Комплексные геолого-геофизические исследования при решении инженерно-геологических вопросов на участке Кафан-Каджаран. Уч. записки ЕГУ, № 3, 1972.

2. Бабушкин В. Д., Пересунько Д. И., Прохоров С. П., Скворцов Г. Г. Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий при разведке и освоении месторождений твердых полезных ископаемых. «Недра», 1969.
3. Маньковский Г. И. Специальные способы сооружения стволов шахт. «Наука», М., 1965.
4. Методическое руководство по производству гидрогеологической съемки в масштабах 1:500.000 и 1:250.000. Гостеолиздат, М., 1962.
5. Плотников Н. И., Сыроватко М. В., Щеглов Д. И. Подземные воды рудных месторождений, Металлургиздат, 1957.
6. Плотников Н. И. О комплексном изучении рудных месторождений при разведке методом картирования. Труды Межведомственного симпозиума по инженерной геологии. Изд-во МГУ, 1974.
7. Прохоров С. П., Качугин Е. Г. Методическое руководство по гидрогеологическим и инженерно-геологическим исследованиям при разведке месторождений твердых полезных ископаемых. Гостеолиздат, М., 1965.
8. Сергеев Е. М. Еще раз об инженерной геологии. В кн. «Пути дальнейшего развития инженерной геологии (материалы дискуссии)», Изд-во МГУ, М., 1971.
9. Швецов П. Ф., Бобов Н. Г. и др. Методическое руководство по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам, при разведке рудных месторождений на Крайнем Севере. «Недра», М., 1972.

УДК 551.4.91

Ж. М. КАРАПЕТЯН

# ОБ ОПЫТЕ СОСТАВЛЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ КАРТ ДИНАМИКИ РЕЛЬЕФА БАССЕЙНА ОЗ. СЕВАН

Выбор картографических способов изображения динамики рельефа прежде всего зависит от специального содержания карты, определяющего основные особенности картографируемого явления. Специальная нагрузка карт динамики рельефа должна обобщать и иллюстрировать количественные и качественные характеристики изменения рельефа. При выборе способов отображения необходимо также уделить должное внимание ряду других факторов, обуславливающих способы использования, компоновки, красочного оформления и т. д. На наш взгляд, специальное содержание карты динамики рельефа должно заключаться в передаче относительно близкой к действительности картины хода и интенсивности изменения рельефа. Иными словами, она должна отобразить насколько интенсивно происходят процессы рельефообразования и каковы тенденции их развития.

Опыт показывает, что динамика рельефа может быть отображена на картах двумя способами—непосредственным отображением динамики рельефа и изображением ее косвенным путем. При первом способе необходимо составление минимум двух или более карт, отображающих развитие рельефа в разные периоды наблюдения. При втором—составление одной синтетической карты, отражающей развитие явлений посредством специально разработанных картографических методов изображения.

После разработки нескольких вариантов для передачи на карте динамики рельефа бассейна оз. Севан нами были применены следующие варианты картографического метода изображения:

I—отображение динамики серией карт на разные даты с отдельными легендами для каждой из них;

II—отображение динамики серией карт на разные даты с общей легендой к ним;

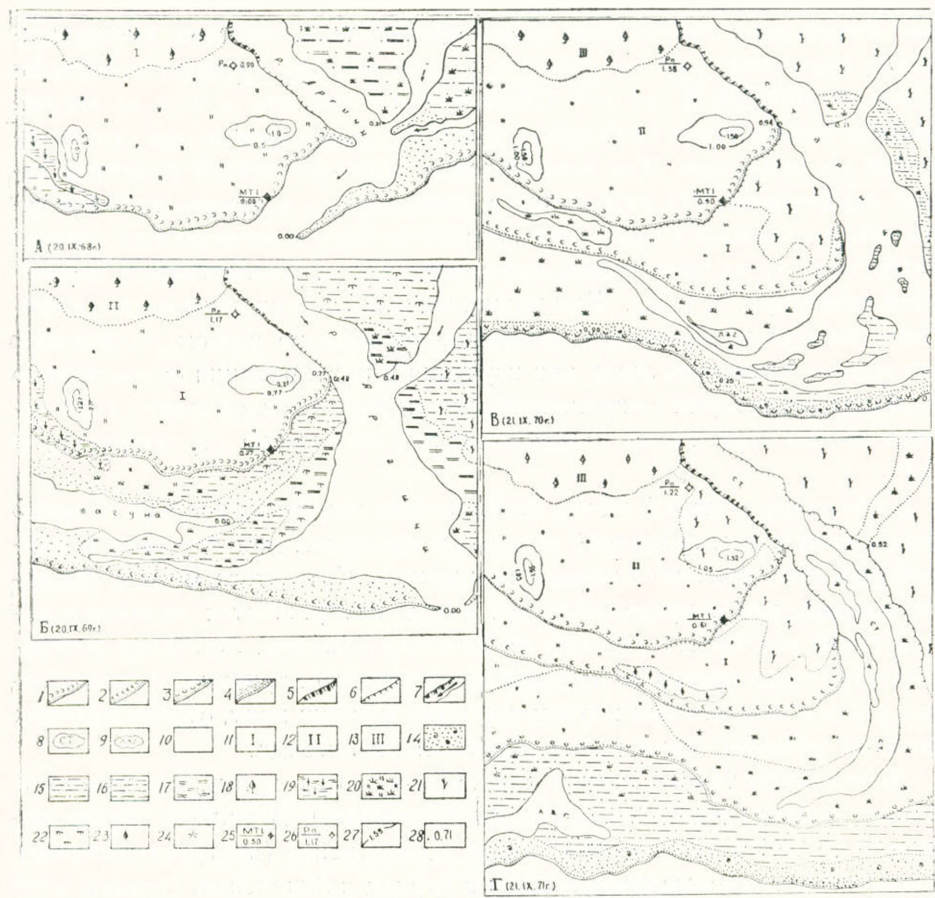
III—отображение на одной карте со сводной к ней легендой;

IV—отображение на одной синтетической карте со сводной легендой к ней, на которой с помощью специально разработанной методики обобщаются как количественные, так и качественные характеристики изменения рельефа и некоторые факторы рельефообразования.

При отображении динамики рельефа серией карт необходимо учитывать состояние рельефа в разные периоды его развития.

В таком случае ясно, что составленные карты преследуют, в основном, цель наглядной иллюстрации тех изменений, которые претерпели

картируемые явления за рассматриваемый период (фиг. 1). Состояние явлений за несколько последовательных дат на ряде карт с легендами к ним иллюстрировалось графическим способом. Каждая карта из этой



Фиг. 1. Динамика правой части дельты р. Аргичи за период с 1968 по 1971 гг. (по материалам повторных мензульных съемок).

1. Озерный береговой вал и урез оз. Севан в 1968 г. 2. То же в 1969 г. 3. То же в 1970 г. 4. То же в 1971 г. 5. Надрусловые обрывы. 6. Надрусловые уступы и бровки террас. 7. Русло р. Аргичи. 8. Старичья. 9. Новообразованные приозерные лагуны. 10. Пойма реки Аргичи. 11, 12, 13. Первая, вторая и третья озерные террасы. 14. Озерный мелкозернистый песок с ракушками. 15. Суглинки. 16. Супесь. 17. Озерная глина. 18. Леса (смешанного состава). 19. Тростниковые болота. 20. Луга и дужайки. 21. Поросли ивы ( $h=1,20-1,50$  м). 22. Заросли случайно попавших зачатков. 23. Заросли тополя ( $h=1,0-1,20$  м). 24. Заросли тростника. 25. Точки мензульных съемок и их номера. 26. Промерочные геоморфологические репера. 27. Горизонтали. 28. Отметки высот точек (условно относительные).

серии вместе с оформлением специального содержания составлялась непосредственно в полевых условиях. Производство указанных работ в полевых условиях доводит до минимума субъективность в их составле-

нии и отражает более точный рисунок местности в момент их составления. Только после их сопоставления и анализа возможно констатировать общее направление развития рельефа и геоморфологических процессов, так как каждая карта из этой серии в отдельности не отражает динамику рельефа исследуемой территории. Кроме того, для составления последовательных карт необходимо будет организовать полевые инструментальные съемочные работы, которые, в свою очередь, требуют значительно больше времени и средств. Сами карты и легенды к ним не вполне отражают взаимосвязь природных явлений, столь важных для прогнозирования их динамики. Для установления закономерностей развития явлений, необходимо, как нам кажется, прибегнуть и к другим методам исследования природных процессов (анализ факторов рельефообразования и интенсивность их проявления, литологических и климатических особенностей территории и т. д.). Как видно, первый из вариантов картографического метода изображения динамики рельефа не совсем полноценен и его можно применить лишь для изучения и картирования относительно небольших территорий с ограниченными задачами исследования (для освоения новых территорий, отведенных под небольшие строительства и т. д.).

В принципе и второй метод отображения динамики рельефа (серией карт с одной к ним легендой) не совсем приемлем для изучения и картирования относительно больших территорий. Суть этого метода заключается в том, что в пределах одной карты изображается динамика явлений после повторных полевых специальных съемок. Методика составления карт существенно не отличается от первого варианта. Разница состоит лишь в том, что при втором варианте к серии карт, отображающих динамику рельефа, прилагается одна общая легенда.

Достоинство такого метода заключается лишь в том, что при этом отпадает необходимость разработки серий легенд. В данном случае достаточно последовательное обновление и дополнение (инструментальное) тех изменений, которые происходили в период наблюдения. Однако, этот способ, как и предыдущий, не вполне отражает взаимосвязь между явлениями, что значительно затрудняет суждение о ходе ожидаемых изменений. По существу, эти карты и легенды к ним также являются графическим обобщением уже составленных отдельных карт на разные периоды съемок.

Предложенный нами третий способ изображения динамики рельефа, по существу, также мало отличается от предыдущих способов. Преимущество его в том, что в качестве исходных картографических материалов, кроме материалов мензуально-нивеллерных съемок, можно использовать также данные аэрофотосъемок разных годов залета, топографические карты, составленные в разные годы, и материалы повторных наземных стереосъемок. Кроме того, этот способ можно применить и для относительно больших территорий с разными параметрами съемок и критериями изменений. В последнем случае в качестве исходных материалов целесообразнее использовать результаты повторных аэрофотосъемок и назем-

# I. ДИНАМИКА БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ И ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗ. СЕВАН

- ☐ 1932-1933 гг.  
(урез воды 1925,6 м)
- ☐ 1972-1953 гг.  
(урез воды 1907,0 м)
- ☐ 1970-1971 гг.  
(урез воды 1899,5 м)

- ☐ Озера-лагуны, выходящие после понижения уровня озера Севан
- ☐ Однообразно образовавшиеся приозерные лагуны
- ☐ Староречья
- ☐ Зонация участков активизации экзогенных процессов рельефообразования

## II. ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФОБРАЗОВАНИЯ НА ОБНАЖИВШИСЬ ДНЕ, ПРИБРЕЖНОЙ ПОЛОСЕ ОЗЕРА ФОРМИРУЮЩИЕСЯ ДЕЛЬТЫ

- ☐ Интенсивно растущие дельты с нарастанием мощностей от 35,0 до 37,0 м в год
- ☐ Дельты небольших рек с нарастанием менее 35,0 м в год

### ОЗЕРНАЯ ПРИБРЕЖНАЯ АККУМУЛЯЦИЯ

- ☐ Участки интенсивной аккумуляции
- ☐ Участки слабой аккумуляции

### АЛЛЮВИАЛЬНАЯ АККУМУЛЯЦИЯ НА ПРИОЗЕРНЫХ РАВНИНАХ

- ☐ Участки интенсивной аккумуляции (с мощностью более 8,0 м в год)
- ☐ Участки менее интенсивной аккумуляции (с мощностью менее 8,0 м в год)

### ОРГАНОГЕННАЯ АККУМУЛЯЦИЯ

- ☐ Интенсивная аккумуляция на высохших лагунах-болотах (более 3,0 м в год)
- ☐ Слабая аккумуляция на высохших почво-грунтах (менее 3,0 м в год)

### ОЗЕРНАЯ АБРАЗИЯ, ОБАЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ХИМИЧЕСКОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ

- ☐ Слабая озерная абразия
- ☐ Интенсивное химическое выветривание
- ☐ Обаляные участки (существующие и потенциальные)

# III. ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИОЗЕРНЫХ РАВНИНАХ, В ДОЛИНАХ РЕК И НА ПОЛОГИХ СКЛОНАХ

## АЛЛЮВИАЛЬНАЯ И АЛЛЮВИАЛЬНО-ПРОЛЮВИАЛЬНАЯ АККУМУЛЯЦИЯ

- ☐ Аллювиально-пролювиальная аккумуляция интенсивная до русла озера и менее интенсивная в настоящее время
- ☐ Современная интенсивная аккумуляция в долинах рек

## ПРОЛЮВИАЛЬНАЯ АККУМУЛЯЦИЯ

- ☐ Интенсивная аккумуляция на конусах выноса селевых потоков (мощностью до 3,5 м в год)
- ☐ Пролувиальная менее интенсивная аккумуляция (менее 3,5 м в год)

## ДЕЛЮВИАЛЬНАЯ И ДЕЛЮВИАЛЬНО-ПРОЛЮВИАЛЬНАЯ АККУМУЛЯЦИЯ

- ☐ Интенсивная делювиальная аккумуляция
- ☐ Интенсивная делювиально-пролювиальная аккумуляция
- ☐ Слабая делювиальная аккумуляция

## ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ДОЛИНАХ РЕК И ВРЕМЕННЫХ ВОДОТОКОВ УСИЛЕННЫЕ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ БАЗИСА ЭРОЗИИ

- ☐ Участки интенсивной глубокой эрозии с углублением русел от 1,0 см до 32,0 см в год
- ☐ Участки интенсивной боковой эрозии с расширением русел от 3,0 см до 4,5 м в год
- ☐ Участки преобладания транспортировки эрозионных материалов со слабой аккумуляцией
- ☐ Участки интенсивной аккумуляции (в руслах рек)

## Эрозия временных водотоков

## Направление сноса

# IV. ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФОБРАЗОВАНИЯ В ГОРАХ

## ДЕНУДАЦИОННО-НИВАЛЬНЫЕ, СОЛИФЛЯЦИОННЫЕ, ИНФИЛЬТРАЦИОННЫЕ И ГРАВИТАЦИОННЫЕ

- ☐ Нирация и интенсивная солифляция
- ☐ Нирация, слабая солифляция и инфильтрация
- ☐ Гравиационные явления
- ☐ Интенсивная инфильтрационная денудация

## ДЕФЛЯЦИЯ

- ☐ Интенсивная
- ☐ Слабая

## ЭЛЮВИАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

- ☐ Интенсивная
- ☐ Менее интенсивная
- ☐ Образование чингилар (накопление средне и мелкообломочного материала)

## СКЛОНОВЫЙ СМЫВ

- ☐ Интенсивный
- ☐ Слабый

## ОПОЛЗНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

- ☐ Постоянно действующие оползни (с перемещением от 25,0 до 35,0 м в год)
- ☐ Периодически (сезонные) действующие оползни (с перемещением менее 25,0 м в год)

# V. ПРЕОБЛАДАЮЩИЕ ТИПЫ ГИПЕРГЕНЕЗА

- ☐ Семиаридный
- ☐ Семисуходный
- ☐ Зумидный
- ☐ Субнибальный

# VI. НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ И СЕЙСМИЧНОСТЬ

## АМПУЛИТУДЫ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ (по Е.Е. МИЛАНОВСКОМУ)

- ☐ Области поднятия до 3,0 и более км
- ☐ Области поднятия до 2,0-2,5 км
- ☐ Области поднятия до 1,5-2,0 км
- ☐ Тектонические нарушения (сбросы, надбросы, разломы и др.)
- ☐ Зоны сейсмичности
- ☐ До 6-ти баллов
- ☐ От 6-ти до 7-и баллов
- ☐ От 7-и до 8-и баллов

# VII. ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

- ☐ Современные озерные отложения
- ☐ Верхнечетвертичные и современные озерные, элювиальные, делювиальные, пролювиальные до отложений
- ☐ Верхнечетвертичные морены и флювиогляциальные отложения
- ☐ Среднечетвертичные морены и флювиогляциальные отложения
- ☐ Верхнечетвертичные андезит-базальтовые лабы
- ☐ Среднечетвертичные базальтовые и андезит-базальтовые лабы
- ☐ Нижнечетвертичные андезит-базальты и базальты
- ☐ Вулканогенная толща (туфобрекчии, прослаивающиеся в андезитах и андезито-базальтах)

- ☐ Межформационные галечники и др. (рифтогенная толща)
- ☐ Андезиты, андезит-базальты (подный плексен)
- ☐ Андезиты, андезит-базальты, туфобрекчии (мелко- и крупно-)

- ☐ Глины, мергели (сармат)
- ☐ Липариты, дуниты, обсидианы, липарито-дуниты и др. (неоген)
- ☐ Вулканогенно-осадочные породы - туфо-песчанники и др. (эоцен)

- ☐ Вулканогенная толща - порфириты, туфы, туфобрекчии средней щелочности (мел)
- ☐ Ультрасосновные интрузивные породы - порфириты, дуниты, гипоксениты и др. (мел)

- ☐ Осадочные породы - мергелистые известняки и др. (мел)

# VIII. ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ☐ Граница бассейна оз. Севан
- ☐ Горные озера
- ☐ Широкие горные долины с поймой
- ☐ Горизонталы

ной стереосъемки, т. к. они обладают рядом преимуществ над топографическими картами, поскольку в отличие от последних, материалы названных съемок дают фотографическую, негенерализованную картину внешнего облика исследуемой территории, позволяют установить характер переходов естественных природных границ (даже и в тех случаях, когда они в натуре нечетко выражены).

Несмотря на то, что все карты и их серии, составленные по указанному принципу, обладают рядом преимуществ, т. е. они довольно просты и легко сопоставимы, однако, как уже было отмечено, каждая карта из этой серии в весьма малой степени или почти не отражает общие закономерности взаимосвязи природных процессов и динамику рельефообразования.

Из вышесказанного следует заключить, что карты динамики рельефа могут быть разного характера: аналитическими, комплексными и, наконец, синтетическими.

Аналитические карты динамики рельефа должны быть результатом наложения серий карт друг на друга (фиг. 1). Они могут иметь как сводные, так и отдельные легенды. Очевидно, что на таких картах динамику рельефа можно отобразить совмещением двух или нескольких красок, по принципу, например, чем древнее тем светлее и т. д.

По существу, комплексные и синтетические карты динамики рельефа должны отличаться от всех названных выше карт как по их специальному содержанию, так и по принципам и методам их составления и оформления.

Поэтому, как нам кажется, синтетические карты динамики рельефа—это карты—выводы, которые должны будут иметь особую, специально разработанную легенду (IV способ). Для отображения на них динамики рельефа необходимо введение специальных условных обозначений, обобщающих установленные количественные и качественные изменения рельефа за определенный промежуток времени. При разработке специального содержания и легенды названной карты<sup>1</sup> для каждого принятого фактора рельефообразования были выбраны определенные условные обозначения и способы картографического метода изображения, т. е. была разработана специальная комбинированная легенда с характеристикой различных сторон явления, включая полученные количественные и качественные показатели динамики рельефа на разные даты.

Для изображения специального содержания применялись, в основном, известные методы картографического отображения, а в некоторых случаях, также немасштабные условные обозначения. Выбор способов изображения и разработка легенды синтетической карты динамики рельефа затруднялись тем, что отсутствовали предварительные данные количественных изменений на относительно недоступных склонах и других горных участках исследуемой территории. Такое положение заставило

---

<sup>1</sup> По техническим причинам синтетическая карта динамики рельефа здесь не приводится.

дополнительно решать вопрос о выборе оптимального масштаба составляемой синтетической карты.

После установления масштаба, т. е. выбора основы составляемой карты динамики рельефа бассейна оз. Севан были разработаны специальные содержание и легенда к ней. Карты динамики рельефа, как уже было отмечено, по существу отличаются относительно большой нагрузкой, насыщенностью изображаемых явлений. Естественно, поэтому, при разработке легенды необходимо стремиться к наглядной передаче особенностей главного содержания карты. Разработка легенд синтетических карт динамики рельефа требует специальных приемов и методов с учетом специфики и характера изображаемых явлений, которые могут быть сплошными, рассеянными, локализованными, зональными и т. д. Кроме того, при разработке легенды большое значение имеют также количество явлений и их показатели, изображенные в пределах одной карты. Особое внимание нужно уделить выделению главных показателей динамики, т. е. разделению содержания карты по значению изображаемых явлений, и возможностям воспроизводства и издания.

Известно, что изобразительные средства в картографии довольно ограничены [1, 2, 3], поэтому выбор способа изображения специального содержания карт динамики рельефа и варианты их составления в основном мало отличаются друг от друга. Только после предварительного составления ряда карт по отдельным ключевым участкам бассейна оз. Севан, с использованием при этом комбинированных методов изобразительных средств, нам удалось достичь правильной передачи главного содержания синтетической карты динамики рельефа.

Опыт показывает, что при составлении синтетических карт необходимо также использовать несколько способов изображения, отличающихся друг от друга по цвету, размерам и рисунку, а в некоторых случаях и включение в легенды нескольких внесмасштабных условных обозначений. Последние должны применяться особенно в тех случаях, когда карты динамики рельефа составляются в мелком и среднем масштабах.

Естественно, что при составлении мелко-, среднемасштабных карт динамики рельефа, в некоторых случаях, не удастся показать отдельные мелкие объекты и явления, а также изменение их во времени и в пространстве в данном масштабе. В таких случаях они могут быть объединены посредством внесмасштабных условных обозначений. Однако, на картах масштабов вышеуказанные качества не могут быть изображены, целесообразно выделить более обобщенные качества и понятия выделяемых явлений, например, комплексы микроформ рельефа, эрозионных террас, преобладающих экзогенных процессов рельефообразования, литологических составов с преобладающим типом пород и т. д. При крупномасштабном картографировании необходимо также включение в легенду активно изменяющихся, преобразующихся, вновь образующихся и др. категорий, посредством внесмасштабных условных обозначений, не нарушая при этом классификационную систему и стройность легенды.

Учитывая, что карты динамики рельефа должны преследовать и прикладные цели, ясно, что ценз и отбор картируемых явлений и их изображение на картах, а также легенды подобных карт должны быть четкими, наглядными и вполне понятными для широкого круга потребителей.

Исходя из этого, при разработке легенды карты (фиг. 2) динамики рельефа нами учтены и разграничены закономерности господствующих явлений в определенных районах бассейна и отделены с пояснительными подзаголовками каждый из разделов легенды с характерными им под-  
ниями.

Для каждого из разделов легенды (фиг. 2) разработан особый способ картографического метода изображения по следующему принципу.

I. Изменение современного состояния рельефа наиболее активно происходит в прибрежной полосе озера и на обнажившейся части дна, где и наблюдается интенсивное воздействие современных экзогенных факторов рельефообразования. Учитывая это при разработке легенды к сводной карте, состояния уровня озера Севан на разные периоды (1932—33, 1952—53 и 1970—71 гг.) изображены линейными значками и выдвинуты на первый план. Здесь же даны высохшие озера—лагуны, новообразовавшиеся приозерные лагуны, староречья и, наконец, граница участков активизации экзогенных процессов, связанных с изменением базиса эрозии.

II. Процессы рельефообразования на обнажившемся дне озера и прибрежных участках бассейна изображены после их дифференциации по масштабу распространения и интенсивности. Процессы на этом участке подразделены:

1. Аллювиальная аккумуляция на приозерных равнинах с выделением участков наиболее интенсивной (с нарастанием аллювия более 8 мм в год) и менее интенсивной (менее 8 мм в год) аккумуляции.

2. Озерная прибрежная аккумуляция с выделением участков интенсивной и менее интенсивной аккумуляции.

3. Органогенная аккумуляция мощностью до и более 5 мм в год.

4. Вновь формирующиеся молодые дельты были дифференцированы на интенсивно растущие дельты (с нарастанием мощностей от 35 до 57 м в год с образованием на них комплекса эрозионных террас) и дельты маловодных рек (с мощностью менее 35 м в год), со значительной глубиной и боковой эрозией.

5. Процессы озерной абразии, обвалы и явления химического выветривания изображены без количественных характеристик их изменения. Участки распространения названных процессов выделены, в основном, по качественным характеристикам их проявления.

III. Поскольку процессы рельефообразования на приозерных равнинах, в долинах рек и на пологих склонах имеют весьма важное значение в хозяйственной деятельности этих районов, то в легенде карты они сгруппированы следующим образом:

1. Аллювиальная, аллювиально-пролювиальная аккумуляция. Здесь выделены участки: а) аллювиально-пролювиальная аккумуляция с боль-

шой интенсивностью до спуска и меньшей—после спуска воды озера, в связи со значительным врезанием рек; б) участки современной аккумуляции в долинах рек.

2. Пролювиальная аккумуляция. С целью характеристики этого процесса выделены участки интенсивной аккумуляции в конусах выноса селевых потоков мощностью до 5,3 м в год и менее интенсивной пролювиальной аккумуляции (менее 5,3 м в год).

3. Делювиальная и делювиально-пролювиальная аккумуляция. Здесь выделены участки с преобладанием на склонах долин интенсивной аккумуляции и участки со скоплением делювия у подножия этих склонов.

4. При выделении характера эрозионных процессов в долине рек установлены:

а) участки интенсивной глубинной эрозии с углублением русел от 1,0 до 32 см в год;

б) участки интенсивной боковой эрозии с расширением русел от 3,0 см до 4,5 м в год;

в) участки преобладания транспортировки эрозионных материалов со слабой аккумуляцией;

г) участки интенсивной аккумуляции.

При разработке этого раздела легенды основное внимание было уделено преобладающему типу речной эрозии и аккумуляции.

IV. Особенности и интенсивность экзогенных процессов в окружающих бассейнах гор отображены с подразделениями:

1. Участки, на которых доминируют денудационные нивальные и гравитационные процессы с проявлением солифлюкции и инфильтрации. Здесь выделены:

а) участки нивации с проявлением интенсивной солифлюкции;

б) участки нивации со слабой солифлюкцией и инфильтрацией и

в) гравитационные процессы.

2. Процессы дефляции отображены с выделением их проявления на вулканических и складчато-глыбовых массивах бассейна с подразделением на интенсивный и менее интенсивный.

3. Элювиальные образования. При этом не рассмотрены процессы образования и динамика чингиллов, изображены лишь участки интенсивной и менее интенсивной элювиальной аккумуляции. Здесь же выделены участки интенсивной инфильтрации со слабо выраженной элювиальной аккумуляцией на четвертичных лавовых покровах.

4. Оползневые процессы выделены по характеру их действия: а) оползни, действующие постоянно с перемещением от 25 до 33 м в год и б) периодически действующие оползни (сезонные), которые на карте отображены разными цветами одного и того же рисунка.

5. Процессы склонового смыва характеризованы выделением участков интенсивного и слабого смыва. Здесь выделены также участки эрозии временных водотоков и значками линии движения указано направление сноса.

V. Отсутствие данных повторных швелировок высших классов вынудило нас исключить изображение на сводной карте данных о скорости поднятия и опускания отдельных участков бассейна, т. е. проявления неотектонических движений в современном развитии рельефа.

Разумется, при наличии указанных выше данных весьма важна их передача на карте динамики рельефа. Сказанное относится и к сейсмичности исследуемой территории.

VI. Литологические комплексы очень важны для установления динамики рельефа определенных участков бассейна, на которые воздействуют экзогенные агенты рельефообразования, они изображены с выделением их генезиса и возраста. Несомненно, что на карте динамики рельефа было бы целесообразным отображение также генетических и морфологических типов и форм рельефа данной территории. Однако ввиду ограниченности графической способности карт, названные категории рельефа, на наш взгляд, можно будет передать в виде врезки к основной карте. Это, очевидно, нужно сделать только в тех случаях, когда они весьма разные и показ их имеет существенное значение для дополнения основного содержания карты динамики рельефа исследуемых территорий.

VII. На сводной синтетической карте динамики рельефа выделены также районы преобладания однородных типов гипергенеза. В бассейне оз. Севан преобладают 4 типа гипергенеза, границы которых изображены линейными значками разных цветов одного и того же рисунка.

VIII. Кроме специального содержания на карте динамики рельефа изображены также элементы географической основы.

Как видно, разработанная нами легенда к синтетической карте динамики рельефа является комплексной, где учтены роль каждого фактора рельефообразования и их интенсивность на современном этапе развития рельефа бассейна оз. Севан.

Институт геологических наук  
АН Армянской ССР

Поступила 15.III.1974.

Ճ. Մ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ՌԵԼԻԵՖԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԱՆԱԼԻՏԻԿ ԵՎ ՍԻՆԹԵՏԻԿ  
ԲԱՐՏԵԶՆԵՐԻ ԿԱԶՄՄԱՆ ՓՈՐՁԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հողածածում լուսաբանվում են Սևանա լճի ափագրանի ռելիեֆի դինամիկայի քարտեզագրման արդյունքները:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ցանկացած բնատարածքի ռելիեֆի դինամիկան կարելի է քարտեզագրել մի քանի եղանակներով: Քարտեզագրման մեթոդների բնորոշությունը կախված է ինչպես քարտեզագրվող տարածքների չափերից, այնպես էլ կազմվող քարտեզների կիրառական նպա-

տակներից: Փորձը ցույց է տվել, որ ամենաընդհանուր և նպատակահարմար մեթոդը, մեր կարծիքով, պետք է համարել ունիթների սինթետիկ քարտեզների կազմումը, որոնց վրա մի քարտեզի սահմաններում կարելի է պատկերել ինչպես ժամանակակից ունիթի առաջացնող արտաքին գործոններն ու պրոցեսները, այնպես էլ նրանց փոփոխման բանական և որակական ցուցանիշները, որոնք խիստ անհրաժեշտ են ունիթների զարգացման ընդհանուր տենդենցը կանխագուշակելու համար:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гараевская Л. С. Картография. М., 1971.
2. Зирюцкая Н. П. Составление и редактирование специальных карт природы. Иркутск, 1966.
3. Карапетян Ж. М. Картографический метод изучения современных экзогенных процессов и динамики рельефа бассейна оз. Севан. «Молодой научный работник». ЕГУ, № 14, 1973.
4. Салищев К. А. Картография. М., 1969.

УДК 551.4(551.41)

Л. Н. ЗОГРАБЯН, Г. Р. МКРТЧЯН

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПЛОТИНЫ

Изучение геологического строения и палеогеографических условий формирования молассо-молассондных, особенно континентальных отложений, распространенных в Армянской ССР и на сопредельных территориях, показало, что образование некоторых толщ и свит (горисская, сиспанская, гегамская, норадузская, ахтинская, ширакская и др. плиоцен-плейстоценового возраста, в т. ч. накопления оз. Севан) происходило в специфических бассейнах седиментации со следующими особенностями: 1) эти бассейны представляют собой приподнятые отрицательные формы палеорельефа, а не грабены или участки относительного прогибания; 2) на одной из границ бассейнов обнаруживаются особые, преимущественно ригелеобразные, поперечные сооружения; 3) днища бассейнов (палеорельеф) имеют общий наклон к сооружениям; 4) глубины и площади распространения бассейнов седиментации контролируются размерами этих сооружений; 5) отмеченные толщи и свиты являются крупными полулинзовидными телами, характеризующимися односторонним увеличением мощности по направлению к указанным сооружениям.

Неотектонический и геоморфологический анализы подтверждают наличие отмеченных сооружений и указывают, что с ними связаны, в большинстве случаев, своеобразные формы рельефа, выраженные в виде амфитеатров и чашеобразных понижений.

Амфитеатры располагаются на пологих склонах хребтов и представляют собой наложенные котловины разной величины, расчлененные центростремительными типами речной сети. В своей нижней части (ниже слияния составляющих рек) амфитеатры обычно перегорожены поперечными перемычками, пропущенными рекой. В случае другого типа речной сети поперечные перемычки в долинах располагаются ниже слияния двух рек.

Чашеобразные понижения разной величины располагаются в плоскогорьях, межгорных впадинах и отдельных участках вулканических плато. Часто они заполнены водой и окружены небольшими лавовыми валами и грядами.

В большинстве случаев чашеобразные понижения и амфитеатры встречаются группами, в каждой из которых, как правило, наблюдаются близкие значения гипсометрических отметок. Запруживающие их перемычки и гряды характеризуются идентичными врезами. Вследствие запруживания формируются бассейны, в которых протекает пролювиально-вулканогенное, терригенное и органично-хемогенное осадконакопление, продолжающееся до тех пор, пока уровень воды не достигает верхней части перемычки.

Указанные перемычки и гряды, формированием

которых обусловлено образование бассейнов, являются, таким образом, естественными плотинами.

Ниже в таблице приводится характеристика некоторых естественных плотин плиоцен-голоценового времени, распространенных в пределах Армянской ССР и сопредельных территорий и их геолого-геоморфологические особенности.

Анализ материала дает основание выделить по генезису их формирования следующие разновидности плотин: 1) вулканические (лавовые потоки, вулканические аппараты, экструзии, интрузии); 2) флювальные (конусы выноса); 3) коллювиальные (оползни, обвалы, осыпи), 4) гляциальные (морены, флювиогляциальные отложения); 5) тектонические (возникшие в результате вертикальных поднятий).

По возрасту и степени эрозии (пропиливание) выделяются плотины: 1) голоценовые: а) еще не пропиленные, б) пропиленные частично, в) пропиленные до основания; 2) плейстоценовые: а) пропиленные частично, б) пропиленные до основания, в) пропиленные до основания и частично углубленные в субстрат; 3) плиоценовые: а) пропиленные до основания, б) пропиленные до основания и частично углубленные в субстрат.

Несомненно, подобные естественные плотины образовывались также в более древние геологические эпохи, а многие современные проявления подобных сооружений находятся еще в зачаточном этапе своего развития.

По сложности строения плотины бывают: 1) простые (лавовые потоки, конусы выноса, обвалы, осыпи, морены), 2) средней сложности (вулканические аппараты, экструзии, оползни, линейные разрывные нарушения, линейные поднятия и простые складки), 3) сложные (различные сочетания вышеприведенных факторов).

Следует отметить, что естественные плотины выявлены и описаны впервые.

В заключение укажем, что проведенные исследования, помимо теоретического, представляют собой и практический (народнохозяйственный) интерес. Возможно восстановить врезанную часть плотины, как бывший бассейн, неполностью заполненный породами, и таким образом вновь превратить его в водоем.

Институт геологических наук  
АН Армянской ССР

Поступила 10.III.1977.

Լ. Ն. ՉՈՂՐԱՅԱՆ, Հ. Բ. ՄԿՐՏՉԱՆ

ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՏՆԵՇՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Հոդվածում նկարագրված են ցամաքային նստվածքակուտակման նոր տեսակի ափազաններ և դրանց կառուցվածքի բաղկացուցիչ տարրեր հանդիսացող յուրահատուկ կառույցներ, որոնց հեղինակներն անվանել են բնական պատենշներ:

| Наименование                  | В долине             | Местоположение                     |
|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Худаверинская<br>Зангезурская | р. Аракс<br>р. Аракс | У с. Худаверы<br>Метрииское ущелье |
| Джульфинская                  | "                    | Джульфинское ущелье                |
| Баграваиская                  | "                    | У слияния рек Аракс и Ахуран       |
| Техская                       | р. Тех               | У с. Тех                           |
| Акиадашская                   | р. Ворган            | У сел. Базарчай                    |
| Ангехакотская                 | "                    | У с. Ангехакот                     |
| Лценская                      | "                    | У с. Лцен                          |
| Сисианская                    | "                    | У с. Уз                            |
| Татевская                     | "                    | У с. Татев                         |
| Дастакертская                 | р. Сисиан            | Ниже пос. Дастакерт                |
| Норашенинская                 | р. Вохчи             | У с. Норашеник                     |
| Джугинская                    | р. Алинджачай        | 6 км выше с. Джуга                 |
| Кечутская                     | р. Арпа              | Ниже с. Кечут                      |
| Аренйская                     | "                    | Ниже с. Арени                      |
| Вединская                     | р. Веди              | Выше пос. Веди                     |
| Атарбеклинская                | р. Раздан            | с. Атарбекян                       |
| Апаранская                    | р. Казах             | У пос. Апаран                      |
| Араилерская                   | "                    | Западнее г. Араилер                |
| Сараартская                   | р. Памбак            | У с. Сараарт                       |
| Арчутская                     | "                    | У с. Арчут                         |
| Памбакеканская                | "                    | Ниже гор. Кировакан                |
| Цатерская                     | р. Дебед             | У с. Цатер                         |
| Анийская                      | р. Ахуран            | У пос. Ани-Пемза                   |
| Алагелеская                   | "                    | Карабахское плоскогорье            |
| Мадатапинская                 | "                    | Ахалкалакское плоскогорье          |
| Севличская                    | "                    | Нижнеарсарский массив              |
| Парэличская                   | "                    | Сев. склоны г. Б. Маймех           |

Таблица характеристик нескольких естественных пл

| Морфография            | Генезис                             |
|------------------------|-------------------------------------|
| Низкий хребет          | Тектонический                       |
| Средневысотный хребет  | Коллювиальный, тектонический        |
| Низкий хребет          | Тектонический                       |
| Плато                  | Вулканический                       |
| Терраса                | .                                   |
| Плато                  | .                                   |
| .                      | Вулканический, тектонический        |
| .                      | Лавовый, коллювиальный              |
| .                      | .                                   |
| Средне-высотный хребет | Вулканический, интрузивный          |
| Терраса                | Лавовый                             |
| Низкие горы            | Экструзивный                        |
| Плато                  | Вулканический                       |
| Низкие горы            | Тектонический                       |
| .                      | .                                   |
| Холмы                  | Лавовый, тектонический, интрузивный |
| Плато                  | Лавовый                             |
| .                      | Лавовый, тектонический              |
| .                      | Тектонический                       |
| Низкие хребты          | Тектонический, вулканический        |
| Средне-высотный хребет | Лавовый, коллювиальный              |
| Плато                  | Лавовый                             |
| .                      | .                                   |
| .                      | Гляциальный, лавовый                |
| Гряда                  | Гляциальный, лавовый                |
| .                      | Гляциальный                         |
| .                      | Обвальный коллювиальный             |

тип Армянской ССР и сопредельных территорий

| Возраст                             | Состав                                                  | Размеры        |                 |            |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------|-----------------|------------|
|                                     |                                                         | ширина<br>в км | длина<br>в км   | высота в м |
| N <sub>2</sub> —Q                   | Терригенные породы                                      | 2              | 16              | 400        |
| N—Q                                 | Гранитоидные и терригенно-карбонатные породы            | 14             | Длинная         | 1740       |
| Pg <sub>3</sub> —Q                  | Вулканогенные, вулканогенно-осадочные породы            | 26             | "               | 1070       |
| Q                                   | Андезито-базальты, базальты                             | 1              | Длина<br>потока | 120        |
| Q                                   | Глибовые базальты                                       | 5              | 2               | 70         |
| Q                                   | Покровные базальты                                      | 1,5            | 3               | 80         |
| Q                                   | Базальты, андезито-базальты                             | 6              | 2               | 320        |
| N <sub>2</sub> <sup>3</sup> —Q      | —», пролювиально-вулканогенные породы                   | 4              | 5               | 250        |
| Q                                   | Базальты                                                | 1,5            | 1,5             | 50         |
| Q                                   | Столчатые базальты                                      | 2              | 2,5             | 150        |
| N <sub>3</sub>                      | Породы среднего состава                                 | 2              | 2               | 230        |
| Q                                   | Базальты                                                | 8              | 0,8             | 40         |
| N <sub>1-2</sub>                    | Породы кислого состава                                  | 3              | 2               | 800        |
| Q                                   | Базальты, осадочно-вулканогенные породы                 | 4              | 2               | 300        |
| N <sub>2</sub> <sup>3</sup> —Q      | Осадочные, осадочно-вулканогенные породы.               | 15             | 8               | 500        |
| Q                                   | Осадочные породы                                        | 1              | 2,5             | 40         |
| Pg <sub>3</sub> , N, Q <sub>3</sub> | —», андезито-базальты, базальты, метаморфические породы | 3              | 5               | 200        |
| Q                                   | Андезиты, андезито-базальты                             | 2,5            | 4               | 80         |
| Q                                   | Базальты, андезито-базальты                             | 7              | 3               | 500        |
| N—Q                                 | Вулканогенно-осадочные породы                           | 2              | 4               | 180        |
| N, Q                                | "                                                       | 2              | 4               | 130        |
| N—Q                                 | Осадочно-вулканогенные породы                           | 10             | 4               | 1000       |
| N <sub>2</sub> , Q                  | Вулканогенно-осадочные породы, базальты                 | 2              | 2               | 180        |
| Q                                   | Базальты, андезито-базальты, терригенные породы         | 10             | 13              | 200        |
| Q <sub>3-1</sub>                    | Базальты, андезито-базальты                             | 4              | 6               | 80         |
| Q <sub>3-1</sub>                    | "                                                       | 1              | 3               | 40         |
| Q <sub>3-1</sub>                    | Морены                                                  | 0,15           | 0,75            | 30         |
| Q <sub>4</sub>                      | Пролувиально-аллювиальные породы                        | 0,02           | 0,2             | 20         |

| Абсолют-<br>ная высота<br>в м | Долина врезания       |                |                                              |                           |
|-------------------------------|-----------------------|----------------|----------------------------------------------|---------------------------|
|                               | Тип                   | глубина<br>в м | непропи-<br>ленная<br>часть пло-<br>тины в м | врез в суб-<br>страте в м |
| 640                           | Антецедентный         | 370            | 30                                           | —                         |
| 2300                          | "                     | 1700           | 40                                           | —                         |
| 1670                          | "                     | 930            | 140                                          | —                         |
| 1250                          | Ущелье                | 220            | —                                            | 10                        |
| 1220                          | "                     | 120            | —                                            | 50                        |
| 2130                          | Ящикообразная долина  | 110            | —                                            | 30                        |
| 1900                          | Каньон, антецедентный | 200            | 120                                          | —                         |
| 1900                          | Антецедентный         | 600            | —                                            | 350                       |
| 1750                          | Ущелье                | 200            | —                                            | 150                       |
| 1530                          | Каньон                | 570            | —                                            | 450                       |
| 2000                          | Ущелье                | 200            | 30                                           | —                         |
| 1000                          | "                     | 50             | —                                            | 10                        |
| 1040                          | Антецедентный         | 240            | 560                                          | —                         |
| 1900                          | " каньон              | 100            | 200                                          | —                         |
| 1400                          | Антецедентное ущелье  | 460            | 40                                           | —                         |
| 1050                          | Антецедентный         | 40             | —                                            | —                         |
| 1922                          | "                     | 200            | —                                            | 90                        |
| 2080                          | Ущелье                | 170            | —                                            | —                         |
| 1900                          | Каньон                | 70             | 430                                          | —                         |
| 1800                          | Ущелье                | 180            | —                                            | —                         |
| 1580                          | "                     | 130            | —                                            | —                         |
| 2120                          | "                     | 1000           | —                                            | —                         |
| 1200                          | Каньон                | 180            | —                                            | —                         |
| 1500                          | "                     | 100            | 100                                          | —                         |
| 2840                          | "                     | —              | —                                            | —                         |
| 2150                          | Ущелье                | 20             | 20                                           | —                         |
| 2880                          | —                     | —              | 20                                           | —                         |

Այդ ավագաններն իրենցից ներկայացնում են համեմատաբար բարձրագույն սելիեֆի բացասական ձևեր, հիմնականում ամֆիթատրոնաձև և զավաթագոգավորություններ՝ արգելափակված բնական պատենշներով:

Հոդվածում բացահայտված են ՀՍՍՀ տարածքում անջատված մի շարք բնական պատենշների հիմնական հատկությունները: Տրված է համապատասխան աղյուսակ:

Հեղինակները բնական պատենշները դասակարգել են ըստ հասակի, ծագման, մեծության ու բարդության:

Բնական պատենշների ուսումնասիրություններն ունեն կարևոր տեսական ու գործնական նշանակություն:

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.214

Р. А. МАНДАЛЯН

## О ВКЛЮЧЕНИЯХ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД В ШАРОВО-ПОДУШЕЧНЫХ ЛАВАХ И ИХ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ

Наиболее характерной чертой вулканогенно-карбонатной формации верхней юры-неокома северной части Армянской ССР является тесная пространственная связь и чередование карбонатных пород с вулканическим материалом [1]. Такая особенность строения выражена неодинаково в разных частях формации. Наряду с латеральными изменениями и сменой материала по вертикали в изученной формации наблюдаются более сложные примеры пространственного соотношения карбонатных пород и вулканитов.

В этом отношении показателен обширный участок развития формации в бассейнах рр. Ахум и Тавуш, где в отложениях верхнего оксфорда-кимериджа широко распространены шарово-подушечные лавы—диабазы, андезито-базальты спилиты [1, 2] и разнообразные лавокластические образования, близкие к сложному типу вулканитов, известному в литературе [3] под названием аквагенных брекчий и туфов. Карбонатные породы, в целом, имеют подчиненное значение, хотя и в ряде пунктов (сс. Ицакар, Навур) образуют скопления.

Несомненный интерес здесь представляет карбонатный материал, находящийся в некоренном залегании и часто образующий в шарово-подушечных лавах разнообразные включения. Различаются два типа:

1. Межшаровые включения известняков.

2. Включения внутри лавовых сфероидов, а также в теле потока (при переходе от шарового строения к неотчетливо-шаровому).

1. Межшаровые включения представлены цельными или обломанными, вогнутыми известняковыми оболочками, которые обволакивают шар или подушку, отражая малейшие шероховатости его поверхности<sup>1</sup> (фиг. 1).

Толщина оболочек разная—от 2—3 до 15—18 см. По линии соприкосновения с лавовым сфероидом известняк покрывается тонкой (2—6 мм) пленкой зеленовато-бурого стекловатого базальта, приваренного к осадку. Макроскопически межшаровый известняк представляет собой серую породу с коричневато-бурым (от ожелезнения) «загаром». Представлен он разными типами: микрозернистыми известняками с форами-

<sup>1</sup> Аналогичная иллюстрация, наглядно отображающая подобное взаимоотношение в плане, приведена в другой работе автора [2].

ниферами, мелкодетритовыми (шламовыми), а также коралловыми, водорослевыми и полидетритовыми разновидностями. Перекристаллизация



Фиг. 1. Контакт между двумя лавовыми сфероидами. В центре фото видна известняковая покрывка, (белое) плотно обволакивающая правый шар. Правобережье р. Ахум.

в них проявлена неравномерно, в целом она слабая и поэтому основные микроструктурные особенности породы сохраняются.

2. Включения известняков в лавовых сфероидах разнообразны — наряду с округлыми и угловатыми агрегатами (2—25 см, редко более) встречаются короткие пластообразные тела.

Весь этот материал цементируется лавой, причем включения известняков располагаются в приповерхностной части сфероида или несколько глубже, но не имеются в его ядре. В обнажении это серо-зеленая порода, неравномерно обогащенная вулканическим материалом. Последний представлен апогналостическими фрагментами, литокластами и тонко-раздробленными (0,02—0,08 мм) обломками плагиоклазов. Изучение в шлифах показывает, что контакты между известняком и лавой проявлены четко (фиг. 2), по их линии обычно наблюдается кайма окислов железа и скопления тонкорассеянного магнетита.

Описываемые известняки представлены теми же литологическими типами, что и межшаровые разновидности, однако масштабы перекристаллизации в них гораздо выше. По степени сохранности выделяются три разновидности:

1. Слабоизмененный известняк, сохранивший структурные особенности.

II. Известняк перекристаллизованный, но местами сохранивший первичные признаки.

III. Нацело перекристаллизованный известняк (мрамор) с гетеробластовой, гранобластовой структурой.

I и II типы, а также их сочетания, характерны для крупных обломков, III тип — для мелких (1—3 см).

Помимо вышеописанных известняковых включений, заметных макроскопически, в шлифах устанавливаются мелкие участки (0,08—1 см) карбонатного осадка, который флюидално обтекается со всех сторон микролейстами основной массы (фиг. 2). В подобных агрегатах иногда



Фиг. 2. Контакт диабаз (светлое) с микрозернистым известняком (темное).

Округлые участки известняка, заключенные в лаге неподалеку от контакта флюидално обтекаются микролитами основной массы. Шлиф ник. 1. Ув. 24.

сохраняется первичное строение (фиг. 2), но в большинстве случаев они перекристаллизованы с образованием округлых агрегатов наподобие миндалин. В действительности это сходство лишь внешнее и по механизму образования они не имеют ничего общего с миндалинами.

Вышеописанные примеры, рассмотренные в обобщенном виде, показывают, что карбонатные включения, встреченные в лавах, не являются случайным элементом, а связаны со спецификой образования формации — подводным вулканизмом, протекающим на фоне карбонатной седиментации. Очевидно, в данном случае поступление магматического расплава имело место не только в морскую воду, но и в расположенную под ней толщу карбонатных осадков, претерпевающих диагенез, а также вблизи границы между осадком и наддонной водой. В большей мере это может быть отнесено к примерам, в которых карбонатные включения присутствуют как в нижней, так и в средней или верхней частях вулканических тел. Что касается случаев присутствия карбонатных осад-

ков только лишь в основании потоков, то, очевидно, это явление неизбежно при растекании лавы по нелитифицированным осадкам, покрывающим морское дно.

Таким образом, вопрос о пространственном соотношении карбонатных пород и вулканитов является первостепенным для интерпретации ряда процессов. Отметим главные из них:

1. Выявление последовательности проявления процессов.

Наблюдаемая по разрезу смена материала не всегда может быть объяснена как результат чередования вулканических и седиментационных процессов. Такое сочетание может иметь место при внедрении вулканического тела в толщу карбонатных осадков.

2. Необходимость такого разграничения, помимо всего, исходит из того, что метаморфическое воздействие вулканизма в таком случае затрагивает не только морскую воду, но и расположенную под ней толщу осадков, вызывая в ней ряд изменений: переотложение и разубоживание карбонатных осадков, их ожелезнение, перекристаллизацию, обогащение лавокластической примесью.

3. С другой стороны, подобное взаимодействие не является односторонним. Оно оказывает влияние и на состав вулканитов, вызывая в них некоторые изменения. Наглядным примером является кальцитизация, интенсивно проявленная в вулканитах изученной формации [1]. Можно предположить, что влияние седиментационного фактора проявлялось более широко и многообразно.

Институт геологических наук  
Академии наук Армянской ССР

Поступила 10.XII.1974.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мандалян Р. А. Верхняя юра-неоком. В кн. «Геология Армянской ССР», том V, Литология. Изд-во АН Арм. ССР, 1974.
2. Мандалян Р. А., Агамалян В. А. О спилитах из верхнеюрских отложений северной части Армянской ССР. Доклады АН Арм. ССР, т. VIII, № 4, 1974.
3. Хворова Н. В. О происхождении подушечных брекчий и связанных с ними туфов — Литология и полезные ископаемые, № 4, 1966.

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 550.3

Н. Н. КРОНИДОВ

СТРУКТУРА ВЕРШИННОЙ ЧАСТИ ПАЛЕОВУЛКАНА АРАГАЦ  
ПО ДАННЫМ АЭРОМАГНИТНОЙ СЪЕМКИ

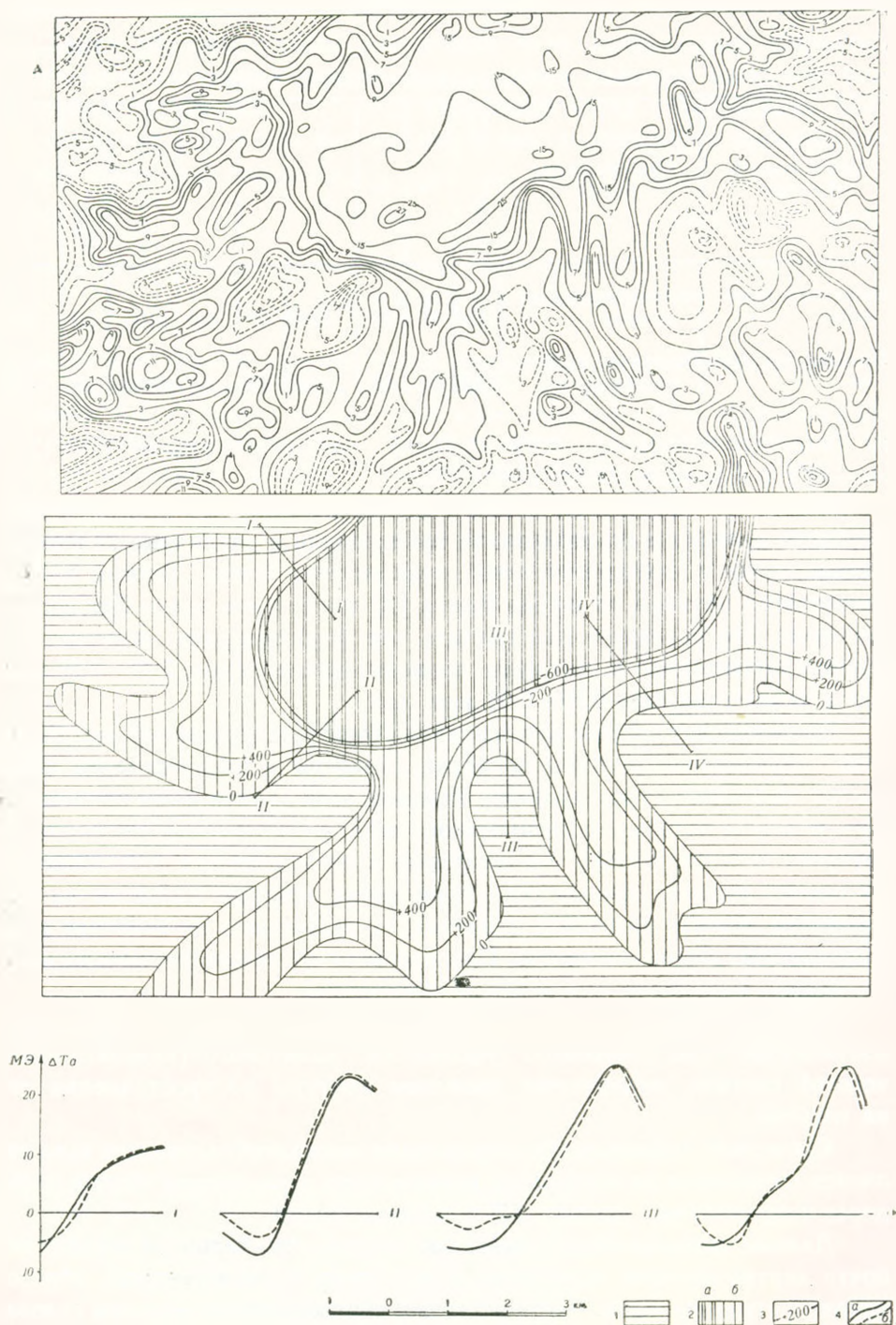
Массив Арагац имеет форму слабовыпуклого щита с обширным при-вершинным плато, на котором ближе к северо-восточному краю резко возвышаются четыре вершины. По данным М. В. Амаряна [1], который наиболее детально его исследовал, представляет собой крупное полигенное вулканическое сооружение, формировавшееся в течение верхнеэоценового-верхнечетвертичного времени. В основном, вулканическая постройка состоит из напластований базальтовых и андезито-базальтовых покровов. Наиболее высокие горизонты вулканогенных образований, которые занимают существенное место в строении вершинной части массива и частично его склонов, представлены андезито-дацитовыми и дацитовыми лавами и их туфами.

Массив Арагац, по данным аэромагнитной съемки (А. В. Сорокин, Т. Н. Сироткина и др.), отличается очень сложным, в основном, отрицательным полем  $\Delta T$ . Вершинная часть постройки выделяется значительной по площади положительной аномалией, интенсивностью 15—20 мЭ. В плане аномалия имеет эллипсовидную форму и совпадает в общих чертах с вершинным плато вулкана. От нее радиально расходятся положительные аномальные зоны  $\Delta T_a$ , интенсивность которых достигает 6—10 мЭ (фиг. 1А).

С целью установления геологической природы данного аномального поля автором, совместно с геологом В. В. Донских, был проведен ряд маршрутов в районе плато и склонов массива. Геологическими наблюдениями было подтверждено высказанное ранее Г. С. Горшковым мнение о наличии в вершинной части Арагац кальдеры проседания, заполненной продуктами излияния стратовулкана, реликты которого возвышаются над плато [2]. Было также установлено, что положительные аномалии  $\Delta T_a$  приурочены к области развития дацитовых (андезито-дацитовых) пород. Значительные горизонтальные градиенты этих аномалий позволили достаточно точно установить контуры кальдеры и границы наиболее мощных лавовых потоков за ее пределами (фиг. 1Б).

Исследование магнитных свойств андезито-дацитов и дацитов, развитых в кальдере, и базальтов, андезито-базальтов, составляющих щитовую постройку, показало резкое различие в намагниченности как по величине, так и по направлению (табл. 1).

Так, дациты (андезито-дациты) характеризуются прямой намагниченностью ( $D=30^\circ$ ,  $i=54^\circ$ ),  $J$  в среднем равной  $2100 \cdot 10^{-6}$  СГС, а базаль-



Фиг. 1. Магнитное поле  $\Delta T_a$  (А) и структурная схема вершинной части палеовулкана Арагац (Б). 1—базальты (андезито-базальты) щитовой постройки; 2—дациты (андезито-дациты) и их туфы стратовулкана: а) в пределах кальдеры, б) за пределами кальдеры; 3—изомощность лав и туфов в кальдере и за ее пределами в м; 4—кривые напряженности магнитного поля по профилям; а) наблюдаемые  $\Delta T$ ; б) расчетные  $\Delta T$ .

Таблица 1

Средние значения намагниченности пород

| Место взятия образцов | Наименование пород         | $J \cdot 10^{-6}$ СГС | $D_0$ | $i_0$ | $J_n \cdot 10^{-6}$ СГС | $D$  | $i$  | $\bar{J} = \bar{J}_i + \bar{J}_n$ | $D_{\text{сум.}}$ | $i_{\text{сум.}}$ |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-------|-------|-------------------------|------|------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|
| Вершинная кальдера    | андезито-дациты, дациты    | 490                   | 5°    | 60°   | 1630                    | 40°  | 50°  | 2100                              | 30°               | 54°               |
| Щитовая постройка     | базальты, андезит-базальты | 1200                  | 5°    | 60°   | 11000                   | 130° | -48° | 10000                             | 125°              | -44°              |

ты (андезито-базальты)—отрицательной намагниченностью ( $D = 125^\circ$ ,  $i = -44^\circ$ ) и  $J$  равной 10000.  $10^{-6}$  СГС.

Исходя из полученных данных, можно считать, что формирование щитового вулкана и стратовулкана происходили в различные палеомагнитные эпохи с взаимно-обратной полярностью Земли. Такими палеомагнитными эпохами по шкале Кокса [3] могут быть эпохи Брюнеса и Матуями. Это позволяет нам считать, что формирование щитовой постройки происходило в интервале времени, определяемом 2,43—0,69 млн. лет, а стратовулкана—0,69—0,03 млн. лет.

Представляет интерес для познания структуры вершинной части массива определение глубины просадки кальдеры и распределение мощностей эффузивов стратовулкана. Решение этой задачи нами производилось методом подбора намагниченного тела, теоретическая аномалия от которого соответствовала бы по форме и интенсивности наблюдаемой. За основу намагниченного тела нами взяты контуры развития на поверхности дацитов (андезито-дацитов), их избыточная по величине и по направлению намагниченность. При расчетах  $\Delta T$  также учитывалось современное магнитное склонение и наклонение.

На фиг. 1Б представлено полученное в результате интерпретации намагниченное тело, сложенное туфолавами дацитового (андезито-дацитового) состава, изолиниями показаны контуры распространения его на глубине.

Критерием правильности определения аномалеобразующего тела является совпадение по профилям, взятым нами в различных частях кальдеры, теоретических кривых  $\Delta T^1$  с наблюдаемыми.

Данные интерпретации позволяют считать, что кальдера ограничена почти вертикальными разломами и заполнена вулканогенными образованиями стратовулкана. Частично этими образованиями покрыты склоны щитовой постройки, которые вблизи кальдеры имеют мощность более 400 м.

<sup>1</sup> Расчеты кривых  $\Delta T$  производились на ЭВМ БЭСМ-1 по программе, составленной Г. К. Бадаловой и И. И. Крошидовым.

Таким образом, анализ магнитного поля, проведенный совместно с изучением магнитных свойств горных пород, позволил высказать ряд положений, уточняющих строение вершинной части палеовулкана Арагац и возраст формирования стратовулкана, возникшего в процессе создания вершинной кальдеры.

ВСЕГЕИ

Поступила 1.IV.1974.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Амарян В. М. Строение и происхождение Арагаца. Бюллетень московского общества испытателей природы. Отдел геологический, т. XL, № 1, 1969.
2. Горшков Г. С. О строении вулкана Арагац и его интрузивах. В кн. «Туфолавы и интрузивы», вып. 20, М., 1961.
3. Cox A. Geomagnetic reversals. „Science“, v. 163, № 3864, 1969.

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 550.38

О. Г. ОВСЕЯН

КАРТЫ НОРМАЛЬНОГО ПОЛЯ ЭПОХИ 1970 ГОДА  
КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА

Показана возможность построения качественного нормального поля модуля  $T$  и компонент на основе корректировки глобальной аналитической модели по дополнительным экспериментальным данным.

Наиболее общим представлением пространственной структуры геомагнитного поля являются мировые магнитные карты. Карты этого типа создаются в Англии, Советском Союзе, США. В силу масштабных ограничений и ограниченной подробности исходной информации эти карты представляют только структуру главного геомагнитного поля, поля созданного источниками, расположенными в жидкой части ядра Земли. Эти карты даже при масштабе 1:10 000 000 (масштаб карт ЛОИЗМИРАН) не могут передать локальных особенностей в структуре геомагнитного поля, обусловленных коровыми источниками этого поля. Пространственная структура геомагнитного поля может быть представлена и в аналитической форме, в виде ряда Гаусса.

Потенциал геомагнитного поля может быть представлен в виде ряда сферических гармонических функций.

$$U = R \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=0}^n \left( \frac{R}{r} \right)^{n+1} (g_n^m \cos m\varphi + h_n^m \sin m\varphi) P_n^m(\cos \theta).$$

Соответственно, компоненты поля:

$$X = \sum_n \sum_m \left[ (g_n^m \cos m\lambda + h_n^m \sin m\lambda) \left( \frac{R}{r} \right)^{n+2} \frac{\partial P_n^m}{\partial \theta} \right]$$

$$Y = \sum_n \sum_m \left[ (g_n^m \sin m\lambda - h_n^m \cos m\lambda) \left( \frac{R}{r} \right)^{n+2} \frac{m}{\sin \theta} P_n^m \right]$$

$$Z = \sum_n \sum_m - (n+1) (g_n^m \cos m\lambda + h_n^m \sin m\lambda) \left( \frac{R}{r} \right)^{n+2} P_n^m$$

$$T = [x^2 + y^2 + z^2]^{\frac{1}{2}},$$

где:  $\theta$ ,  $\lambda$  и  $r$ —координаты точки наблюдения;  $R$ —радиус Земли,  $P_n^m(\cos \theta)$ —присоединенные полиномы Лежандра;  $g_n^m$ ,  $h_n^m$ —сферические гармонические коэффициенты.

Для определенной эпохи методом сферического гармонического анализа определена выборка коэффициентов  $g_n^m$ ,  $h_n^m$ , позволяющая рассчи-

гать для любой точки пространства значения компонент  $x, y, z$ , а соответственно и  $H = (x^2 + y^2)^{1/2}$ ;  $T = (H^2 + z^2)^{1/2}$ .

Ни мировые магнитные карты, ни аналитические представления не могут быть основой нормального поля для ограниченных регионов.

Нормальное поле должно удовлетворять следующим требованиям:

Во-первых,  $\sum_{i=1}^n (T_i - T_H)_n \rightarrow 0$ , где:  $T_i$  — измеренные значения в

принципе любой компоненты;  $T_H$  — значения нормального поля, независимо от формы представления (картографической или аналитической);  $n$  — число измерений [1].

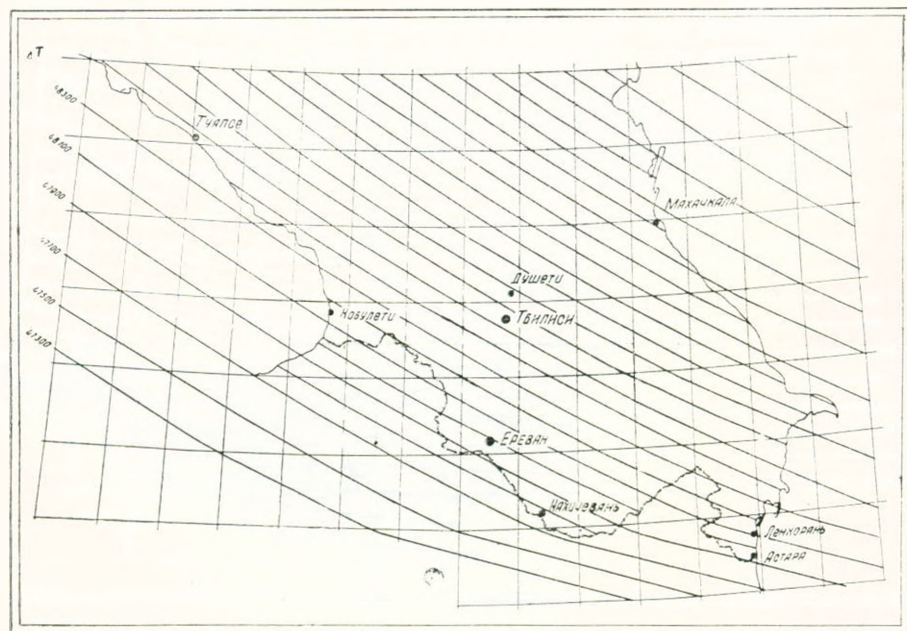
Во-вторых, это условие должно реализовываться на профилях 1000 км или площадях  $5 \times 5^\circ$ , условие существования минимума спектра.

С точки зрения второго условия ни одна из существующих аналитических моделей не может быть достаточно качественным нормальным полем. Сказанное является основанием для корректировки аналитической модели для получения удовлетворительного нормального поля.

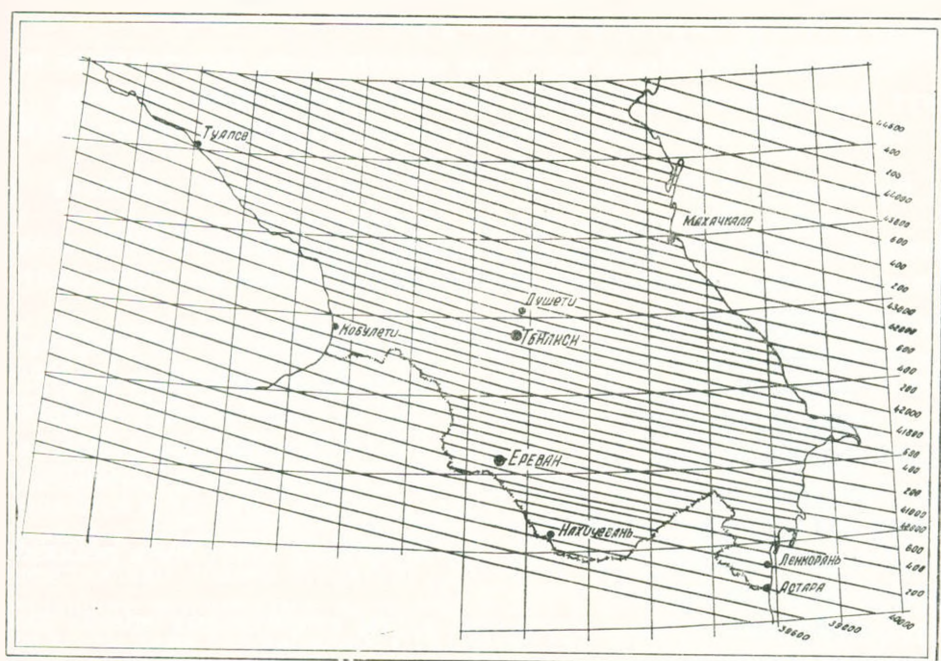
Для ограниченной территории при построении могут быть реализованы существенно большие точности [2].

С этой целью автором построены карты «нормальных полей» для территории Кавказа.

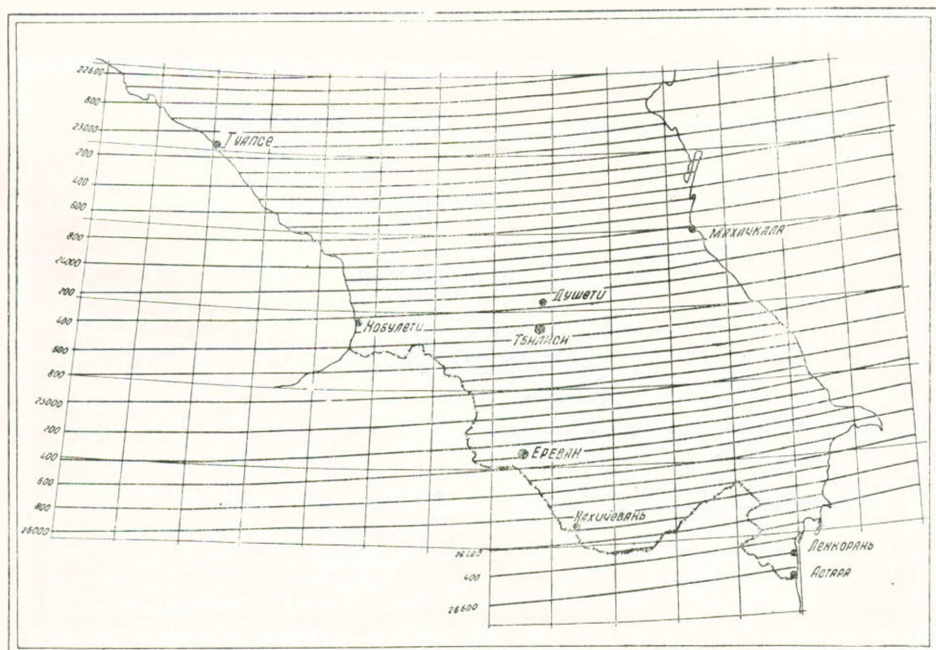
Было рассмотрено несколько аналитических моделей. По коэффициентам рассчитывалось поле (по сетке  $1^\circ \times 1^\circ$ ) на всю территорию и рассчитанные значения сравнивались с имеющейся экспериментальной информацией. Следует отметить, что ПВХ (пункты векового хода) яв-



Фиг. 1. Карта нормального поля по модулю полного вектора—Т



Фиг. 2. Карта нормального поля по вертикальной составляющей— $Z$ .



Фиг. 3. Карта нормального поля по горизонтальной составляющей— $H$ .

ляются наилучшей исходной информацией в силу того, что это наиболее точные данные и при закладке пунктов выполнялись определенные требования к величине градиента, что обеспечило закладку пунктов в полях, близких к нормальному. Наилучший результат для выбранного региона дала аналитическая модель ПОГО 8/69, трансформированная на эпоху 1970 года. Коэффициенты модели приведены в работе [3].

Составляя разности  $x_i - x_p = \Delta x$ ;  $y_i - y_p = \Delta y$ ;  $z_i - z_p = \Delta z$  рассчитанных и экспериментальных значений компонент, оцениваем не только качество аналитической модели, но и определяем поправку  $\sum \Delta x/n$ ;  $\sum \Delta y/n$ ;  $\sum \Delta z/n$ , которая удовлетворяя первому и второму условиям, сохраняет связь нормального поля с аналитической моделью. Эта поправка, построенная для всей территории района, составляет: 54 гаммы по вертикальной составляющей, 77 гамм по модулю полного вектора и 55 по горизонтальной составляющей. Введя поправки, построены карты нормального поля по модулю полного вектора, горизонтальной и вертикальной составляющим геомагнитного поля (фиг. 1, 2, 3).

Ордена Трудового Красного Знамени  
Институт геофизики и инженерной сейсмологии  
АН Армянской ССР

Поступила 16.IV.1974.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлева Н. А., Крутиховская Э. А. и др. Нормальное магнитное поле Украины по наземным и спутниковым данным. Материалы IX конференции по вопросам постоянного поля, магнетизма горных пород и палеомагнетизма. Ч. 1, Баку, 1973.
2. Пушков А. Н., Тюрина Л. О. К возможности использования глобального аналитического представления в качестве нормального поля для ограниченной территории. Сб. «Постоянное магнитное поле Земли, палеомагнетизм и магнетизм горных пород». «Наукова Думка», Киев, 1973.
3. Kain J. C., Langel R. A. The Geomagnetic Survey by the polar orbiting geophysical observatories OGO-2 and OGO-3, 1965—1970. Goddard Space Flight Center. x-680-502, 1968.

## РЕЦЕНЗИИ

С. А. МОВСЕСЯН, Р. Н. ТАЯН

НОВАЯ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ БРОШЮРА ПРОФ.  
Ф. И. ВОЛЬФСОНА ОБ ОБРАЗОВАНИИ  
РУД МЕТАЛЛОВ

Среди научно-популярной литературы серии «Наука о Земле», выпущенной издательством «Знание» в 1974 г., особое внимание привлекает работа лауреата Ленинской премии, доктора геолого-минералогических наук, профессора Ф. И. Вольфсона «Происхождение руд металлов»<sup>1</sup>.

Научно-популярные труды Ф. И. Вольфсона—пропагандиста геологических знаний—знакомы многим представителям молодежи и студентов нашей страны. Они оказывают чрезвычайно большую помощь им в понимании сложных процессов, происходящих как в недрах Земли, так и формирующих облик нашей планеты. Являясь выдающимся ученым и специалистом в области рудных месторождений, автор и в этой небольшой научно-популярной работе сумел с предельной ясностью осветить сложные и важные проблемы теории рудообразования и размещения рудных месторождений в различных геологических условиях.

Новизна материала, простота и ясность изложения, охват широкого круга вопросов рудогенеза дают основание утверждать, что рассматриваемая брошюра может быть полезной не только многотысячному отряду туристов, школьников-юнастов и краеведов, но и студентам геологоразведочных и горных техникумов. Оригинальным по содержанию и весьма полезным для усвоения рассматриваемого материала является словарь терминов, помещенный в конце брошюры.

Брошюра Ф. И. Вольфсона уже получила широкое распространение и в кратчайший срок почти исчезла с прилавков магазинов, вызвав большой интерес у читателей различного возраста и профессии, в том числе и геологов. Все это дает основание считать, что в ближайшем будущем, несомненно, потребуются ее переиздание.

---

<sup>1</sup> Ф. И. Вольфсон, «Происхождение руд металлов». Изд-во «Знание», М., 1974.

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

ГЕОРГИЙ АРШАВИРОВИЧ АЛЕКСАНДРЯН

27 июня 1975 года исполнилось 60 лет со дня рождения и 30 лет научно-педагогической деятельности одного из ветеранов метеорологической службы республики, доктора географических наук *Георгия Аршавировича Александрияна*.



Г. А. Александриян родился в 1915 г. в гор. Тбилиси, в семье агронома. В 1925 г. переезжает в Ереван.

Свою трудовую деятельность Г. А. Александриян начал в 1929 г., работая на Ереванской почте в качестве почтальона.

В 1935 г. Г. А. Александриян направляется в Москву на учебу. После окончания факультета электрификации Московского института механизации и электрификации сельского хозяйства, 22 июня 1941 г. он призывается в Советскую армию. В октябре того же года зачисляется слушателем Высшего Военного гидрометеорологического института Красной армии (ВВГМИ КА), после окончания которого в звании старшего техника-лейтенанта направляется в распоряжение Гидрометслужбы Закавказья, а оттуда—в Армянское Управление гидрометслужбы (УГМС), где работает до 1957 г. в должности начальника отдела службы прогнозов.

В 1951 г. Г. А. Александрия защищает диссертацию и получает ученую степень кандидата географических наук.

Научные интересы Г. А. Александрия не ограничивались в отделе службы прогнозов, где он наравне с оперативным обслуживанием народного хозяйства гидрометеорологическими материалами занимался совершенствованием методов прогнозов погоды применительно к сложным горным условиям. За период работы в должности начальника отдела службы прогнозов он по совместительству вел курс лекций на географическом факультете Ереванского Государственного университета по общей и синоптической метеорологии и аэрологии.

В 1957 г. Г. А. Александрия переводится на работу в Институт водных проблем АН Армянской ССР, вначале Ученым секретарем, а затем старшим научным сотрудником сектора гидрометеорологии. За время работы в Институте водных проблем он принимает активное участие в разработке новой генеральной схемы использования вод оз. Севан. Под его руководством и при его непосредственном участии были исследованы вопросы климата бассейна оз. Севан, аэросиноптические и метеорологические условия формирования и пространственного распределения атмосферных осадков, а также составлены как естественный, так и перспективный водные балансы озера. Результаты этих исследований, которые в 1961 г. опубликованы в виде коллективной монографии, были удостоены второй премии на всесоюзном конкурсе на лучшую научно-техническую работу имени Г. М. Кржижановского. Г. А. Александрия является автором первого учебника по метеорологии на армянском языке для географических факультетов ВУЗ-ов и соавтором ряда карт осадков в Атласе Армянской ССР, изданном в 1961 г.

В 1961 г. Г. А. Александрия утвержден в ученом звании старшего научного сотрудника.

В 1963 г. Г. А. Александрия переводится на работу в отдел географии Института геологических наук АН Армянской ССР. С этого времени начинается новый этап в его творческой деятельности.

Обобщив свои многолетние исследования в области атмосферных осадков, он в 1967 году защищает диссертацию на соискание ученой степени доктора географических наук.

В отделе географии Г. А. Александрия занимается исследованием снежного покрова, температурного и ветрового режимов республики.

Г. А. Александрия участвует в составлении и редактировании карт климатического атласа Армянской ССР.

Г. А. Александрия является автором около 40 научных работ (в том числе 3 монографий) и более 80 разных климатических карт.

Г. А. Александрия является активным общественником. Он—член президиума Армянского географического общества, председатель секции охраны воздушного бассейна Научного совета охраны биосферы при Президиуме Академии наук республики, член Ученого совета географического факультета Ереванского государственного университета и

Научно-технического совета Управления Гидрометслужбы Армянской ССР.

Г. А. Александрян встречает свое 60-летие в расцвете сил, он полон энергии. Поздравляя Г. А. Александряна со славным юбилеем, географическая общественность республики искренне желает ему крепкого здоровья, долгих лет жизни и новых творческих успехов.

А. Б. БАГДАСАРЯН

Գ. Բ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ի. Հ. ՎԱՆՅԱՆ

ԼԱՆԴՇԱՑԱԿԻՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԵՐԻՆ ՆՎԻՐՎԱԾ ՅՈՒՆԵՐՈՐԴ  
ՀԱՄԱԿԱՐԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԽՈՐՀՐԴԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

1974 թ. սեպտեմբերի 17-ից մինչև 22-ը Պերմ քաղաքում տեղի ունեցավ թվով յոթերորդ համամիութենական խորհրդակցությունը՝ նվիրված լանդշաֆտների դինամիկայի պրոբլեմներին: Այն կազմակերպել էր ՍՍՀՄ աշխարհագրական բնկերությունը Պերմի համալսարանի աշխարհագրական ֆակուլտետի և աշխարհագրական բնկերության Պերմի բաժանմունքի ակտիվ մասնակցությամբ:

Խորհրդակցության քննարկման էր ներկայացված չորս խոշոր պրոբլեմներ, որոնց և նվիրվեցին առանձին սիմպոզիումներ: Դրանք էին.

- 1 Լանդշաֆտների դինամիկայի տեսական պրոբլեմները,
- 2 Լանդշաֆտների դինամիկայի ուսումնասիրման մեթոդները,
- 3 Լանդշաֆտների դինամիկան և մարդկային զործունեությունը,
- 4 ՍՍՀՄ լանդշաֆտների դինամիկան և նրա պատմությունը:

Խորհրդակցության առաջին օրը կայացավ պլենար նիստ, որին մասնակցեցին բոլոր սիմպոզիումների մասնակիցները՝ թվով 300 մարդ: Պլենար նիստում լավեցին Միության նշանավոր լանդշաֆտագետների առավել տեսական հետաքրքրություն ներկայացնող զեկուցումները, որոնցում փաստորեն ամփոփվեցին ՍՍՀՄ-ում լանդշաֆտագիտության զարգացման հիմնական ուղիներն ու արդյունքները և նշվեցին հետագա անելիքներն ու հեռանկարները:

Այդ զեկուցումներից արժե հիշատակել Մոսկվայի համալսարանի պրոֆեսոր Ն. Ա. Սոլնցեի «Լանդշաֆտների դինամիկայի հիմնական պրոբլեմները», ՍՍՀՄ ԳԱ Աշխարհագրության ինստիտուտի աշխատակից, պրոֆեսոր Վ. Ս. Պրեոբրաժենսկու «Լանդշաֆտների դինամիկայի հիմնական հասկացությունների քննադատական քննադատություն», Լենինգրադի համալսարանի պրոֆեսոր Ա. Գ. Իսաչենկոյի «Ժամանակակից լանդշաֆտագիտության դինամիկական ասպեկտները», Լվովի համալսարանի պրոֆեսոր Կ. Ի. Գերենշուկի «Լանդշաֆտների դինամիկան և նրա ուսումնասիրման պրոբլեմները, կապված բնության պաշտպանության հետ» և ուրիշ այլ (թվով մոտ 10) զեկուցումներ:

Առաջին՝ լանդշաֆտների դինամիկայի տեսական պրոբլեմներին նվիրված սիմպոզիումի առավել հետաքրքիր զեկուցումներից կարելի է նշել ակադեմիկոս Վ. Բ. Սոճափայի և իր աշխատակիցներ Ա. Ա. Կրաուկլիսի ու Վ. Ս. Միխենի համատեղ զեկուցումը «Լանդշաֆտի դինամիկան և պատկերացում էպիֆացիայի մասին» թեմայով: Այս աշխատանքում օգտագործված էր ԳԼ Սիբիրի բաժանմունքի աշխարհագրության ինստիտուտի երեք տարասեռ ֆիզիկա-աշխարհագրական մշտական գիտակայանների արդյունքները, որոնք հնարավորություն էին ընձևոնել վեր հանել փոքր բնատարածքային միավորների սեզոնային և տարեկան դինամիկան՝ քանակական ցուցանիշներով:

Տեսական մեծ հետաքրքրություն ներկայացրեց նաև Կ. Ի. Գերենշուկի և

Ա. Գ. Թուփչեկի զեկուցումը, նվիրված բնատարածքային համալիրների ստրուկտուրաների դինամիկ վիճակների վերլուծմանը: Համանման հարցերի շուրջը զեկուցումով հանդես եկավ նաև Մոսկվայի համալսարանի պրոֆեսոր Ն. Ա. Գվոզդեցկին («Ֆունկցիոնալ անբողջական համակարգերը և լանդշաֆտների դինամիկան»): Երկրորդ սիմպոզիումում մեծ հետաքրքրություն առաջացրեց Թբիլիսիի համալսարանի երիտասարդ լանդշաֆտագետ Ն. Ի. Բերուշաշվիլու զեկուցումը «Երկրաֆիզիկական մոտեցում լանդշաֆտների դինամիկայի ուսումնասիրման ժամանակ» թեմայով: Այդ զեկուցումը կազմված էր Թբիլիսիի համալսարանի ֆիզիկա-աշխարհագրական մշտակայանում կատարված լանդշաֆտների ֆիզիկայի վերաբերյալ տեական ուսումնասիրությունների հիման վրա: Հեղինակը ստացել էր չափազանց հետաքրքիր քանակական տվյալներ լեռնային լանդշաֆտների ջրաջերմային հաշվեկշռի տարեկան և սեզոնային փոփոխությունների վերաբերյալ:

Տարրական լանդշաֆտային միավորներից (ֆացիաներից) ստացած քանակական ցուցանիշների մաթեմատիկա-վիճակագրական վերահաշվարկումները հնարավորություն էին տվել Ն. Ի. Բերուշաշվիլուն վերահանելու լեռնային սրուշակի լանդշաֆտի սահմաններում նյութերի և էներգիայի շրջանառության մեխանիզմը, պարամետրերը և ընթացքը:

Լանդշաֆտագիտության մի այլ ուղղության՝ լանդշաֆտների դինամիկայի երկրաբիմիական ասպեկտներին էր նվիրված Սիբիրի աշխարհագրության ինստիտուտի աշխարհագետներ Վ. Ա. Սնիտկոյի, Ա. Գ. Սպանովի և ուրիշների զեկուցումը՝ «Երկրաբիմիական, մետաբոլիզմը և երկրային համակարգերի դինամիկան» թեմայով: Նշյալ զեկուցումը ևս ամփոփում էր մշտակայաններում կատարված բազմամյա դիտարկումների արդյունքները: Վ. Ա. Սնիտկոն հանդես եկավ մի հազորդմամբ ևս՝ «Երկրային համակարգերի բնական ուժերի ժամանակա-տարածքային մոդելները», որը առաջացրեց մասնակիցների մեջ մեծ հետաքրքրություն: Լենինգրադի լանդշաֆտագետ Ն. Ն. Շեֆֆերը իր նմանօրինակ զեկուցման մեջ հիմնականում անդրադարձավ լանդշաֆտների տարածքային դինամիկայի մոդելավորմանը, իսկ է. Վ. Ֆրիշը՝ դինամիկայի ուսումնասիրման ժամանակ ինտեգրալ ֆենոլոգիական մեթոդի օգտագործման հնարավորություններին: Երկրորդ սիմպոզիումում աշխույժ քննարկման առարկա հանդիսացան Մոսկվայի համալսարանի լանդշաֆտագետներ Յու. Ն. Յեսեչուկի «Լանդշաֆտների դարավոր փոփոխությունների ուսումնասիրման պատմա-աշխարհագրական մեթոդների մասին» և Լ. Ս. Ֆրիլպովիչի «Լանդշաֆտների դինամիկայի ուսումնասիրումը աէրոհանությունների և անցյալ քարտեզագրական նյութերի օգնությամբ» զեկուցումները:

Անհամեմատ շատ զեկուցումներ և հազորդումներ կարգացվեցին երրորդ սիմպոզիումում, որը նվիրված էր անտրոպոգեն դործոնին, որպես լանդշաֆտների դինամիկ հավասարակշռության խախտողի (մոտ քսան զեկուցում և տասը հազորդում): Այս սիմպոզիումում քննարկվող զեկուցումները հետաքրքրություն էին ներկայացնում առավելապես պրակտիկ առումով: Զեկուցումների մեծ մասը ներկայացրել էին Ուրալի լանդշաֆտագետները: Նրանք կոնկրետ (ոեզիոնալ) փաստական նյութի հիման վրա ցույց տվեցին լանդշաֆտների դինամիկան, պայմանավորված տարածքի տնտեսական օգտագործմամբ (առաջին հերթին լեռնաարդյունաբերական ձյուղերի կողմից): Այստեղ որոշ լանդշաֆտային պայմաններում մարդկային չմտածված միջամտությունը հանգեց-

րել է ոչ միայն բնատարածքային համալիրների դինամիկայի, այլև անվերադարձ ոչնչացման:

Առավել ընդարձակը շորրորդ սիմպոզիումն էր: Այն բաժանված էր չորս սեկցիաների «ՍՍՀՄ եվրոպական մասի հարթավայրեր», «Արևմտյան, Արևելյան Սիրի, Հեռավոր Արևելք», «Արիդ տերիտորիաներ» և «Լեռնային մարզեր»: Բնատարածքային այդ սեկցիաների համաձայն մեր հանրապետությունից ներկայացված զեկուցումներ ընդգրկված էին «Լեռնային մարզեր» սեկցիայում: Գրանք էին Ա. Բ. Բաղդասարյանի, Գ. Բ. Գրիգորյանի և Ժ. Մ. Կարապետյանի համատեղ «Սևանի ավազանի լանդշաֆտների դինամիկան» և Գ. Բ. Գրիգորյանի «Լեռնային լանդշաֆտների երկրաքիմիական ցուցանիշների սեզոնային դինամիկան և նրանց հանքավայրեր որոնող նշանակությունը» թեմաներով զեկուցումները, որոնք հետաքրքրությամբ ընդունվեցին սեկցիայի մասնակիցների կողմից:

Խորհրդակցության մասնակիցների համար կազմակերպվեցին էքսկուրսիաներ. Պերմ քաղաքի տարածքում, Պերմից 70 կմ հյուսիս-արևմուտք գտնվող «Ուստ-Կաչկա» առողջարան և Կունդուրյան նշանավոր կարստային քարայրեր ու սառցե լեռներ կոչվող ինքնատիպ լանդշաֆտը (Պերմից 270 կմ հարավ-արևմուտք): Կարգացված զեկուցումների մի մասը (առավելապես երրորդ սիմպոզիումի) քննարկվեց հիշյալ էքսկուրսիաների ընթացքում:

Խնչով էր առանձնահատուկ ներկա խորհրդակցությունը:

Մեր կարծիքով առավել աչքի ընկնող կողմը, ի տարբերություն 1963 թվին գումարված 6-րդ խորհրդակցության, դա տեսական հարցերի և, առավելապես, մեթոդական հետազոտությունների ակնառու արագ աճն է, ինչպես նաև լանդշաֆտային տոպոլոգիական ուսումնասիրությունների համար ֆիզիկա-աշխարհագրական ստացիոնարների (մշտակայանների) հիմնադրումն ու արդեն առաջին դիտումների ընդհանրացման փորձերը:

Այս խորհրդակցության երկրորդ կարևոր կողմը դա լանդշաֆտային համալիրները, որպես բաց կիբեռնետիկական համակարգեր դիտարկելն է և նրանց ուսումնասիրման ժամանակ մաթեմատիկական մեթոդների կիրառումը:

Երրորդը, դա բնատարածքային համալիրների ինվարիանտների մոդելավորումն է, նրանց մորֆոլոգիական մասերի (հորինվածքների) դինամիկ հավասարակշռվածությունների ինֆորմացիոն անալիզը: Եվ, վերջապես, ժամանակակից լանդշաֆտային հետազոտություններում նյութերի բալանսի էներգետիկ հաշվարկից զեպի ինֆորմացիայի անալիզի անցումը, լանդշաֆտները որպես բազմահամակարգեր նրանց ֆունկցիոնալ զործունեության ուսումնասիրումը՝ կիբեռնետիկայի հնարքներով ու հավանականության տեսությամբ: Խորհրդակցությանը ներկայացված զեկուցումների մեջ առանձնակիորեն անջատվում էին Մոսկվայի և Սիբիրի լանդշաֆտագետների աշխատանքները: Նրանք աչքի էին ընկնում տեսական ընդհանրացումներով, խորոլոգիական (նկարագրական) շարադրման փոխարեն փաստերի սինվոլացմամբ, մաթեմատիկական հաշվարկումների լայն կիրառմամբ, մոդելների միջև տրամաբանական ինֆորմացիոն կապերի անալիզով և կողմերով: Խորհրդակցությունը ընդունեց բանաձև, որտեղ առաջարկվում էր ընդլայնել մշտական աշխարհագրական դիտակայանների ցանցը՝ հատկապես լեռնային երկրների սահմաններում, քանի որ լեռնային լանդշաֆտները առավել դինամիկ ու կինետիկ են և ունեն բարդ

համալիրային կազմ ու հորինվածք: Այս տեսակետից հեռանկարանային է դառնում մեր կողմից խորհրդակցության ժամանակ առաջարկված բարձր լեռնային ֆիզիկա-աշխարհագրական մշտական դիտակայանի ստեղծումը Սևանի ավազանում:

Ընդունված բանաձևում արժարժվեց նաև այն գաղափարը, որ բնական լանդշաֆտների դինամիկայի հարցերը պարզաբանելիս պետք է օգտագործել զոչություն ունեցող արգելոցների հնարավորությունները (որպես էտալոններ):

ՀՍՍՀ ԳԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտ

ընդունված է 1.XI.1974.

ПОТЕРИ НАУКИ

**ВАРДКЕС ТОРГОМОВИЧ АКОПЯН**

Геологическая общественность и наука понесли тяжелую утрату— 22 апреля 1975 г. скончался выдающийся ученый-геолог Армении, член КПСС с 1964 г., доктор геолого-минералогических наук *Вардкес Торгомович Акопян*.

Его безвременная кончина глубоко потрясла геологическую общественность (палеонтологов и стратиграфов) всей страны.



В. Т. Акопян родился 15 августа 1932 г. в с. Лчашен Севанского района. Севанскую среднюю школу он окончил в 1949 г. и в том же году поступил на геологический факультет Ереванского гос. университета; высшее образование завершил дипломом с отличием. В 1954 г. поступил в аспирантуру Академии наук Армянской ССР.

Проведенные им в течение ряда лет систематические полевые исследования в Кафанском рудном районе привели к созданию новой геологической карты и стратиграфической схемы, основанных на большом

фактическом материале и многочисленных палеонтологических определениях.

В 1958 г. В. Т. Акопян в Ленинградском гос. университете успешно защищает диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук на тему «Стратиграфия юрских и меловых отложений юго-восточного Зангезура», которую издал в 1962 г. Следует особо отметить, что предложенная им стратиграфическая схема и упомянутая карта прошли блестящую проверку временем. Названная монография является настольной книгой для производителей и исследователей-геологов Зангезура и прилегающих районов Азербайджанской ССР.

С 1959 г. В. Акопян приступает к детальному исследованию меловых отложений Базумского хребта, а позднее картирует и изучает фауну и меловые отложения Вединского, Вайкского, Ноемберянского, Иджеванского, Варденисского и Красносельского районов Армянской ССР.

На основании целенаправленных сборов фауны (12 тысяч экземпляров) и изучения 156 послойных разрезов В. Т. Акопян обобщил результаты своих долговременных исследований. В 1973 г. во Всесоюзном геологическом научно-исследовательском институте (ВСЕГЕИ) в Ленинграде он защищает диссертацию на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук на тему «Биостратиграфия и гастроподы верхне-меловых отложений Армянской ССР». Капитальный труд в трех томах был высоко оценен как «последнее достижение отечественной палеонтологической науки». Вардкесу Торгомовичу не только удалось выявить ряд новых семейств, подсемейств, родов брюхоногих, но и дать их систематику по всей Средиземноморской области. Значение этого труда выходит за пределы нашей страны.

В. Т. Акопян прошел Ленинградскую палеонтологическую и стратиграфическую школу. Там он консультировался и работал в содружестве с такими крупными учеными, как В. Ф. Пчелинцев, Н. П. Луппов, Г. Я. Крымгольд, А. А. Атабекян и, естественно, все это оставило глубокий след в его творчестве.

В 1974 г. вышла в свет большая монография—«Атлас ископаемой фауны Армянской ССР» (60 п. л.) коллектива авторов, выполненная на высоком научном и техническом уровне, руководителем и одним из авторов и редактором которого явился В. Т. Акопян.

Отличительной чертой В. Т. Акопяна являлись исключительная кропотливость и глубина исследований взаимосвязанных вопросов, приводившие всегда к фундаментальности его трудов.

В. Т. Акопян состоял много лет активным членом Меловой комиссии МСК АН СССР. Им оставлено большое творческое наследие—около 40 опубликованных научных трудов, в том числе 7 монографий. Они должны быть специально изучены и проанализированы как достойный пример бескорыстного и самоотверженного служения науке.

Дело его друзей и коллег—неустанно продолжать и развивать направление его исследований, постоянно помня о том, что среди нас жил

и творил чрезвычайно скромный и трудолюбивый, преданный науке талантливый ученый, труды которого имеют всемирное значение. Опубликованные и находящиеся в печати монографии В. Т. Акопяна войдут в золотой фонд мировой палеонтологической науки. Труды В. Т. Акопяна пользуются успехом у меловиков-палеонтологов ФРГ, Франции, Японии и других стран.

В. Т. Акопян был преданным, честным служителем науки и постоянно боролся за ее чистоту. До последних дней своей жизни он оставался полным мужества борцом даже с таким «чудовищем», каким была его болезнь. И если проанализировать короткую, но исключительно плодотворную жизнь Вардкеса Акопяна, то без всякого сомнения можно сказать, что он угас на алтаре науки, жертвуя зачастую своими личными интересами ради развития отечественной науки.

Коварная болезнь унесла из наших рядов верного сына армянского народа, патриота своей Родины. Президиум АН Армянской ССР высоко оценил научные труды В. Т. Акопяна, наградив его в 1973 г. грамотой «Говестагир».

Успешно сочетая в себе способности большого организатора и крупного ученого, В. Акопян неоднократно избирался секретарем первичной партийной организации ИГН АН Арм. ССР, членом Пленума районного комитета партии им. 26 Комиссаров.

В расцвете сил и полный творческих замыслов ушел от нас В. Акопян. Память о талантливом ученом, неутомимом труженике, задушевном и исключительно честнейшем добром человеке, верном друге навсегда останется в сердцах всех знавших его.

Отделение наук о Земле АН Армянской ССР,  
Институт геологических наук АН Армянской ССР,  
Армянское геологическое общество



Технический редактор Л. А. АЗИЗБЕКЯН

ВФ 03361. Подписано к печати 23/VI 1975 г. Тираж 840. Изд. 4279. Заказ 389.  
Формат бумаги 70 × 108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 6,25+5 вкл. Бум. л. 3,13. Усл. печ. л. 8,75.  
Уч. изд. л. 7,75.

Типография Издательства АН Армянской ССР, Ереван, Барекамутян, 24.