

ՀԱՍՏ ԳԱ Տեղեկագիր

ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՐԿՐԻ ՄԱՍԻՆ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

EARTH SCIENCES



ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈԼԵԳԻԱ

ՀՍՍՀ ԳԱ Թղթ.-անդամ Ա. Տ. Ասլանյան (պատասխանատու խմբագիր), տեխն. գիտ. թեկն. Ս. Վ. Բաղալյան, ՀՍՍՀ ԳԱ Թղթ.-անդամ Ա. Բ. Բաղդասարյան, երկրա-հանք. գիտ. թեկն. Գ. Պ. Բաղդասարյան, ՀՍՍՀ ԳԱ Թղթ.-անդամ Ա. Հ. Դաբրիելյան, երկրա-հանք. գիտ. թեկն. Է. Խ. Գուլյան, երկրա-հանք. գիտ. դոկտ. Է. Ա. Խաչատրյան (պատասխանատու խմբագրի տեղակալ), երկրա-հանք. գիտ. դոկտ. Յ. Գ. Հակոբյան, ՀՍՍՀ ԳԱ ազգ. Հ. Գ. Մաղաֆյան, ՀՍՍՀ ԳԱ ազգ. Ա. Գ. Նազարով, երկրա-հանք. գիտ. թեկն. Կ. Գ. Շիրինյան, Է. Ս. Ռոստոմովա (պատասխանատու քարտուղար), երկրա-հանք. գիտ. թեկն. Ա. Ս. Դավազյան (պատասխանատու խմբագրի տեղակալ):

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Член-корр. АН Арм. ССР А. Т. Асланян (ответственный редактор), докт. геол.-мин. наук Ц. Г. Акопян, член-корр. АН Арм. ССР А. Б. Багдасарян, канд. геол.-мин. наук Г. П. Багдасарян, канд. техн. наук С. В. Бадалян, член-корр. АН Арм. ССР А. А. Габриелян, канд. геол.-мин. наук Э. Х. Гулян, акад. АН Арм. ССР И. Г. Магакьян, акад. АН Арм. ССР А. Г. Назаров, Э. С. Ростомова (ответственный секретарь), канд. геол.-мин. наук А. С. Фарамазян (заместитель ответственного редактора), докт. геол.-мин. наук Э. А. Хачатурян (заместитель ответственного редактора), канд. геол.-мин. наук К. Г. Ширинян.

ՀՍՍՀ ԳԱ հրատարակչություն

Издательство АН Армянской ССР

Հանդեսը լույս է տեսնում տարին 6 անգամ

Журнал выходит 6 раз в год

Խմբագրության հասցեն է՝
375019, Երևան 19, Բարեկամության 24ա.

Адрес редакции:
375019, Ереван 19, Барикамунян, 24а.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
НАУКИ О ЗЕМЛЕ

№ 6

том XXX

1977

СОДЕРЖАНИЕ

А. Т. Асланян. Вулкано-тектоническая активность в Армянском нагорье в плиоцене и плейстоцене	3
Г. П. Тамразян. Движение Земли в Галактике и связанные с ним важные особенности глобального распределения некоторых полезных ископаемых	12
А. Г. Бабаджанян. Некоторые данные о разломной тектонике бассейна озера Севан по геофизическим и геодезическим исследованиям	18
И. Г. Магакьян, Г. О. Пиджян, Ш. О. Амирян, Р. Н. Зарьян, А. И. Карпетян, А. С. Фарамазян. Роль минералого-геохимических исследований в расширении рудной базы Армянской ССР	26
А. С. Папоян. Кораллы из отложений оксфорда-кимериджа Шамшадинского района	31
Б. А. Назарстан. О магнитных аномалиях в районе Базумского железорудного месторождения	40

Краткие сообщения

Т. А. Авакян. О новом проявлении диатомитов у с. Цовинар	47
Э. И. Саратикян. Ртуть и другие элементы-индикаторы золото-полиметаллического оруденения	50
А. В. Арутюнян, А. И. Левыкин. Об изменении отношения скоростей продольных и поперечных волн в различных горных породах офиолитовых поясов Армении	54
Г. О. Акскалян. О влиянии насыщающей жидкости на скорость распространения продольных волн в осадочных породах зоны Еревано-Ордубадского глубинного разлома	59

Рецензии

Зденек Поуба. О книге И. Г. Магакьяна «Металлогения»	62
--	----

Рефераты

К. А. Карамян, О. П. Гуюмджян, Р. Т. Джрбашян, Р. Н. Таян. Андалузитовые вторичные кварциты в зоне Лернадзорского разлома (Зангезур)	64
Р. Т. Джрбашян, Ю. А. Мартиросян, Р. Н. Таян. О выявлении отложений датского яруса в юго-восточной части зоны Гиратахского разлома	65

Критика и дискуссии

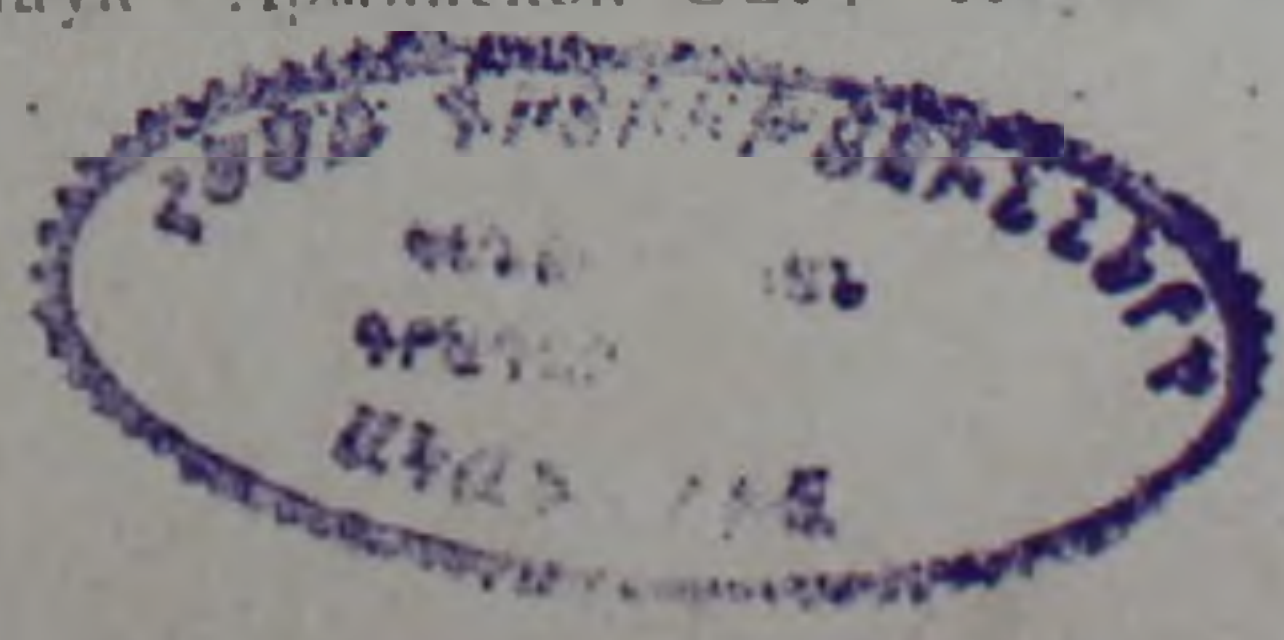
Г. С. Авакян. К вопросу об условиях залегания, генезисе и перспективах месторождений бентонитовых глин Армянской ССР	66
И. Х. Петров. О статье Г. С. Авакяна «К вопросу об условиях залегания, генезисе и перспективах месторождений бентонитовых глин Армянской ССР»	73

Юбилейные даты

К семидесятилетию Ф. И. Вольфсона	84
---	----

Научная хроника

Г. Н. Каттерфельд. Новая фундаментальная тектоника	86
Э. Н. Сардаров. К итогам семинара «Перспективы строительства ГеоТЭС в Европейской части Советского Союза»	91
Потери науки	93
Содержание XXX тома «Известий Академии наук Армянской ССР. Науки о Земле»	98



**ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՐԿՐԻ ՄԱՍԻՆ**

№ 6

Հատոր XXX

1977

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Ա. Տ. Ասլանյան. Հայկական լեռնաշխարհի հրաբխա-տեկտոնական ակտիվությունը պլիոցենում և պլեյստոցենում	3
Գ. Պ. Թամրազյան. Երկրի շարժումը գալակտիկայում և դրա հետ կապված որոշ օգտակար հանածոների գլոբալ տեղաբաշխման կարևոր առանձնահատկությունները	12
Հ. Գ. Բաբաջանյան. Որոշ տվյալներ Սևանի ավազանի խախտումնային տեկտոնիկայի մասին գեոֆիզիկական և գեոդեզիական հետազոտություններով	18
Հ. Գ. Մաղախյան, Դ. Հ. Փիջյան, Շ. Հ. Ամիրջյան, Ռ. Ն. Զարյան, Ա. Ի. Կառապետյան, Ա. Ս. Փարամազյան. Միներալա-դեոքսիմիական հետազոտությունների դերը Հայկական ՍՍՀ հանքային հումքի բաղադրի ընդլայնման գործում	26
Ա. Ս. Պապոյան. Կորալներ Շամշադինի անտիկլինորիումի օքսֆորդ-քիմերիջի նստվածքներից	31
Բ. Ա. Նազարեթյան. Բաղումի հանքավայրի շրջանում մագնիսային խոտորումների մասին	40

Համառոտ հաղորդումներ

Բ. Ա. Ավագյան. Ծովինար գյուղի մոտ դիատոմիտների նոր երևակումի մասին	47
Է. Հ. Սարառիկյան. Սնդիկը և այլ տարրերը որպես ոսկի-բաղամմետաղային հանքայինացման ցուցիչներ	50
Ա. Վ. Հաբուրյունյան, Ա. Ի. Լևիկին. Հայաստանի օֆիոլիտային գոտիների տարբեր լեռնային ապարներում երկայնակի և լայնակի ալիքների արագությունների հարաբերության փոփոխության մասին	54
Գ. Հ. Ախլալյան. Երևան-Օրդուբադի խորքային խզման շրջանի նստվածքային ասլարներում երկայնակի ալիքների տարածման վրա հագեցնող հեղուկի ազդեցության մասին	59

Գրախոսություն

Զյենեկ Պոստա. Հ. Գ. Մաղաբյանի «Մետաղածնություն» գրքի մասին	62
--	----

Ռեֆերատներ

Կ. Ա. Քառամյան, Հ. Պ. Գույումջյան, Ռ. Տ. Զրբաշյան, Ռ. Ն. Տալան. Անդալուզիտային երկրորդային քվարցիտները Հոնաձորի խզվածքային զոնայում (Զանգեզուր)	64
Ռ. Տ. Զրբաշյան, Յու. Ա. Մառախոյան, Ռ. Ն. Տալան. Դիրաթաղի խզվածքի զոնայի հարավ-արևելյան մասում դանիական հարկի նստվածքների հայտնաբերման մասին	65

Քննադատություն և բանավեճ

Հ. Ս. Ավագյան. Հայկական ՍՍՀ բենթոնիտային կավերի հանքավայրերի տեղադրման պայմանների, ծագման և հեռանկարների հարցի շուրջը	66
Հ. Ք. Պետրոսով. Հ. Ս. Ավագյանի «Հայկական ՍՍՀ բենթոնիտային կավերի հանքավայրերի տեղադրման պայմանների, ծագման և հեռանկարների հարցի շուրջը» հոդվածի մասին	73

Հոբելյանական տաբերվեր

Ֆ. Ի. Վոլֆսոնի 70-ամյակի առթիվ	84
--	----

Դիտական խոնհիկա

Դ. Ն. Կառեֆելդ. Նոր ֆունդամենտալ տեկտոնիկա	86
Է. Հ. Սարգսյան. «Սովետական Միության Եվրոպական մասում Գեոլոգիկ կառուցման հեռանկարները» սեմինարի արդյունքների շուրջը	91
Գիտության կորուստները	93
XXX-րդ հատորի բովանդակությունը	98

УДК 551.211 (479.25)

А. Т. АСЛАНЯН

ВУЛКАНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ В АРМЯНСКОМ
НАГОРЬЕ В ПЛИОЦЕНЕ И ПЛЕЙСТОЦЕНЕ

Армянское нагорье является классической областью проявления мезокайнозойского вулканизма и представляет значительный интерес как для изучения закономерностей развития магматизма в связи с большими изгибно-разрывными деформациями литосферы в геосинклинальных условиях, так и для изучения закономерностей новейшего вулканизма, проявившегося в условиях относительно малых деформаций сдвигово-сколового типа. Сотни потухших вулканов, разнообразные продукты их деятельности, наглядные соотношения последних с нормально-осадочными отложениями, данные об их возрасте, магнитных свойствах, химизме и др. представляют для этих исследований исключительно ценный материал.

1. В новоальпийском (послекиммерийском) цикле геологического развития Армянского нагорья последовательно выделяются этапы вулканической активности в туроне-сантоне (базальты, андезиты, липарито-дациты, трахидациты), палеогене (андезиты, андезито-дациты, кварцевые порфиры, трахидациты), миоцене—среднем плиоцене (базальты, андезито-базальты, андезиты, андезито-дациты, липарито-дациты, трахидациты) и верхнем плиоцене-плейстоцене-голоцене (базальты, андезито-базальты, отчасти базаниты, дациты, липариты, игнимбриты), причем первый этап знаменовался внедрением (в нижнеконьякское время) гипербазитовой магмы, продукты которой в ассоциации со спилитами, радиоляритами, лиственитами и др. фиксируются в виде нескольких субпараллельных поясов, прослеживающихся из Внутренней Анатолии в Армянское нагорье и далее в Западный Иран (по сейсмологическим данным эти гипербазитовые пояса на глубинах 50—60 км сливаются с верхней мантией, и характерное для коры трех-четырёхъярусное строение в них не фиксируется—Г. А. Егоркина, Н. И. Халевина, 1975).

В соответствии с хорошо известными представлениями Г. Штилле, вулканизм первого этапа, сопровождавшийся гипербазитовым магматизмом, отмечает начальный этап становления новоальпийской геосинклинали, вулканизм третьего этапа, выраженный существенно кислыми и среднекислыми лавами и туфами, соответствует молассовому этапу развития геосинклинали и относится к субсеквентному типу; вулканизм четвертого этапа соответствует посторогенному финальному типу, а вулканизм второго этапа, проявленный чрезвычайно мощно в условиях интенсивного прогибания коры (в палеогене Понтид. Горного Закавказья, Талыша и Внутреннего Ирана) может выделяться

либо как самостоятельный интрагеосинклинальный—предорогенный этап, либо рассматриваться в крупном плане, как продолжение вулканизма первого этапа (после перерыва в интервале времени кампан-палеоцен). К концу этого этапа приурочен мощный синорогенный гранитондный магматизм (верхний эоцен—нижний миоцен).

В рассматриваемой работе понятие «новейший вулканизм» распространяется на указанный выше четвертый этап вулканизма, отличительной особенностью которого является резкое преобладание и широкое площадное развитие лав базальт-андезито-базальтового состава, следовавших во времени за существенно андезито-дацитовыми и более богатыми щелочами лавами третьего этапа.

2. Наиболее мощные необратимые тектонические преобразования в Тавро-Кавказском секторе Средиземноморского орогена относятся к среднетретичному времени (верхний эоцен—нижний плиоцен). К концу этого времени низкогорные хребты орогена соответствовали антиклинориям, а разделяющие их долины—синклинориям. В ряде районов Горного Закавказья отмечены останцы морских отложений тортонского времени, очерчивающие пологую нерасчлененную поверхность, которая в свое время охватила весь доверхнемиоценовый складчатый комплекс области. Главнейшие эрозионные ущелья в Армянском нагорье (рр. Дебед, Агстев, Ахум, Воротан, Вохчи, Мегри, Касак, Раздан) имеют глубину до 1300—1400 м и возникли все после регрессии тортонского моря, а вероятнее—после регрессии сарматского, мэотического и понтического морей, отложения которых сохранились в отдельных депрессиях в бассейнах Куры, Аракса и оз. Севан. В этом отношении обращает на себя внимание наличие на древних террасах ущелий рр. Памбак, Мармарик, Далар и Галавар андезитовых, андезито-дацитовых лав и кислых пемзово-пепловых отложений, возраст которых составляет в среднем 5—7 млн. лет (по К-Аг методу). К моменту их излияния реки врезались на глубину 1000—1100 м. В этом же смысле примечательно наличие в бассейне оз. Севан (в районе гор. Камо) на высоте около 2000 м, морских отложений низов понта—верхов мэотиса в пологом залегании. Оценивая возраст этих отложений в 10 млн. лет, следует, очевидно, полагать, что наиболее высокогорная северная часть Армянского нагорья—Малый Кавказ, за все плиоценовое время испытала поднятие на 2000 м, при темпе 1 см за 50 лет. Точно такой же темп поднятия обнаруживается для верхнего апшерона—плейстоцена (200 м на 1 млн. лет).

3. Рассматривая проявления указанных выше циклов вулканической активности в их отношении к тектоническим структурам Средиземноморского орогена и Аравийско-Сарматской системы платформенных структур, легко убедиться, что миоплиоценовый субсеквентный вулканизм, отмеченный в основном липарито-дацитами и андезито-дацитами, тяготеет к близширотной дуге (типа зон Беньоффа): *Эгейское море—Центральная Анатолия—Армянское нагорье—Западный Иран*, причем в ряде случаев вулканогенные образования прослаиваются

здесь с нормально-осадочными отложениями сармата, мэотиса, понта. Знаменитая пикермийско-марагинская фауна (с гиппарионами) датирует эти вулканогенные образования в интервале времени верхний сармат—понт.

Детальные исследования последних лет (Г. П. Багдасарян, К. Г. Ширинян, С. Г. Карапетян, К. И. Карапетян, Э. А. Харазян, Г. А. Казарян, А. Т. Вегуни, В. М. Амарян, А. Т. Асланян и др.) дают возможность выделить в миоплиоцене Армении следующую восходящую последовательность вулканогенных образований:

1. Пестроцветные молассы с обильной примесью туфового материала в Араратской котловине, туффитов и туфопесчаников в Нахичеванской котловине и игнимбритовых туфов в с.-в. части бассейна оз. Севан. Кали-аргоновый возраст игнимбритов 24 млн. лет (нижн. миоцен).

2. Андезитовые туфы и туфобрекчии в гипсоносно-соленосной толще района гор. Еревана (встречены в буровых скважинах) и в с.-в. части бассейна оз. Севан—возраст гельветский (караганский горизонт).

3. Липариты, липарито-дациты, трахилипариты, образующие нижнюю белесоватую свиту между сс. Джрвеж и Вохчаберд, залегающую над молассами олигоцена, нижнего миоцена и гипсоносно-соленосной толщей среднего миоцена. К-Аг возраст лав 11,5—12,5 млн. лет; андезито-дацитовые туфы и туфобрекчии, переслаивающие сарматские отложения на пространстве между сел. сел. Вохчаберд и Мангюс (в буровых скважинах).

4. Вулканогенные образования (андезиты, андезито-дациты, дациты и их обломочные разности), слагающие вохчабердскую толщу и ее аналоги—варденисскую, биченагскую, гюдерзскую (?) и др.—К-Аг возраст 5—10 млн. лет. По наблюдениям автора, аналогами этой толщи являются андезито-дацитовые лавы и туфобрекчии, широко развитые в районе Анкары, Кесарии и др. (вулканогенная толща Кападовкии).

5. Липариты, липарито-дациты, обсидианы, широко развитые в Цахкункском, Варденисском и частично Гегамском хребтах, а также липариты, образующие купола Гюмуш, Авазан, прорывающие верхне-сарматские отложения и перекрывающиеся долеритовыми базальтами акчагыла (см. ниже); К-Аг возраст кислых лав 3,5—6,7 млн. лет. (С. Г. Карапетян, 1972).

6. Покровы и потоки андезито-базальтов, андезитов, базальтов, андезито-дацитов (преобладают покровы светло-серых андезитов); широко развиты на Цахкункском хребте, частично на склонах Гегамского (сс. Капутан, Нурнус) и Варденисского хребтов, в долине р. Памбак (район гор. Кировакана), р. Джермук (севернее гор. Джермук) и др. К-Аг возраст лав 3,5—5,4 млн. лет (довиллафранкское время). Первая запруда в становлении оз. Севан была создана андезитами этой серии, вскрытыми в буровых скважинах на горизонте 1400 м. н. у. м.

Характерной особенностью верхнеплиоценового (виллафранкского) — антропогенного вулканического цикла является резкое преобладание близких к толентам базальтовых и андезито-базальтовых и отчасти андезито-дацитовых лав, свойственных этапам значительной кратонизации орогенов. Среди них особо выделяются нижние долеритовые базальты, отличающиеся обратной намагниченностью и имеющие возраст 3,5 млн. лет¹. В пределах Армянского нагорья они имеют значительное развитие и с перерывами прослеживаются в Аравийскую платформу и далее имеют свои аналоги в Эфиопии (иногда в ассоциации с пикритами и обсидианами). Наиболее крупные вулканы рассматриваемого плиоплейстоценового цикла (Аргиос, Арарат, Арагац, Абул, Самсар, Казбек, Эльбрус) тяготеют к т. н. Транскавказскому близмеридиональному (трансформному) поднятию, которое в юго-западном направлении прослеживается в систему Африкано-Аравийских рифтовых структур, а на север — в пределы Скифской плиты и Сарматского щита (роль этого поднятия отмечалась Ф. Освальдом, А. Д. Архангельским, Е. Е. Милановским и др.). Здесь заслуживает упоминания также Второй Транскавказский близмеридиональный линеамент в направлении Талыш—Вандам—Дербент, который ограничивает с востока (к Каспию) развитие мезокайнозойского вулканизма (вблизи этого разлома, у слияния Куры и Аракса под третичными молассами мощностью 2800 м вскрыта меловая вулканогенная толща мощностью 3500 м; восточнее к Каспийскому морю глубокие буровые скважины вулканогенных пород до глубины 5—7 км не вскрыли). Вместе с этим намечается контроль плиоплейстоценовых вулканических цепей Армянского нагорья дугообразными (конформными и субконформными) структурами обычного Средиземноморского простирания, а также некоторыми диагональными линеаментами. К первым относится главный пояс плейстоценовых вулканов, охватывающий последовательно очаговые районы Ахалкалакского плато, Мокрых гор, массива г. Арагац, г. Аранлер, Гегамского, Варденисского и Сюникского нагорий и далее очаги южного склона хр. Карадаг в с.-з. Иране, недалеко от пограничной р. Аракс. Ко второму диагональному типу относятся вулканические линеаменты Сипан-Немрут-Тондурек-Магмаган-Кировабад, Арарат-Сибанд, Ерзика—Амасия и др.

Вулканические очаги (трещины и центры), давшие в нижневиллафранкское время огромное количество долеритовых лав, считающихся

¹ В 1972 г. во время экскурсий по Центральному вулканическому нагорью Франции недалеко от гор. Исуар, у сел. Брок (южнее Клермон-Феррана) проф. П. Бу показал нам крупный поток обратно намагниченных долеритовых базальтов, излившихся 3,5 млн. лет т. н. (нижняя виллафранка). Макроскопически и в шлифе эти лавы не отличимы от долеритовых лав Котайкского плато. В магнитостратиграфической шкале лавы обоих этих районов попадают в полосу инверсии Гильберта, имевшей место 3,70—3,32 млн. лет т. н. Вблизи потока указанных долеритовых лав, берущего начало между крупнейшими вулканическими сооружениями Франции—Канталом и Мондор, у сел. Перне, развиты виллафранкские туфы, туфобрекчии и синориты, сходные с таковыми горисской толщи в южной Армении.

наиболее глубинными мантийными выплавками, располагаются, по-видимому, в узлах пересечения указанных Средиземноморских и Транскавказских (трансформных в общем) разломов.

Здесь следует указать на приуроченность значительных излияний долеритовых базальтов к зоне Севано-Зангинского грабена, протягивающегося в направлении Варденис—Камо—Чаренцаван—Ошакан и выполненного средне-верхнемиоценовыми и миоплиоценовыми отложениями.

Второй главный этап становления оз. Севан связан с запрудой, созданной этими базальтами, вскрытыми в буровых скважинах у сел. Лчашен¹.

По данным магнито-теллурических исследований (Ц. Г. Акопян и др.), в пространстве между крупнейшими полигенными стратовулканами Арарат и Арагац слой с максимальной электропроводностью располагается на глубине 180—190 км. Возможно, вулканы данной области, давшие огромное количество андезитов и андезито-базальтов (с ксенолитами гипербазитов), имеют своим первоисточником массы указанного высокопроводящего слоя верхней мантии.

Обращает на себя внимание также увеличение щелочности плио-плейстоценовых лав в направлении от вулкана Арагац на юго-восток—в Сюникское нагорье, далее в Иранский Карадаг и в Эльбурс, где в лавах Демавенда (возраст 38.000 лет), широкое распространение имеют трахибазальты и трахиандезиты (К-Аг возраст белых трахиандезитов и трахидацитов центрального массива вулкана Ишхансар находится в пределах 1,7—2,2 млн. лет). С генетической точки зрения большой интерес представляют результаты исследования плиоценовых лав Б. Арарата. Здесь нижняя серия лав оказалась бедной иттрием, а верхняя серия очень богатой. Авторы этих исследований (Р. Ламберт, Дж. Голланд и П. Оуэн, 1974) полагают, что родоначальной для Б. Арарата была андезитовая магма, которая в первый период в условиях относительного обилия воды дала низконттриевые дифференциаты, а позднее в маловодных условиях—высоконттриевые дифференциаты (для обеих серий $Sr^{87}/Sr^{86}=0,7050\pm0,0005$). Факт присутствия в этих лавах раннего граната и коричневого амфибола, наряду с другими геохимическими и экспериментальными данными, указывает, по их мнению, на многоступенчатую эволюцию изначально простого по составу материала верхней мантии.

Касаясь химизма плиоплейстоценовых лавовых комплексов других вулканических районов, следует отметить, что для вулканов Джавахетии характерны роговообманково-пироксеновые разности, для Арагаца—двупироксеновые (без роговой обманки!), для Гегамского нагорья—монопироксеновые разности, для Разданской и Сюникской зон—

¹ Последний—третий, крупный этап развития оз. Севан связан с излияниями верхнеплейстоценовых лав вулканов северо-западной части Гегамского нагорья, залегающих на указанных долеритовых базальтах.

монопироксен-роговообманковые разности (с апатитом), для Кафана—роговообманковые и оливиновые базальты (без гиперстена).

7. Наиболее распространенными и обильными в вулканогенных комплексах миоцена—нижнего плиоцена являются липарито-дациты и андезиты-дациты, в среднем плиоцене—андезиты, в верхнем плиоцене и плейстоцене—базальты—андезито-базальты.

Эволюция по этой линии отмечает собой эволюцию новоальпийской геосинклинали в области Армянского нагорья от молассовой стадии развития к орогенной—квазиплатформенной и далее к платформенной стадии.

Встречающиеся вместе с основными и средними лавами контрастные кислые лавы рассматриваются обычно как продукт переплавления гранитоидного слоя коры и могут быть связаны с намечающимися в коре отдельными прослоями и линзами, обнаруживающими особенности волноводов. К этим контрастным фациям вулканитов относятся липариты, перлиты, обсидианы, игнимбриты и некоторые дациты в пределах Центрального вулканического нагорья Армении (пояс Джавахк—Арагац—Атис—Джермук—Ишхансар). В отдельных случаях они рассматриваются как продукт плавления материала гранитоидного слоя у коровых очагов базальтовых вулканов или как продукт ассимиляции и дифференциации в тех же коровых очагах.

Следует отметить, что по данным наземных исследований и аэро-высотных съемок земная кора в рассматриваемой области имеет мозаично-глыбовое строение, а вулканические очаги имеют почти исключительно линейно-кустовое расположение, свойственное ареальному (многоосевому или многовыходному) типу вулканизма с преобладанием шлаковых конусов типа кон. Цели этих очагов обычно локализованы в висячем боку разломов, разграничивающих блоки коры, и располагаются чаще параллельно разломам, которые внутри всего вулканического пояса сопрягаются в виде зигзагообразной цепи.

8. Плиоплейстоценовый вулканизм Тавро-Кавказского орогена приурочивается во времени, как уже указывалось, к периоду кратонизации и деструкции орогена (по Штилле).

Изучение плиоплейстоценовых отложений Черноморско-Каспийской низменности показало присутствие вулканических пемзово-пепловых прослоев, пачек или целых свит в акчагыле, апшероне (начало 1,8 млн. лет, конец 0,6 млн. лет т. н.), баку, хазаре и хвалыне. Источником этих пирокластов являются, несомненно, вулканы Армянского нагорья (Ш. А. Азизбеков, 1947; А. Т. Асланян, 1958, 1972, 1977).

Стратиграфия новейших континентальных отложений Армянского нагорья и фациально связанных с ними вулканогенных пород основана на находках *Archidiscodon planifrons*, *A. wüsti*, *A. trogontherii*, *Mammutus primigenius*, остатков гиппариона, лошади стенона, на археологическом материале (обсидиановые орудия шелля. ашель, клектона, мустье, орнньяка, солютре, мадлена и др.).

К акчагылу (нижн.-средняя виллафранка) в Армянском нагорье

относятся мощные толщи туфов-туфобрекчий и пемзово-пепловых образований (горисская и кошаваикская свиты), и залегающие на них покровы долеритовых базальтов, широко развитых на Кареском, Ахалкалакском, Лорийском, Котайкском, Гегамском и Сюникском плато. В Куринской депрессии им ставится в соответствие пепловая толща в нижнем акчагыле (с характерными кардидами), причем здесь же в верхах среднего акчагыла обнаружены остатки *A. planifrons* (Н. Лебедева, 1972). Эта же форма найдена на долеритовых покровах Цалкинского нагорья (Л. К. Габуния, 1954). В пределах Котайкского плато, в диатомитах, ассоциирующих с лавовым комплексом (долериты и андезиты), обнаружены зубы гиппариона, относимого к верхам акчагыла (П. П. Гамбарян). К верхам акчагыла и к нижнему—среднему апшерону (апшерон-верхняя виллафранка-калабрий) относятся, с некоторой условностью, риолитовые купола Арteni, Спитаксар, Гехасар, Сатанакар, Барцратумб и др. (трековый возраст первых 1,36 млн. лет), мощные андезито-базальтовые и андезитовые лавы Арарата, Арагаца, Ишхансара и, возможно, Мокрых гор, г. Аран-лер и др. По геоморфологическим данным, регионально выдержанные покровные галечники Советашенской террасы и их аналоги, фациально смыкающиеся у ст. Минджеван (по р. Аракс) с верхнеапшеронскими морскими отложениями, залегают в западной части Араратской котловины на долеритовых базальтах и смольно-черных дацитах Каресского плато. Этим вулканитам соответствуют, вероятно, пеплы в апшероне Куринской депрессии, которые здесь, в верхах разреза, намагничены обратно (инверсия Брюгнеса, имевшая место около 700.000 лет т. н.). Обсидианы и липариты в среднем течении р. Раздан, относившиеся ранее к плиоцену, ныне датируются цифрой 300.000 лет.

Автором настоящих строк (Асламян, 1958) в плейстоцене выделяются три цикла довольно мощных лавовых излияний и три цикла извержений игнимбритовых туфов. Представителем первого цикла являются лавы вулкана Голгат, которые фациально связаны с Ленинаканской озерной толщей, относящейся к бакинскому ярусу, а также лавы, лежащие на высоких террасах рр. Раздан, Арпа, Воротан; среднеплейстоценовыми являются лавы на средних террасах, а верхнеплейстоценовыми—многочисленные лавовые потоки и туфы на нижних террасах (андезито-базальтовые лавы на галечной террасе 12—13 м у гор. Еревана и их аналоги из вулканов М. Арарат, Дали-тапа, Гегамских центров и др.). В долине р. Памбак в основании туфов, в туфовых песках встречены остатки *M. primigenius* и *Rhynoceres antiquitalis*, а в районе Еревана и Ленинакана в верхах озерных отложений, выполняющих Араратскую и Ширакскую котловины *A. trogontherii* и *A. wüsti* (под туфами). Наиболее молодые туфы на далеких склонах г. Арагац покрываются флювиогляциальными отложениями вюрма (Л. Авакян, 1948; А. Асламян, 1958).

Самым молодым в Армянском нагорье является вулкан Тондурек.

между г. Б. Арарат и оз. Ван. По сообщению армянских летописцев, последнее извержение его произошло в 1441 г.

Важно отметить, что многие из указанных выше плейстоценовых вулканов располагаются на склонах или вблизи крупных плейстоценовых вулканических сооружений (Арарат, Арагац, Ишхансар, Абул, Самсар, Аладжа, Яглуджа и др.), причем знаменитые армянские туфолавы (игнимбриты), опоясывающие массив г. Арагац, извергались в плейстоцене также из недр этого плиоценового вулканического сооружения.

9. Мощность земной коры в области Армянского нагорья, по телесейсмическим данным (Н. К. Карапетян, 1956), составляет в среднем 52 ± 2 км, причем мощность осадочного (осадочно-вулканогенного) чехла не превышает 6 км, а мощность нижнего слоя, состоящего из минералов габбро-серпентинит-хризотилового ансамбля, составляет 15 ± 2 км. По данным спутниковых исследований, в верхней мантии, под Центральным вулканическим нагорьем Армении, намечается значительный недостаток притягивающих масс, эквивалентный разуплотнению этой области мантии на $0,03 \text{ г/см}^3$ (Ю. А. Тараканов, 1975). Такой недостаток масс, вероятно, обусловливался перетеканием астеносферного полужидкого материала в стороны в процессе доорогенного этапа развития геосинклинальной системы Малого Кавказа. Плио-плейстоценовый вулканизм Армянского нагорья приурочен к наиболее глубоко прогнутой зоне срединной поверхности коры (литосферы). На основе теоремы вириала автор показал, что в случае, если средняя температура Земли будет меньше значения $T_{кр} = gR/10 C_v = 6350^\circ\text{K}$ (g —гравитационное ускорение, R —радиус, а C_v —удельная теплоемкость Земли), то Земля будет неотвратно сжиматься (контракция). Автор считает, что гипоматические расплавы инъецируются в кору в процессе гравитационного сжатия Земли, а магмоподводящие каналы, как зоны нарушения сплошности литосферы, возникают как в процессе контракции, так и вследствие приливного торможения и соответствующего расплющивания эллипсоидальной фигуры планеты (А. Т. Асланян, 1975, 1976).

10. Важнейшими полезными ископаемыми, связанными с плио-плейстоценовым вулканизмом Армянского нагорья, являются разнообразные лавы, туфолавы, туфы, пемзы, литопемзы, шлаки, обсидианы, перлиты, перлитовые пески, синориты, вулканические пески, пеплы, ляпилли и фацциально связанные с ними озерные диатомиты. Уникальным является апатит-магнетитовое месторождение (близкое по типу шведской Кируне), приуроченное к послесарматским андезитам и генетически связанное с малыми интрузиями сиенито-диоритов и габбро-сиенитов (возраст месторождения 6 млн. лет). Особую ценность представляют потоки инфильтрационных питьевых вод, приуроченные к подлазовым долинам, межлазовым поверхностям и внутрилазовым ошлакованным горизонтам и прослоям.

Ա. Տ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼԵՌՆԱՇՆԱՐՀԻ ՀՐԱՐԽԱ-ՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ,
ՊԼՈՑԵՆՈՒՄ ԵՎ ՊԼԵՅՍՏՈՑԵՆՈՒՄ

Ա մ ֆ ո փ ո լ մ

Միոցենի ընթացքում տեղի ունեցած լեռնակազմական հզոր դեֆորմացիաներից հետո Երկրակեղևը Հայկական լեռնաշխարհի մարզում ենթարկվում է աստիճանական կրատոնիզացիայի և դեաստրուկցիայի, աղեղնաձև խզման հարթությունները հասնում են մինչև աստենոսֆերայի խորքերը և դրսևորում են քվազիպլատֆորմաներին ու աղեղնակղզիներին հատուկ հրաբխային զեղումներ. ըստ որում, առավել բուռն և լայնատարած հրաբխային արտավիժումները ժամանակի առումով համընկնում են Սև և Կասպից ծովերի շրջանում արտահայտված պլիոպլեյստոցենյան ծովերի տրանսգրեսիաներին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Азизбеков Ш. А. Вулканические пеплы Азербайджана. Тр. Ин-та геологии АН Аз. ССР, Баку, 1947.
2. Асланиян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван, «Айпетрат», 1958.
3. Асланиян А. Т., Саядян Ю. В. Основные черты плио-плейстоценовой истории Армении. В кн.: «Путеводитель экскурсий IV Всес. совещ. по изуч. четв. периода», Ереван, 1973.
4. Асланиян А. Т., Вегуни А. Т., Милай Т. А., Никольский Ю. И., Сироткина Т. Н. Основные черты тектоники Армянской ССР в свете новых геолого-геофизических данных. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 6, 1975.
5. Асланиян А. Т. Сжимающаяся Земля как фильтр-прессинговый механизм для экструзии гипомагматических расплавов. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 6, 1976.
6. Асланиян А. Т., Саядян Ю. В. К вопросу о границе между неогеном и четвертичной системой (по материалам Армении и сопредельных областей). В сб.: «Пограничные горизонты между неогеном и антропогеном», Минск, 1977.
7. Габуния Л. К. К истории гиппарионов. Изд-во «Мецниереба». Тбилиси, 1954.
8. Лебедева Н. А. О геологическом положении остатков наземных млекопитающих хапровского, таманского и тираспольского фаунистических комплексов в разрезе морских слоев акчагыла и апшерона Восточного Закавказья. Бюлл. Комисс. по изуч. четверт. пер., № 38, 1972.

УДК 551.24 (100)

Г. П. ТАМРАЗЯН

ДВИЖЕНИЕ ЗЕМЛИ В ГАЛАКТИКЕ И СВЯЗАННЫЕ С НИМ ВАЖНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЛОБАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Показано, что движение Земли связано с изменениями (приращениями) гравитационного поля, в котором она пребывает при своем движении в космическом пространстве. Периодичность повторения этих условий обуславливает периодичность (цикличность) важнейших геологических процессов [1—4, 6 и др.].

На рис. 1 приведены результаты вычислений гравитационного потенциала Галактики на единицу массы Φ вдоль галактической орбиты Земли (солнечной системы) при ее движении в течение одного полного аномалистического оборота (176 млн. лет) [4]. Этот потенциал вдоль галактической орбиты Земли все время изменяется, достигая наибольших величин в перигалактии ($\Phi = 4,59 \times 10^{14} \text{ см}^2/\text{сек}^2$) и наименьших—в апогалактии ($\Phi = 3,62 \times 10^{14} \text{ см}^2/\text{сек}^2$). В перигалактии рассматриваемый потенциал на 27% больше, чем в апогалактии [4]. Особенно важное значение имеет приращение гравитационного потенциала по мере движения Земли. Наибольшие абсолютные величины приращения гравитационного потенциала приурочиваются к тем участкам солнечной орбиты, которые являются промежуточными между перигалактием и апогалактием. При переходе от перигалактия к апогалактию приращение имеет отрицательный знак, а обратно—положительный. Наблюдается весьма резкое изменение приращения по галактической орбите солнечной системы (оно увеличивается и уменьшается в десять и более раз, составляя в максимуме около $18 \times 10^{11} \text{ см}^2/\text{сек}^2$ за 1 млн. лет).

С изменениями гравитационного потенциала (его приращения) вдоль орбиты Земли сопряженно связаны все основные стадии ее развития [3, 4]. Все палеозой-кайнозойские основные фазы развития планеты строго связаны с изменениями гравитационного потенциала Галактики. Так, например, все без исключения геократические эпохи на Земле приурочивались к эпохам положительных максимальных градиентов гравитационного потенциала Галактики вдоль галактической орбиты Земли ($Q = (11—18) \times 10^{11} \text{ см}^2/\text{сек}^2$ за 1 млн. лет).

Изменения динамических особенностей Земли в ее галактической орбите сопряжены с изменением гравитационного потенциала Галактики. Выделяются четыре участка галактической орбиты Земли: перигалактический, апогалактический и два переходных между ними [1, 4, 6]. Поскольку при движении солнечной системы вдоль галактической орбиты изменяется расстояние от Земли до Солнца и соответственно

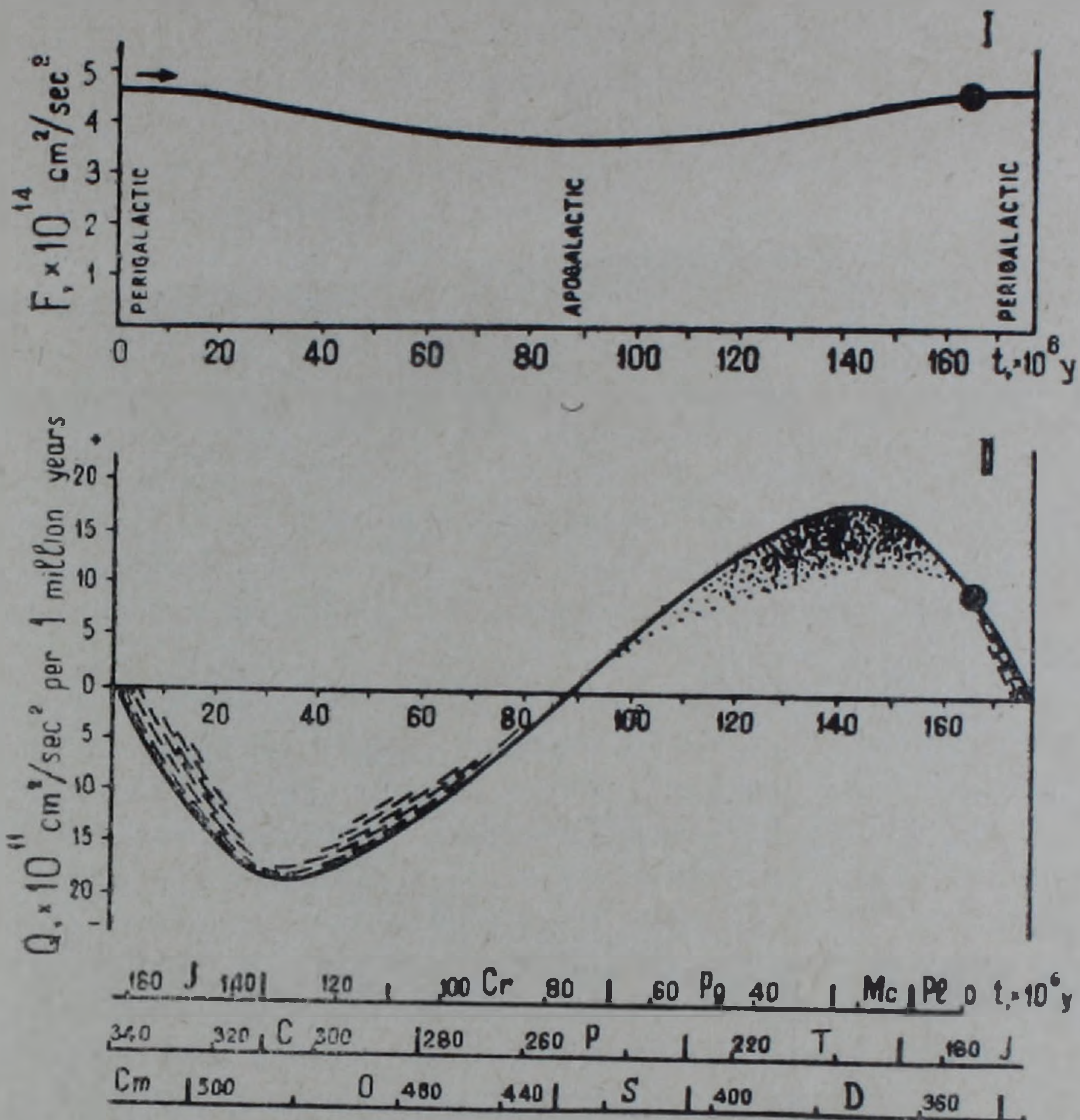


Рис. 1. Изменение гравитационного потенциала Галактики на единицу массы по пути движения Земли (солнечной системы) в течение аномалистического космического года (176 млн. лет). I—гравитационный потенциал Галактики вдоль орбиты солнечной системы. II—изменение гравитационного потенциала Галактики в единицу времени (градиент гравитационного потенциала) вдоль орбиты солнечной системы; кружок—современное положение солнечной системы (Земли). Внизу отложена геохронологическая шкала в абсолютном летоисчислении. Точки—геократические эпохи, черточки—таллосократические эпохи.

изменяется количество солнечной энергии, достигающей земной поверхности, то были выделены [3, 4, 6] сезоны галактического года: галактическая зима (перигалактический участок орбиты), галактическая весна (между перигалактическим и апогалактическим участками орбиты), галактическое лето (апогалактический участок орбиты) и галактическая осень (между апогалактическим и перигалактическим участками орбиты). Земля за время движения совместно с Солнцем вокруг центра Галактики в течение каждого аномалистического периода (176 млн. лет) последовательно проходит все четыре галактических сезона года. Последние удобны при рассмотрении и описании геологических процессов.

Большой научный и практический интерес представляет вопрос о распределении многих полезных ископаемых на Земле в зависимости

от положения отложений, вмещающих эти ископаемые, в галактической орбите Земли при их образовании. Это касается твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых. Для весьма подвижных жидких и газообразных полезных ископаемых какая-либо связь с местом образования вмещающих отложений в галактической орбите Земли представляется как будто слишком проблематичной и тем не менее уже на примере этих полезных ископаемых выявляются парадоксальные закономерности. На анализе распределения всех начальных категорийных ресурсов нефти и газа всей планеты в целом в зависимости от галактического сезона образования вмещающих отложений и остановимся в этой краткой статье, полагая, что положительные результаты такого подхода могут иметь стимулирующее значение для поисков подобных аналогий в распределении других полезных ископаемых, что имеет не только научное, но и существенно важное практическое значение.

На рис. 2 показано распределение начальных ресурсов нефти и газа по отдельным геологическим эпохам в строгом соответствии со шкалой времени и на фоне галактической орбиты Земли. Как видно из рисунка, наибольшее количество нефтяных и газовых ресурсов приходится на отложения галактической осени и галактической весны.

Последняя галактическая осень охватывает, главным образом, миоцен, олигоцен и эоцен, и к отложениям этого интервала времени приурочено одно из двух наиболее грандиозных сосредоточий ресурсов нефти и газа на Земле. Предыдущая галактическая осень приходится на триас и верхи перми и в отложениях этого времени, по сравнению с соседними, опять-таки наблюдается увеличение ресурсов углеводородов (в особенности газа). Третья, при ретроспективном взгляде, галактическая осень приходится на девон (нижний, средний, низы верхнего) и отчасти на верхи силура, и в отложениях большей части этого времени (главным образом в девоне) опять резко увеличивается количество ресурсов углеводородов. Наконец, четвертая галактическая осень, приходящаяся на нижний и средний кембрий, вновь отличается увеличением ресурсов нефти и газа.

Вторым галактическим сезоном, где резко увеличиваются ресурсы нефти и газа, является весна. Последняя галактическая весна приходится на верхи верхней юры, нижний мел и сеноман (низы верхнего мела). К отложениям этого интервала времени приурочивается одно из наиболее грандиозных скоплений нефти и газа на Земле. К предыдущей галактической весне, приходящейся на верхи миссисипия и на пенсильваний, приурочивается другой максимум концентрации углеводородов. Наконец, к отложениям третьей галактической весны, охватывающей нижний и средний ордовик, приурочивается еще один максимум концентрации нефти и газа.

Таким образом, отложения галактической осени и галактической весны содержат наибольшие количества нефтяных и газовых ресурсов мира (около 135 млрд. т. нефти и свыше 67 триллионов m^3 газа или со-

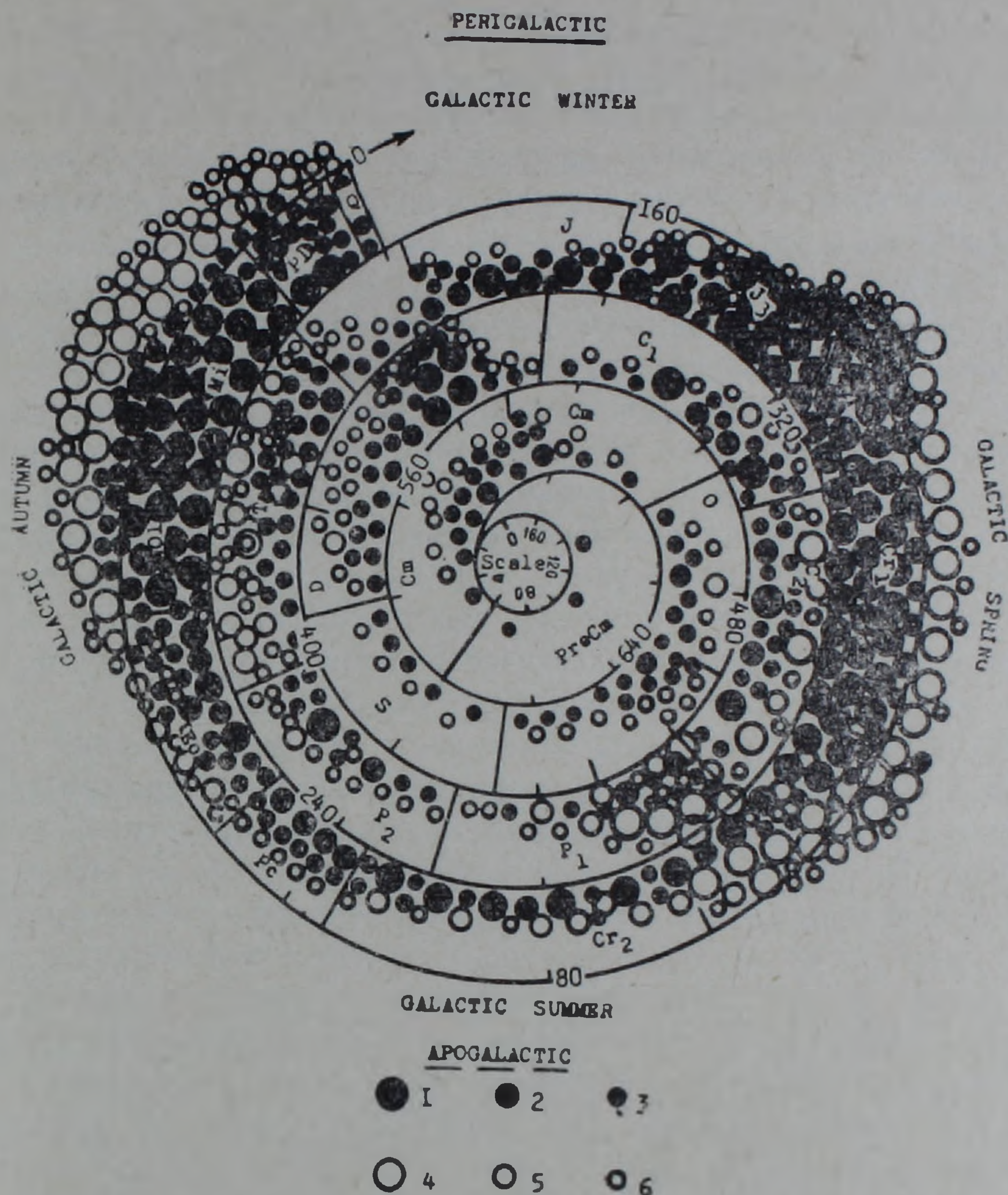


Рис. 2. Аномалистический период движения солнечной системы в Галактике (176 млн. лет), сезоны галактического года и распределение начальных категорийных ресурсов нефти и газа в целом для Земли по стратиграфическим комплексам. Шкала времени отложена на внутренней окружности. Сезоны галактического года: сверху—зима, справа—весна, внизу—лето, слева—осень. Перигалактий орбиты солнечной системы находится сверху, апогалактий—внизу. Начальные ресурсы нефти и газа, по данным Международной энциклопедии [5]: для нефти (млрд. т): 1—1; 2—0,5; 3—0,1; для газа (триллион м³): 4—1; 5—0,5; 6—0,1.

ответственно 72 и 76% от всех начальных мировых категорийных ресурсов углеводородов).

На отложения галактической зимы и галактического лета приходится по 10—16% от мировых ресурсов углеводородов (всего 26%).

Таким образом, распределение начальных ресурсов нефти (около 187 млрд. т.) и начальных ресурсов природного газа (свыше 88 триллионов м³) в глобальном масштабе по всей Земле вырисовывает важные особенности, указывающие на приуроченность максимальных их количеств (72—76%) к отложениям галактической весны и галактичес-

кой осени, тогда как в отложениях галактической зимы и галактического лета количество углеводородов в среднем в 3 раза меньше, а по отдельным сезонам эта разница достигает до 4 раз и более.

Особенно значительная разница в углеводородосодержании отложений галактической весны и осени, с одной стороны, и галактической зимы и лета, с другой, наблюдается для приэкваториальной территории ($0 \pm 35^\circ$), где количество нефти в отложениях галактической весны (51%) и осени (31%) составляет совместно 82% от всех ресурсов, тогда как на отложения галактической зимы и лета приходится всего по 8—10% этих ресурсов. Для природного газа приэкваториальная территория отличается резко увеличенными ресурсами в отложениях галактической весны (60%) и галактической осени (20%), тогда как на отложения галактической зимы и галактического лета приходится всего по 10% всех газовых ресурсов. Для высокоширотных областей Земли ($35-90^\circ$) разница в ресурсах отложений галактической весны и осени, с одной стороны, и галактической зимы и лета, с другой, постепенно сходится почти на нет для нефти и ослабляется для газа.

Сопоставление рис. 1 и 2 показывает, что максимальные ресурсы нефти и газа приходятся на те отложения, которые образовались при максимальной абсолютной величине приращения гравитационного потенциала Галактики и некоторое время непосредственно после этого. Не останавливаясь здесь на специальном вопросе о генетической сущности этого явления, упомянем одно интересное обстоятельство.

Можно говорить о типоморфных нефтегазовых регионах, в которых вероятность наличия нефтегазовых скоплений гораздо больше в отложениях сходных галактических сезонов, чем в отложениях различных галактических сезонов. Так, например, в Алжире и Тунисе нефтегазовые залежи приурочены в основном (80—90%) к отложениям галактической осени, причем отложения каждой галактической осени содержат залежи (эоцен, триас, девон, главным образом нижний и средний, кембрий, главным образом стык среднего и верхнего кембрия) и в меньшей мере к отложениям галактической весны (нижний мел, миссисипий, ордовик); в других отложениях встречаются лишь незначительные ресурсы. Находящаяся к югу, но в тех же долготных условиях ($0-15^\circ$ восточной долготы), Нигерия содержит свои значительные нефтегазовые ресурсы также в отложениях галактической осени (миоцен, олигоцен, эоцен). В странах, прилегающих к Персидскому заливу (Саудовская Аравия, Кувейт, Бахрейн, Объединенные Эмираты, Нейтральная зона, Оман, Катар, Ирак, Иран), где сосредоточены огромные ресурсы нефти (свыше 62 миллиарда тонн) и газа (свыше 16 триллионов m^3), основная часть нефтегазовых скоплений приурочена к отложениям главным образом (80%) галактической весны (нижний мел, верхняя юра, главным образом ее верхи, сеноман) и затем (на 17%) к отложениям галактической осени (миоцен, олигоцен, эоцен). В США в отложениях галактической осени сосредоточены 41% ресурсов нефти и 50% ресурсов природного газа.

Таким образом, распределение таких подвижных полезных ископаемых, как нефть и природный газ, тесно увязано с космической жизнью Земли. Для других полезных ископаемых намечаются свои особенности, рассмотрение коих выходит за рамки задач статьи. В целом же вновь подтверждается выдвинутый нами тезис о том, что «Земля со всеми своими оболочками, со всеми внутренними и поверхностными процессами находится в тесной высокоррелируемой связи с галактическим режимом своего бытия, с закономерностями динамического состояния солнечной системы в ее галактическом движении и в конечном счете с процессами развития Галактики. Смелый и решительный поиск закономерностей проявления взаимодействия разномасштабных процессов природы—это и есть путь, который в сложных и порой запутанных условиях прокладывает космическая геология» [4].

Армянское геологическое общество

Поступила 7.IX.1977.

Գ. Պ. ԹԱՄՐԱԶՅԱՆ

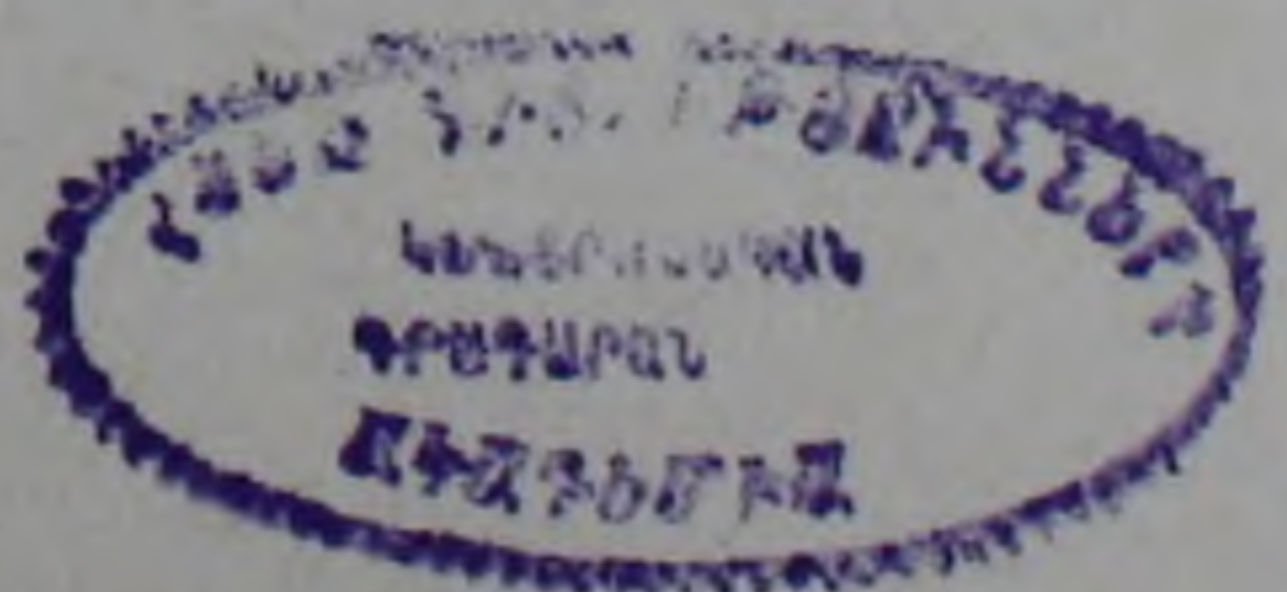
ԵՐԿՐԻ ՇԱՐՓՈՒՄԸ ԳԱԼԱԿՏԻԿԱՅՈՒՄ ԵՎ ԴՐԱ ՀԵՏ ԿԱՊՎԱԾ ՈՐՈՇ ՕԴՏԱԿԱՐ
ՀԱՆԱԾՈՆԵՐԻ ԳԼՈՐԱԼ ՏԵՂԱԲԱՇԽՄԱՆ ԿԱՐԵՎՈՐ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Նավթի և գազի ռեսուրսների տեղաբաշխումն էականորեն կախված է Երկրի գալակտիկական ուղեծրի այն տեղից, որտեղ կազմավորվել են դրանց ներփակող առաջացումները: Նավթի և գազի ռեսուրսների առավելագույն քանակությունն աշխարհում (72—76 տոկոսը) հարում է գալակտիկական զարնանը և աշնանը, մինչդեռ միանման տեղականություն ունեցող գալակտիկական ձմռան և ամռան ընթացքում կազմավորված առաջացումներում ածխաջրածինների քանակությունը միջին հաշվով երեք անգամ փոքր է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Тамразян Г. П. Геотектоническая гипотеза. Известия АН Аз. ССР, сер. геол.-геогр. наук и нефти, № 12, 1957.
2. Тамразян Г. П. О периодических изменениях климата и некоторых вопросах палеогеографии. Советская геология, № 7, 1959.
3. Тамразян Г. П. Цикличность—отражение развития Земли, «Природа», № 1, 1964.
4. Тамразян Г. П. Некоторые главнейшие планетарные тектонические закономерности и их причинные связи. Геология и разведка, № 11, 1967.
5. International Petroleum Encyclopedia. Tulsa, U. S. A., 1976.
6. Tamrazyan G. P. The global historical and geological regularities of the Earth's development (as a reflection of its cosmic origin as a sequence of interaction in the course of Galactic movement of the solar system). Trans. Inst. Mining and Metallurgy, Ostrava, Czechoslovakia, 1967.



УДК 550.311:551.24

А. Г. БАБАДЖАНИЯ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАЗЛОМНОЙ ТЕКТОНИКЕ БАСЕЙНА
ОЗЕРА СЕВАН ПО ГЕОФИЗИЧЕСКИМ И ГЕОДЕЗИЧЕСКИМ
ИССЛЕДОВАНИЯМ

В проблеме изучения глубинного геологического строения территории Армянской ССР важным звеном является выяснение глубинного геологического строения бассейна озера Севан и его обрамления.

Выполненные в последние годы донная гравиметрическая съемка на акватории оз. Севан (Э. В. Тагиев, А. М. Фонштейн), аэромагнитные съемки на различных высотах по маршрутам, пересекающим озеро Севан и его обрамления (Г. А. Русаков, Г. А. Сироткин, Е. Г. Лапина), а также сейсмологические исследования со станцией «Земля» (Г. В. Егоркина, И. В. Гаретовская), позволяют на новом фактическом материале более конкретно и обоснованно разработать некоторые вопросы глубинного геологического строения этой территории.

Общезвестна также практическая значимость проблемы глубинного строения оз. Севан, главным образом, в связи с наблюдающимися резкими изменениями его уровня. Поэтому проблема дальнейшего изучения глубинного геологического строения оз. Севан и его обрамления является актуальной как в теоретическом, так и в практическом отношении.

В настоящей статье изложены лишь некоторые данные о глубинном строении оз. Севан и его обрамления, в связи с выяснением проявлений современной геодинамической активности исследуемого района.

Проведенная донная гравиметрическая съемка на акватории оз. Севан подтверждает также установленный Центральный минимум аномалий силы тяжести Большого Севана, региональную зону высоких горизонтальных градиентов силы тяжести вдоль северо-восточного побережья и позволяет очертить Лчапский относительный минимум, Цахкашенский и Карчахпюрский относительные максимумы, выявленные наземной съемкой.

На основании анализа Севанской высокоградиентной зоны Δg по методу К. Ф. Тяпкина [4] (пересчеты поля на различные высоты, вычисления производных) нами выделяется глубинный разлом с углом наклона $85-90^\circ$ северо-западного простирания, протяженностью около 90 км от г. Севан до с. Зод. Средняя величина градиента составляет $8-10$ мгл/км, максимальной величины градиент достигает в пограничной зоне между Малым и Большим Севаном и составляет 12 мгл/км. Это в три раза больше градиента Вандам-Кюрдамирской градиентной зоны в Азербайджане [8]. Такие высокие градиенты, как правило,

связываются с крупными нарушениями типа сбросов в плотных слоях земной коры. Резкое понижение интенсивности гравитационного поля в юго-западном направлении обусловлено погружением плотных пород, вероятно, палеозоя и мезозоя.

Амплитуда «гравиметрической ступени» составляет 50—60 мгл. Если принять, что разница в плотностях пород по обе стороны сброса составляет $0,3 \text{ г/см}^3$, то его амплитуда будет порядка 4—5 км. На участке с. Гюней—с. Зод гравиметрические данные согласуются с результатами сейсмологических исследований со станцией «Земля», проведенных в 1973 году вдоль профилей Цовагюх—Зардахач и Кабахлу—Джанахмед [13]. В частности, на профиле в районе с. Джанахмед выявлен глубинный разлом ($\alpha=85-90^\circ$), по которому отмечается смещение поверхности «фундамента» ($V=6,3 \text{ км/сек}$) по вертикали с амплитудой 4—4,5 км.

Пространственное положение выделенного Севанского продольного глубинного разлома—СПр. ГР (рис. 2) несколько отличается от местоположения предполагаемых разломов внутри оз. Севан, показанных на различных тектонических схемах [3, 5, 7]. Вопрос относительно характера продолжения этого разлома западнее оз. Севан имеет неоднозначное решение: либо он продолжается по градиентной зоне ΔT по направлению к с. Фиолетово, либо по градиентной зоне Δg его можно продолжить по направлению к с. Арзакан.

На основе изучения магнитного поля в пределах центральной части Армянской ССР [14], а также сейсмологических исследований со станцией «Земля», в результате которых был выявлен глубинный разлом в районе с. Фиолетово с углом падения $85-90^\circ$ вдоль профиля Леникан—Дилижан, можно предположить продолжение его по градиентной зоне ΔT по направлению к с. Фиолетово.

В пользу предположения о наличии разлома вдоль градиентной зоны Δg между г. Раздан и с. Фонтан свидетельствуют, кроме исследований со станцией «Земля» вдоль профиля Маркара—Пойлы, на котором был выявлен глубинный разлом с углом падения на СВ 105° [12], и геологические данные. Так, в районе г. Раздан породы метаморфического фундамента обнажаются на поверхности, в то время как в районе с. Фонтан скв. № 30, на глубине 3,9 км, вскрыла лишь туфопесчаники и туфоаргиллиты среднего эоцена. Глубина залегания поверхности кристаллического фундамента в пределах Фонтанского гравитационного минимума, вычисленная Ш. С. Оганисяном по методу Фишера и Маловичко, составляет 5 км [10].

Существенное значение для выяснения глубинного строения имеет и выявление разломов, поперечных по отношению к простиранию озера Севан.

С этой целью были выполнены специальные гравиметрические исследования по линии Цовагюх—Камо—Мартуни для сопоставления со скоростями современных вертикальных движений земной коры, полученными на основе повторного высокоточного нивелирования в 1937 и

1953 гг. организациями ГУГК при СМ СССР¹. При анализе полученных данных использованы и результаты аэромагнитной съемки на высоте 4,2 км (Е. Г. Лапина), (рис. 1).

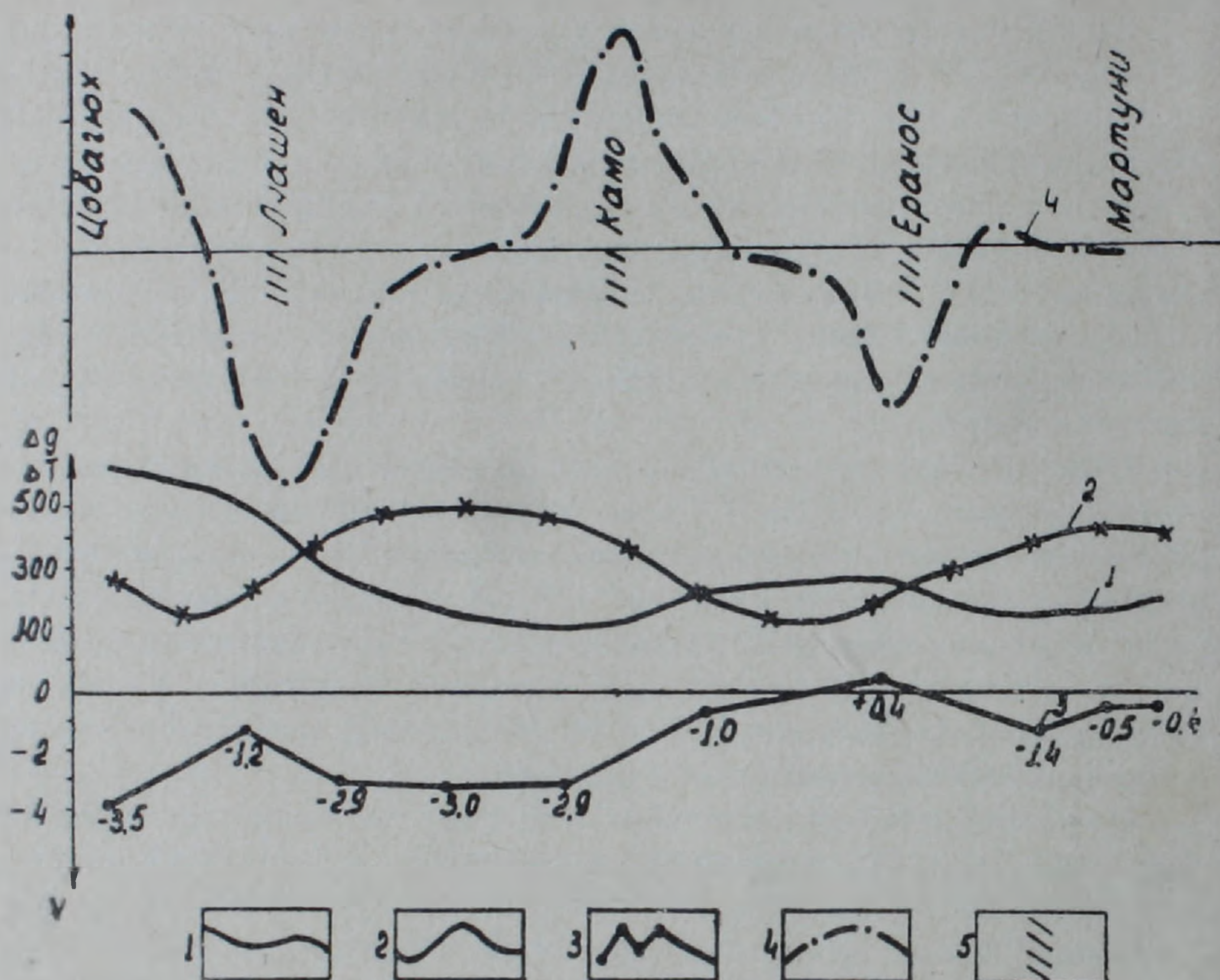


Рис. 1. Геофизико-геодезический профиль Цовагюх—Мартуни. 1—кривая Δg ; 2—кривая ΔT ; 3—кривая V ; 4—кривая $J_{\text{компл.}}$; 5—границы блоков.

Для выделения по этим данным блоков и границ между ними методом корреляционной обработки комплекса геофизических данных, основанного на анализе некоторой взвешенной суммы параметров—горизонтальных градиентов полей, были вычислены значения комплексных параметров в каждой точке— $J_{\text{компл.}}$ [9]. На кривой $J_{\text{компл.}}$ выделяются области 3-х экстремумов в районах сс. Лчашен, Камо и Еранос (рис. 1).

Принимая выявленные экстремумы за границы для выделения квазиоднородных блоков по характеру связи между Δg , ΔT и V , составлены уравнения регрессии и вычислены коэффициенты корреляции.

В таблице 1 представлена характеристика блоков по этим признакам.

Совокупный анализ данных таблицы и особенностей изменения комплексного параметра приводит к следующим выводам:

¹ Рукописный каталог ЦНИИГАиК.

Таблица 1

Границы блоков	$\Delta T \sim \Delta g$		$\Delta g \sim V$		$\Delta T \sim V$	
	Уравнения регрессии	Коэфф. корреляции	Уравнения регрессии	Коэфф. корреляции	Уравнения регрессии	Коэфф. корреляции
Цовагюх— Лчашен	$\Delta T = -0,5 \Delta g + 3,5$	0,60	$\Delta g = 0,5 V + 3,7$	0,97	$\Delta T = -0,2 V + 0,5$	0,41
Лчашен— Камо	$\Delta T = -0,3 \Delta g + 3,7$	0,67	$\Delta g = 2,1 V + 7,1$	0,94	$\Delta T = -1,4 V + 0,2$	0,99
Камо— Еранос	$\Delta T = -1,9 \Delta g + 3,5$	0,87	$\Delta g = 0,5 V + 1,6$	0,98	$\Delta T = -0,9 V + 0,6$	0,87
Еранос— Мартуни	$\Delta T = -1,7 \Delta g + 4,3$	0,62	$\Delta g = -0,1 V + 0,9$	0,18	$\Delta T = 1,3 V + 3,8$	0,52

Примечание: Δg дано в условных единицах.

1. На юго-западном побережье оз. Севан пространственное распределение областей современных относительных поднятий и опусканий соответствует распределению блоков земной коры, характеризующихся квазиоднородными магнитным и гравитационным полями. Так, блокам, характеризующимся относительным максимумом аномалий силы тяжести (Δg) и максимумом магнитного поля (ΔT), соответствуют интенсивные современные опускания земной поверхности, а относительным максимумам Δg и минимумам ΔT —поднятия.

Учитывая, что породы фундамента обладают плотностью 2,7—2,8 г/см³ и в основном являются слабомагнитными [2, 15], можно заключить, что блоки земной коры, для которых, исходя из соотношения гравитационного и магнитного полей, вероятно погружение поверхности фундамента, действительно характеризуются интенсивным относительным современным опусканием, а приподнятые блоки—относительным современным поднятием. Такие соотношения отражают, вероятно, унаследованность современных вертикальных движений от более древних структур.

Аналогичные соотношения были выявлены также почти повсеместно на территории Европейской части СССР вдоль линии повторного нивелирования [11].

2. Выделяются три границы между блоками в районах сс. Лчашен, Камо и Еранос, простираение которых в настоящее время наиболее полно выявлено в районах Камо и Лчашен. Границы блоков, как правило, выражены зонами резкого изменения интенсивности скоростей с горизонтальным градиентом 0,3 мм/год·км, зонами градиентов аномалий силы тяжести порядка 8 мгл/км и градиентом магнитного поля порядка 50 гамм/км, а также характеризуются изменениями типа и простираения систем аномалий.

В пользу вероятного продолжения границы, выявленной между

блоками в районе г. Камо—Севанского поперечного глубинного разлома—СПГР, далее на СВ между Малым и Большим Севаном, по направлению к с. Шоржа, свидетельствуют:

а) интенсивная градиентная зона ΔT со средним градиентом 70 *гамм/км*;

б) глубинный разлом, выявленный севернее с. Шоржа сейсмологическими исследованиями со станцией «Земля» вдоль профилей Цовагюх—Зардахач и Шоржа—Красносельск [13];

в) наличие в этой зоне, согласно данным К. Н. Паффенгольца, на северо-восточном побережье озера сброса аналогичного простирания на границе между меловыми и эоценовыми отложениями [16]. Кроме того, наиболее крупные по площади выходы массивов основных и ультраосновных пород офиолитовой формации (Джил-Сатанахачский, Шишканский) расположены лишь юго-восточнее этой границы на северном побережье озера, тогда как северо-западнее известен только малый по размерам выход в районе с. Тохлуджа [1].

Ранее С. А. Пирузяном по сейсмологическим данным был намечен региональный разлом по линии гора Б. Арарат и г. Камо [17], а А. А. Габриеляном и С. А. Пирузяном по сейсмогеологическим исследованиям продолжен через оз. Севан до с. Шоржа [6].

Приведенные выше данные подкрепляют эти предположения. Более того, учитывая данные по скоростям современных вертикальных движений по линии железной дороги Сухуми—Тбилиси—Баку, согласно которым в районе г. Кировабада выделяется зона относительно высоких градиентов скоростей с амплитудой 0,2 *мм/год*, можно с достаточным основанием полагать, что поперечный Севанский глубинный разлом продолжается на северо-восток в пределы Куринской впадины и соответствует глубинному разлому—границе между Таузским и Кюрдмирским блоками, выделенными А. Т. Донабедовым и В. А. Сидоровым [11].

К юго-востоку от СПГР намечается глубинный разлом по линии с. Гюней—Цовинар, выделяющийся как стыковая граница между аномалиями Δg и ΔT антикавказского и кавказского простираний.

Следует отметить, что в районе с. Гюней сейсмологическими исследованиями со станцией «Земля» выявлен глубинный разлом [13], а К. Н. Паффенгольцем и С. Б. Абовяном установлено разрывное нарушение—сброс северо-восточного простирания [1].

Из приведенных данных можно заключить, что бассейн оз. Севан характеризуется гетерогенным строением земной коры, представленной системой блоков, обусловленных пересечением глубинных разломов северо-восточного и северо-западного простираний. В местах пересечения глубинных разломов образуются «узлы»—потенциально динамически более активные участки земной коры (рис. 2).

Севанский «узел»—наиболее типичен, в его пределах расположены эпицентры 6—7-балльных землетрясений, происшедших в 1843 и 1945 гг. [17].

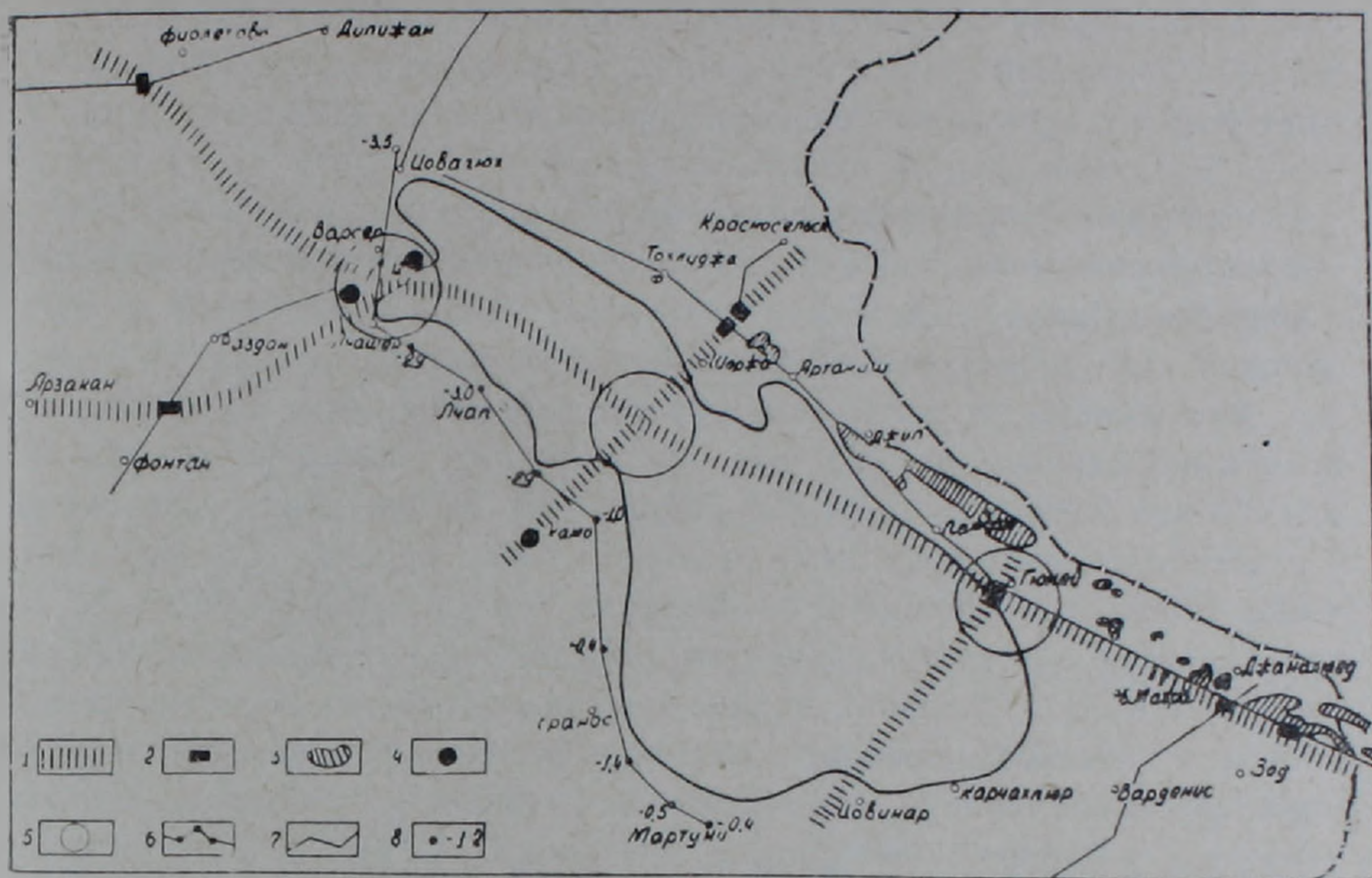


Рис. 2. Схема расположения глубинных разломов, выделенных по геофизическим данным (составил А. Г. Бабаджанян). 1—глубинные разломы; 2—разломы по данным станций «Земля»; 3—выходы основных и ультраосновных пород офиолитовой формации; 4—эпицентры землетрясений; 5—«узлы» пересечения разломов; 6—геофизико-геодезический профиль Цовагюх—Мартуни, 7—профили исследований со ст. «Земля»; 8—пункты повторного нивелирования.

Центрально-Севанский «узел», образованный пересечением СПрГР и СПГР, может быть отнесен также к потенциально динамически более активному участку земной коры, так как расположен на глубинном разломе к северо-западу и юго-востоку от которого наблюдаются различные по интенсивности современные вертикальные движения. По средним значениям скоростей современных вертикальных движений М. Севан опускается в 4 раза быстрее ($-2,4$ мм/год), чем Б. Севан ($-0,6$ мм/год). Кроме того, в пределах этого «узла» проявление в будущем землетрясений не исключается, так как к юго-западу от него, в районе г. Камо известен эпицентр 6-балльного землетрясения 1903 г., а сам «узел» расположен в пределах сейсмоактивной зоны Камо—Арабат, где известны Гарнийский, Двинский и Арабатский наиболее сейсмоактивные «узлы» с землетрясениями в 6—9 баллов.

Гюнейский «узел», образованный пересечением Севанского продольного и Гюней-Цовинарского глубинного разломов и расположенный к юго-востоку от Севанской и к северо-западу от известной Кельбаджарской сейсмоактивной зон, может оказаться динамически активным участком земной коры.

Исходя из вышесказанного, можно предположить, что современные тектонические процессы, происходящие в пределах системы Севанских разломов, могут иметь существенное влияние (с учетом техногенных факторов) на характер изменения во времени уровня оз. Севан.

ван. В частности отметим, что к Севанскому «узлу» приурочена локальная зона фильтрации вод из оз. Севан на участке с. Лчашен—Севан—Варсер, прослеженная электроразведочными работами (Е. Г. Гудоян, Р. С. Минасян, Р. П. Сепоян).

Учитывая современную относительную динамическую активность охарактеризованных выше разломов, а также «узлов» их пересечения и ряд важнейших народнохозяйственных задач X пятилетки и последующих лет—мероприятия, связанные с поднятием уровня Севана на 4 м, интенсивное строительство курортов на побережье оз. Севан, поиски минеральных, термальных вод и других полезных ископаемых, естественно возникает вопрос о направлении дальнейших исследований.

Наиболее рациональным, с нашей точки зрения, для систематического изучения современной динамики земной коры бассейна оз. Севан является создание Севанского комплексного геодинамического полигона—СКГП. Основная задача исследований на Севанском комплексном геодинамическом полигоне—дальнейшее целенаправленное изучение современной динамической активности системы разломов («узлов») и блоков земной коры, слагающих оз. Севан и его обрамление. Опыт исследований на существующих геодинамических полигонах в СССР и за рубежом позволяет рекомендовать следующий комплекс исследований:

1. Детальное изучение скоростей современных вертикальных движений земной коры на всем побережье озера методом высокоточного нивелирования, сопровождаемое наблюдениями за изменениями гравитационного и магнитного полей на всех реперах.

2. Изучение современных горизонтальных движений с помощью светодальномеров.

3. Детальные сейсмологические исследования с помощью сейсмических станций «Земля», расположенных на побережье, и дочных сейсмографов, размещенных в пределах акваторий.

4. Исследование теплового потока как на побережье, так и в пределах акваторий.

Выполнение рекомендуемых комплексных исследований даст большую информацию о глубинном строении и современной динамической активности оз. Севан и его обрамления, что имеет важное народнохозяйственное и научное значение.

Ордена Трудового Красного Знамени Институт
геофизики и инженерной сейсмологии АН Арм. ССР

Поступила 30.XII.1976.

Հ. Գ. ԲԱԲԱԶՅԱՆՅԱՆ

ՈՐՈՇ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՍԵՎԱՆԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ԽԱԽՏՈՒՄՆԱՅԻՆ ՏԵԿՏՈՆԻԿԱՅԻ
ՄԱՍԻՆ ԳԵՈՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ԳԵՈԴԵԶԻԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՎ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Գեոֆիզիկական, գեոդեզիական և սեյսմոլոգիական կոմպլեքս հետազոտությունների հիման վրա Սևանա լճի ավազանույ առանձնաշղկած են հյու-

սիս-արևելյան (հակակովկասյան) ու հյուսիս-արևմտյան (կովկասյան) տարածման խորքային բեկվածքներ:

Այդ բեկվածքների հատման գոտիները հանդիսանում են երկրակեղևի համեմատաբար ակտիվ տեղամասեր:

Ավազանի խորքային երկրաբանական կառուցվածքի և ժամանակակից դինամիկ ակտիվության հետագա նպատակաուղղված ուսումնասիրությունների համար առաջարկվում է Սևանի ավազանում ստեղծել կոմպլեքս դեոդինամիկական փորձադաշտ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абовян С. Б. Геология и полезные ископаемые северо-восточного побережья озера Севан. Изд. АН Арм. ССР. Ереван, 1961.
2. Акопян Ц. Г. О магнитных свойствах горных пород Армении. Известия АН Арм. ССР, серия геол. и географ. наук, № 4, 1955.
3. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. «Айпетрат», Ереван, 1958.
4. Беланов В. М., Голиздра Г. Я., Тяпкин К. Ф. и др. Изучение тектоники докембрия геолого-геофизическими методами. Изд. «Недра», М., 1972.
5. Габриелян А. А., Адамян Л. А., Акопян В. Т., Арзуманян С. К., Вегуни А. Т., Саркисян О. А., Симонян Г. П. Тектоническая карта Армянской ССР. Изд. «Митк», Ереван, 1968.
6. Габриелян А. А., Пирузян С. А. Сейсмотектоническая схема Армении и сопредельных частей Антикавказа. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1972.
7. Габриелян А. А. Геотектоническое районирование территории Армянской ССР. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1974.
8. Гаджиев Р. М. Глубинное геологическое строение Азербайджана. Азерб. Гос. изд. Баку, 1965.
9. Геворкян В. М., Казарян С. С., Трофимова Т. А. Корреляционная обработка данных геофизического комплекса для выделения рудных тел (на примере Анкадзорского месторождения меди). Сб. «Тезисы докладов Всесоюзн. сов. по разработке совершенствования и комплексирования методов подземной геофизики», Ленинкан, 1975.
10. Геология Армянской ССР. Том 10, «Геофизика». Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1972.
11. Донабедов А. Т., Сидоров В. А. Возможности применения методов изучения современных движений земной коры для поисково-разведочных работ на нефть и газ. Сб. «Тематические научно-технические обзоры». М., 1976.
12. Егоркина Г. В., Соколова И. А., Егорова Л. М., Двоскина Т. Д., Минниязова Г. Я. Строение земной коры северо-западной части Армении. «Советская геология», № 6, 1973.
13. Егоркина Г. В., Соколова И. А., Егорова Л. М. Глубинное строение ультрабазитовых поясов Армении. «Советская геология», № 3, 1976.
14. Назаретян С. Н., Бабаджанян А. Г., Караханян А. К. О некоторых особенностях магнитных аномалий на территории центральной части Армянской ССР и их истолкование с целью изучения разломной тектоники района. Тезисы докл. респ. научно-технической конф. молодых научных сотрудников Армении 17—18 декабря, Ереван, 1973.
15. Оганисян Ш. С. О плотности горных пород Армении. Известия АН Арм. ССР, серия геол. и географ. наук, № 3, 1958.
16. Паффенгольц К. Н. О происхождении озера Севан (Армения), Ван (Анатолия) и Урмия (Иран). Известия АН СССР, сер. геол., № 1, 1950.
17. Пирузян С. А. Новые данные по сейсмотектонике Большого Ереванского района. ДАН Арм. ССР, № 4, 1965.

УДК 553.3/4 (479.25)

И. Г. МАГАКЬЯН, Г. О. ПИДЖЯН, Ш. О. АМИРЯН, Р. Н. ЗАРЬЯН,
А. И. КАРАПЕТЯН, А. С. ФАРАМАЗЯН

РОЛЬ МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАСШИРЕНИИ РУДНОЙ БАЗЫ АРМЯНСКОЙ ССР

Территория Армянской ССР богата рудами цветных и редких металлов; в ее недрах установлены промышленные концентрации меди, молибдена, золота, свинца и цинка, железа.

За последние десятилетия, благодаря детальным геологическим и, особенно, минералого-геохимическим исследованиям, в рудах Армянской ССР выявлены интересные парагенетические ассоциации минералов, которые легли в основу выделения ряда новых типов и формаций руд: золото-полиметаллической, золото-сульфидно-теллуровой, золото-сульфидно-сульфоантимонитовой, свинцово-цинковой, магнетит-апатитовой, магнетит-титаномagnetитовой.

Результаты минералого-геохимических исследований дали возможность выявить характерные ассоциации минералов, их типоморфные признаки, текстуры минеральных агрегатов, комплекс элементов-примесей для различных стадий минерализации и типов руд.

Детальные минералогические исследования с применением новейших методов диагностики, проведенные авторами в различных формациях руд, привели к обнаружению многочисленных минералов редких и благородных элементов: теллура—алтант, теллуровисмутит, тетрадимит, самородный теллур, мелонит, нагиагит, эмпрессит; германия—реньерит, германит; висмута—висмутин, галеновисмутит, самородный висмут и др.; золота и серебра—самородное золото и серебро, калаверит, креннерит, сиванит, гессит, петцит, аргентит, штромейерит, пираргирит и другие.

Самородные элементы проявляются в рудах золоторудной, колчеданной, медно-молибденовой и полиметаллической формаций. Они являются наиболее поздними образованиями по сравнению с ассоциирующими минералами и образуют выделения неправильной формы размером до 0,5 см. Среди самородных элементов наиболее широким распространением пользуется золото; кроме золоторудных формаций оно проявляется также почти во всех других типах руд.

Широко развиты в рудах Армении сульфосоли меди, висмута, свинца, сурьмы, мышьяка, серебра и теллуриды висмута, золота и серебра. Группа теллуридов хорошо представлена на месторождениях золото-сульфидно-теллуровой формации (Зод), где она является продуктом самостоятельной стадии минерализации. Теллуридами богаты некоторые переходные полиметаллические, золото-сульфидные, медно-

мышьяковые руды, где они в виде субстадий наложены на полиметаллические и медно-мышьяковые стадии минерализации.

Сульфосоли висмута, серебра, свинца, сурьмы, меди и мышьяка широко распространены в рудах полиметаллической, золото-полиметаллической, золото-сульфидно-сульфоантимонитовой, золото-сульфидно-теллуровой и медно-молибденовой формаций, придавая им комплексное значение.

Минералы германия установлены в медно-мышьяковых и полиметаллических рудах в ассоциации с борнитом, энаргитом, сфалеритом и теннантитом.

Установление собственных минералов редких и благородных элементов расширяет перспективы отдельных формаций и типов руд с точки зрения извлечения из них наряду с главными компонентами—медью, молибденом, золотом, свинцом и цинком—также весьма ценных примесей—теллура, селена, висмута, серебра, германия, индия и кадмия.

Минералого-геохимическими исследованиями установлено, что каждая формация руд характеризуется определенным комплексом редких элементов. Медно-молибденовая—примесями рения, селена, теллура, золота, серебра, на отдельных месторождениях также кадмия и германия; медноколчеданная—примесями селена, теллура, висмута, золота, серебра, на отдельных месторождениях (полиметаллических)—индия, галлия, кадмия и германия; золоторудные—теллуrom, висмутом, серебром, селеном и кадмием; железорудная—примесями титана и ванадия.

Распределение редких элементов внутри формации руд неравномерное как по отдельным месторождениям, так и по различным стадиям минерализации и типам руд. Обычно наиболее высокие содержания редких элементов приурочены к главным рудообразующим минералам средних стадий минерализации, которые, как правило, представляют промышленный интерес. В этом отношении некоторое исключение составляет поведение теллура, наиболее высокие содержания которого приурочены к более поздним рудным стадиям минерализации. Руды ранних стадий минерализации обычно бедны, а в отдельных случаях вовсе лишены примесей редких и благородных элементов.

Большой интерес представляет изучение поведения рения, селена, теллура и висмута в рудах месторождений медно-молибденовой, медноколчеданной и полиметаллической формаций. Установлено, что рений в медно-молибденовых рудах почти полностью, в виде изоморфной примеси, связан с молибденитом; его наиболее высокие содержания приурочены к молибденитам средних стадий минерализации. Изучение ренийности молибденитов различных месторождений показало, что самые высокие содержания рения несут молибдениты, образованные при сравнительно низких температурах и давлениях. Молибдениты Айюцзорского рудного района (Варденис, Элли и др.), относящиеся к близповерхностным и сравнительно низкотемпературным образованиям, содержат рения от десятых долей до целых процентов,

а молибдениты Зангезурского рудного района (Каджаран, Агарак и др.) обычно содержат рения 0,02—0,04 %.

Распределение селена в сульфидных месторождениях различных формаций показало, что его наиболее высокие содержания приурочены к средним стадиям минерализации; при этом селен в виде изоморфной примеси замещает серу и теллур в сульфидах, сульфосолях и теллуридах.

В отличие от селена, повышенные содержания теллура устанавливаются в поздних и сравнительно низкотемпературных полиметаллических и медно-мышьяковых стадиях минерализации, где обычно обнаруживаются также микровключения его самостоятельных минералов—теллуридов. С рудами этих стадий минерализации отмечаются также высокие содержания висмута, золота и серебра. От ранних к поздним стадиям минерализации химический состав теллуридов изменяется—уменьшается роль теллуридов висмута и возрастает количество теллуридов золота, серебра и ртути. Видовой состав теллуридов и их количество весьма различны в разных типах руд в зависимости от их формационной принадлежности. В медно-молибденовых и медноколчеданных месторождениях эти минералы имеют подчиненное значение. Однако этот тип минерализации имеет важное промышленное значение в золоторудных месторождениях (Зод, Личквас—Тей и др.).

Изучение главных рудообразующих минералов позволило выявить характерные их черты, типоморфные особенности и специфические элементы—примеси. Рентгеноструктурными исследованиями¹ в рудах медно-молибденской формации установлены и изучены ромбоэдрический и гексагональный полиморфы молибденитов. Показано, что ромбоэдрический полиморф имеет довольно широкое развитие и по сравнению с гексагональным образуется при сравнительно низких температурах и более близкповерхностных условиях. Установлено, что в медно-молибденовых рудах присутствуют обогащенные рением и селеном молибдениты. Наиболее повышенными содержаниями рения и селена характеризуются молибдениты кварц-халькопирит-молибденитовой стадии минерализации (Каджаран, Агарак). В молибденитах Каджарана отмечается положительная корреляционная зависимость между содержанием рения и селена ($r_{Re, Se} = +0,84$). В сульфидах и сульфосолях сера изоморфно замещается селеном, а молибден—рением, в связи с чем селен и рений самостоятельных минералов не образуют. В молибденитах и халькопиритах медно-молибденской формации отмечаются также примеси золота, серебра, теллура и висмута.

Накопленный большой фактический материал по промышленным месторождениям медноколчеданной формации (Кафан, Шамлуг) показывает, что халькопириты этих месторождений характеризуются повышенными содержаниями селена, теллура и висмута. Наиболее высо-

¹ Рентгеноструктурные анализы и изучение условий образования полиморфов молибденитов проведены в ИГи АН Арм. ССР Хуршудян Э. Х.

кие концентрации указанных металлов отмечаются в халькопиритах Кафана.

В сульфидах полиметаллических месторождений, наряду с золотом и серебром, установлены повышенные содержания селена, теллура, висмута, кадмия, индия и галлия. Основным концентратом кадмия, индия и галлия является сфалерит. Результаты статистической обработки химических анализов сфалеритов показывают корреляционную зависимость между отмеченными элементами.

В сульфидах, сульфосолях и теллуридах золоторудных месторождений обнаружены повышенные содержания золота, серебра, висмута, селена и теллура. Среди многочисленных ассоциаций минералов золотоносными обычно являются две-три. Пробность золота и золото-серебряное отношение изменяются в широких пределах в различных минералах, типах руд и месторождениях. Высокой пробностью золота и золото-серебряным отношением характеризуются золото-сульфидно-теллуровые и золото-сульфидные месторождения. Самородное золото полиметаллической стадии минерализации характеризуется наиболее высокой пробностью (93,3). Самые высокие содержания золота, серебра, висмута и селена установлены в теллуридах (алтант, мелонит, теллуровисмутит). Высокие содержания золота и серебра отмечаются в арсенопирите и пирите. Очень высокие концентрации кадмия и повышенные содержания индия и галлия характерны только для сфалеритов.

Результаты многолетних минералого-геохимических исследований руд различных формаций республики имели важное значение в промышленном освоении ряда месторождений как в отношении основных металлов (медь, молибден, золото, свинец, цинк, железо), так и попутных—редких и благородных. Особенно большую ценность представляли эти исследования при разработке рациональных и эффективных схем переработки руд с извлечением из них полезных компонентов. Обычно разработку схем обогащения руд технологи-обогащители проводили в непосредственной связи и на основании минералого-геохимических исследований. Последние способствовали составлению минеральных и пометалльных балансов на всех этапах обогащения и переработки руд. В настоящее время разработаны достаточно эффективные схемы обогащения различных типов руд с получением селективных и коллективных концентратов, значительно повышающих извлечение редких и благородных элементов. Эти технологические схемы предусматривают извлечение из руд золоторудных месторождений, кроме золота, также теллура, висмута, селена, а из отдельных месторождениях—индия, кадмия, меди, свинца, цинка, сурьмы и мышьяка.

Медные и молибденовые концентраты, полученные в горнорудных комбинатах республики (Кафан, Каджаран, Агарах и др.), являются комплексным сырьем и из них извлекаются, наряду с медью и молибденом, также селен, теллур и рений, за что предприятия получают дополнительную прибыль.

Минералого-геохимические исследования являются важнейшей со-

ставной частью комплекса исследований по выявлению закономерностей распределения оруденения в пределах отдельных месторождений и рудных полей. Эти исследования способствуют определению генетической принадлежности рудных месторождений, их условий образования и разработке поисковых критериев и основ научного прогнозирования эндогенного оруденения.

Установление закономерностей распределения оруденения в месторождениях Каджаран, Зод, Кафан, Шаумян, Тей, Азатек и др. привело к значительному увеличению запасов руд благодаря правильному направлению геологоразведочных работ.

Металлогенические и минералого-геохимические исследования способствовали открытию новых месторождений и рудопроявлений меди, молибдена, свинца, цинка, сурьмы и железа.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 10.XI.1976.

Հ. Գ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ, Գ. Հ. ՓԻՋՅԱՆ, Շ. Հ. ԱՄԻՐՅԱՆ, Ռ. Ն. ԶԱՐՅԱՆ,
Ա. Ի. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ա. Ս. ՖԱՐԱՄԱՋՅԱՆ

ՄԻՆԵՐԱԼԱ-ԳԵՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՀՈՒՄՔԻ ԲԱԶԱՅԻ ԸՆԴԱՅՆՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Միներալա-գեոքիմիական հետազոտությունները հնարավորություն են տվել ՀՍՍՀ տարածքում առանձնացնել արդյունաբերական տեսակետից հետաքրքիրություն ներկայացնող մի շարք հանքային ֆորմացիաներ ու միներալների պարագենետիկ ասոցիացիաներ, ինչպես նաև պարզաբանել նրանց տիպոմորֆ առանձնահատկություններն ու բնորոշ խառնուրդ-տարրերը:

Գիտական հետազոտությունների շնորհիվ Հայաստանի հանքանյութերում հայտնաբերվել են հազվագյուտ և ազնիվ տարրերի՝ տելուրի, բիսմութի, գերմանիումի, ոսկու և արծաթի նախկինում անհայտ բազմաթիվ միներալներ: Հանքանյութերի տարրեր տիպերում հազվագյուտ և ազնիվ տարրերի (Re, Se, Te, Ge, Bi, Au, Ag) վարքի ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տվել պարզելու նրանց բաշխման օրինաչափություններն ու արդյունաբերական նշանակությունը:

Միներալա-գեոքիմիական ուսումնասիրությունները որոշակի դեր են խաղացել մի շարք հանքատեսակների ինչպես հիմնական օգտակար բաղադրամասերի, այնպես էլ նրանց ուղեկից հազվագյուտ ու ազնիվ մետաղների կորզման գործում:

Մետաղաձնային ու միներալա-գեոքիմիական հետազոտությունները նրափաստել են հանքային հումքի արժեքի բարձրացմանը, պաշարների ընդլայնմանը և նրա նոր աղբյուրների հայտնաբերմանը:

УДК 551.762.33.:563.66

А. С. ПАПОЯН

КОРАЛЛЫ ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ОКСФОРДА-КИМЕРИДЖА
ШАМШАДИНСКОГО РАЙОНА

Оксфорд-кимериджские отложения, широко распространенные в Шамшадинском районе, издавна являлись объектом исследований многих геологов. Одним из полных и фаунистически богато охарактеризованных является разрез среднего течения р. Тавуш, в окрестностях с. Берд [1, 3, 7]. Разрез, в целом, представлен вулканогенно-осадочными образованиями, залегающими между среднеюрскими и келловейскими, и меловыми образованиями (артаминская свита).

Впервые возраст известняков, расположенных стратиграфически ниже артаминской свиты и подстилающих ее вулканогенно-осадочных пород, В. Ханном [8] был датирован как титон. Позднее В. Ренгартен [7] залегающие непосредственно под артаминской свитой «маломощные слои коралловых известняков», были отнесены к верхнему титону. В. Т. Акопяном [2] при изучении меловых отложений Шамшадинского района из тех же известняков одновременно была собрана брахиоподовая фауна. На основании определений В. Камышана (*"Rhynchonella" cf. lacunosa* Schlosser (non Schloth.), *"Terebratula" simplicissima* Zeuschn., *"T." moravica* Glock.), В. Т. Акопян отнес эти известняки к титону-валанжину. Позже Н. Р. Азаряном при детальном стратиграфо-палеонтологических исследованиях юрских отложений Шамшадинского района из этой части разреза был собран большой комплекс фауны: пелециподы, иглы морских ежей и брахиоподы (определения В. Камышана, пересмотревшего и переопределившего коллекцию брахиопод из этого разреза). На основании указанного комплекса¹ Н. Р. Азарян устанавливает нижнекимериджский возраст этих отложений, указывая тем самым на отсутствие в Шамшадинском районе титона.

Богатая коралловая фауна, встреченная в указанных отложениях, до настоящего времени никем не была изучена. При полевых исследованиях оксфорд-кимериджских отложений окрестностей с. Берд нами были собраны и монографически обработаны кораллы, результаты которых излагаются в данной статье.

Ниже приводится восходящий разрез оксфорд-кимериджских отложений по данным Н. Р. Азаряна. На левом борту ущелья Тавуш, над вулканогенно-осадочными породами оксфорда, мощностью в 212 м, по дороге с. Берд—с. Навур залегают:

¹ Видовой состав этого комплекса указан нами в приведенном ниже разрезе

1. Туфопесчаники и туффиты. В верхней части пачки встречаются многочисленные прослои и линзы известняков серого цвета. На поверхности известняков наблюдаются перекристаллизованные остатки кораллов, иглокожих и др. организмов.

Мощность 43 м.

2. Известняки серые, с розоватым оттенком, массивные, окремненные, с остатками морских ежей, брахиопод, пелеципод и др.: *Stereocidaris marginata* (Goldf.), *Diplocidaris gigantea* (Agassiz) (опр. Е. Порецкой); *Umbonia dilatata* Psel. (опр. В. Пчелницева) и др. Мощность 5 м.

3. Песчаники рыхлые, зеленого цвета, массивные, с редкими остатками фауны (морские лилии и сжи). Мощность 3 м.

4. Известняки серые, с розоватым оттенком, массивные, плотные. Из этой пачки определены следующие кораллы: *Thecosmilia trichotoma* (Goldf.), *Complexastraea* cf. *lobata* Geyer, *Calamophylliopsis etalloni* (Koby), *Myriophyllia rastellina* (Mich.), *Comoseris minima* Beauv. и др. Мощность 0,7 м.

5. Туфопесчаники зеленовато-желтого цвета с обломками эффузивных пород. Мощность 1,5 м.

6. Туфобрекчии синевато-зеленого цвета с обломками эффузивных пород величиной до 20 см. Мощность 19 м.

7. Песчаники рыхлые, грубозернистые, желтого цвета. Мощность 3 м.

8. Известняки темно-серые, слегка розоватые, окремненные, с остатками кораллов. Из этой пачки нами определены: *Cryptocoenia cartieri* Koby, *Heliocoenia corallina* Koby, *Thecosmilia trichotoma* (Goldf.) *Calamophylliopsis etalloni* Koby и др. Мощность 2 м.

9. Песчаники мелкозернистые, серовато-желтого цвета, с прослоями глинистых сланцев и глинистых песчаников, с остатками фауны: из пелеципод — *Chlamys* (*Radulopecten*) *moondanensis* Cox; из аммонитов — *Katrolliceras* sp. indet. (определения Н. Азаряна); из брахиопод — *Juralina repeliniana* (Ord.), *Postepithyris* (?) *formosa* (Suess), *Septaliphora pinguis* (Roem.) и др. (определения В. Камышана). Мощность 1,5 м.

10. Известняки, идентичные пачке 8. Из кораллов здесь нами определены: *Cyathophora* aff. *bourgueti* (Defr.), *Pseudocoenia fromenteli* (Beauv.), *Cryptocoenia cartieri* Koby, *Heliocoenia* cf. *variabilis* Etallon, *Thecosmilia trichotoma* (Goldf.), *Isastraea helianthoides* (Goldf.). Мощность 1,5 м.

11. Туфопесчаники грубозернистые, буро-желтого цвета, массивные, с мелкими жеодами кварца и кальцита. Встречаются прослои туфобрекчий и порфиров почти черного цвета. Мощность 20 м.

Выше залегают отложения артаминской свиты нижнемелового возраста.

Для представленного комплекса кораллов *Cyathophora* aff. *bourgueti* (Defrance), *Pseudocoenia fromenteli* (Beauv.), *Cryptocoenia cartieri* Koby, *Heliocoenia corallina* Koby, *H. cf. variabilis* Etallon, *Thecosmilia trichotoma* (Goldf.), *Isastraea helianthoides* (Goldf.), *Calamophylliopsis etalloni* (Koby), *Myriophyllia rastellina* (Mich.), *Complexastraea* cf. *lobata* Geyer, *Comoseris minima* Beauv. характерно наличие колоннальных форм, образующих небольшие скопления в виде быстро выклинивающихся линз и мелких «банок». В период существования кораллов дно морского бассейна исследованной территории, очевидно, испытывало медленные колебательные движения, выражающиеся в периодическом изменении динамики водной среды, в поступлении обильного терригенного материала и др., что создавало неблагоприятные условия для образования зрелых органогенных построек. По своему типу коралловая фауна

представлена коомполитичными видами, в целом, средиземноморскими. Эндемичные виды на исследованной территории не обнаружены. Наибольшее сходство коралловая фауна имеет с таковой из верхнеоксфорд-кимериджских отложений сопредельных территорий Азербайджана и Грузии, а также Швейцарии, Германии, Польши, Франции, Югославии и др. Повсеместная стратиграфическая приуроченность приведенного комплекса кораллов четко датирует возраст вмещающих их отложений как верхний оксфорд—кимеридж. Встреченный же совместно с кораллами на исследованной территории богатый комплекс пелеципод, брахиопод, ежей и гастропод уточняют возраст этих отложений как нижний кимеридж. Ниже, впервые для Армении, дается описание 10 видов кораллов, принадлежащих 5 семействам и 8 родам. Большую помощь при монографической обработке кораллов нам оказала старший научный сотрудник ГИН АН Груз. ССР Н. С. Бендукидзе, которой автор приносит свою глубокую признательность.

Подкласс *Hexacoralla* Haesckel, 1866

Отряд *Scleractinia* Bourne, 1900

Подотряд *Stylinida* Alloiteau, 1952

Семейство *Cyathophoridae* Vaughan et Wells, 1943

Род *Cyathophora* Michelin, 1843

Cyathophora aff. bourgueti (Defrance)¹

Табл. I. фиг. 4.

Материал. Имеется один экземпляр, с хорошо сохранившейся внутренней структурой.

Описание. Колония полусферической формы, цериондно-плокоидная. Септы малочисленны, отчетливы лишь септы 1 порядка; септы 2-го и 3-го порядков—рудиментарны. Стенка всецело септокостальная. Колумелла отсутствует. Перитека узкая и представлена диссепиментами и костями. Почкование внечашечное.

Сравнение. От всех представителей этого рода описанный вид отличается присутствием длинных септ первого порядка.

Возраст и географическое распространение. Верхний оксфорд Грузии и Азербайджана; верхний оксфорд—нижний кимеридж Франции и Швейцарии; верхний оксфорд—титон Германии; секван Португалии; титон Штрамберга в Чехословакии.

Местонахождение. Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд; известняки нижнего кимериджа.

Семейство *Stylinidae* d'Orbigny, 1851

Род *Pseudocoenia* d'Orbigny, 1850

Pseudocoenia fromenteli (Beauvais.)

Табл. III, фиг. 2—3.

1881. *Cryptocoenia castellum*; F. Kobu, p. 88, tab. XIX, fig. 3a, 3b, 3c.

1966. *Pseudocoenia fromenteli*; E. Roniewicz, p. 186, pl. II, fig. 3a—3b.

¹ Ввиду ограниченности объема статьи, синонимика, а также описания видов приводятся нами в сокращенном виде.

Материал. В коллекции имеется 4 экземпляра. Приготовлено 2 поперечных и 2 продольных шлифа.

Описание. Колония сферической формы. Септы сильно утолщены, расположены в гексамерную систему, радиально цикличны, представлены тремя порядками. Перитека септокостальная, с выпуклыми диссепиментами. Стенка паратекальная. Колумелла отсутствует. В продольном сечении септы отчетливо видны трабекулы. В центре коралла наблюдаются горизонтально или едва выпукло расположенные днища.

Сравнение. От близкого вида *P. baltovensis* R o n. отличается густо расположенными днищами и наличием множества выпуклых диссепимент. От *P. limbata* (Goldf.)—гексамерным расположением септ и более крупными кораллитами.

Возраст и географическое распространение. Верхний оксфорд-нижний кимеридж Кавказа; аргов Швейцарии; секван Франции; верхний оксфорд Польши.

Местонахождение. Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд; известняки нижнего кимериджа.

Род *Cryptocoenia* d'Orbigny, 1847

Cryptocoenia cartieri Kobu

Табл. II, фиг. 1.

1881. *Cryptocoenia cartieri*; F. Kobu, p. 89, pl. XXII, fig. 3, 3a, 4, 5, 6.

1949. *Cryptocoenia cartieri*; Н. Бендукидзе, стр. 69, табл. 4, фиг. 2, 2a, 2в.

1973. *Cryptocoenia cartieri*; Р. Бабаев, стр. 75, табл. III, фиг. 2.

Материал. Имеется 2 экземпляра весьма удовлетворительной сохранности.

Описание. Плокоидная колония. Септальная система—октомерная. Отчетливо видны лишь от 6 до 8 септ 1 порядка, утолщенные, достигающие от $1/2$ до $2/3$ радиуса коралла. Едва намечаются септы 2-го порядка, септы 3-го—рудиментарны. Колумелла отсутствует. В продольном сечении в центре кораллита наблюдаются полные, параллельно расположенные друг к другу днища. Диссепименты отсутствуют.

Сравнение. От вида *Cr. hexaphyllia* d'Orb. отличается отсутствием отчетливого шестимерного расположения септ 1 порядка.

Возраст и географическое расположение. Верхний оксфорд Грузии и Азербайджана; лузитан Швейцарии; секван Франции; верхний оксфорд Вюртемберга (Германия); кимеридж *Kelheim*.

Местонахождение. Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд; известняки нижнего кимериджа.

Род *Heliocoenia* Etallon, 1859

Heliocoenia corallina Kobu

Табл. II, фиг. 4.

1881. *Heliocoenia corallina* F. Kobu, p. 65, pl. 27, fig. 4—5; pl. 28, fig. 6.

1966. *Heliosoenia (Ostoheliosoenia) corallina* E. Roniewicz, p. 209, pl. X, fig. 2a—c, text—fig. 9d.

Материал. В коллекции имеется до десятка обломков небольших, массивных колоний, сильно выветренных.

Описание. Плоскоидная колония, с округлыми чашечками, в которых имеется до 24 (20) септ, расположенных в три порядка. Септы прямые, радиальные; септы I порядка едва не доходят до центра, некоторые из них достигают и соединяются с хорошо развитой колумеллой. Имеется хорошо развитая паратекальная стенка. Почкование внечашечное. Перитека диссепиментальная, в продольном сечении отчетлива составная колумелла, образованная соединением смежно-прилегающих друг к другу септ.

Сравнение. От известных видов рода заметно отличается утолщенной паратекой, образующей подобие ободка. От близкого вида *H. etallonii* Kobu описанный отличается размером кораллитов, числом и характером расположения септ.

Возраст и географическое распространение. Верхняя юра и неомом Крыма; рорак Швейцарии; верхний оксфорд Польши.

Местонахождение. Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд; известняки нижнего кимериджа.

Heliosoenia cf. variabilis Etallon

Табл. I, фиг. 5.

1859. *Heliosoenia cf. variabilis* A. Etallon, p. 45.

1960. *Heliosoenia variabilis*; Бендукидзе, стр. 14, табл. II, фиг. 1 и 2.

1966. *H. (Decaheliosoenia) variabilis*; E. Roniewicz, p. 207—208, pl. 10, fig. 1, Text—fig. 9D—E.

1972. *H. (Decaheliosoenia) variabilis*; D. Turnsek, p. 25, tab. 8, sl. 3; tab. 9, sl. 1—6.

Материал. В коллекции имеется одна небольшая сферическая колония. Приготовлен один шлиф.

Описание. Кораллиты округлые, реже эллипсоидально-вытянутые. В поперечном сечении наблюдается от 20—24 септ трех порядков, радиально-прямых, расположенных в 8- и 10-мерную систему. За пределами чашечки септы представлены в виде ребер. Стенка тонкая, септо-текальная. Почкование внечашечное. В продольном сечении видны редко расположенные горизонтальные, незначительно прогнутые вниз табулы. Перитека диссепиментальная, иногда и ребристая.

Сравнение. По своему внутреннему строению близка к *H. variabilis* Etallon, однако существенно отличается от нее крутыми размерами кораллитов.

Возраст и географическое распространение. Верхняя юра Крыма и Кавказа; верхний оксфорд Польши и Португалии; аргов, секван, кимеридж Франции; кимеридж Швейцарии.

Местонахождение. Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд; известняки нижнего кимериджа.

Род *Myriophyllia* d'Orbigny, 1849

Myriophyllia rastellina (Michelin)

Табл. II, фиг. 3.

1843. *Meandrina rastellina*: H. Michelin, p. 90, pl. 18, fig. 7.

1964. *Myriophyllia rastellina*; L. Beauvais, p. 151, pl. 14, fig. 3.

1966. *Myriophyllia rastellina*; E. Roniewicz, p. 211, pl. XII, fig. 2a—b; text—fig. 10.

Материал. Имеется обломок одного экземпляра, с хорошо сохранившейся внутренней структурой.

Описание. Колония лепешковидной формы. Связь между кораллитами в колонии меандроидная. Меандровые желобки достаточно углублены, а гребни—отчетливо выделяются. Меандры расположены в петляющиеся ряды. Имеются септы трех порядков. На гребнях имеется септотека.

Сравнение. От близкого вида *Myriophyllia angusta* (d'Orb.), отличается более короткими и тесно расположенными рядами кораллитов и большей шириной гребней.

Возраст и географическое распространение. Оксфорд Польши; аргов Франции и Швейцарии («*Corallien blanc*»).

Местонахождение. Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд; известняки нижнего кимериджа.

Подотряд *Astraeoidea* Alloiteau, 1952

Семейство *Montlivaltiidae* Dietrich, 1926

Род *Thecosmilia* Edw. et Haime, 1848

Thecosmilia trichotoma (Goldfuss)

Табл. II, фиг. 2.

1826—1833. *Lithodendron trichotomum* Goldfuss, t. I p. 45, t. 13, fig. 6.

1864. *Thecosmilia trichotoma*; J. Thurmann and A. Etallon, p. 36, pl. LV, fig. 2.

1960. *Thecosmilia trichotoma*; E. Roniewicz, p. 454, pl. I, fig. 1, 2; pl. II i pl. III.

1972. *Thecosmilia trichotoma*; D. Turnšek, p. 91 (235), pl. 14, fig. 1—2; pl. 15, fig. 3.

Материал. В коллекции имеется около 20 экземпляров хорошей сохранности. Колонии фацеллоидные, пучковидные, в большинстве—выветрелые.

Описание. Форма кораллитов—от эллипсоидально-вытянутой до округлой. Многочисленные септы, количеством до 80 и более, расположены в пять порядков. Септы прямые, у осевых концов слегка изгибаются, сильно утолщенные на периферии. Между септами наблюдается частое чередование диссепиментов. Стенка паратекальная. Колумелла отсутствует. Размножение внутричашечное. В центре кораллита диссепименты воронкообразно прогибаются вниз.

Сравнение. От близкого вида *Th. dichotoma* Koby отличается большим числом септ и густыми рядами диссепимент. От *Th. minuta* Koby

и *Th. longimana* (Quenst.)—большим размером кораллитов и почти вдвое большим числом септ в чашечках.

Возраст и географическое распространение. Верхний оксфорд Крыма; верхний оксфорд-кимеридж Грузии; рорак-титон Франции, Швейцарии; верхний оксфорд—нижний кимеридж Югославии; верхний оксфорд Польши.

Местонахождение. Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд; известняки нижнего кимериджа.

Род *Isastraea* Edw. et Haime, 1851

Isastraea helianthoides (Goldfuss)

Табл. I, фиг. 1, 2.

1826. *Astrea helianthoides* A. Goldfuss, p. 65, pl. 22, fig. 4a.

1885. *Isastraea helianthoides*; F. Kobay, p. 282, pl. 84, fig. 3.

1949. *Isastraea helianthoides*; Н. Бендукидзе, стр. 8, табл. VII, фиг. 1, 2.

1966. *Isastraea helianthoides*; E. Roniewicz, p. 216, pl. XIII, fig. 1. pl. XV, fig. 3, 4.

1973. *Isastraea helianthoides*; Р. Бабаев, стр. 102, табл. IX, фиг. 2.

Материал. В коллекции имеется два образца, из которых приготовлено 2 поперечных и 2 продольных шлифа.

Описание. Массивная, цериоидная (сотовидная) колония; кораллиты полигонального очертания, участками—округлые. Септы представлены 4 порядками, значительно утолщены. Перитека отсутствует. Почкование внечашечное. Стенка паратекальная. Колумелла почти не выражена.

Сравнение. От *Is. bernensis* Etallon описываемый отличается большим количеством септ, частыми диссепиментами и большим диаметром чашек. От *Is. crassa* (Goldf.) отличается отсутствием отчетливо выраженной колумеллы.

Возраст и географическое распространение. Верхний оксфорд-кимеридж Франции; оксфорд—нижний кимеридж Югославии.

Местонахождение. Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд; известняки нижнего кимериджа.

Семейство *Faviidae* Gregory, 1900

Род *Calamophyllia* Blainville, 1830

Calamophylliopsis etalloni (Kobay)

Табл. III, фиг. 1.

1884. *Calamophyllia etalloni* F. Kobay, p. 170, table 59, fig. 2.

1949. *Calamophyllia etalloni*; Бендукидзе, стр. 78, табл. VII, фиг. 5.

1964. *Calamophylliopsis etalloni*; L. Beauvais, p. 244, pl. XXXIII, fig. 3 et texte—fig. 50.

1973. *Calamophyllia etalloni*; Р. Бабаев, стр. 112, табл. XI, фиг. 2; табл. XII, фиг. 1.

Материал. В коллекции имеется несколько обломков колоний, сделано 2 поперечных и 1 продольный шлиф.

Описание. Фацеллоидные колонии с трубчатыми кораллитами, расположенными без определенной закономерности. Многочисленные

извилистые септы расположены в пять порядков. Стенка толстая, септотекальная. Почкование внечашечное. Колумелла губчатого строения.

Сравнение. От близкого вида *C. flabellum* Blain. описываемый отличается меньшим диаметром кораллитов, более толстой стенкой, слабо развитыми диссепиментами.

Возраст и географическое распространение. Кимеридж-титон Грузии; кимеридж-титон Азербайджана; верхний оксфорд-нижний кимеридж Германии; нижний кимеридж Швейцарии.

Местонахождение. Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд; известняки нижнего кимериджа.

Подотряд *Fungiida* Duncan, 1884

Семейство *Microsolenidae* Kobay, 1890

Род *Comoseris* d'Orbigny, 1849

Comoseris minima Beauvais

Табл. I, фиг. 3.

1964. *Comoseris minima*; L. Beauvais, p. 237, pl. 30, fig. 5; pl. 31, fig. 1.

1966. *Comoseris minima*; E. Roniewicz, p. 229, pl. XVIII, fig. 2, 3.

1972. *Comoseris minima*; D. Turnsek, p. 103, pl. 29, fig. 1—2.

Материал. Один обломок с хорошо сохранившейся внутренней структурой и три фрагментарных обломка.

Описание. Чашечки кораллитов расположены в меандровых желобках, а между ними воздымаются холмики (*collinae*). Септы многочисленные, сильно перфорированные, особенно на осевых концах. Отчетливы септы I-го и II-го порядков. В холмах наблюдаются синаптикулы (балочки).

Сравнение. От близкого вида *C. baltovensis* Ron. отличается сильной перфорированностью септ. От *C. meandrinoides* Mich. отличается меньшими размерами чашечек, гребней и желобков.

Возраст и географическое распространение. Верхний оксфорд Польши; аргов Швейцарии; секван Португалии и Франции; кимеридж Испании; верхняя юра Югославии.

Местонахождение. Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд; известняки нижнего кимериджа.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 10.XII.1976.

Ա. Ս. ՊԱՊՅԱՆ

ԿՈՐԱԼՆԵՐ ՇԱՄՇԱԴԻՆԻ ԱՆՏԻԿԼԻՆՈՐԻՈՒՄԻ ՕՔՍՖՈՐԴ-ՔԻՄԵՐԻԺԻ
ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻՑ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում նկարագրվում են վեցճառագայթավոր կորալներ (սկլերակ-տինիաներ) Շամշադինի շրջանի Բերդ գյուղի վերին յուրայի նստվածքային

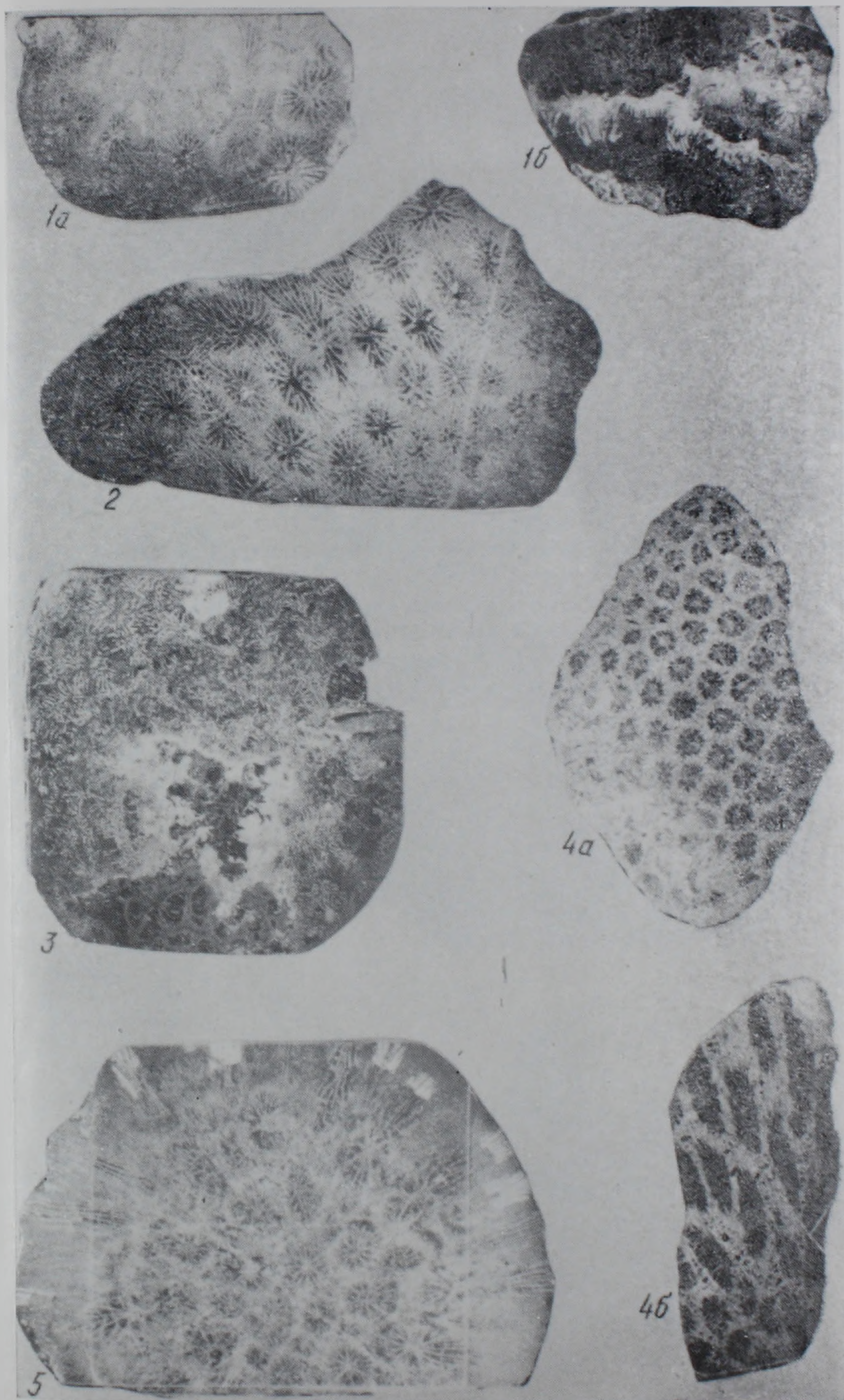


Таблица 1

- Фиг. 1. *Isastraea helianthoides* (Goldfuss); экз. 202/16:1а—б — поперечные разрезы ($\times 1,5$). Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд, нижний кимеридж.
- Фиг. 2. *Isastraea helianthoides* (Goldfuss); экз. 202/16а: поперечный разрез ($\times 1,5$). Местонахождение и возраст те же.
- Фиг. 3. *Comoseris minima* (Beudantic); экз. 202/20. Поперечный разрез ($\times 1,5$). Местонахождение и возраст те же.
- Фиг. 4. *Cyathophora* aff. *bourgueti* (Defrance); экз. 202/17; 4а — поперечный разрез ($\times 1$); 4б — продольный разрез ($\times 1$). Местонахождение и возраст те же.
- Фиг. 5. *Heliocoenia* cf. *variabilis* Kobay; экз. 202/12. Поперечный разрез ($\times 1,5$). Местонахождение и возраст те же.

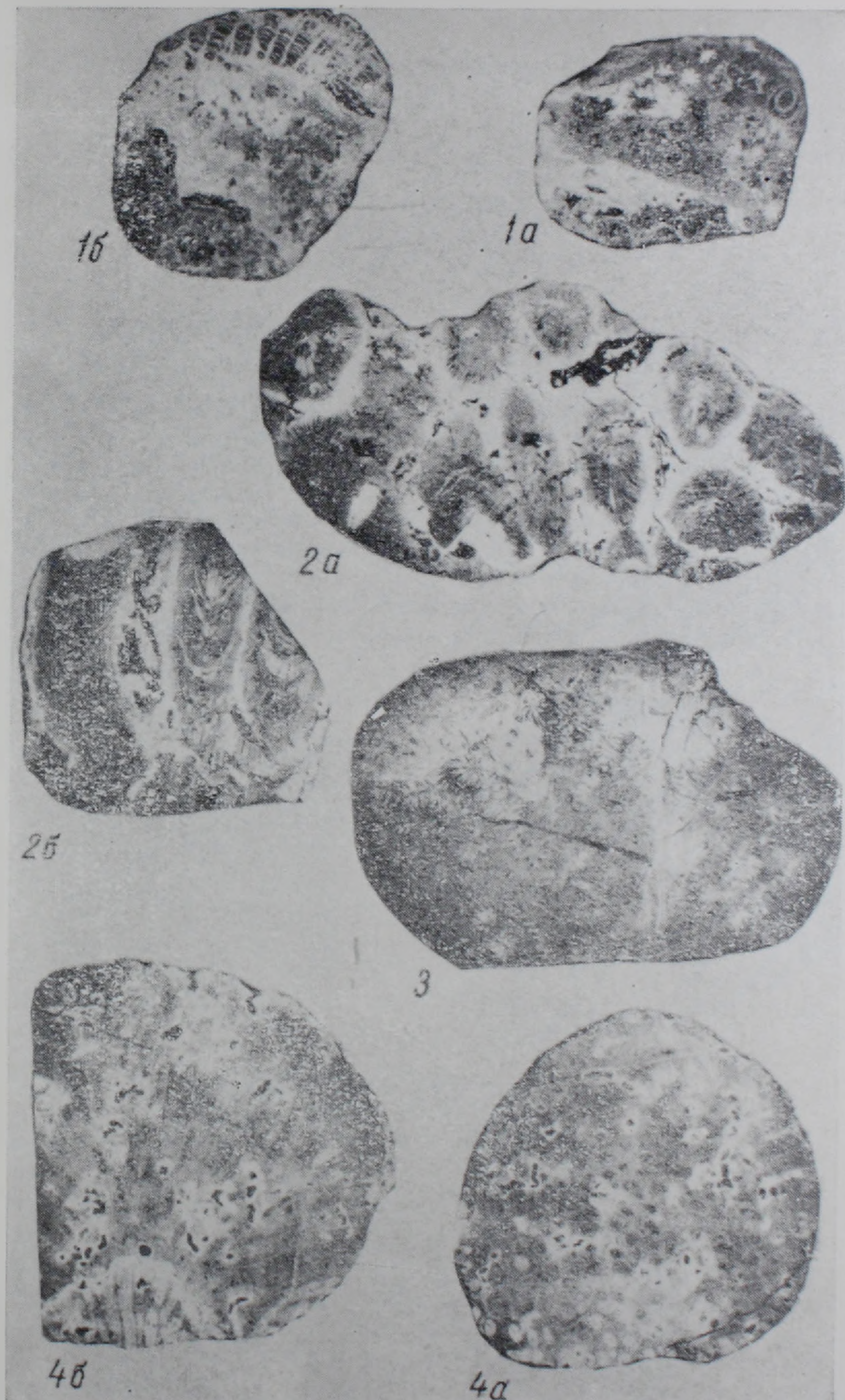
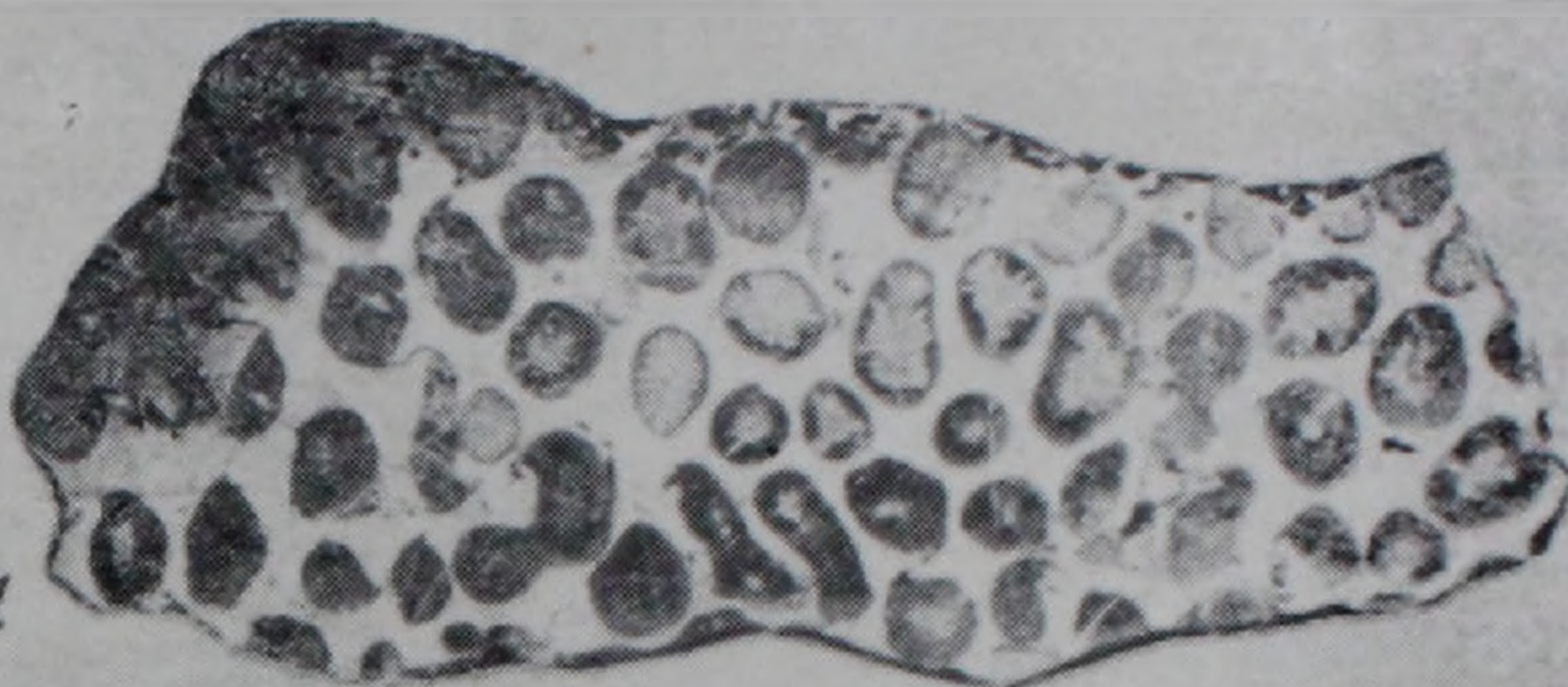


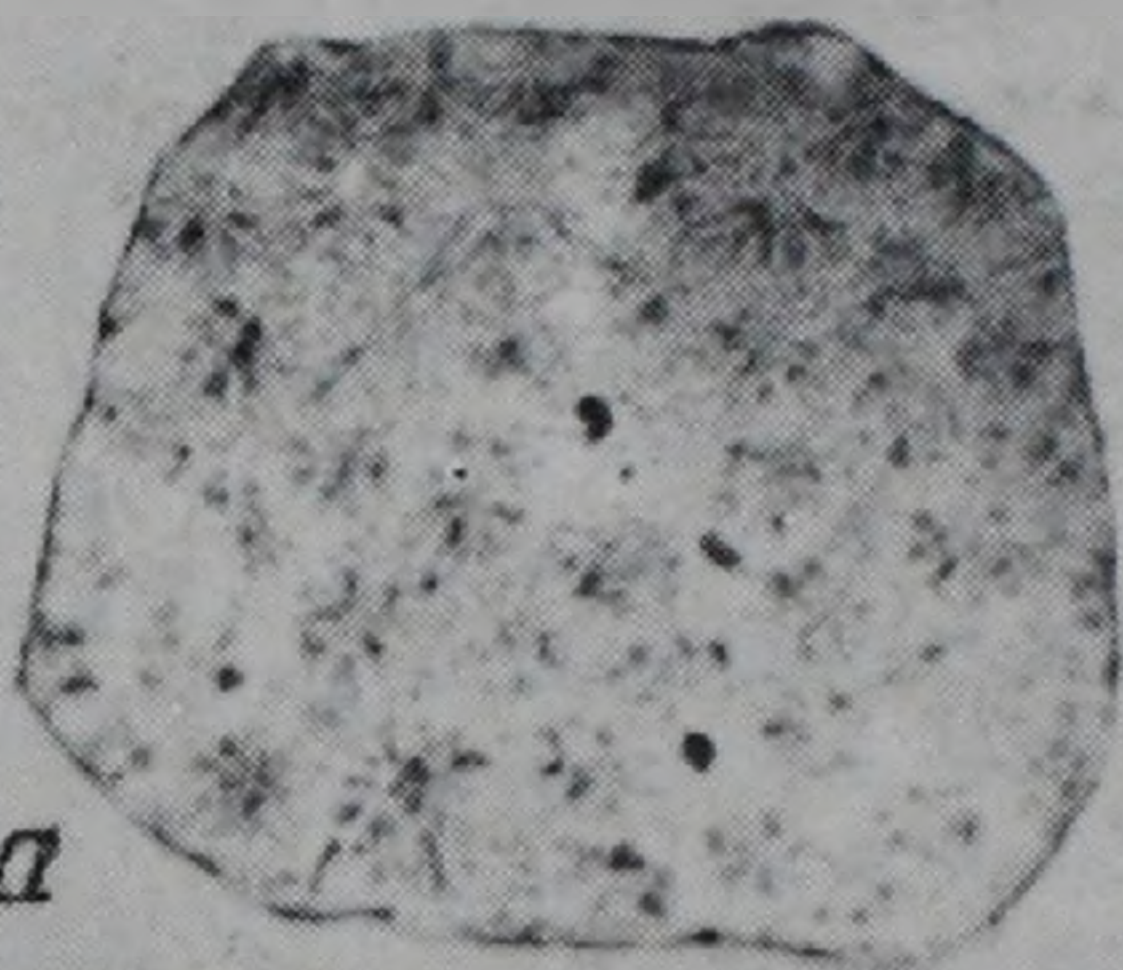
Таблица II

- Фиг. 1. *Cryptocoenia cartieri* Kobu; экз. 202/24; 1а — поперечный разрез ($\times 1$); 1б — продольный разрез ($\times 1$); Армянская ССР, Шамшадинский район, с. Берд-нижний кимеридж.
- Фиг. 2. *Thecosmilia trichotoma* (Goldfuss); экз. 202/5; 2а — поперечный разрез ($\times 1$); 2б — продольный разрез ($\times 1$). Местонахождение и возраст те же.
- Фиг. 3. *Myriophyllia rastellina* (Mich.); экз. 202/11. Поперечный разрез ($\times 1$). Местонахождение и возраст те же.
- Фиг. 4. *Helicocoenia corallina* Kobu; экз. 202/10; 4а — поперечный разрез ($\times 1$); 4б — продольный разрез ($\times 1$). Местонахождение и возраст те же.

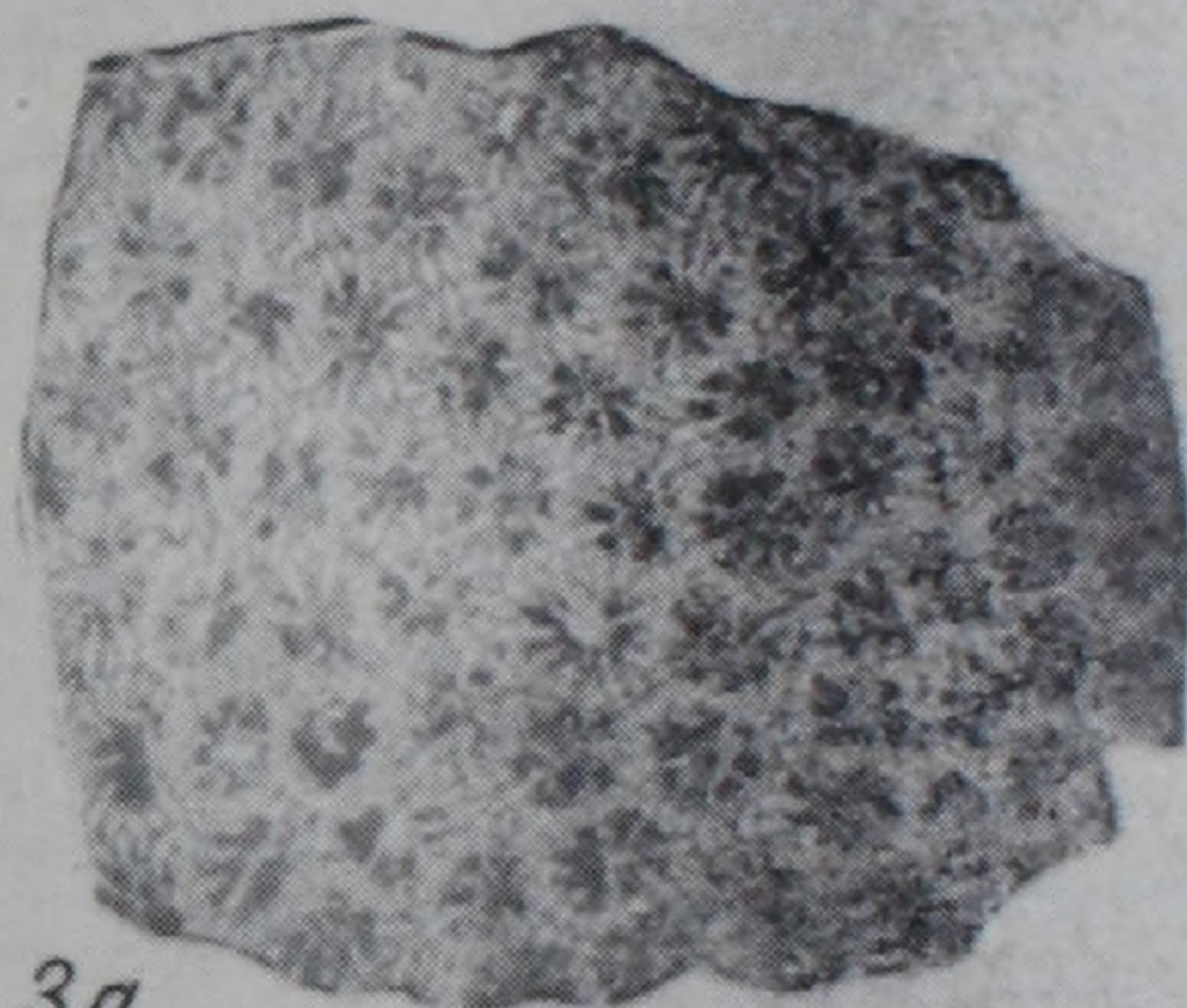
1a



2a



3a



3b



2b



1b

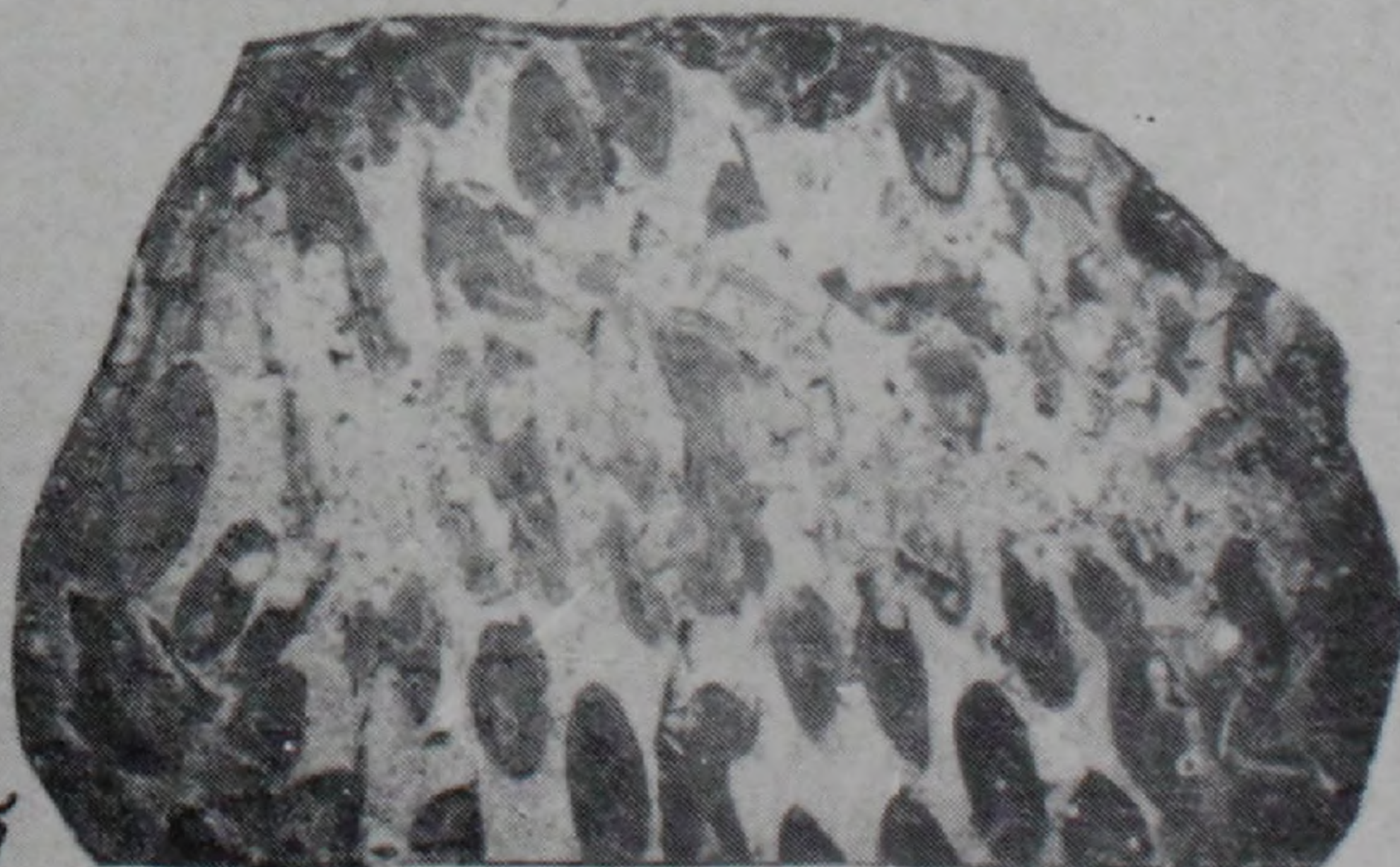


Таблица III

- Фиг. 1. *Calamophylltopsis etallonii* (K o b y); экз. 202/7; 1а — поперечный разрез (X 1)
1б — продольный разрез (X 1). Армянская ССР, Шамшадинский район,
с. Берд; нижний кимеридж.
- Фиг. 2. *Pseudocoenia fromenteli* (B e a u v a i s); экз. 202/19; 2а — поперечный разрез
(X 1); 2б — продольный разрез (X 1). Местонахождение и возраст те же.
- Фиг. 3. *Pseudocoenia fromenteli* (B e a u v a i s); экз. 202/21; 4а — поперечный разрез
(X 1); 4б — продольный разрез (X 1). Местонахождение и возраст те же.

ապարներից: Հալաստանի տարածքի նստվածքային գոյացումներում առաջին անգամ նկարագրված այս կորալները պատկանում են 10 տեսակի, 8 սեռի և 5 ընտանիքի: Կորալների ուսումնասիրման հիման վրա հաստատվում է տրվյալ նստվածքային ապարների օքսֆորդ-կիմերիջյան հասակը: Հաստատվում է նաև այս կոմպլեքսի եվրոպական տեսքն ու նմանությունը տարբեր մարզերի կորալային նման կոմպլեքսների հետ (Շվեյցարիա, Ֆրանսիա, Հեհաստան, Ինչպես նաև Վրաստան, Ադրբեջան):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Азарян Н. Р., Акопян В. Т., Чубарян Г. А. Юрская система. В кн.: «Геология СССР», Армянская ССР. «Недра», М., 1970.
2. Акопян В. Т. К вопросу о возрасте артаминской свиты. Известия АН Армянской ССР, Науки о Земле, т. XVIII, № 6, 1965.
3. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. «Айпетрат», Ереван, 1958.
4. Бабаев Р. Г. Позднеюрские шестилучевые кораллы (склерактинии) северо-восточной части Малого Кавказа (Азербайджан). Изд-во «ЭЛМ», Баку, 1973.
5. Бендукидзе Н. С. Верхнеюрские кораллы Рачи и Юго-Осетии. Тр. Геол. ин-та АН Груз. ССР, серия геол., т. V (X), 1949.
6. Бендукидзе Н. С. К стратиграфии верхнеюрских рифовых известняков Западной Абхазии и ущелья Мзымта. Сб. трудов Геол. ин-та АН Груз. ССР, 1960.
7. Ренгартен В. П. К стратиграфии меловых отложений северной зоны Малого Кавказа. Тр. ИГН АН СССР, вып. 149, геол. сер. (№ 62), 1953.
8. Хаин В. Е. Меловые отложения северных предгорий Малого Кавказа между Кировабатом и Казахом. Изв. АН Аз. ССР, вып. III, № 11, 1947.
9. Beauvais L. Etudes stratigraphique et paleontologique des formations a Madreporaires du Jurassique superieur du Jura et de l'Est du bassin de Paris. Mem. Soc. geol. France, nouv. serie, t. XLIII, fasc. 1, mem. 10, 1964.
10. Etallon A. Etudes paleontologiques sur le Terrains jurassiques de Haut-Jura. Rayonnes du Corallien. Mem. Soc. Emul. Doubsser. 3, Besancon, 1859.
11. Etallon A. et Thurmann J. Lethaea Bruntruntana. Schwetz. Ges. Nat. Neue, Denks., Bd. 20, Geneva, 1854.
12. Goldfuss A. Petrefacta Germaniae, v. 1, Leipzig, 1826—1833.
13. Koby F. Monographie des Polypiers jurassiques de la Suisse. Mem. Soc. Paleont. Suisse, 12, Bale, 1881—1887.
14. Michelin H. Iconographie Zoophytologique, Paris, 1843.
15. Roniewicz E. Complexastraea i Thecosmilia z astartu Polski. Acta Palaeontol. Polonica, 5, Warszawa, 1960.
16. Roniewicz E. Les Madreporaires du Jurassique superieur de la Bordure des Monts, de Sainte-Croix, Pologne. "Acta Pal. Pol.", v. XI, № 2, 1966.
17. Turnsek D. Zgornjejurske Korale iz juzne Slovenije. Razprave IV, razr. SAZU, 15, Ljubljana, 1972.

УДК 550.83:553.31

Б. А. НАЗАРЕТЯН

О МАГНИТНЫХ АНОМАЛИЯХ В РАЙОНЕ БАЗУМСКОГО
ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В настоящей статье обобщены материалы детальных наземных магниторазведочных работ, проведенных в 1970—1972 гг. на Мегрут-Лермонтовском участке. Здесь еще в 1965 году аэромагнитной съемкой был установлен ряд магнитных аномалий северо-западного направления интенсивностью 3000÷3750 гамм.

В районе исследования известен ряд месторождений и проявлений, среди которых следует выделить Базумское железорудное месторождение. Оно находится в 3-х км к юг-юго-востоку от ст. Памбак. В его геологическом строении принимают участие известняки сенонского возраста и туфопесчаники среднего эоцена. Они прорваны интрузией гранодиоритового состава.

К контакту указанных пород приурочена скарповая зона с магнетитовой минерализацией. Весь комплекс осадочных пород имеет крутое падение на юго-запад под углом 55—70°. По южному краю Базумского месторождения проходит Лермонтов-Мегрутское, а к северу от него Памбакское нарушение.

Результаты наземных магниторазведочных работ на участке Мегрут—Лермонтово представлены в виде карты изодинам (рис. 1) и профилей интенсивных аномалий (рис. 2).

Из карты изодинам видно, что в северо-западной части района исследования магнитное поле характеризуется положительными значениями ΔZ , колеблющимися от 500 до 10000 гамм.

В пределах положительных значений ΔZ выявлены аномальные участки, цепочка которых протягивается в северо-западном направлении, протяженностью 10—11 км.

Ширина этих аномальных участков изменяется от 100 до 1000 м, а интенсивность—от +2000 до +10000 гамм.

Юго-западная часть площади характеризуется более спокойным магнитным полем, с невысокими значениями ΔZ , колеблющимися в пределах +500 ÷ —500 гамм.

Резкое изменение магнитного поля на указанных участках обусловлено наличием комплекса магматических и осадочных пород. На северо-восточном фланге—это область распространения гранитных, гранодиоритовых, габбро-диоритовых интрузий, которая может создавать аномалии от +2000 гамм (габбро-диориты) до +5000 гамм (гранодиориты). На юго-западном фланге—это область распространения слабомагнитных или немагнитных пород типа туфов и туфобрекчий, конгло-

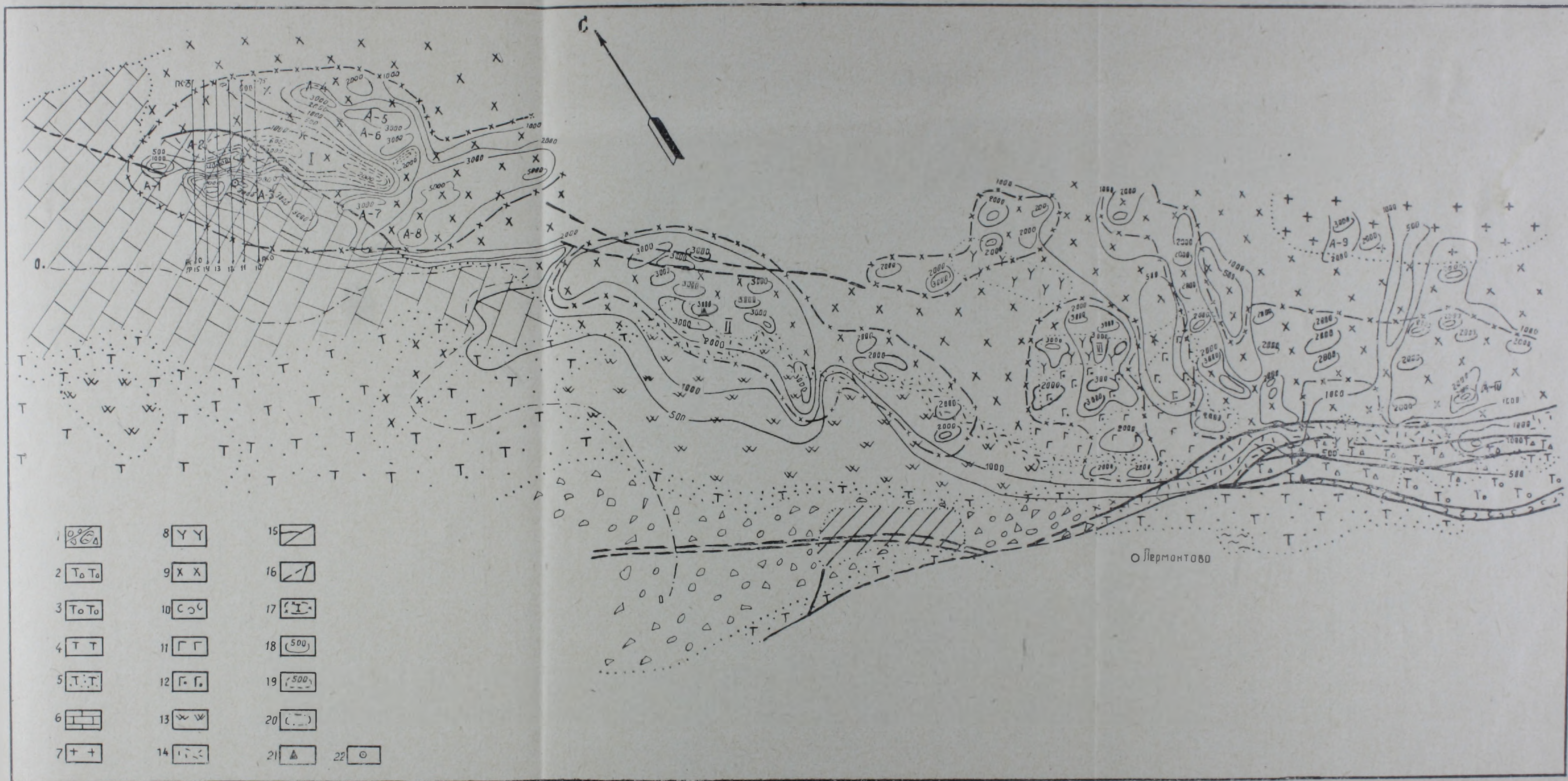


Рис. 1. Карта аномального магнитного поля ΔZ участка Мегрут-Лермонтово (изолинии даны в гаммах). 1—Современные аллювиально-пролювиальные отложения: а) Керновые глины, б) торфяники; 2—Биотитизированные туфы и туфобрекчии (верхн. эоцен); 3—Верхн. эоцен. Конгломераты и туфопесчаники; 4—Туфобрекчии и туфопесчаники (ср. эоцен);

5—Туфопесчаники и межпластовые порфиры, туфобрекчии и туфопесчаники (ср. эоцен); 6—Верхн. мел. Сенонские известняки; 7—Граниты; 8—Монзониты; 9—Гранодиориты и кварцевые диориты; 10—Щелочные сиениты; 11—Габбро; 12—Габбро-диориты; 13—Субвулканические интрузии кварцевых порфиритов; 14—Гидротермально измененные породы;

15—Тектонические нарушения (достоверные); 16—Тектонические нарушения (предполагаемые); 17—Контур и номера аномальных магнитных зон; 18—Положительные изодинамы; 19—Отрицательные изодинамы; 20—Нулевые изодинамы; 21—Проявление титаномагнетита; 22—скважина 1.

мератов и порфиритов среднего эоцена, сенонских известняков и монцонитов.

На Мегрут-Лермонтовском участке выявлены три аномальные зоны (рис. 1).

Зона 1 расположена на северо-западном фланге участка, в районе Базумского месторождения железа. Она находится в экзоконтактовой зоне интрузии гранодиоритового и кварц-диоритового состава с сенонскими известняками.

В зоне 1 выделяются три подзоны положительных аномалий. Первая подзона расположена южнее Памбакского нарушения. Вторая аномальная подзона расположена параллельно первой подзоне, имеет северо-западное простирание и расположена севернее Памбакского нарушения. Третья аномальная подзона является непосредственным продолжением первых двух подзон, протягивается в широтном направлении, расположена на север-северо-востоке от ближайшей вершины и занимает довольно большую площадь.

С юга подзона ограничивается отрицательными магнитными полями, которые связаны с распространением здесь сенонских известняков. С запада подзоны проходит предполагаемое тектоническое нарушение.

Севернее 1 подзоны в юго-восточном направлении выявлены отрицательные магнитные аномалии общей протяженностью 1,8 км, которые свидетельствуют о пологом падении рудных тел подзоны. Интенсивность этих аномалий достигает 5000 *гамм*.

Вторая аномальная зона расположена в центральной части участка работ. Она прослеживается в северо-западном направлении на 2,8 км. Зона состоит из ряда локальных положительных аномалий, которые сконцентрированы на близком друг от друга расстоянии. Эти аномалии в основном соответствуют областям развития интрузивных пород, представленных гранодиоритами, кварцевыми диоритами и, частично, гидротермально измененными породами.

Третья аномальная зона расположена севернее села Лермонтово на расстоянии 1 км. Она характеризуется положительными магнитными полями, представленными аномалиями интенсивностью от 2000 до 3000 *гамм*. Эта зона связана с распространением здесь интрузивных пород как кислого, так и основного составов, представленных габбро, габбро-диоритами, монцонитами и кварцевыми диоритами. Гранодиориты здесь содержат от 5 до 10—15% магнетита и могут вызвать аномалию ΔZ , соизмеримую с оруденелыми участками.

В качестве примера на рис. 2 приведены графики интенсивных аномалий ΔZ , где наблюдается четкая их корреляция.

По отдельным магниторазведочным профилям проведены количественные расчеты, результаты которых показаны на рис. 3.

На этих профилях выделяются два максимума кривых ΔZ . Этот факт подтверждает наличие второго тела параллельно первому, залегающего несколько глубже. Кроме того, на основании приведенных

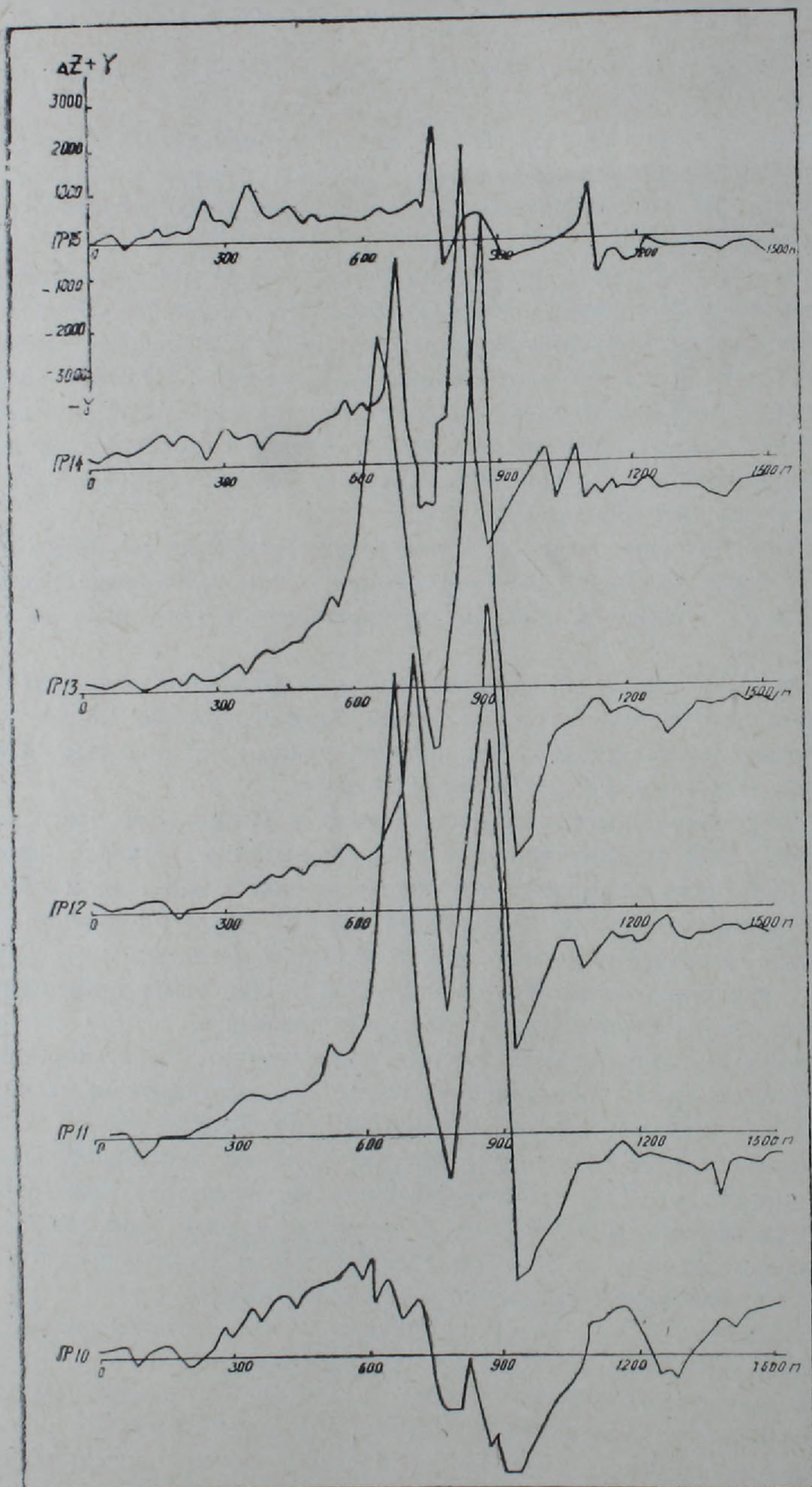


Рис. 2. Профили интенсивных магнитных аномалий.

кривых можно считать, что рудные тела, вызывающие аномалии, имеют форму наклонного пласта большой мощности, которые простираются в близширотном направлении.

При количественных расчетах кривая ΔZ нами разложена на кривую арктангенса и кривую логарифма [2].

Если считать, что тела имеют почти вертикальное падение и большое распространение на глубину, то в этом случае для тел значительной мощности можно применять метод максимумов [1].

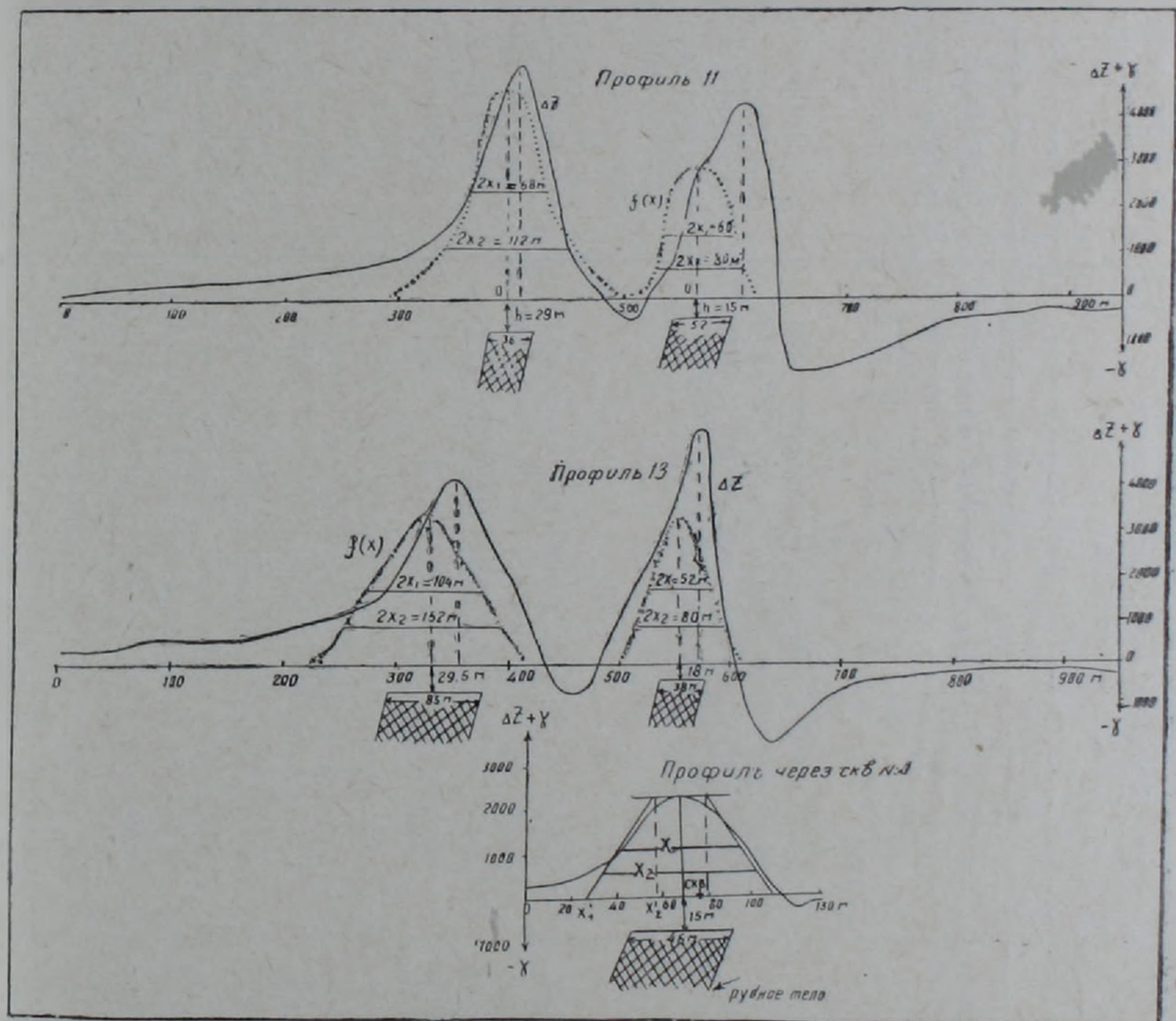


Рис. 3. Кривые количественных расчетов над магнетитовыми пластами I аномальной зоны (аномалия A_2 и A_3).

На основании расчетов получены следующие значения глубин залегания верхней кромки (h) и видимых мощностей ($2b$) рудных тел:

A_2 —рудное тело I $h = 15$ м; $2b = 52$ м (согласно профилю II);

$h = 18$ м; $2b = 38$ м (» - » - 13);

A_3 —рудное тело II $h = 29$ м; $2b = 36$ м (согласно профилю II).

$h = 29,5$ м; $2b = 85$ м (» - » - 13).

На основании расчетов рудные тела имеют угол падения $\alpha = 78$ — 80° . Учитывая элементы залегания выявленных рудных тел, крутизну

Таблица 1

Описание аномалий	Геологическая характеристика аномалий	Результаты геологической проверки геофизических аномалий и дальнейшие рекомендации
1	2	3
A_1—изометрической формы, 170×50 м, интенсивностью в 2000 гамм.	Приурочена к скарнированным известнякам и связана с магнетитовым оруденением (среднее содержание растворимого железа 33, 7%).	Оруденение обнаружено до проведения геофизических работ.
A_2—вытянутая, близширотного направления, 350×50 м, интенсивностью в западной и восточной частях более +10000 гамм.	Приурочена к экзоконтакту гранодиоритовой интрузии с известняками: представлена массивной железной рудой с богатым содержанием магнетита.	Оруденение обнаружено по данным геофизических работ. Пройдена штольня, вскрывшая массивную магнетитовую руду. Рекомендуется проведение дальнейших геологоразведочных работ с помощью штолен.
A_3—вытянутая, близширотного направления, прослеживающаяся к ЮВ на расстоянии 1000 м, ширина 100—150 м, представлена двумя локальными аномалиями, 100×100 м каждая. Интенсивность в западной части достигает +10000 гамм. Ее ю.-в. часть представлена двумя максимумами интенсивностью более +3000 гамм.	Приурочена к контакту интрузии с известняками, вызвана рудным телом, скрытым под известняками, представленным массивным магнетитом.	Оруденение обнаружено по данным геофизических работ и вскрыто штольней 1 и скважиной 1.
A_4—вытянутая, имеет с.-з. простирание, 300×100 м, интенсивностью в центре более +3000 гамм.	Приурочена к контакту гранодиоритов с кварцевыми диоритами. Предполагается ее связь с не вскрытыми железорудными телами.	Рекомендуется провести проверку с помощью горных выработок легкого типа.
A_5—вытянутой формы, 550×120 м, интенсивностью в +3000 гамм. Простирание северо-западное.	Приурочена к гранодиоритам и кварцевым диоритам: предположительно вызвана не вскрытым рудным телом.	Рекомендуется провести проверку с помощью горных выработок легкого типа.

1	2	3
A_6—вытянутой формы, 250×50 м. Простираение северо-восточное интенсивностью в центре более $+3000$ гамм. A_7—вытянутой формы, 350×50 м, интенсивностью свыше $+3000$ гамм. Простираение близширотного направления. A_8—имеет северо-восточное направление. Длина 1700 м. Ширина ее в центральной части зауженная и равна 600 м, а в концах значительно больше. Интенсивность свыше $+5000$ гамм. Аномальная зона II состоит из групп локальных аномалий изометричных и вытянутых форм: 100×100, 100×300 м, интенсивностью от 3000 до 5000 гамм. A_9—400×150 м, интенсивностью в 2000 гамм. A_{10}—близизометричной формы, 400×120 м, интенсивностью свыше 5000 гамм.	Приурочена к гранодиоритам. Предполагается наличие рудного тела в этих породах. Приурочена к зоне контакта известняков и гранодиоритов. Предполагается связь с рудным телом, представленным магнетитом (аналогично аномалиям A_2 и A_3). Выявлена на контакте интрузии с известняками. Юго-западная часть имеет рудную природу. Выявлена в области развития гранодиоритов, кварцевых диоритов и частично гидротермально измененных гранодиоритов. Одна из них выявлена над известным проявлением титаномагнетита. Выявлена в гранодиоритах и гранитах: предполагается рудная природа. С юга примыкает к тектоническому нарушению. Возможно она связана со слепым оруденением.	Рекомендуется провести проверку с помощью горных выработок легкого типа. Рекомендуется провести проверку с помощью короткометражной штольни. Канавами и шурфами вскрыто железорудное оруденение с значительным содержанием магнетита (до 50%). Представлено секущими жилами (мощностью 2 м) и прожилками. Рекомендуется продолжать проверку с помощью глубоких шурфов. Рекомендуется проверка всей площади аномалий с помощью скважин и короткометражных штолен. Целесообразно проверить с помощью скважин и штолен. Рекомендуется проверить путем бурения скважины или проходки глубоких шурфов.

рельефа местности (35°) и результаты расчетов, нами была рекомендована проходка короткометражных штолен. Севернее A_2 штольной № 1 действительно были пересечены два рудных тела с богатым содержанием магнетита.

По профилю через скв. 1 расчеты производились двумя способами—методом касательных и методом максимумов. Для рудного тела 1 по методу касательных средняя глубина до верхней кромки пласта получилась $h_{cp} = 15,5$ м, а $2b = 46$ м. А по методу максимумов $h_{cp} = 14$ м, а $2b = 46$ м. (видимая мощность). Сопоставляя данные расчетов с результатами бурения скв. 1, можно сделать вывод, что вычисленные по данным магниторазведки значения глубины достаточно хорошо совпадают с глубиной (15 м), установленной скважиной.

На основании положительных результатов геологоразведочных работ на аномалиях A_2 и A_3 рекомендуется проверка выявленных аномалий (табл. 1).

Управление геологии СМ Армянской ССР

Поступила 15.VI.1976.

Բ. Ա. ՆԱԶԱՐԵՏՅԱՆ

ԲԱԶՈՒՄԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՇՐՋԱՆՈՒՄ ՄԱԳՆԻՍԱՅԻՆ ԿՈՏՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում շարադրված է Հայաստանի Գուգարքի շրջանի Մեղրուտ-Լեռ-մոնտովի տեղամասում մանրամասն մագնիսահետախուզական հանույթով հայտնաբերված անոմալ զոնաների նկարագրությունը և նրանց կապը տեղամասի երկրաբանական կառուցվածքի հետ:

Ելնելով մագնիսահետախուզական և երկրաբանական չափանիշների համատեղ ուսումնասիրությունից և նրանց փոխադարձ կապից, եզրակացություն է արվում, որ հայտնաբերված խոտորոտմները հեռանկարային են: Նրանցից A_2 և A_3 խոտորոտմները գրանոդիորիտների և կրաքարերի կոնտակտում թաքնված մագնետիտային հանքային մարմինների հետեանք են, որոնց առկայությունը ստուգվել է երկրաբանա-հետախուզական աշխատանքներով:

Այդ կապակցությամբ, որպես հիմնական ուղղություն, հանձնարարականներ են տրվում ինչպես Բազումի երկաթի հանքավայրում, այնպես էլ նրա շրջակայքում հայտնաբերված խոտորոտմների ստուգման ու նրանց սահմաններում նոր հանքային մարմիններ հայտնաբերելու համար:

УДК 553.625

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Т. А. АВАКЯН

О НОВОМ ПРОЯВЛЕНИИ ДИАТОМИТОВ у с. ЦОВИНАР

Административно участок нового проявления находится в Мартунинском районе с. Цовинар. Месторождение пересекается шоссейной дорогой Цовинар—Арцванист.

В геологическом отношении в районе месторождения распространены плейстоценовые андезито-базальты и озерные отложения.

Разрез месторождения сверху—вниз представляется в таком виде:

1. Диатомит чистый, белый, очень легкий, с растительными остатками. Мощность—0,4—1,0 м.

2. Диатомит чистый, белый с желтоватым оттенком. Мощность—0,2—0,7 м.

3. Диатомит глинистый, серо-беловатого цвета. Мощность—0,3—0,5 м.

4. Песок озерный.

Залежь диатомита пластообразная, мощность доходит от 0,4 до 1,5 м и подстилается озерными отложениями (песок). Видимая площадь распространения (по естественным выходам) диатомитов—2,0 км×1,5 км.

Химический состав диатомитов с. Цовинар приводится в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав диатомитов с. Цовинар

К о м п о н е н т ы

№№ пп	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	вл.	ппп	MnO	P ₂ O ₅	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O
1	89,86	0,85	сл.	сл.	1,22	0,34	4,18	6,60	0,03	0,10	сл.	0,22	0,22
2	89,85	0,85	сл.	сл.	0,96	0,17	3,85	7,55	0,03	сл.	сл.	0,27	0,71
3	84,22	1,19	5,47	0,21	1,68	0,26	3,04	3,00	0,03	0,07	сл.	2,32	1,96
4	89,00	0,51	3,22	сл.	1,32	0,03	3,85	4,64	0,03	сл.	сл.	0,75	0,76
5	90,55	0,68	2,53	сл.	1,20	0,08	3,40	2,85	0,03	сл.	сл.	1,42	1,04
6	91,55	0,85	сл.	сл.	1,20	0,60	5,42	5,40	0,03	сл.	сл.	0,40	0,30
7	80,68	1,87	0,70	сл.	1,32	0,50	4,16	13,75	0,03	0,13	сл.	0,22	0,23

Анализы проводились в ИГН АН Арм. ССР (аналитик—Оганесян Л.).

Из химического анализа видно, что цовинарский диатомит очень чистый, содержание вредных компонентов (Al₂O₃, Fe₂O₃) минимальное. Макроскопически диатомит с. Цовинар имеет белый цвет, чистый, местами, в связи с содержанием глинистых примесей, цвет становится серо-беловатый. Если сравнить глинистую разновидность цовинарских

диатомитов с другими диатомитами: Сисианского, Ленинаканского, Арзинского и других месторождений Армении, то получается, что цовинарские глинистые диатомиты более качественные, чем диатомиты отмеченных месторождений.

Микроскопически диатомиты с. Цовинар имеют органогенную пелитовую структуру, очень чистые—даже биологические—препараты получались без химической обработки (без обогащения). Диатомиты состоят из обильного количества панцирей-диатомей и редко спикулей губок. (рис. 1).

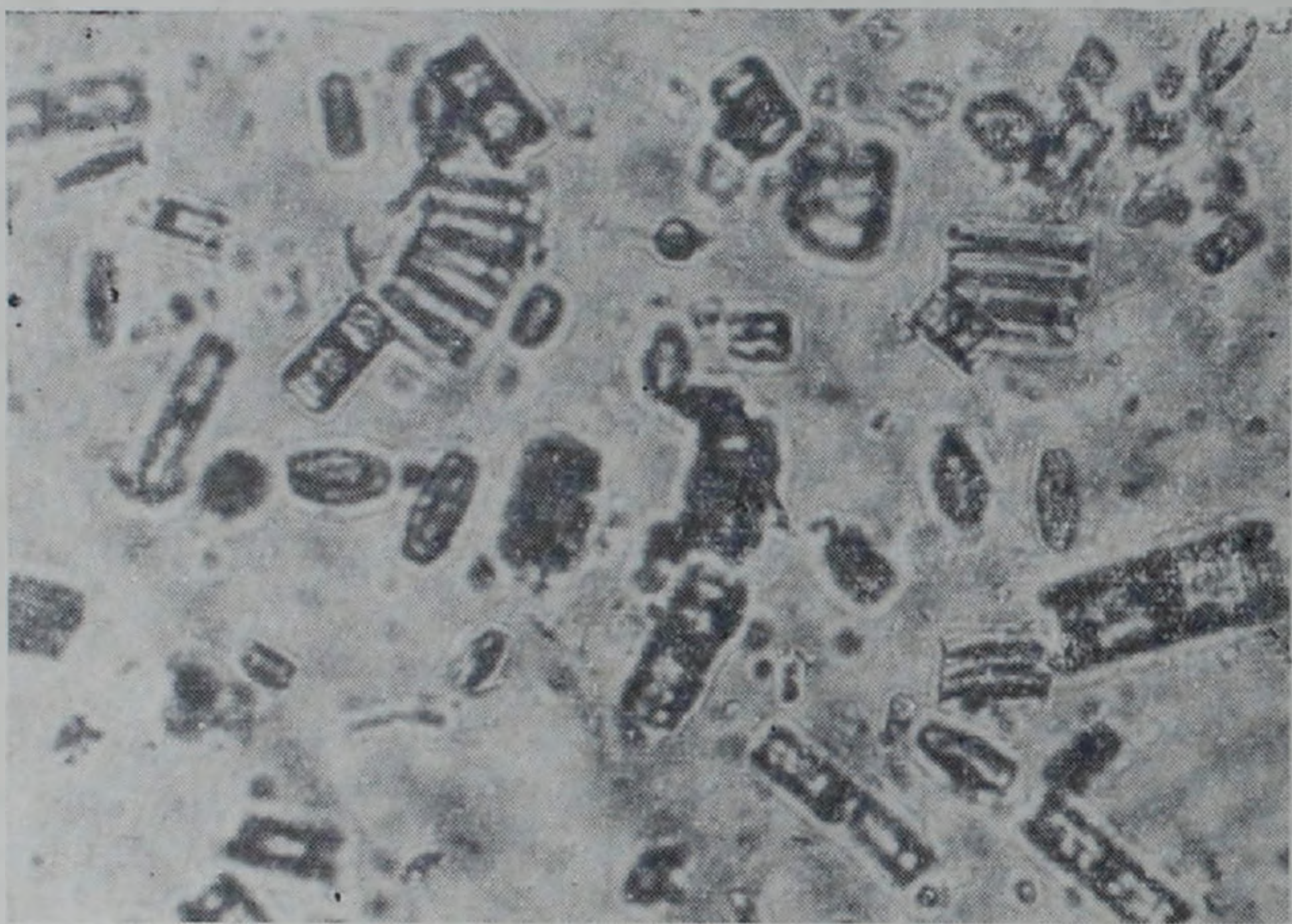


Рис. 1. Диатомит Цовинарского проявления. Ув. 420.

Размеры диатомитовых форм очень мелкие, доходят до нескольких десятков микронов. По структурным особенностям диатомиты с. Цовинар принадлежат к диатомитовым породам, имеющим открытую структуру (рис. 2). Такая структура, как у цовинарских диатомитов, свойственна качественным диатомитам.

Таким образом, как по химическому составу, так и по структурным признакам описываемые диатомиты принадлежат к чистым диатомитам, аналогичным нурнусским и гндевазским. Истинная площадь распространения диатомитов, по косвенным данным, представляется значительной.

Несмотря на небольшую мощность, цовинарские диатомиты уникальны тем, что они обнажаются прямо на поверхности без вскрышных пород. Местами диатомиты находятся под почвой (0,1—0,2 м).

Следует провести поисковые работы для оконтуривания залежи диатомита, а также изучить качества полезного ископаемого с тем, чтобы установить соответствующие отрасли промышленности, в которых оно может быть применено.

После разработки месторождения местное население может использовать высвободившуюся площадь под сельскохозяйственные культуры.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 7.V.1977.

УДК 550.848

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Э. И. САРАТИКЯН

РТУТЬ И ДРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ-ИНДИКАТОРЫ
ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ОРУДЕНЕНИЯ

В настоящее время достоверно установлено наличие связи между повышенными содержаниями ртути и рудными месторождениями, созданы достаточно чувствительные приборы для ее аналитического определения [1—4, 7]. Геохимические ореолы ртути, обладающие широким полем рассеяния и поэтому широко используемые при проведении поисково-разведочных работ, вероятно, и в будущем будут играть важную роль при поисках скрытого оруденения, поскольку поиски новых месторождений по мере дальнейшего истощения фонда легкооткрываемых, выходящих на поверхность Земли месторождений, очевидно, все больше будут ориентироваться на глубокозалегающее оруденение [5, 6, 8, 9].

С этой точки зрения представляют методический и практический интерес результаты исследований, направленных на изучение особенностей пространственного распространения геохимических ореолов элементов-индикаторов золото-полиметаллического оруденения, проведенных на месторождении Арманис (Северная Армения).

Месторождение расположено в толще диабазовых и андезитовых порфиритов среднего эоцена, перекрытых четвертичными элювиально-делювиальными отложениями. Прожилковое, прожилково-вкрапленное и жильное оруденение локализовано в зонах крутопадающих тектонических трещин северо-восточного и субмеридионального простираний и представлено полиметаллическими, медными и золоторудными типами руд. Полиметаллические руды образуют наиболее продуктивную зону оруденения и представлены галенитом, халькопиритом, сфалеритом, гематитом, реже пиритом, теннантитом и самородным золотом.

Среди них выделяются участки, сложенные галениновыми, сфалерит-галениновыми, сфалерит-галенит-халькопиритовыми и другими рудами, которые связаны между собой постепенными переходами. Медные руды представлены халькопиритом, гематитом, пиритом, реже сфалеритом, блеклой рудой, висмутином, тетрадимитом и самородным золотом. Золоторудная минерализация наибольшего развития достигает в промежуточной зоне между вышеупомянутыми полиметаллическими и медными типами руд. Зональность оруденения, таким образом, выражается в последовательной смене в продольных сечениях рудных тел полиметаллической минерализации медно-полиметаллической с золотом и последней — кварц-гематитовой.

Кроме основных рудообразующих компонентов—свинца, цинка, меди и золота, в рудах месторождения установлены также висмут, серебро, ртуть, мышьяк, сурьма, барий, марганец, ванадий, хром и другие элементы.

Геохимические ореолы элементов-спутников золото-полиметаллического оруденения изучались по разрезам, составленным в продольных и поперечных плоскостях рудных зон. Как показывают результаты статистической обработки фактического материала, наиболее информативными являются продольные сечения рудных зон, по которым как строение ореолов, так и их контрастность и формы более уверенно поддаются надежной количественной и качественной интерпретации, что, по-видимому, обусловлено морфологическими особенностями рудных зон, представляющих собой вытянутые, неправильной формы клинообразные тела.

Анализ пространственного размещения первичных ореолов позволяет выделить группы элементов, характеризующихся конвергентностью развития вокруг исследуемых рудных зон. В первой группе можно объединить ореолы ртути, серебра и свинца, наиболее интенсивные и широкие в верхних частях рудных тел. Ко второй группе, максимально развитой на нижних и средних уровнях рудных тел, могут быть отнесены ореолы цинка и меди, а ореолы остальных рудообразующих элементов—висмут, кобальт, молибден и др. слабоконтрастные и по-существу не влияют на закономерности размещения ореолов первых двух групп элементов.

Пространственное размещение геохимических ореолов месторождения можно представить по прилагаемому рисунку, составленному согласно количественным расчетам линейных продуктивностей нижнерудных и среднерудных ореолов по продольному сечению рудного тела (верхнерудные ореолы и верхние части рудного тела эродированы). Как видно из рисунка, ореолы ртути, серебра и свинца с глубиной по интенсивности и мощности постепенно убывают. В этом же направлении ореолы цинка и меди на изученных интервалах еще достаточно интенсивные и охватывают ореолы первой группы. Еще более отчетливо наблюдаемая закономерность иллюстрируется на примере мультипликативных ореолов, представляющих собой произведение линейных продуктивностей ореолов вышеупомянутых групп элементов. Очевидно, что отмеченная закономерность в пространственном размещении первичных ореолов этих групп элементов характеризует их зональное строение и обусловлена зональностью размещения золото-полиметаллического оруденения на исследуемом месторождении. На основании количественных подсчетов в строении первичных ореолов устанавливается следующий ряд осевой (вертикальной) зональности: ртуть, барий, свинец, серебро, цинк, медь, олово, висмут, молибден, кобальт, никель. Такая последовательность в распространении элементов позволяет считать, что ореолы ртути, занимающие самые верхние горизонты околорудного пространства, являются наиболее эффективным критерием

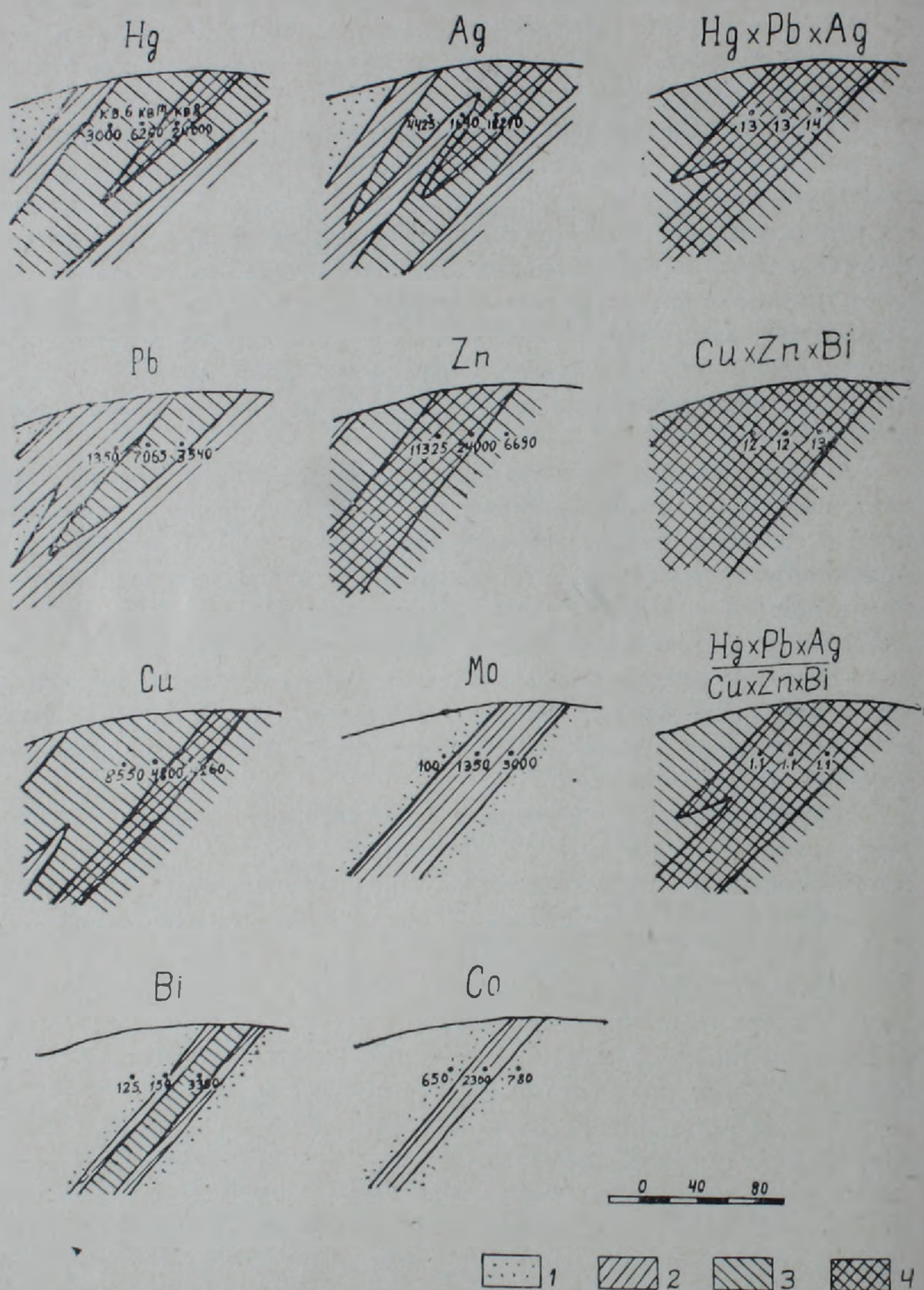


Рис. 1. Первичные моноэлементные и мультипликативные ореолы рудного тела № 1 Арманисского месторождения (сечение продольное). Содержание элементов в единицах метрогесфона: 1. 300—1000; 2. 1000—3000; 3. 3000—10000, ртуть×свинец×серебро и медь×цинк×висмут 3—10; их отношение 0,3—1; 4. более 10000, ртуть×свинец×серебро и медь×цинк×висмут более 10, их отношение более 1.

для поисков перекрытого и скрытого оруденения. Результаты проведенного сопряженного геохимического опробования по коренным породам и перекрывающим их элювиально-делювиальным отложениям позволяют считать, что поиски перекрытого оруденения, залегающего под чехлом рыхлых отложений небольшой мощности (до 2 м), возможно проводить непосредственно по вторичным ореолам рассеяния ртути и других элементов, поскольку сопоставлением линейных продуктивностей ореолов элементов-индикаторов, их парных и мультипликативных соотношений устанавливается удовлетворительная корреляция между первичными ореолами и их гипергенными аналогами. Завершая обсуждение результатов изучения геохимических ореолов элементов-индикаторов золото-полиметаллического оруденения, следует отметить, что с методологической точки зрения важное значение имеет изучение выявленных ореолов ртути—элемента, не являющегося промышленным компонентом золото-полиметаллических руд, что и явилось одной из главных задач наших исследований на месторождении.

Результаты этих работ, обнаруживших интенсивные и отчетливые ореолы ртути вокруг эродированного и перекрытого четвертичными отложениями золото-полиметаллического рудного тела, подтверждают возможность успешных поисков эндогенного оруденения, перекрытого чехлом рыхлых отложений, с помощью геохимических ореолов ртути.

Ереванский политехнический институт им. К. Маркса

Поступила 14.IV.1977.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Айдинян Н. Х., Озерова Н. А. Некоторые вопросы геохимии ртути. В кн.: «Вопросы металлогении ртути». «Наука», М., 1966.
2. Григорян С. В. Первичные геохимические ореолы при поисках и разведке гидротермальных месторождений. «Сов. геология». «Недра», 1973.
3. Озерова Н. А. Первичные ореолы рассеяния ртути. «Вопросы геохимии», вып. 72, 1962.
4. Сауков А. А., Айдинян Н. Х., Озерова Н. А. Очерки геохимии ртути. «Наука», М., 1972.
5. Соловов А. П. Параметры первичного ореола эндогенного месторождения. «Геология рудных месторождений», № 3, 1966.
6. Федорчук В. П. Методика поисков и разведки скрытого ртутно-сурьмяного оруденения. «Недра», М., 1964.
7. Фурсов В. З. Ореолы рассеяния ртути как поисковый признак на свинцово-цинковом месторождении Ачисай. «Геохимия», № 3, 1958.
8. Сиарс В. П. Ртуть в рудах месторождений цветных металлов и золота провинции Квебек. «Труды XXIII Международного геологического конгресса». «Мир», М., 1971.
9. Диксон Ф. У. Происхождение ореолов рассеяния ртути. «Труды XXIII Международного геологического конгресса». «Мир», М., 1971.

УДК 551.1.14

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

А. В. АРУТЮНЯН, А. И. ЛЕВЫКИН

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ОТНОШЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ПРОДОЛЬНЫХ И ПОПЕРЕЧНЫХ ВОЛН В РАЗЛИЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОДАХ ОФИОЛИТОВЫХ ПОЯСОВ АРМЕНИИ

При интерпретации сейсмического материала, в связи с выяснением природы землетрясений и их предвестников, представляет большой интерес величина отношения скоростей продольных и поперечных упругих волн. Величина отношения скоростей также является одним из

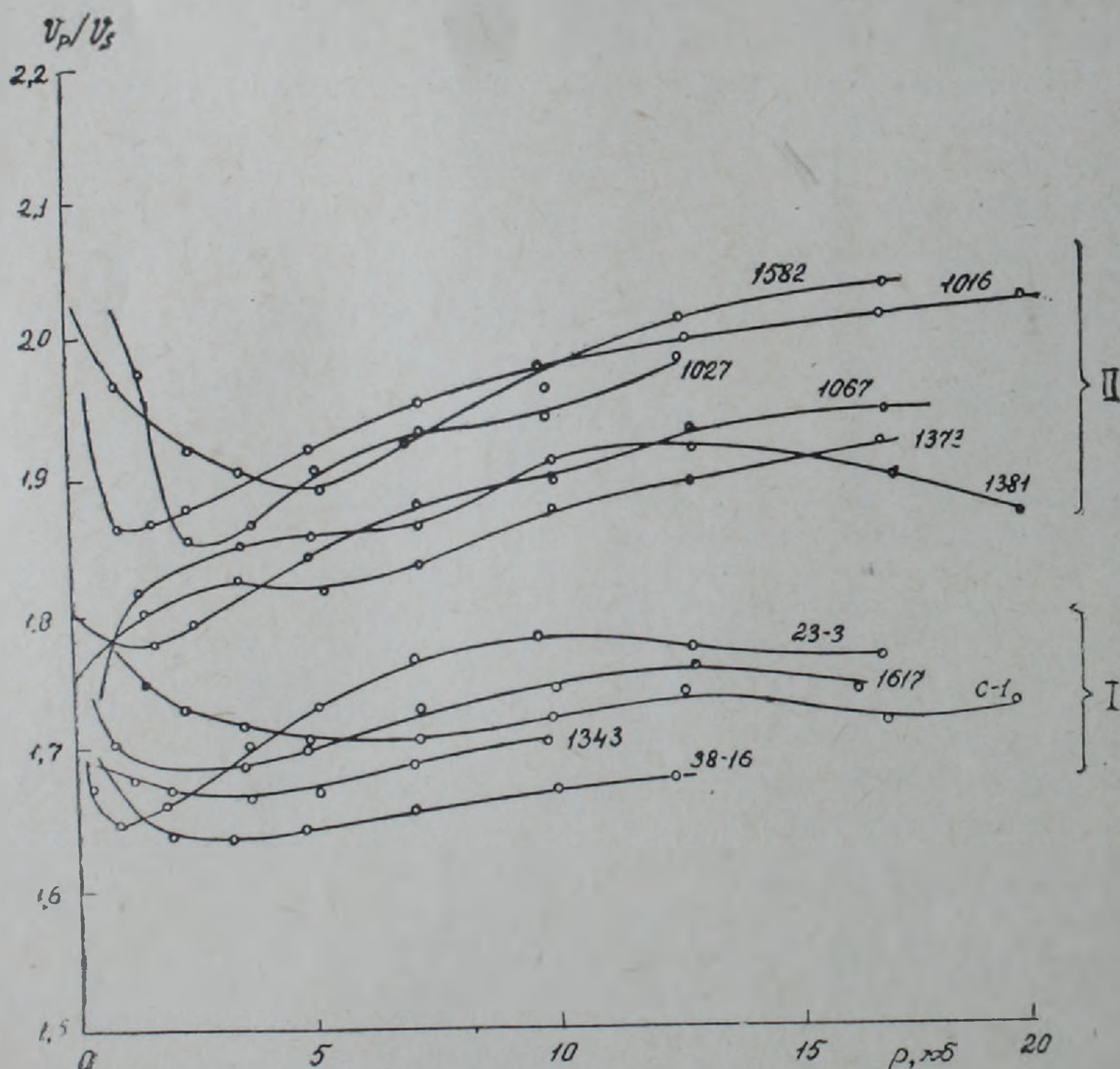


Рис. 1. Зависимость v_p/v_s от давления в несерпентинизированных—I и в различной степени серпентинизированных—II ультрабазитах.

критериев для выделения в земной коре участков с повышенным значением коэффициента Пуассона. В настоящее время имеется лишь незначительное число определений одновременно скоростей продольных

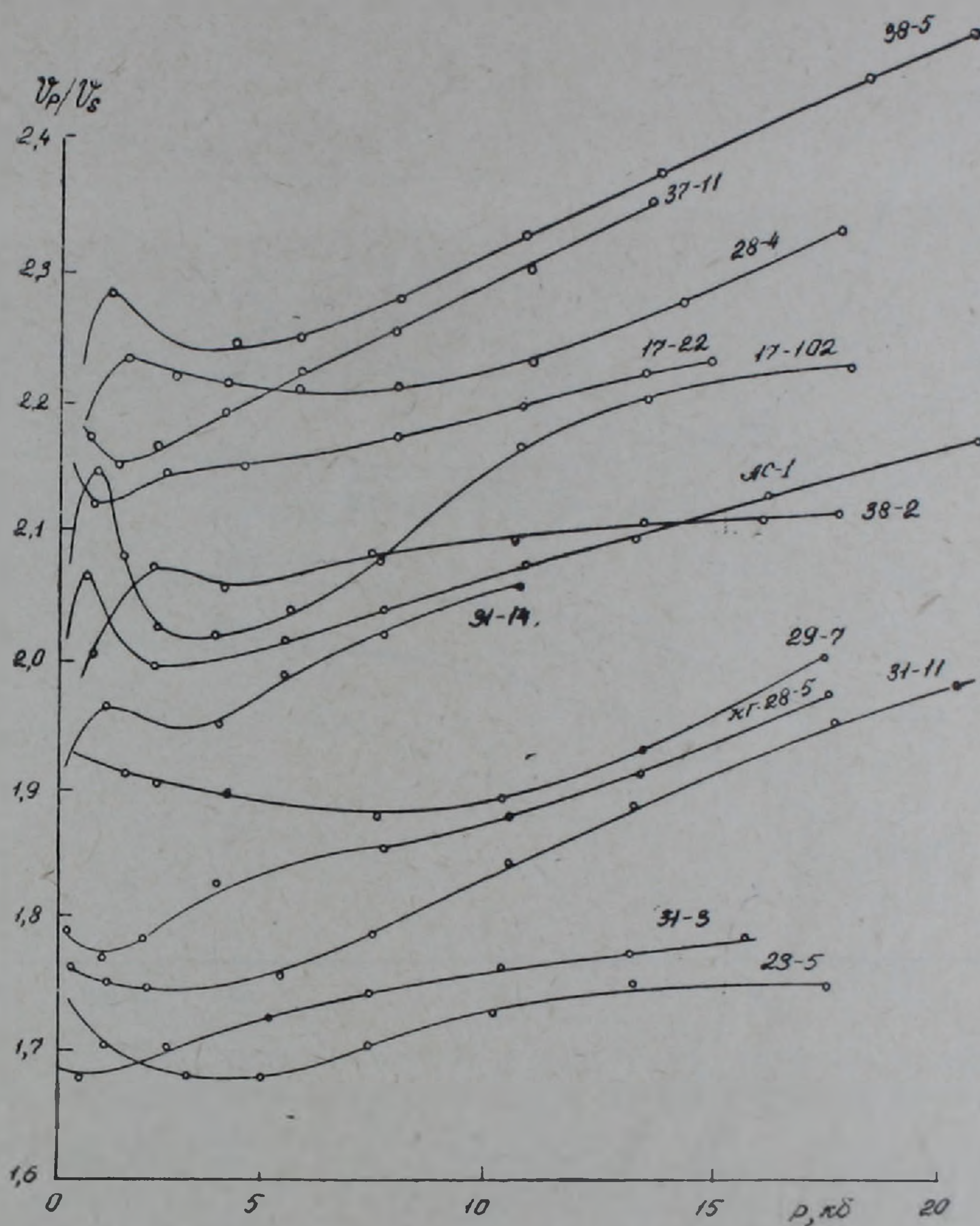


Рис. 2. Зависимость v_p/v_s от давления в серпентинитах.

и поперечных упругих волн при давлениях до 20 кб. Были вычислены величины отношения скоростей упругих волн для разных типов горных пород при высоких давлениях. Для части изученных пород величина v_p/v_s с повышением давления в начальной области до 1 кб увеличивается, а для части пород — уменьшается, что, по-видимому, обусловлено характером порового пространства и микротрещиноватостью породы. Аналогичное явление описывается в работе [2]. При дальнейшем увеличении давления в интервале 2—5 кб наблюдается минимум, положение которого различно для разных типов горных пород. Наличие такого минимума в земной коре было также замечено сейсмологами на глубине в несколько километров [4], а также в лабораторных условиях [2]. Минимум на кривой $v_p/v_s = f(p)$, наблюдаемый в интервале 2—5 кб, как указывается [2], связан с закрытием определенного вида микротрещин и щелевых пор. Дальнейшее увеличение дав-

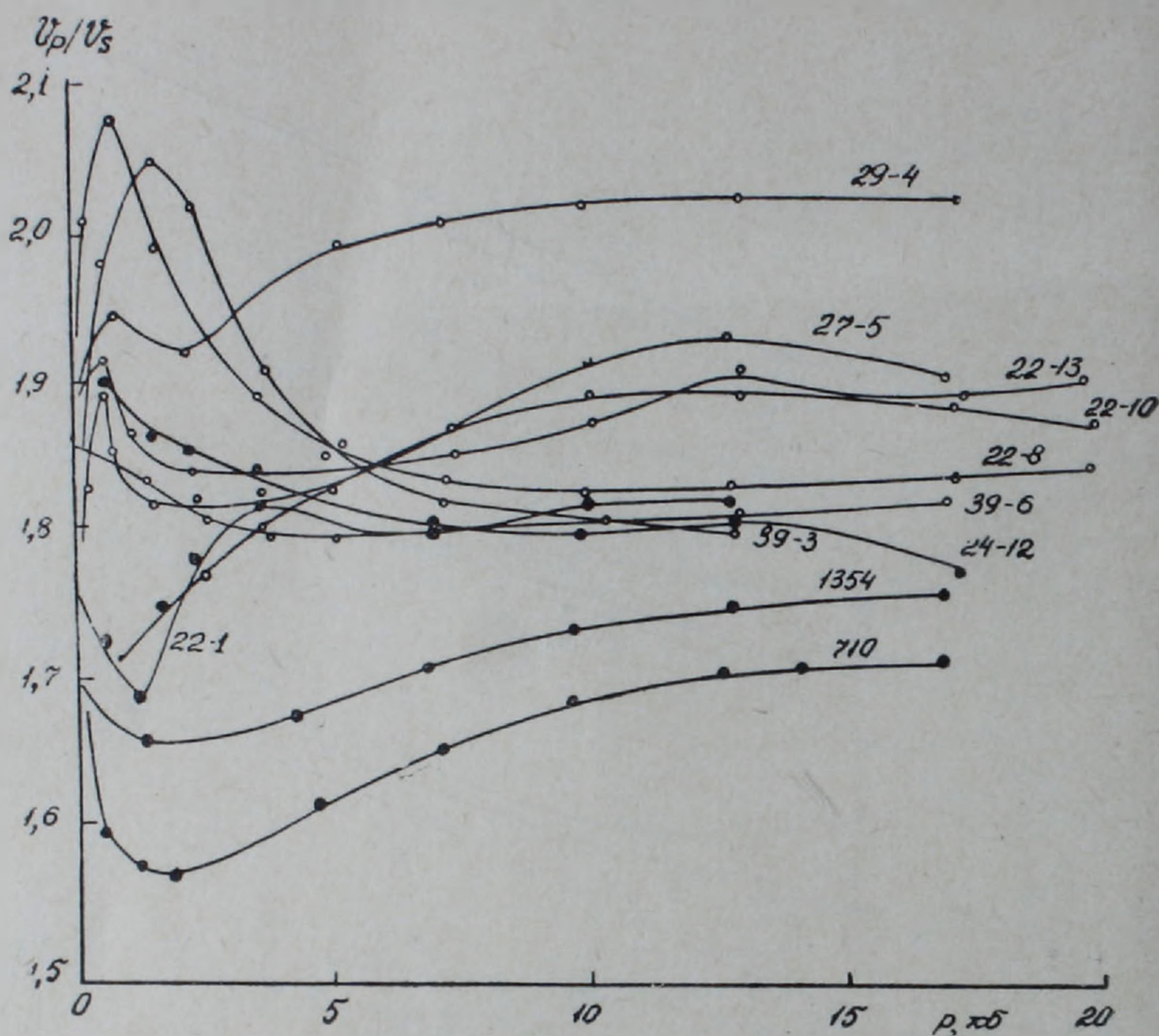


Рис. 3. Зависимость v_p/v_s от давления в образцах габбро (27—5, 29—4), базальтов (22—13, 22—10, 22—8, 39—6, 39—3), лиственитов (1354, 710) и амфиболита (24—12).

ления приводит к увеличению величины v_p/v_s , которая объясняется приобретением породой пластических свойств. Для некоторых образцов наблюдается минимум также в интервале давлений 12—13 кб, который свидетельствует о повышении хрупкости породы. Различные горные породы характеризуются определенными значениями v_p/v_s . Изученные нами породы по величине отношения v_p/v_s можно дифференцировать на три группы.

В первую группу сведены образцы пород, в которых величина v_p/v_s колеблется от 1,6 до 1,8. К ним относятся несерпентинизированные ультраосновные породы (рис. 1), антигоритовые серпентиниты (рис. 2), листвениты (рис. 3), которые отличаются наиболее высокими из изученных пород значениями скоростей продольных волн.

Во вторую группу помещены образцы пород, в которых величина v_p/v_s варьирует в пределах 1,8—1,9. В эту группу входят слабосерпентинизированные ультрабазиты (рис. 1), антигорит-хризотилловые серпентиниты с содержанием хризотила до 50% (рис. 2), породы основного состава—базальты и габбро, а также амфиболиты (рис. 3).

В третью группу пород, для которых величина v_p/v_s выше значения 1,9, входят в значительной степени серпентинизированные ультра-

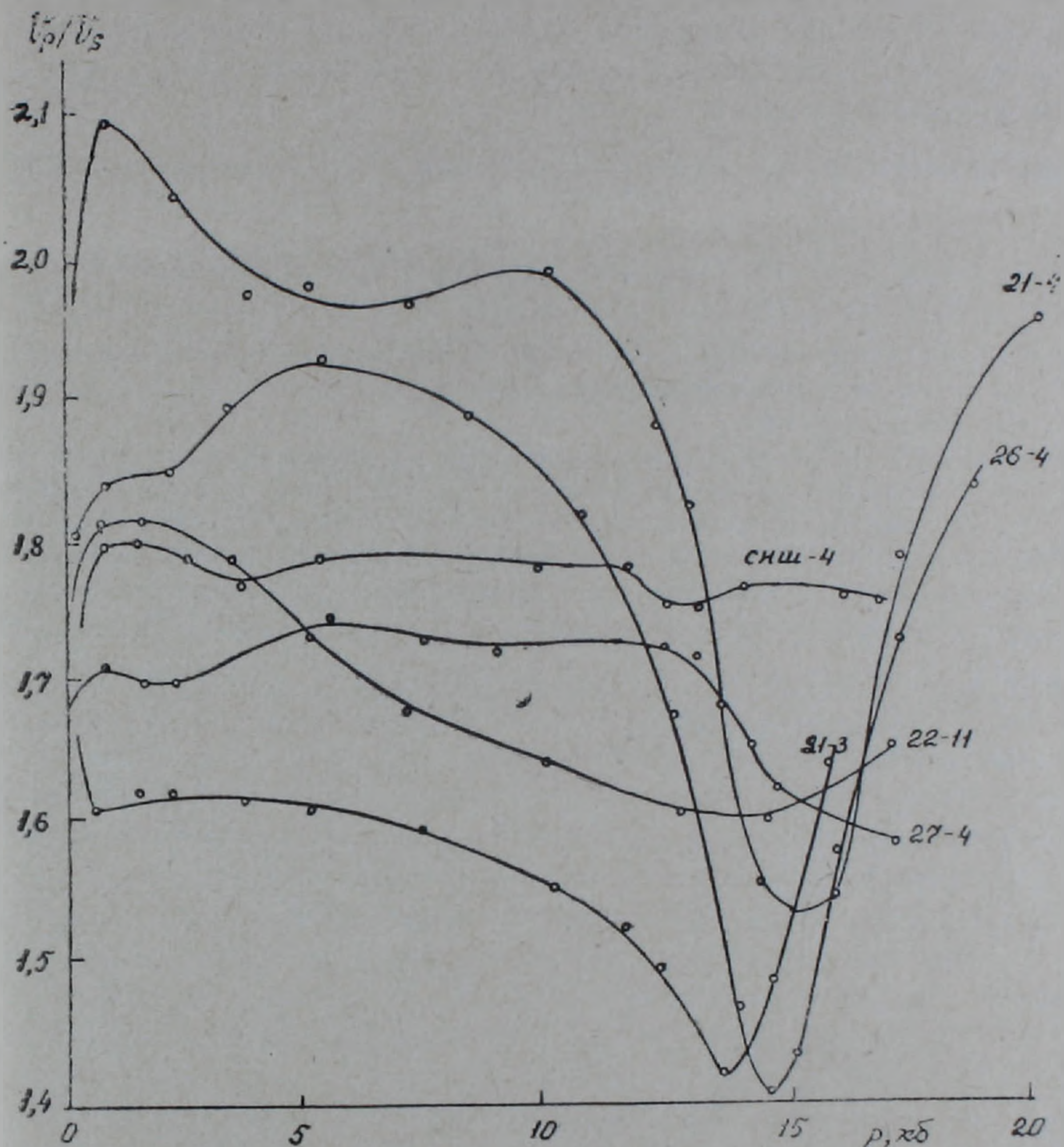


Рис. 4. Зависимость v_p/v_s от давления в кальцитсодержащих породах.

базиты (>15 — 20% , рис. 1), хризотил-антигоритовые и хризотиловые серпентиниты (хризотила более 55% , рис. 2). В этих образцах отношение v_p/v_s растет с увеличением количества хризотила, а также наблюдается самый высокий прирост с давлением величины v_p/v_s , достигая в отдельных образцах при давлении 10 — 15 кб значения $2,3$ — $2,4$.

Своеобразные данные по величине v_p/v_s получены для кальцитсодержащих пород, в которых величина v_p/v_s при давлениях 1 — 2 кб колеблется в достаточно широких пределах— $1,6$ — $2,1$ (рис. 4). В интервале давлений 2 — 4 кб почти во всех образцах наблюдается незначительное снижение величины v_p/v_s . Это связано, по-видимому, с процессами, протекающими в породах при полиморфном переходе кальцит-арагонита, а также с явлениями на границах зерен трещин и пор. Резко выраженный минимум наблюдается также в интервале перехода CaCO_3I — CaCO_3II [1, 3 и др.] при давлении 14 — 16 кб, после чего с повышением давления величина v_p/v_s вновь увеличивается. Было

установлено, что при давлениях, соответствующих перестройке структуры кальцита, более резко уменьшается скорость продольных волн по сравнению с поперечными.

Ереванский политехнический институт им. К. Маркса

Поступила 23.VI.1977.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Баюк Е. Н., Воларович М. П., Ефимова Г. А. Ультразвуковые исследования фазовых переходов в кальците при высоких давлениях. Известия АН СССР, сер. Физика Земли, № 8, 1974.
2. Левыкин А. И. Влияние реологических процессов на упругие свойства горных пород и минералов при высоких давлениях. Сб. «Физические свойства горных пород при высоких термодинамических параметрах». «Наукова думка», Киев, 1971.
3. Левыкин А. И., Арутюнян А. В. Скорость упругих волн и плотность в карбонатных и изверженных кальцитсодержащих горных породах и лиственитах офиолитовых комплексов Армении при давлениях до 20 кб. ДАН Арм. ССР, т. 59, № 2, 1974.
4. Нерсесов И. Л., Семенов А. И. Сейсмическое районирование Гармской области по отношению скоростей объемных волн. Сб. «Сейсмический режим», Душанбе. Изд. «Дониш», 1969.

УДК 550.341.5

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Г. О. АКСКАЛЯН

О ВЛИЯНИИ НАСЫЩАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ НА СКОРОСТЬ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН В ОСАДОЧНЫХ
ПОРОДАХ ЗОНЫ ЕРЕВАНО-ОРДУБАДСКОГО
ГЛУБИННОГО РАЗЛОМА

Породы в естественном залегании находятся в различных напряженных состояниях, что сказывается на упругости их скелета ($K_{ск}$). Наряду с геостатическим давлением и температурой, которые повышаются с глубиной залегания пород на значение $K_{ск}$, большое влияние оказывает и внутрипоровая жидкость. При насыщении жидкостью скорость распространения продольных волн пород с низкими значениями $K_{ск}$ увеличивается более интенсивно, чем у пород с высокими значениями $K_{ск}$ [1]. Последнее объясняется тем обстоятельством, что жидкость, насыщающая поровое пространство пород, значительно изменяет физическое состояние межзерновых контактов, вследствие чего меняется и упругость скелета. При этом, в породах с высокой начальной упругостью скелета эффект насыщения жидкостью будет мал за счет лучшей цементации зерен и низкой микротрещиноватости.

В породах с низкой $K_{ск}$, характеризующихся меньшей компактностью, вследствие насыщения жидкостью может произойти ослабление упругих связей, ввиду распираания каналов и образования микротрещин [2]. Последнее в значительной мере влияет на значения скорости распространения продольных волн при насыщении. Характер изменения скорости при насыщении в значительной степени зависит и от свойств цементирующего вещества [3]. Поэтому, в породах с глинистым цементом, в результате ослабления упругих связей при насыщении может происходить уменьшение скорости распространения продольных волн. Такими породами в исследуемой коллекции являются глинистые известняки. При насыщении 2 *N* раствором соли *NaCl* значения их скорости уменьшаются или увеличиваются незначительно (табл. 1).

Для выяснения влияния насыщающей 2 *N* раствора соли *NaCl* на скорость распространения продольных волн, нами были использованы осадочные породы зоны Еревано-Ордубадского глубинного разлома.

Наши исследования показали, что породы, расположенные в разломной полосе, характеризуются более низкими значениями $K_{ск}$, чем породы вне разломной полосы.

Основным параметром, характеризующим $K_{ск}$, является сжимаемость порового пространства (β_n) пород. Последнее обратно пропорционально упругости скелета. Зависимость между значениями β_n и

Таблица 1

Изменение значений скорости при насыщении 2*N* раствором соли NaCl
для различных значений β_n .

Наименование пород (количество образцов)	Значение сжимаемости пор			
	до 20×10^6 см ² /кг	$(20-40) \times 10^6$ см ² /кг	$(40-70) \times 10^6$ см ² /кг	более 70×10^6 см ² /кг
1. Песчаники (29)	$\frac{7,7-11,0}{9,4}$	$\frac{10,3-22,5}{17,7}$	$\frac{14,0-24,3}{17,3}$	$\frac{18,0-27,0}{22,5}$
2. Терригенно-обломочные известняки (38)	$\frac{5,33-17,5}{10}$	$\frac{4,5-14,0}{9}$	$\frac{7,6-18,8}{14,7}$	$\frac{14,0-26,0}{19,6}$
3. Известняки органогенно-цельнораковиннодетритовые (22)	$\frac{8,5-16,3}{10}$	$\frac{7,8-21,0}{13,2}$	$\frac{10,0-13,0}{11}$	$\frac{11,8-28,4}{22,5}$
4. Глинистые известняки (13)	$\frac{(-3,7)-(-4,3)}{(-4,0)}$	$\frac{(-5,1)-7,7}{0,6}$	$\frac{(-6,9)-8,0}{2,9}$	0,9

Значения $\frac{\Delta V_p}{V_p} \% - \frac{\text{от} - \text{до}}{\text{среднее}}$.

$\frac{\Delta V_p}{V_p} \%$ пород при насыщении жидкостью представлена в табл. 1. Заметный разброс значений $\frac{\Delta V_p}{V_p} \%$ пород при насыщении жидкостью

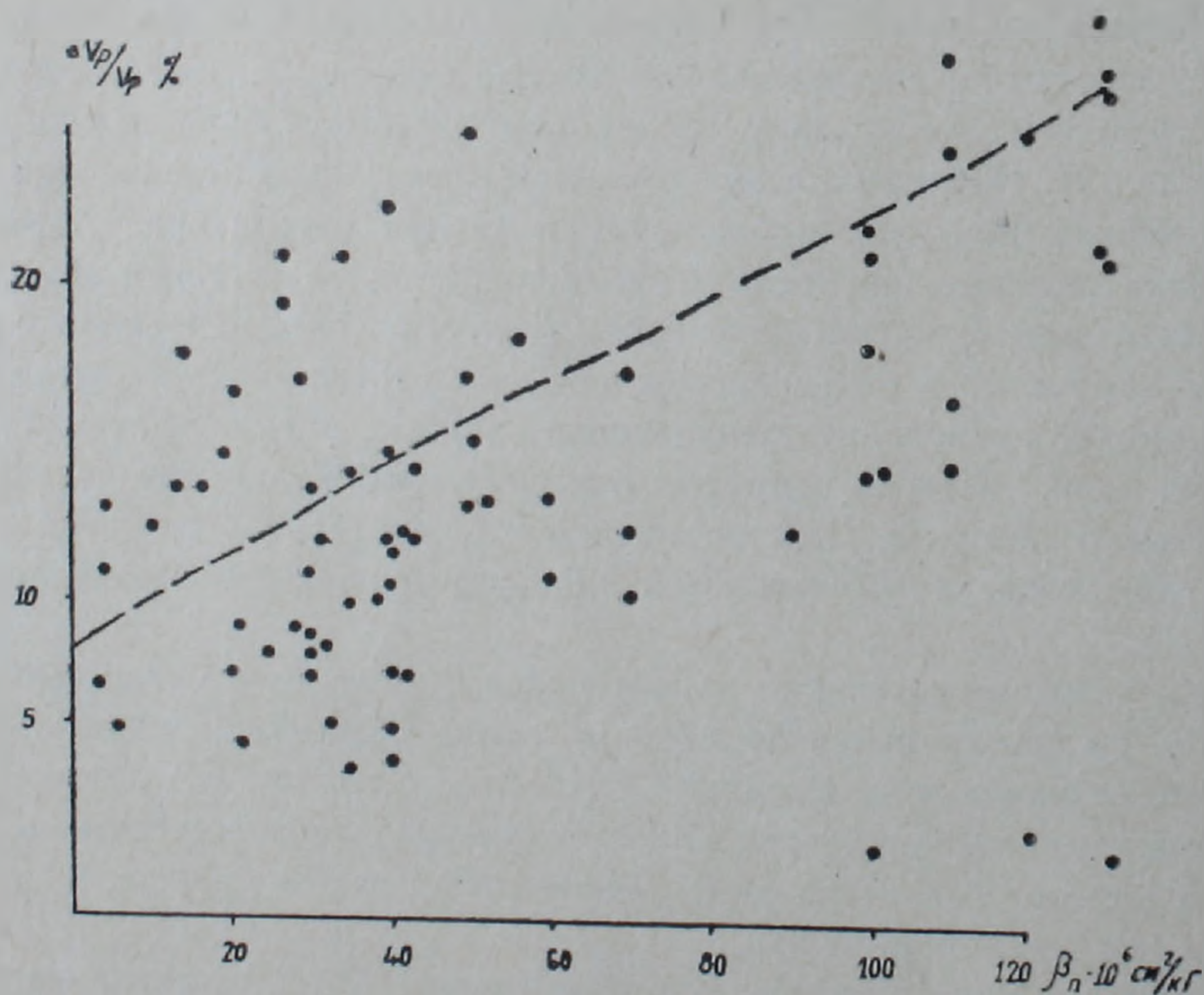


Рис. 1. Зависимость относительного изменения скорости от сжимаемости пор осадочных пород при насыщении 2*N* раствором соли NaCl.

(табл. 1, рис. 1) объясняется нами тремя причинами: 1) относительное увеличение скорости в породах с разным минеральным составом при насыщении жидкостью происходит по-разному; 2) влияние пористости на относительное увеличение скорости при насыщении; 3) при насыщении пород жидкостью вакуумным методом иногда эффект насыщения может быть низким (недонасыщение образцов).

Из табл. 1, где помимо процентного увеличения скорости распространения продольных волн представлены и значения сжимаемости пород, видна общая тенденция возрастания относительного увеличения скорости пород зоны глубинного разлома с увеличением значения β_n . Последнее наглядно видно и на рис. 1. Значения $\beta_n = (70—130) \cdot 10^6 \text{ см}^2/\text{кг}$ характерны для пород из разломной полосы. Значения $\beta_n = (40—70) \cdot 10^6 \text{ см}^2/\text{кг}$ характерны для пород из зон развития трещин, а значения β_n менее $20 \cdot 10^6 \text{ см}^2/\text{кг}$ характерны для пород с максимальной упругостью скелета. Следовательно, в зависимости от напряженного состояния меняется и относительное увеличение скорости распространения продольных волн пород при насыщении их жидкостью. Чем ниже напряженное состояние пород, тем выше относительное увеличение скорости при насыщении их жидкостью.

Ереванский политехнический институт

Поступила 15.VI.1977.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авчян Г. М. Физические свойства осадочных пород при высоких давлениях и температурах. «Недра», М., 1972.
2. Петкевич Г. И., Вербицкий Т. З. Исследование упругих свойств пористых геологических сред, содержащих жидкости. «Наукова думка», Киев, 1965.
3. Vikene A., Berg J. W., Cook K. L. Effect of porosity, grain contacts and cement on compressional wave velocity through synthetic Sand—Stones—Geophysics, v. 26, № 1, 1962.

РЕЦЕНЗИИ

О КНИГЕ И. Г. МАГАКЬЯНА «МЕТАЛЛОГЕНИЯ»

В издательстве «Недра» в Москве вышла книга, которая по тематике в области геологии рудных месторождений имеет международное значение. Ее содержание является итогом изучения металлогении нашей планеты, а ее автор—один из наиболее известных современных знатоков региональной геологии месторождений мира профессор И. Г. Магакьян.

В 1959 году вышла его известная книга «Основы металлогении материков», а десять лет спустя книга, посвященная рудным формациям Советского Союза под названием «Типы рудных провинций и рудных формаций СССР». Третьим крупным трудом его является «Металлогения», посвященная итогам изучения главных черт металлогении в земной коре. Отчетливо подытожено и выполнено намерение показать как рудные образования в земной коре возникают частью эволюционным путем, так и частью в результате революционных геологических процессов.

Итоговый результат приведен, конечно, в доступной форме.

Автор придерживается современного деления регионального распределения месторождений на три типа: 1) «щитов и платформ», 2) «орогенных» и 3) «активизированных областей». Историю металлогенического развития отдельных областей во времени автор именует «этапами оруденения».

В вводной главе автор разъясняет главную тему книги и затем с большим опытом подает текст так, что читатель должен следовать главной линии его мышления, не возвращаясь обратно за разъяснениями. Нужно подчеркнуть, что автор является геологом, дающим металлогению с объяснениями геологических точек зрения на явления. Читатель детально информируется о геохимической стороне процесса, химических тенденциях металлогенеза, петрогенеза и тому подобное. Книга представляет геологические заключения с детальным знакомством с областями.

Главная часть книги посвящена характеристике регионального распределения руд.

Рассмотрение металлогенеза в отдельных областях дается по главным геологическим типам, например, Сибирский щит, Канадский щит, Африканский щит и т. д. Везде прилагаются геологические карты—схемы, на которых выражено размещение главных металлогенических процессов в пределах региональных геологических единиц.

Немного позднее рассматриваются орогенические металлогенические единицы, причем они хорошо прослеживаются с континента на континент.

Автор характеризует металлогенез в глобальном плане, а затем более подробно рассматривает условия возникновения руд. При этом дается отношение руд к магматизму, либо седиментации или тектоно-метаморфическим процессам. Читатель в понятной форме найдет информацию по металлогении Кавказа или Урала, затем Восточноавстралийско-Тасманской или Невадийской зоне. Надо иметь в виду, что никто до сего времени не дал такой равномерной информации по целому свету и вызывает удивление как удалось автору преодолеть многочисленные препятствия к представлению такого материала.

Много новых данных приводится в книге в отношении областей активизации. Дело в том, что во многих оригинальных трудах и в современных западных учебниках термин «активизация» понимается в узком смысле как регенерация Г. Шнейдерхена. По-видимому, такой металлогенически важный процесс как активизация не был до сих пор глобально распознан. В книге Магакьяна активизация рассмотрена в разрезе земной коры мира.

Автор в последних главах книги рассматривает многие проблемы металлогенеза и разрабатывает понятие «комплексов рудных формаций». Поскольку речь идет о классическом представлении о рудных формациях проф. Магакьян наводит здесь порядок и дает в виде таблицы «ряды рудных формаций».

В заключение книги приведен обзор металлогенеза отдельных металлов. Эта часть книги в ясной форме дает практические данные о распределении металлов и особенно их крупных месторождений. Вторым практическим дополнением книги являются данные по методике составления прогнозных металлогенических карт крупных масштабов.

Книга Магакьяна является источником ценной информации прежде всего как общий обзор металлогении мира. Она—исчерпывающий материал для интеллектуального выбора главных черт металлогенеза мира, которые надлежит старательно изучать.

Проф. ЗДЕНЕК ПОУБА.

Перевод с чешского на русский язык выполнен с участием Г. И. Магура по статье, опубликованной в журнале *Geologicky pruzkum*, № 3, 1976, стр. 93.

РЕФЕРАТЫ

К. А. КАРАМЯН, О. П. ГУЮМДЖЯН, Р. Т. ДЖРБАШЯН, Р. Н. ТАЯН

АНДАЛУЗИТОВЫЕ ВТОРИЧНЫЕ КВАРЦИТЫ В ЗОНЕ
ЛЕРНАДЗОРСКОГО РАЗЛОМА (ЗАНГЕЗУР)

Андалузитовые вторичные кварциты в пределах Зангезурской рудной области отмечались крайне редко. Они были впервые описаны в юго-западном экзоконтакте Мегринского плутона, в Парагачайском рудном поле С. А. Мовсесяном, в северном Баргушате (Сваранцское рудное поле), Г. Б. Межлумяном, Э. Х. Гуляном. Кроме того, С. А. Ачикгезяном андалузит отмечен в маломощных зонах гидротермально-измененных пород по Пирамсарскому хребту.

Описываемый выход андалузитовых вторичных кварцитов, установленный у летников в 3 км к северо-востоку от с. Лернадзор, по левому борту ущелья р. Вохчи, приурочен к зоне Лернадзорского разлома. Здесь по терригенным отложениям даний-палеоцена и прорывающим их липаритам и дацитам согласно простиранию зоны разлома развиваются гидротермальные метасоматиты мощностью до 300 м.

Метасоматические новообразования могут соответствовать кварц-андалузит-серицитовый фации вторичных кварцитов. Они характеризуются довольно сложным набором минералов (определения А. М. Авакян), среди которых, кроме андалузита, серицита, кварца представляют интерес барит, халькопирит, молибденит, рутил, циркон, а также мелкие зерна гранатов.

Подобная ассоциация минералов, возможно, свидетельствует о наложении процессов контактово-инфильтрационного и гидротермального метасоматоза в зоне Лернадзорского разлома.

Андалузитовые вторичные кварциты пользуются в пределах Зангезурской рудной области относительно широким развитием и заслуживают специальных исследований.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 3.V.1977.

РЕФЕРАТЫ

Р. Т. ДЖРБАШЯН, Ю. А. МАРТИРОСЯН, Р. Н. ТАЯН

О ВЫЯВЛЕНИИ ОТЛОЖЕНИЙ ДАТСКОГО ЯРУСА В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗОНЫ ГИРАТАХСКОГО РАЗЛОМА

Терригенно-карбонатные отложения юго-восточной части зоны Гиратахского разлома к настоящему времени фаунистически не охарактеризованы. В многочисленных работах по геологии региона, а также на имеющихся картах различного масштаба описываемые отложения относились к палеозою или верхнему мелу.

В настоящее время в водораздельной части Мегринского хребта, в седловине между двумя вершинами горы Гомаранц, в верхах пачки глинистых известняков с падением на северо-восток 50° под углом $50—60^\circ$ установлена обильная фауна фораминифер: *Globigerina varianta* Subbotina, *Globigerina triloculinoides* Plummer, *Globigerina pseudobuloides* Plummer, *Acarinina inconstans* Subbotina, *Anomalina ex gr. danica* (Brotzen) (определения Ю. А. Мартиросян).

Приведенный комплекс микрофауны позволяет довольно определенно датировать рассматриваемые терригенно-карбонатные отложения верхами датского яруса.

Отложения датского яруса на Малом Кавказе часто проявляются совместно с отложениями палеоцена и объединяются с ними в единый стратиграфический комплекс.

Имеющийся в нашем распоряжении фактический материал позволяет, по-видимому, более обоснованно говорить о наличии в регионе даний-палеоценовых отложений, условно выделенных ранее А. А. Беловым к северу в Шишкертском разрезе.

Основываясь на вышеизложенном и на региональных геологических сопоставлениях, в настоящее время можно предполагать значительно более широкое распространение даний-палеоценовых отложений в южном Закавказье, вдоль всей зоны Гиратахского разлома.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 26.IV.1977.

КРИТИКА И ДИСКУССИИ

Г. С. АВАКЯН

К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ ЗАЛЕГАНИЯ, ГЕНЕЗИСЕ И
ПЕРСПЕКТИВАХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН
АРМЯНСКОЙ ССР

Книга Н. Х. Петросова и П. П. Цамеряна¹ посвящена одной из наиболее актуальных проблем глинообразования—условиям формирования и вещественного состава бентонитовых глин двух крупных, интересных в отношении геологического строения и генезиса, и разнотипных месторождений Армянской ССР.

Монография авторов могла явиться ценным научным трудом, если бы в ней не нашли место неточности и необоснованные интерпретации, искажающие перспективы месторождений.

Основные замечания сводятся к следующему.

Глава «Основные черты геологического строения Саригюхского месторождения» написана по материалам Г. С. Авакяна, однако авторы монографии об этом не упоминают; более того, некоторые данные, в т. ч. геологическая характеристика месторождения и литологическая карта Центрального участка, необоснованно искажены. Как на карте, так и на разрезах показаны бентониты четырех структурных типов, которые выделены на основании изучения всего лишь нескольких шлифов.

На стр. 18 авторы пишут: «Бентонитовые глины видимой мощностью до 100—120 м. В выработках отмечается постепенный переход их в кристалловитрокластические туфы кислого состава (по А. Х. Мнацаканяну, 1968)».

Считаем необходимым отметить, что видимая мощность бентонитовых глин Центрального участка составляет 15—20 м, а не 100—120 м, как пишут авторы. Относительно их постепенного перехода в кристалловитрокластические туфы можно сказать, что ни в какой выработке не только Центрального участка, но и всего Саригюхского месторождения туфов, в понимании авторов (пеплового материала, осажденного в морском бассейне), нет. Более того, сами авторы на стр. 27 отрицают существование этих туфов.

На стр. 23 авторы пишут: «На месторождении наблюдаются постепенные переходы андезитов («серые порфириты») в бентонитовые глины. Нередко наблюдаются аналогичные взаимоотношения и между так называемыми черными порфиритами, образующими дайкообразные тела, и бентонитовыми глинами...».

¹ Вещественный состав и условия образования бентонитовых глин Саригюхского и Ноемберянского месторождений Армянской ССР. Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1971.

Здесь название «серые порфириды» заимствовано у Г. С. Авакяна, однако под этим названием Г. С. Авакян подразумевает не андезиты, а андезито-дацитовые порфириды. А то, что черные порфириды «образуют только дайкообразные тела», не выдерживает никакой критики. Дайкообразные тела, обнажающиеся в основном на Центральном участке, занимают подчиненное место по сравнению с силловыми (пластообразными) и линзообразными их телами, занимающими площадь более 10 кв. км.

Авторы монографии, отрицая наличие каких-либо промежуточных или стадийных минералов (стр. 48), в то же время признают, что в процессе бентонитизации стекло довольно интенсивно хлоритизируется, причем этот хлорит неустойчив и переходит в более стабильный продукт—монтмориллонит. Отсюда очевидны противоречие и неопределенность мнений авторов монографии.

Авторы допускают неточности и в описании геологического строения Ноемберянского месторождения. Скажем о самом главном. Во-первых, на Ноемберянском месторождении обнаруживаются не два пласта бентонитовых глин, а 6—8 и более (самые крупные), которые отделяются друг от друга пластами и пропластками кремнистых известняков, цеолитизированных пеплово-пемзовых туфов, туфоизвестняков и др. Во-вторых, мощность отдельных пластов бентонитовых глин колеблется от 0,5 до 40—60 м, а не 12—15 м, как об этом отмечают авторы монографии. Также неправильно описывается разрез горы Кякиль, на территории Азербайджанской ССР, который авторами ошибочно принят за Центральный участок Ноемберянского месторождения. Здесь мощность пластов бентонитовых глин, по данным поисково-разведочных работ, составляет более 40 м, вместо 12—15 м, отмеченных в работе авторов.

При описании Ноемберянского месторождения бентонитовых глин авторы допускают существование непрерывного ряда от свежих пемзовых туфов до бентонитовых глин. С этим согласиться нельзя, ибо на всей территории указанного месторождения (около 30 кв. км.) и в прилегающих районах Азербайджанской ССР свежие туфы вовсе отсутствуют. Все вулканогенные породы, слагающие район месторождения, обычно интенсивно изменены—цеолитизированы и бентонитизированы. Более того, на фигурах 26 и 27 монографии авторов приведены дифрактограммы, на которых наряду с монтмориллонитом отчетливо вырисовываются рефлексы цеолитов с отражениями 8,9—9; 4,45—4,46; 3,96; 2,96 Å.

Основные наши замечания относятся к условиям образования бентонитовых глин. Здесь искажен фактический материал, собранный за очень длительный период (с 1960 по 1972 гг.) разведки месторождений.

На стр. 108 авторы пишут: «На основании того, что в подавляющем большинстве случаев бентонитовые глины обладают реликтовыми структурами туфов и лав, можно утверждать, что основная масса наиболее качественных бентонитовых глин образовалась за счет этих об-

разований». Представим, что это действительно так. К лавовым образованиям относятся также серые андезито-дацитовые порфиристы Саригюхского месторождения (стр. 22). Возникает вопрос: почему за счет серых порфиритов не образовались высококачественные бентонитовые глины? Здесь авторы вопрос о бентонитизации ставят очень правильно, когда отмечают, что «...образование бентонитовых глин происходит лишь за счет стекла...». В слабо пористых, более монолитных и раскристаллизованных породах монтмориллонит не развивается или развивается очень слабо, вдоль немногочисленных трещин. Далее они пишут: «Поэтому туфы и лавы, расположенные вблизи очага гидротермальных растворов, почти полностью переродились в бентонитовые глины...». Предположим, что это так. Тогда что случилось с теми туфами, которые были расположены дальше от указанных очагов? Неужели все тела туфов были расположены только там, откуда впоследствии поднялись гидротермальные растворы? Почему повсеместно имеются постепенные переходы от глин к свежим смоляно-черным андезито-базальтовым порфиристам, а к туфам нет?

Бентонитовые глины Саригюхского месторождения образуют разрозненные, изолированные друг от друга пластообразные и линзообразные залежи. В промежутке между такими телами повсеместно обнажаются либо свежие, либо в той или иной степени измененные смоляно-черные порфиристы. Однако, пепловых или пемзовых туфов нет нигде.

Пеплово-пемзовые туфы во всем мире обычно занимают большие площади—от сотен до тысячи кв. км, которые характеризуются своей более или менее выдержанной мощностью и обычно имеют согласное с вмещающими (тем более с подстилающими) породами залегание; следовательно продукт их изменения также должен иметь согласное залегание, чего не наблюдается на Саригюхском месторождении. Более того, здесь повсеместно отмечается несогласное залегание бентонитовых глин с вмещающими их породами. Бентониты залегают в виде рвущих тел (их морфология унаследована от материнских смоляно-черных порфиритов).

Что Саригюхское месторождение принадлежит к гидротермальному типу, не вызывает возражений, но что эти гидротермы «генетически непосредственно связаны с различно ориентированными дайкообразными телами двупироксеновых базальтовых порфиритов» нельзя согласиться. По этому поводу Ф. И. Вольфсон («Проблемы изучения гидротермальных месторождений», 1962) пишет: «Современные гидротермы, обогащенные бромом, мышьяком и некоторыми рудными элементами, нередко связаны с корнями действующих вулканов, т. е. обязаны своим происхождением глубинным магматическим массам». С. И. Набоко («Метасоматизм пород и вертикальная зональность в областях современного магмопроявления», 1966) пишет: «Хотя гидротермальные процессы и сопряжены во времени и пространстве с активным вулканизмом, порождаются они не вулканитами, а так же, как и сами вулканиты, глубинным источником».

То, что «основные массы газо-гидротерм исходили из тех же очагов, из которых питались сами вулканические извержения» подтверждают Смирнов—1965; Набоко—1965; Щерба—1965; Котляр—1965; Фаворская—1965; Дзоценидзе—1969 и др. Таких примеров можно привести сколько угодно, чтобы доказать неправильность взглядов авторов монографии. Гидротермы не могут быть генетически связаны с дайками хотя бы потому, что эти же дайки интенсивно переработаны гидротермами и местами превращены в бентонитовые глины самого высокого качества. Здесь же авторы отмечают, что «проявление гидротермальных растворов связано с общим циклом верхнемелового эффузивного вулканизма». Как же может быть проявление гидротермальных растворов связано с верхнемеловым вулканизмом, когда ими переработаны послемеловые смоляно-черные порфириты. Последние прорывают маастрихтские и датские известняки.

И. Х. Петросов и П. П. Цамерян считают, что бентонитизация пород происходила под воздействием слабокислых или близких к нейтральным растворов. Свои доводы они подтверждают тем, что «в процессе метасоматоза происходит не только полная перегруппировка компонентов, но и вынос умеренного количества щелочей, щелочных земель, железа, марганца, кремния». Во-первых, хочется внести некоторые коррективы: указанные компоненты, тем более кремнезем, выносились не в «умеренных» количествах, а наоборот—в обильных количествах. Так, например, из одного кубометра андезито-базальтовых порфиритов, в процессе их бентонитизации, было вынесено: 320 кг кремнезема, что составляет 22% его первоначального количества и 120 кг глинозема или 30%. Из породы не вынесена только окись железа (Fe_2O_3). Относительно инертной остается и окись титана. Вынос из пород кремнезема, да и других компонентов, в таких масштабах под воздействием слабокислых растворов необъясним, ибо в «слабокислых и нейтральных растворах глинозем вовсе не растворим, а кремнезем растворяется очень слабо» (Ж. Милло «Геология глин», 1963; Д. С. Коржинский «Очерк метасоматических процессов», в кн. «Проблемы в учении магматогенных рудных месторождений», 1955).

Растворимость кремнезема очень незначительна в слабощелочных растворах. Она заметно поднимается, отмечают Го Окамото, Такеси Окура и Куцуми Гото («Свойство кремнезема в воде», в кн. «Геохимия литогенеза», 1963), как только pH поднимается выше 9. Об этом даже отмечают авторы монографии (стр. 114). Вынос остальных компонентов происходит параллельно с растворением вулканического стекла и выносом кремнезема и глинозема в щелочной среде. Отсюда нетрудно представить; что бентонитизация вулканогенных пород происходила под воздействием щелочных гидротерм с $pH \geq 9$. Об этом свидетельствует определение pH суспензии бентонитов Саригюхского месторождения, который, по данным 5 лабораторий (НИИЛитМаш, НИИКМА, Управления геологии СМ Арм. ССР, Ер. Зоовет. института и ВНИИТ-Маш), колеблется от 8,9 до 10,0; в среднем составляет 9,5. По это-

му поводу Ж. Милло совершенно справедливо отмечает: «рН ископаемых отложений так близко к первоначальному рН осадка, как ископаемое к живому организму. Несмотря на длительную историю породы, мы улавливаем отголосок ранее существующих условий».

Образование бентонитовых глин в щелочной среде подтверждают И. И. Гинзбург, Г. А. Твалчрелидзе, Е. К. Лазаренко, С. И. Набоко, Бреннок и др., У. Д. Келлер, Э. Э. Сендеров и Н. И. Хитаров, Р. Л. Хей и многие другие. Ж. Милло пишет: «Наименьшее значение рН, при котором формируется монтмориллонит, равно—7,5».

А. Г. Бетехтин («Гидротермальные растворы, их природа и процессы рудообразования», в кн. «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях», 1955) пишет: «Исследованиями установлено, что даже в слабокислых гидротермальных растворах концентрация ионов S^{2-} сильно уменьшается, а в щелочных растворах, наоборот, увеличивается и создает условия для выпадения сульфидов».

Далее он отмечает, что в явно окислительной обстановке среды, сера представлена катионом S^{6+} , который образует комплексный анион $(SO_4)^{2-}$ и способствует образованию сульфатов (барит, целестин, ангидрит).

Наличие пирита (характерного для щелочной среды) и отсутствие сульфатов (характерных для кислой среды) в глинах Саригюхского месторождения лишний раз доказывают неправильность взглядов авторов. То, что пирит в глинах представлен в незначительных количествах, объясняется наличием растворенного железа в растворах также в незначительных количествах.

Промышленные концентрации горного хрусталя и аметиста в жеодах халцедона в постоянном сопровождении рутила, пиролюзита, гематита, родохрозита, кальцита, целестина, барита и др. выше горизонта бентонитовых глин, говорят о том, что здесь, в открытых трещинах, растворы раскислялись.

Разбирая вопрос о генезисе бентонитовых глин Ноемберянского месторождения, авторы совершенно справедливо отмечают, что бентониты здесь образовались за счет кислых туфов. Однако из-за того, что они не только не изучали литературные данные, но и сами не были на месторождении (на большей территории развития цеолито-бентонитовых пород), пишут, что «достоверные источники пирокластического материала не известны; можно предположить, что образование туфов связано с более ранним очагом излияния эффузивов липаритового состава; возможно также образование пирокластической толщи кампан-маастрихта связано с извержениями, происходившими в полосе северных предгорий Малого Кавказа».

Во-первых, в районе Ноемберянского месторождения, да и в соседних районах Азербайджанской ССР, пирокластические образования ограничиваются пределами нижнего кампана, и породы верхнего кампана-маастрихта представлены исключительно известняками и мягкими мергелями. Во-вторых, центром излияния, т. е. «достоверным ис-

точником пирокластического материала» кислого состава. этого района является так называемая возвышенность «Кяси-Кар», которая занимает территорию более 1 кв. км и расположена к северо-западу от Центрального участка бентонитовых глин на расстоянии 3—4 км. Эта жерловина представлена флюидалыми, полосчатыми, хлоритизированными липаритами с основной стекловатой массой. Химический состав пород жерловины и пирокластов вокруг нее совершенно идентичный.

Множество аналогичных центров излияния обнаружено в соседних районах Азербайджанской ССР—Казахском (район Даш-Салахлинского месторождения) и Таузском. Все они расположены дугообразной линией общей вытянутостью в северо-западном направлении.

На стр. 118 авторы пишут: «Температура кампанского моря была, по-видимому, сравнительно низкой, о чем свидетельствует исчезновение таких теплолюбивых форм, как рудисты».

Исчезновение какой-либо фауны, даже теплолюбивых форм, не может однозначно служить признаком только лишь понижения температуры морской воды, потому что их исчезновению в равной степени может способствовать и непривычное для них повышение температуры. А температура морской воды во время вулканогенного осадконакопления не могла быть «относительно низкой» хотя бы потому, что в их центре в верхнемеловое время постоянно функционировал вулкан «Кяси-Кар», продукты которого чередуются с известняками более, чем 30 раз. Г. С. Дзоценидзе («Роль вулканизма в образовании осадочных пород и руд», 1969) пишет: «При подводных извержениях морская вода должна заметно нагреваться, во всяком случае в определенном радиусе от центра извержения». Не говорим еще о том, что после извержения постоянно в морской бассейн могли поступать поствулканические гидротермы и газовые эманации. Последние могли функционировать тысячи и десятки тысяч лет.

Когда авторы старались доказать диагенетическое происхождение бентонитовых глин Ноемберянского месторождения, допустили два главных просчета (стр. 119). Один из них состоит в том, что якобы, бентонитовые глины имеют локальное развитие, и «типичные бентонитовые глины залегают в виде линз и прослоев сравнительно незначительной мощности...»; второй—якобы, непосредственно в поле развития бентонитовых глин отсутствуют вулканогенные породы—«источники гидротермальных растворов».

Обсудим первый вопрос. Бентонитовые глины Ноемберянского месторождения имеют не локальное, а региональное развитие. Они занимают несколько десятков кв. км и в юго-восточном направлении протягиваются от северо-западной части Ноемберянского месторождения до Али-Байрамлинского и Каймахлинского месторождений Казахского района Азербайджанской ССР.

Бентонитовые глины образуют пласты мощностью до 60 м, кото-

рые сравнительно выдержаны как по простиранию, так и по падению. Общая суммарная мощность пластов бентонитовых глин Центрального участка, по данным 30 буровых скважин, составляет более 150 м (только в пределах изученной части). На «Новом» участке одной скважиной вскрыт пласт белесоватых бентонитовых глин мощностью более 100 м.

Такое поверхностное изучение и торопливое заключение, какое сделали авторы монографии, могло привести к неправильному представлению об этом интереснейшем месторождении, где сочетаются две разновидности (щелочные и щелочноземельные) бентонитовых глин.

Относительно второго просчета нами уже оговорено. Это то, что на северо-западе Центрального участка, на расстоянии 3—4 км, возвышается древний центр излияния ноябрьских пирокластолитов и «возможный источник поднятия глубинных гидротерм и газовых эманий». Кроме того, гидротермы могли подняться через крупное, северо-западное, нарушение, соединяющее центры древних излияний (от Ноябрьского района Арм. ССР до Таузского района Азерб. ССР). Об этом свидетельствует не только линейное (дугообразное) расположение древних неков, но и месторождения бентонитовых глин (Ноябрьское, Али-Байрамлинское, Каймахлинское, Даш-Салахлинское, Сурб-Саркисское, Аллаутское, Саригюхское и др.)

Не согласны также с мнением авторов монографии о том, что «...в диагенезе возникают локальные, сравнительно благоприятные, условия для преобразования туфов в бентонитовые глины».

Н. В. Кирсанов («Сырьевая база бентонитов СССР и их использование в народном хозяйстве», 1972) совершенно справедливо отмечает, что «морская среда в течение продолжительного времени на больших площадях остается почти не измененной, а потому создает условия для формирования мощных залежей, выдержанных по простиранию на больших площадях, измеряемых сотнями тысяч квадратных километров». И. Х. Петросов и П. П. Цамерян не объясняют, да и не могут объяснить, причину образования таких «локальных» участков.

Кроме указанных основных замечаний, в работе И. Х. Петросова и П. П. Цамеряна нашло место множество мелких неточностей и противоречащих друг другу данных и выражений.

В связи с вышеизложенными замечаниями считаем, что большинство выводов авторов не обоснованно, не соответствует фактическим данным и не может представлять практическую ценность. Более того, неверные выводы, сделанные авторами монографии относительно перспектив Ноябрьского месторождения, исходят из неправильного понимания и объяснения его генезиса, снижают его ценность и перспективность. В действительности оказывается, что в недрах Ноябрьского месторождения содержатся бентониты как щелочного, так и щелочноземельного типов, запасы которых оцениваются более чем в сто миллионов тонн.

КРИТИКА И ДИСКУССИИ

И. Х. ПЕТРОСОВ

О СТАТЬЕ Г. С. АВАКЯНА «К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ
ЗАЛЕГАНИЯ, ГЕНЕЗИСЕ И ПЕРСПЕКТИВАХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН АРМЯНСКОЙ ССР»

Судя по заглавию статьи, автор должен был изложить материал по существу, если же она представляет собой критический обзор, то рассмотреть вопрос ретроспективно. Однако с первой ее строки и до последней речь идет только о монографии И. Х. Петросова и П. П. Цамеряна [12]. Между тем, в разное время и по различным вопросам о Саригюхском и Ноемберянском месторождениях писали А. Т. Асланян, Г. А. Мачабели, М. С. Мерабишвили, А. Х. Мнацаканян, К. А. Мкртчян, М. А. Ратеев, Г. А. Туманян и др.

Упомянутая монография издана в 1971 году¹. Оставляя в стороне причины столь долгой ее критической оценки, отметим, что за это время оба месторождения были разведаны и накопился материал, который мог бы послужить основой для нового обобщения. К сожалению, Г. С. Авакян предпочел этому негативное отношение к сделанному коллегами, о чем свидетельствуют дух и содержание его статьи.

1. Г. С. Авакян пишет, что «геология района месторождения написана по материалам Г. С. Авакяна» и нет соответствующей ссылки.

Вопросы стратиграфии, тектоники и вулканизма района обоих месторождений освещены в работах А. Т. Асланяна, В. Т. Акопяна, А. А. Атабекияна, А. Х. Мнацаканян, К. Н. Паффенгольца, В. П. Ренгартена, Г. А. Туманяна и др. При описании геологии района в монографии использованы данные указанных исследователей. В процессе разведки месторождений вопросы их геологического строения были детализированы Г. С. Авакяном, С. А. Казаряном, К. А. Мкртчяном, Г. А. Туманяном. Там, где в книге эти новые данные использованы, повсюду они сопровождаются ссылками. В частности, ссылки на самого Г. С. Авакяна имеются на страницах 21, 22, 25 и др. Г. С. Авакян предоставил в наше распоряжение керны буровых скважин, за что авторы книги благодарят его в предисловии. Но это не означает, что «геология написана по материалам Г. С. Авакяна».

2. Г. С. Авакян пишет, что карта центрального участка Саригюхского месторождения необоснованно искажена, поскольку структурные типы глин «выделены на основании изучения всего лишь нескольких шлифов».

¹ В виде заключительного отчета она была представлена в фонды ИГН АН Арм. ССР и ГУ СМ Арм. ССР в 1968 году.

Кроме образцов из обнажений был изучен и керновый материал. На странице 11 (монографии) указано, что шлифов исследовано 70, а это не «несколько». На основе изучения именно такого количества шлифов и были выделены структурные разновидности глин. Казалось, бы сделан шаг вперед в изучении полезного ископаемого, однако Г. С. Авакян предпочитает квалифицировать это как «необоснованное искажение». За достоверность существования выделенных типов глин авторы несут ответственность.

3. Г. С. Авакян пишет, что авторы монографии на Ноемберянском месторождении не были¹ и не знакомы с соответствующей литературой. Другое замечание, противоречащее первому, сводится к тому, что один разрез снят на территории Азербайджана.

Краткий (но полный в смысле охвата исследователей) обзор литературы дан на стр. 107.

Первая публикация Г. С. Авакяна по Ноемберянскому месторождению датирована 1973 годом, а разведочные работы начаты в 1972 году [2]. Монография же издана в 1971 году [12], так что мы никак не могли сослаться на работы Г. С. Авакяна—их в то время не было. В монографии приводятся разрезы с привязанными к ним образцами и результаты их исследования различными методами, что невозможно сделать, не побывав на месторождении. Поскольку разрезы были составлены до разведочных работ, точки наблюдения выбирались с таким расчетом, чтобы охарактеризовать не только глины, но и ассоциирующие с ними туфы, кремнистые и карбонатные породы. В этом смысле авторы посчитали целесообразным два разреза составить на г. Какиль: один из них (на западном склоне) на территории Армянской ССР, другой—на границе с Азербайджаном. Допустим, что разрезы неудачные (хотя мы так не считаем), но чтобы их составить—побывать на месторождении необходимо.

4. Г. С. Авакян приписывает нам такое представление о туфах, которое мы нигде не высказывали и считаем неверным. Мы всегда думали, что туфы образуются как в морских, так и в субаквальных и субаэральных условиях, а Г. С. Авакян пишет, что «в понимании авторов, туф—это пепел, осажденный в морском бассейне».

5. На стр. 21 монографии сказано: «смоляно-черные порфириды развиты широко и морфологически представлены силлами и дайками»; Г. С. Авакян же пишет, что, согласно авторам, «смоляно-черные порфириды образуют только дайки». Слово «только» вставлено в цитату самим Г. С. Авакяном, что существенно искажает смысл предложения.

6. По Г. С. Авакяну, мощность ноемберянских глин колеблется в пределах 0,5—60 м, иногда достигает 100 м. В составленных нами разрезах мощность глин не превышает 12—15 м. Примерно такие же максимальные мощности (10—12 м) зафиксированы на территории Азербайджана [5]. В обнажениях мощность глин нигде не достигает 100 м.

¹ В скобках несколько смягчено: «не побывали на большей части месторождения».

Очевидно, это установлено в результате бурения, что, несомненно, расширяет представления о строении месторождения. Но ведь наши данные относятся к обнажениям и установлены до бурения. Как можно квалифицировать это как «искажение перспектив месторождения», не говоря уже о том, что эти данные вполне укладываются в пределы, указанные Г. С. Авакяном (0,5—60 м)?

Еще более непонятным является замечание относительно мощности саригюхских глин. Судя по профилям, составленным по карте Г. С. Авакяна, мощность их достигает 100—120 м. Такую же максимальную мощность (до 130 м) Г. С. Авакян указывает и в своей диссертации [1, стр. 11]. Мы также считаем, что мощность глин достигает 120 м, однако Г. С. Авакян в данном случае возражает и приводит другие цифры (15—20 м). Он «забывает», что противоречит своим же работам.

7. Г. С. Авакян относит к одним из «главнейших просчетов» утверждение авторов о том, что ноябрьские глины имеют локальное развитие и что это могло бы повлиять на оценку перспектив месторождения.

Г. С. Авакян оперирует хорошо известным фактом, что верхнемеловые бентониты встречаются на значительной площади, включая соседние районы Азербайджана. Да, но на этой площади они развиты не сплошь, а занимают сравнительно ограниченные участки; в разрезе и фациально глины замещаются карбонатными породами и слабоизмененными туфами (что не раз отмечает и Г. С. Авакян). На самом месторождении нередко в одном пласте (а иногда и в одном образце) отмечается постепенный переход глин в измененные туфы.

В работе специальных «выводов» о перспективах месторождения нет, как это представлено в рецензии, тем более отрицательных. Приступая к его изучению, авторы уже знали, что после Саригюхского оно является самым перспективным в республике, поэтому именно они и стали объектами исследования.

8. Г. С. Авакян не согласен, что на Ноябрьском месторождении имеется непрерывный ряд от типичных бентонитовых глин до свежих туфов. Абсолютно свежих туфов нет, однако есть туфы, которые не только сохранили витрокластическую структуру, но в которых обломки стекла (и далеко не все) слегка изменены лишь по краям. Это весьма слабо измененные туфы, максимально приближающиеся к свежим. Затем встречаются разности, которые изменены более интенсивно и, наконец, имеются типичные бентонитовые глины без реликтовых признаков. Все эти типы в работе выделены и охарактеризованы, указаны особенности стадийного изменения туфов. Но это не мешает Г. С. Авакяну отрицать их и утверждать, что «все вулканогенные породы... интенсивно изменены». Далее Г. С. Авакян пишет: «авторы не объясняют, да и не могут объяснить причину» локального развития бентонитовых глин, поскольку «морская среда в течение продолжительного времени и на больших площадях остается почти неизменной». Однако хорошо известно, что морская среда достаточно четко дифференцирова-

на и по вертикали, и на площади. Причем эти изменения нередко наблюдаются на незначительных расстояниях, измеряемых метрами или даже сантиметрами (например, Eh). Кроме того, неравномерное изменение пеплового материала зависит от размера и состава частиц, продолжительности соприкосновения их с морской водой, темпов захоронения осадка, возможно от насыщенности газами в момент выброса. Все эти факторы в совокупности и определяют уровень изменения туфов, т. е. степень их приближения к типичным бентонитовым глинам. Таково наше объяснение.

Г. С. Авакян не имеет на этот счет своей версии, поскольку все туфы, по его мнению, изменены интенсивно и это обусловлено однородностью морской среды. Нам же кажется, что различий между ними он просто не заметил. Г. С. Авакян вправе не соглашаться с объяснением авторов и может иметь любое мнение, но защищая его, не допустимо утверждать вопреки фактам, что оппоненты «не объясняют, да и не могут объяснить» свое мнение. Остается добавить, что данные Х. А. Ализаде [5] по Азербайджану (продолжение месторождения) также указывают на наличие в различной степени измененных туфов—вплоть до глин.

9. Г. С. Авакян пишет, что «нельзя однозначно судить о похолодании позднемелового моря только по исчезновению теплолюбивой фауны».

Однозначно, разумеется, нельзя, но все же это признак, поэтому мы и пишем—«по-видимому» (стр. 118), что отнюдь не означает «однозначно».

10. Г. С. Авакян считает, что «пирокластические образования встречаются на территории Армянской и Азербайджанской ССР только в отложениях нижнего кампана» и что источником их был вулкан Кяси-Кар.

Мы не считаем, что пирокластический материал встречается только в нижнем кампане и менее категоричны в вопросе о его источниках. Этого оказалось достаточно, чтобы Г. С. Авакян заключил: «авторы не изучили соответствующую литературу и не побывали на месторождении».

О литературе и нашем пребывании на месторождении выше уже говорилось, здесь нужно добавить еще следующее. Разрез от гор. Ноемберяна до г. Какиль слагают отложения коньяка, сантона, кампана и маастрихта. Пирокластический материал в виде самостоятельных скоплений имеется в коньяке, сантоне и кампане, а не только в нижнем кампане, как утверждает Г. С. Авакян. Таковы данные по Армянской ССР, в частности, последние В. Т. Акопяна. В соседних районах Азербайджана в этих отложениях имеются не только пирокластические породы, но и бентонитовые глины [5]. Именно поэтому мы и воздерживались говорить о достоверных источниках пирокластического материала, допуская, что они могут быть связаны и с более древними (коньякскими или сантонскими) очагами вулканизма. Кажется мало вероятным,

чтобы источником всего пирокластического вещества (коньяка, сантона, кампана) был один вулкан, который, как пишет Г. С. Авакян, «постоянно функционировал в верхнемеловое¹ время».

11. Г. С. Авакян оспаривает мнение о том, что гидротермальная деятельность на Саригюхском месторождении связана с завершающим этапом позднемелового вулканизма; он пишет, что «черные» порфири-ты, за счет которых образовались бентонитовые глины, прорывают датские известняки.

Здесь стоит отметить, что такие выражения Г. С. Авакяна как «серые» и «черные» порфири-ты если и уместны в производственных отчетах, то в специальной научной литературе едва ли допустимы. Причину использования таких неопределенных терминов можно понять, если учесть, что сам Г. С. Авакян не изучал вулканы района. Но в таком случае следовало привлечь данные других исследователей [7], согласно которым «серые» порфири-ты относятся к андезитовому (а не андезит-дацитовому, как утверждает Г. С. Авакян) ряду, но среди «черных» встречаются и двупироксеновые андезито-базальтовые порфири-ты и долериты. Дайки последних являются самыми молодыми в районе и действительно прорывают кампанские отложения. Однако гидротермальная деятельность связана не с ними (как правило, «сухими»), а с секущими телами андезито-базальтов сантонского возраста, эндо- и экзоконтакты которых превращены в бентонитовые глины. Остается добавить, что в своей диссертации [1, стр. 8] Г. С. Авакян пишет: «смоляно-черные порфири-ты представлены в районе Саригюхского месторождения внутриформационными потоками и корнями их излияния». Здесь все правильно, но тогда возникает вопрос: каким образом одни и те же порфири-ты могут быть внутриформационными и одновременно прорывать датские отложения?

Г. С. Авакян пишет: «Основные наши замечания относятся к условиям образования бентонитовых глин. Здесь искажен фактический материал, собранный за очень длительный период (с 1960 по 1972 гг.) разведки месторождений».

Рассмотрим на чем же основано столь серьезное обвинение, но прежде следует отметить, что речь может идти только об «искажении» материала по Саригюхскому месторождению, поскольку наши исследования проводились до разведки Ноемберянского месторождения Г. С. Авакяном.

12. По нашим данным, бентонитовые глины Саригюхского месторождения образовались за счет туфов и андезито-базальтовых порфири-тов. Большинство исследованных образцов имеет реликтовые туфовые структуры, которые, кстати, приводятся в монографии. Однако Г. С. Авакян с этим не считается и утверждает, что глины образовались только за счет андезито-базальтовых порфири-тов. Более того, он пишет, что «сами авторы на стр. 27 отрицают существование этих ту-

¹ Следовало бы писать—позднемеловое.

фов», что является очередным искажением текста. На стр. 27 сказано, что сами авторы в обнажениях не наблюдали свежие туфы, но А. Х. Мнацаканян, детально изучившая вулканисты района, зафиксировала их в выработках и описала случай постепенного перехода их в бентонитовые глины. Таким образом, на стр. 27 приводится факт в пользу того, что глины образуются и за счет туфов. С целью «обосновать» свою точку зрения, Г. С. Авакян пишет, что «бентонитовые глины залегают в виде рвущих тел», не замечая, что на той же странице своей рецензии (и в диссертации, стр. 11) характеризует эти залежи как пластообразные и линзообразные.

Странный вопрос ставит Г. С. Авакян, пытаясь отрицать наличие глин, образовавшихся за счет туфов: «Что случилось с теми туфами, которые были дальше от очагов гидротерм»? А что может с ними случиться, ведь месторождение гидротермальное и куда не достигали растворы, там туфы сохранились, в частности, на правом берегу р. Джозгаз, где они распространены довольно широко.

Вопрос можно было бы поставить иначе: почему на месторождении туфы не сохранились или сохранились фрагментарно. Это обусловлено тем, что монтмориллонит развивается только за счет стекловатой части пород (что признает и Г. С. Авакян). Кристаллическая часть либо не изменяется (кислые и средние плагиоклазы, моноклинный пироксен), либо продукты ее изменения (оливина, ромбического пироксена, основных плагиоклазов) представлены селадонитом, хлоритом и другими минералами. В туфах кристаллическая часть не превышает 10%, а в порфиритах она составляет около 50% (включая и микролиты, которые также не изменяются). Кроме того, пористые туфы с зернистой структурой легче подвергаются воздействию растворов, чем массивные порфириты. Поэтому в аналогичных условиях (в поле развития термальных вод) туфы почти полностью перерождаются в глины, тогда как порфириты частью сохраняются. Таким образом, авторы не только не отрицают наличия измененных и свежих туфов, как утверждает Г. С. Авакян, а напротив, приводят факты и доводы в пользу их существования.

13. Говоря о генетической связи гидротерм с дайкообразными телами базальтовых порфиритов, авторы нигде не пишут, что растворы были порождены самими вулканистами, как это приписывает им Г. С. Авакян. Этот сложный, находящийся вне компетенции авторов, вопрос в монографии совершенно не обсуждается. В данном случае лишь подчеркивается связь гидротермального процесса именно с базальтовыми порфиритами (а не андезитами или долеритами). Это ясно хотя бы из следующих строк (стр. 109, 111): «Вслед за формированием дайкообразных тел базальтовых порфиритов область превращается в арену деятельности термальных вод, которые пропаривают на своем пути все породы...». Странный метод полемики у Г. С. Авакяна: вначале он приписывает оппонентам заведомо неправильные или дискуссионные представления, а затем, ссылаясь на авторитеты, опровергает их.

14. Г. С. Авакян усматривает противоречие в том, что, описывая хлорит как продукт изменения стекла и пироксенов в процессе бентонитизации вулканитов, авторы все же говорят об отсутствии стадийных минералов. Но речь здесь идет о смешаннослойных хлорит-монтмориллонитовых структурах, а не о промежуточных минералах вообще. Такие смешаннослойные образования, но не хлорит-монтмориллонитовые, а селадонит-монтмориллонитовые, были обнаружены в измененных порфиритах М. А. Ратеевым [13].

15. Мы считаем, что гидротермальные растворы вначале были преимущественно гидрокарбонатными и слабокислыми (ближе к нейтральным), затем, в результате обменных реакций с вмещающими породами (при движении к приповерхностной зоне), pH их возрастает и уже в момент генерации монтмориллонита они становятся слабощелочными (pH 8—9). Г. С. Авакян не согласен с этим и утверждает, что растворы были щелочными (pH 9—10) и не гидрокарбонатными, а с S^{2-} -ионом. Г. С. Авакян рассуждает так: монтмориллонит образуется в щелочной среде, следовательно, растворы были щелочными. Монтмориллонит действительно синтезируется и устойчив в щелочной среде; и не нужно доказывать эту хрестоматийную истину, ссылаясь на ряд авторитетов и создавая у несведущего читателя впечатление основательности своих суждений. Однако в конкретном случае мы имеем дело не со стерильным синтезом, а со сложным природным процессом, в котором и породы и растворы постоянно эволюционируют.

Как же конкретно аргументирует Г. С. Авакян свою точку зрения? Главным образом он оперирует данными измерения pH суспензий глин. Но хорошо известно, что нельзя пользоваться методом непосредственного измерения pH пород с целью реконструкции условий их формирования. Для этого необходимо провести геохимические исследования и анализ парагенетических ассоциаций минералов. Не случайно, что ни в литологии, ни в учении о метасоматитах этот метод так и не был принят на вооружение, ибо никто не сомневается в его несостоятельности.

Далее Г. С. Авакян опирается на свои данные [1] по балансу вещества, согласно которым в процессе бентонитизации из 1 м³ «черных» порфириров выносятся: SiO_2 —320 кг, Al_2O_3 —120 кг, FeO —59 кг, TiO_2 —4 кг, CaO —93 кг, MgO —17 кг, MnO —2 кг, K_2O —27 кг, Na_2O —25 кг; привносятся: Fe_2O_3 —1 кг, H_2O —121 кг.

Г. С. Авакян считает, что слабокислые растворы не могут вынести такое количество SiO_2 «да и других компонентов». Однако он глубоко заблуждается, либо пренебрегает элементарными законами геохимии: натрий, калий, кальций, магний, железо и марганец легко выносятся кислыми растворами, а щелочными—нет (это, кстати, одна из причин, почему мы считаем, что растворы вначале были слабокислыми). Алюминий практически неподвижен и при pH ~ 6 (наш вариант) и при pH ~ 9 (вариант Г. С. Авакяна). Поэтому с уверенностью можно сказать, что данные Г. С. Авакяна относительно интенсивности его выно-

са (120 кг) не соответствуют действительности. Не случайно, что при выяснении природы реакций монтмориллонитизации вулканогенных пород количество реакциспособного алюминия в расчет не принимается. При выносе такого количества алюминия (120 кг) мы должны были бы иметь довольно крупное месторождение, если учесть, что кремнезем (выносятся 320 кг) образует весьма значительные концентрации в районе Саригюхского месторождения. Имея в виду нетранспортабельность алюминия, он должен был полностью фиксироваться в пределах месторождения, что составило бы около 30% всего объема кремнезема. Между тем, на месторождении нет даже минералогических концентраций новообразований алюминия.

Что касается SiO_2 , то растворимость его, как известно [6, 10], практически не изменяется в диапазоне pH от 1 до 9. Иначе говоря, растворы с $pH \sim 6$ (наш вариант) вынесут такое же количество SiO_2 , как и ультракислые и щелочные (до pH 9). Природные процессы, связанные с перемещением больших масс SiO_2 (формирование вторичных кварцитов и др.) протекают именно в указанных пределах (pH 3—9). Короче, слабокислые растворы вполне могли вынести то количество кремнезема, которое имеется на Саригюхском месторождении в виде агата, яшмы, аметиста, кварца.

С целью подкрепить свою точку зрения, Г. С. Авакян приводит следующую цитату: «В слабокислых и нейтральных растворах глинозем вовсе нерастворим, а кремнезем растворяется очень слабо». При этом Г. С. Авакян одновременно ссылается на Д. С. Коржинского и Ж. Милло, не указывая—кому конкретно принадлежит данная цитата. Из текста получается, что Д. С. Коржинский и Ж. Милло пишут буквально одно и то же. Однако в работах, на которые ссылается Г. С. Авакян [8, 10], мы не обнаружили этой цитаты ни у Д. С. Коржинского, ни у Ж. Милло. Это и понятно, указанные исследователи не могли допустить подобную неточность: содержание цитаты верно лишь в отношении глинозема, но не верно в отношении кремнезема. Да и в отношении первого оно не совсем строго: алюминий—амфотерный элемент, поэтому выражение «вовсе нерастворим» здесь неуместно, точнее будет сказать—практически или почти нерастворим. Таким образом, есть все основания считать, что цитата принадлежит самому Г. С. Авакяну; взяв свои слова в кавычки, он приписал их авторитетным ученым.

Далее Г. С. Авакян пишет: «в явно окислительной обстановке сера... образует комплексный анион $(SO_4)^{2-}$ и способствует образованию сульфатов». Но из этого правильного положения Г. С. Авакян делает парадоксальные выводы. Он пишет: «Наличие пирита (характерного для щелочной среды) и отсутствие сульфатов (характерных для кислой среды) лишний раз доказывают неправильность взглядов авторов». Здесь Г. С. Авакян не видит разницы между понятиями «окислительный» и «кислый», которые, как известно со школьной скамьи, характеризуют различные состояния среды. У Г. С. Авакяна

же эти понятия тождественны; ибо если сульфаты характерны для окислительной обстановки (первая цитата), то они, по его мнению, должны быть характерны и для кислой, а поскольку их (сульфатов) на месторождении нет, то растворы были не кислыми (вторая цитата). Подобные «доводы» могут вызвать только недоумение.

В действительности на месторождении сульфаты (барит, целестин) есть. Они имеются и в числе тех минералов, которые приводит сам Г. С. Авакян, хотя и строит свое замечание на том, что их нет. (Читатель увидит эти минералы подчеркнутыми в приведенной ниже цитате). Однако сульфаты, как и сульфиды, не характерны для Саригюхского месторождения: и те, и другие образуют лишь минералогические концентрации. Это признает и Г. С. Авакян. Однако, отсутствие заметных концентраций сульфидов он объясняет тем, что в растворах мало было железа. Но как же мало, когда по его же данным растворами выносилось 59 кг (из 1 м³) FeO. Куда же девалось такое огромное количество железа, основная масса которого должна была выпасть в виде сульфидов (разумеется, если считать точку зрения Г. С. Авакяна правильной, т. е. если растворы были насыщены S²⁻). Отсутствие заметного количества сульфидов объясняется просто: в растворах серы почти не было, они были в основном гидрокарбонатными. С. И. Набоко пишет: «...в случае слабокислых и близких к нейтральным растворов, содержащих углекислоту, происходит монтмориллонитизация» [11, стр. 112].

Не меньшее недоумение вызывает и следующая аргументация Г. С. Авакяна: «Промышленные концентрации горного хрусталя и аметиста в постоянном сопровождении рутила, родохрозита, кальцита, целестина, барита¹ и др. выше горизонта бентонитовых глин, говорят о том, что здесь, в открытых трещинах, растворы раскислялись».

Растворы здесь не раскислялись, а окислялись. Ни один из приведенных Г. С. Авакяном минералов не является индикатором кислой среды. А вот в окислительной среде все они (в том числе барит и целестин, наличие которых чуть выше отрицалось) могут фиксироваться. Что касается массового осаждения кремнезема, то регулируется оно прежде всего концентрацией SiO₂ в растворах. Очень редко встречающийся рутил имеет ортомагматогенное происхождение и ничего общего с гидротермальным процессом не имеет. Проникая в зону свободного доступа кислорода, растворы окислялись и именно этот геохимический барьер обусловил фиксацию марганца и железа—в основном в виде окислов и гидроокислов. Растворы не могли раскисляться, потому что при движении их к приповерхностной зоне (т. е. с падением давления) растворимость углекислоты уменьшается, равновесие $CO_2 + OH^- = HCO_3^-$ смещается влево, что и приводит к повышению pH. Кроме того, растворы к этому времени были насыщены щелочами и щелочными землями, что также способствовало повышению их pH.

¹ Подчеркнуто нами.

Имеются замечания генетического характера и в отношении Ноемберянского месторождения.

16. По мнению Г. С. Авакяна, образование бентонитов и цеолитов происходит следующим образом. «Верхнемеловое море отличалось повышенной щелочностью ($\text{pH} \geq 10$) и нормальной соленостью» [4, стр. 84]. В диагенезе пирокластика превращается в цеолит; затем в бассейн поступают гидротермы (или фумаролы), которые понижают pH до 8—9, в результате чего за счет цеолитов (и остатков стекла, которые почему-то сохранились) образуется монтмориллонит. Последний слагает периферию частиц, а цеолиты—только ядро [3, 4]. Г. С. Авакян резюмирует [4, стр. 83—84]: «...вопреки имеющимся и укоренившимся представлениям... на Ноемберянском месторождении пепловые частицы первоначально превращены в цеолиты, а последние... в монтмориллонит». Невозможно объяснить основные положения данной схемы с позиций геохимии и кристаллохимии. Непонятно, например, каким образом море с нормальной соленостью может иметь столь высокие значения pH (≥ 10), которые характерны для содовых озер, т. е. водоемов с аномальной соленостью. По Н. М. Страхову [14], pH морей колеблется в пределах 6,5—8,5. Вывод Г. С. Авакяна опять же основан на данных непосредственного измерения pH суспензий цеолитовых пород. О несостоятельности этого метода выше говорилось.

Непонятно также, как могут гидротермы понизить pH морского бассейна. Морская вода—это раствор с практически бесконечным буферным эффектом, т. е. pH может измениться здесь только вокруг очага, в небольшом радиусе. Между тем, глины распространены далеко за пределами очагов, на которые указывает Г. С. Авакян. Как, например, быть с глинами на территории Азербайджана, диагенетическое происхождение которых не вызывает сомнения [5]. По нашему мнению, ноемберянские глины (по крайней мере, значительная их часть) также имеют диагенетическое происхождение; они многократно переслаиваются с известняками, в них и в сопряженных с ним породах встречается микрофауна и т. д.

Наконец, невозможно объяснить (для ситуации, на которую указывает Г. С. Авакян) трансформацию щелочной структуры цеолита в структуру монтмориллонита типа 2:1; в частности, синтез алюмогидроксильных октаэдров, составляющих ядро структуры монтмориллонита.

На все эти (и другие) вопросы Г. С. Авакяну следует ответить, если он «вопреки укоренившимся представлениям» претендует на новое слово в науке. Ибо научные истины не декларируются, а доказываются.

Мы ответили исключительно на все замечания Г. С. Авакяна. В конце своей статьи он пишет: «Кроме указанных замечаний, в работе нашли место масса мелких неточностей и противоречащих друг другу данных и выражений». Замечание не конкретное и потому ответить на него конкретно невозможно. Быть может, в связи с этим уместно отме-

тить, что в журнале «Литология и полезные ископаемые» [9] работе посвящена специальная рецензия, которая заканчивается словами (стр. 169): «Рассмотренная книга дает цельное впечатление о геологии, петрографии, минералогии и генезисе бентонитовых глин двух крупных месторождений Армении. В особенности привлекает к себе внимание литологов раздел о генезисе, имеющий широкое значение».

Таким образом, кроме одного замечания дискуссионного характера (относительно вулкана Кяси-Кар как единственного источника пирокластического материала), все остальные тенденциозны или являются результатом искажения текста.

Критические статьи, как известно, призваны совершенствовать представления, идеи, способствовать развитию науки, чего нельзя сказать о рецензии Г. С. Авакяна.

Институт геологических наук

АН Армянской ССР

Поступила 8.II.1977.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян Г. С. Саригюхское месторождение бентонитовых глин Армянской ССР. Автореферат кандидатской диссертации. Ереван, 1968.
2. Авакян Г. С. Цеслитовые породы Ноемберянского района Армянской ССР и перспективы их освоения. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 6, 1973.
3. Авакян Г. С. Об условиях образования цеолитовых пород Ноемберянского месторождения. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1974.
4. Авакян Г. С. О генезисе бентонитовых глин Ноемберянского месторождения. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1976.
5. Ализаде Х. А. Литолого-минералогическая характеристика бентонитовых глин северо-восточной части Малого Кавказа. Автореферат кандидатской диссертации, Баку, 1963.
6. Дегенс Э. Геохимия осадочных образований. «Мир», 1967.
7. Джрбашян Р. Т., Мнацаканян А. Х., Фаворская М. А. Связь мелового и палеогенового вулканизма Армении с типами развития геосинклинальных прогибов. М., «Наука», 1968.
8. Коржинский Д. С. Очерк метасоматических процессов. В кн.: «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях». Изд. АН СССР, 1955.
9. Лебединский В. И., Кириченко Л. П. Новая книга о бентонитах Армении. «Литология и полезн. ископ.», № 1, 1975.
10. Милло Ж. Геология глин. «Недра», Л., 1968.
11. Набоко С. И. Гидротермальный метаморфизм пород в вулканических областях. Изд. АН СССР, 1963.
12. Петросов И. Х., Цамерян П. П. Вещественный состав и условия образования бентонитовых глин Саригюхского и Ноемберянского месторождений Армянской ССР, Изд. АН Арм. ССР, 1971.
13. Ратеев М. А. Гидротермальная аргиллизация верхнесантонских вулканогенных пород и ее роль в формировании бентонитов. Известия АН СССР, сер. геол., № 12, 1973.
14. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, тт. I и II. Изд. АН СССР, 1960.

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

К СЕМИДЕСЯТИЛЕТИЮ Ф. И. ВОЛЬФСОНА

В деле изучения геологического строения территории Армянской республики и ее минеральных ресурсов за последние десятилетия достигнуты значительные успехи. Большую помощь в этом оказали геологи центральных научно-исследовательских институтов и производственных организаций Советского Союза. Одним из крупных исследователей, труды которого способствовали решению ряда вопросов геологии рудных месторождений Армении, является Федор Иосифович Вольфсон.

В ноябре 1977 года выдающемуся советскому геологу, доктору геолого-минералогических наук, профессору, лауреату Ленинской премии Ф. И. Вольфсону исполнилось 70 лет.

Ф. И. Вольфсон, будучи еще студентом, работал в партии, проводившей геологическую съемку и изучение рудных месторождений Дилижанского и Иджеванского районов.

Федор Иосифович после окончания Ленинградского горного института занимался разведкой мышьяково-свинцово-цинковых месторождений Карамазара (Такели), а также проводил поисковые работы в Восточном Карамазаре, Ферганском хребте и Мугоджарах. В этот период им были открыты флюоритовые месторождения Наургазан, свинцово-цинковое месторождение Лашкерек, а также рудопроявления золота и сурьмы в Кансайском рудном районе.

С 1938 г. Ф. И. Вольфсон проводил систематические исследования месторождений цветных и редких металлов в большинстве крупных рудных регионов Советского Союза—Средней Азии, Центральном Казахстане, Алтае, Кавказе, Восточном Забайкалье.

С 1959 года по настоящее время Ф. И. Вольфсон возглавляет большую экспедицию в ИГЕМ АН СССР, которая занимается изучением закономерностей размещения и условий формирования рудных и редкометальных месторождений.

Научные интересы Ф. И. Вольфсона обширны и охватывают главным образом структурную геологию и учение о рудных месторождениях.

Ф. И. Вольфсон является одним из основоположников структурного направления в исследовании рудных месторождений, которое рассматривает становление структур рудных полей и месторождений на фоне исторического развития крупных геотектонических элементов земной коры. Он одним из первых показал длительность процесса развития основных контролирующих структурных элементов рудных полей и месторождений и их роль в локализации оруденения.

В ряде оригинальных работ Ф. И. Вольфсон рассматривает вопросы структуры рудных полей, проявления региональной зональности,

условий локализации рудных поясов и формирования рудных полей и узлов.

Федору Иосифовичу принадлежит более 230 печатных работ, среди которых такие крупные монографии, как «Структура и генезис полиметаллических месторождений юго-западного Карамазара» (1951), «Проблемы изучения гидротермальных месторождений» (1953, 1962), «Структуры эндогенных рудных месторождений» (1953), «Условия локализации оруденения в различных структурных этажах и ярусах земной коры» (1965), «Геология свинцово-цинковых месторождений Кансайского рудного поля» (1965), «Геология гидротермальных урановых месторождений» (1966). Совместно с П. Д. Яковлевым недавно издана новая монография «Структуры рудных полей и месторождений» (1976), которая, безусловно, станет настольной книгой для геологов, занимающихся изучением рудных месторождений. Многие работы Вольфсона переведены на немецкий, болгарский, чешский, румынский и другие языки.

Наряду с научной деятельностью Ф. И. Вольфсон уделяет большое внимание вопросам практики и решению конкретных народнохозяйственных задач. За разработку геолого-геохимических основ поисков и прогнозирования полезных ископаемых ему в 1965 г. была присуждена Ленинская премия.

Ф. И. Вольфсон является профессором МГРИ, где он читает курс лекций по структурам рудных полей и месторождений и руководит аспирантами и соискателями. Многие из армянских геологов-рудников были его аспирантами, работы многих консультировал и рецензировал. Ряд своих работ по вопросам геологии рудных месторождений он опубликовал в журнале «Известия АН Армянской ССР, Науки о Земле». Ф. И. Вольфсона отличает огромная работоспособность, отзывчивость к молодежи, большое желание передать ей свой огромный опыт.

В 1970—1974 гг. Ф. И. Вольфсон являлся научным руководителем геолого-прогнозных комплексных исследований, проводившихся на территории Армянской ССР.

Отделение наук о Земле, Институт геологических наук Академии наук Армянской ССР, редколлегия журнала «Известия Академии наук Армянской ССР, Науки о Земле» сердечно поздравляют дорогого Федора Иосифовича со славным юбилеем и желают ему доброго здоровья и многих лет плодотворной научной деятельности.

НОВАЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ТЕКТОНИКА

В прошедшее десятилетие во всем мире резко возрос интерес к линейным геологическим структурам локального, регионального и, особенно, планетарного значения. Были проведены многочисленные исследования природы, генезиса этих структур и образуемых ими систем в земной коре. Одной из главных программ Международной Ассоциации Планетологии (IAP) является изучение линеаментов и образуемых ими решетчатых систем на поверхностях Земли, Марса, Меркурия и Луны.

Результаты этих исследований указывают, что закономерно повторяющиеся трещины и линеаменты распространены повсеместно, образуют независимые от вещественного состава регулярные системы и в своей совокупности представляют уникальный и фундаментальный тип строения литосферы. Чтобы подчеркнуть эти положения, был выбран термин «НОВАЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ТЕКТОНИКА». Слово «новая» указывает на сравнительно недавнее признание геологической значимости линеаментов, а «фундаментальная тектоника» — на фундаментальную природу линейных структур. Таким образом, термин «Новая фундаментальная тектоника» подразумевает длительно существующую, устойчивую в ходе геологического времени проникающую трещиноватость кристаллического фундамента и его осадочного чехла, трещиноватость, которая влияет или контролирует пространственное распределение других линейных тектонических или морфологических образований коры — складок, разломов, линеаментов. Такая концепция имеет прямые и далеко идущие последствия для всех областей геологии и, в частности, для тех из них, которые касаются фундаментальной структуры Земли, происхождения и пространственного распределения полезных ископаемых и минеральных отложений любого типа.

* * *

Первая Международная Конференция по новой фундаментальной тектонике была созвана по инициативе американского геофизика Паркера Гэя (младшего) и состоялась в июне 1974 г. в гор. Солт Лейк Сити, США. В организации конференции участвовали Геологическая Ассоциация штата Юта, Национальная администрация по авиации и исследованию космического пространства (НАСА) и Геологическая Служба США. В конференции участвовало около 200 геологов, геофизиков и планетологов из 14 стран мира, в том числе из США, СССР, Англии, Чехословакии, Канады, Польши, Франции, Египта, Австралии, Бразилии, Федеративной Республики Германии и Южной Африки. Было представлено 69 докладов, в том числе три — от Советского Союза

(А. В. Доливо-Добровольский, Г. Н. Каттерфельд, В. П. Мирошников и С. И. Стрельников).

Все эти доклады в мае 1976 г. опубликованы¹ в сборнике Трудов Конференции, который содержит следующие 14 глав: 1. Исторические данные; 2. Западная Канада и Аляска; 3. Западные Соединенные Штаты; 4. Великие равнины и Центральные Соединенные Штаты; 5. Восточные Соединенные Штаты; 6. Западная и Центральная Европа; 7. Африка и Ближний Восток; 8. СССР; 9. Австралия; 10. Планетарная трещиноватость (глобальные и региональные системы линеаментов на Земле, Марсе, Луне и Меркурии). 11. Наблюдения, анализ, терминология; 12. Теория, происхождение; 13. Криволинейные образования; 14. Шуточная.

Книгу открывает историческая сводка Роберта А. Ходжсона (Питтсбург). В ней приводятся интересные, мало известные сведения о пионерах изучения линеаментной тектоники и систематической трещиноватости нашей планеты и их наиболее существенных результатах. Эти результаты, полученные еще в до-аэрологическую эру (У. Хопкинс, 1835; Дж. Филлипс, 1839; А. Добре, 1879; Т. Черульф, 1880; Уильям Г. Хоббс, 1901, 1904, 1911) имели принципиально важное значение. По мнению Ходжсона, современные аэрофотоснимки и космические изображения земной поверхности увеличили лишь эффективность и фактическую базу наших исследований, но не наше понимание разломообразующих процессов и значения линеаментов.

В статьях сборника рассматривается весьма широкий спектр линейных образований: от микротрещин до планетарных зон разломов и громадных загадочных линеаментов (пример — «канал» Агафодемон на Марсе), видимых на аэрофотоснимках, космических изображениях, профилях морского дна и сейсмопрофилях коры как Земли, так и других планет. Эти разномасштабные трещины, разломы и линеаменты Земли и других планет образуют глобальную и региональные системы, генезис и развитие которых дискутируется в двух разделах книги, а также затрагивается в некоторых статьях других разделов. Рассматривая развитие этих систем во времени, многие авторы приводят многочисленные данные об их инвариантности или тектонической унаследованности разломов, документируемых в древних и современных отложениях. Например, направления многих трещин, ограничивающие теперь обнажения докембрийского фундамента в Скалистых горах, наследуют трещиноватость докембрийского времени; в других случаях разломы и линеаменты, выявляемые при дешифрировании аэрофотоснимков в осадочных породах и неконсолидированных отложениях, несогласно залегающих на более древних, трещиноватых породах фундамента, отражают направления разломов в этих более древних породах.

¹ Proceedings of the First International Conference on the New Basement Tectonics, Salt Lake City, Utah, June 3—7, 1974, Utah Geological Association Publication No 5, 1976. 616 pp. Editors: Robert A. Hodgson, S. Parker Gay, Jr. Janet Y. Benjamins.

Геологическое изучение любого района, материка, других планет, дешифрирование аэро- и космофотоснимков и интерпретация геофизических данных показывают, что разломы находятся повсюду и что они могут эффективно использоваться в планетологии, при поисках металлических руд, гидрокарбонатов, грунтовых вод и в «распутывании» тектонической истории целых регионов.

Частота трещин и линеаментов меняется в зависимости от масштаба их наблюдения, так что в представленных на Конференцию докладах описываются линейные структуры с весьма широким диапазоном частот: тесно сближенные трещины локального и регионального значения (Э. А. Бэбкок в Южной Альберте, Канада), крупные зоны трещиноватости, состоящие из серий более частых вертикальных трещин (М. Пличка в Чехословакии), зоны сдвигов кристаллического фундамента с интервалом между ними в 6—10 км, описанные в Висконсине Джином Лаберже (США).

Глобальная (или рематическая) система разломов, впервые постулированная У. Хоббсом (1904, 1905, 1911), Р. А. Зондером (1938), Дж. Умбгрове (1947) и Н. С. Шатским (1949), рассматривается затем многими исследователями, в частности, Е. Н. Пермяковым, Г. В. Чарушиным, Г. Н. Каттерфельдом, С. С. Шульцем, И. П. Гамкрелидзе, Г. И. Мартыновой (СССР), Яном Кутиной и Н. В. Штьовичковой (ЧССР), Робертом Ходжсоном и Джилбертом Томасом (США), Эль-Этром (Египет) и А. Пильгером (ФРГ).

В нескольких статьях описываются криволинейные—дугообразные и кольцевые, а также радиально-концентрические структуры (Р. Петерсон и Марта Смит—в центральных и западных штатах Северной Америки, А. В. Доливо-Добровольский и С. И. Стрельников—в Южном Казахстане и для Северного Урала, Г. Н. Каттерфельд—на Земле и других планетах земной группы). В случае Луны, Марса и Меркурия наложение радиально-концентрических структурных систем, связанных с формированием круговых морей, на глобальную систему разломов указывает на весьма древний ее возраст и дает возможность датировать его как *доморской* (т. е. отнести заложение глобальной системы к *катархею*). Эти планетологические данные «новой фундаментальной тектоники» не подтверждают концепций «тектоники плит» и резко сужают ее фактическую базу рамками только нашей планеты.

Ряд вопросов новой фундаментальной тектоники рассмотрен в одной из недавно опубликованных работ А. Т. Асланяна¹. Исходя из тезиса Макдональда об изохронности вращения планет, он показывает, что в начале протерозоя период вращения Земли был в 2—3 раза короче современного и, соответственно, полярное сжатие Земли было в 4—9 раз больше, чем в настоящее время. В результате ротационно-обусловленной деформации Земли, еще в катархее возникла глобаль-

¹ Предельные значения мощности и прочности литосферы. Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле, № 1, 1976.

ная сеть разрывов, нарушивших сплошность земной коры и верхней мантии. Вместе с этим древнейшая литосфера должна была расчлениваться на множество блоков, так как в условиях большого полярного сжатия разность главных напряжений значительно превосходит предел прочности самой литосферы. По мнению указанного автора, большинство современных крупнейших линеаментов Земли, включая Срединно-океанические хребты, наследует матрицу древней глобальной системы разломов (принцип наследственности, перманентные разломы)¹.

Большое внимание всех авторов привлекают взаимоотношения между наблюдаемыми линейными элементами и масштабом их съемки, между наблюдаемыми структурами и определяющими отложениями или залежами полезных ископаемых, между системами этих линейных структур и их генезисом, а также между временем образования различно ориентированных систем разломов и породами, которые они пересекают.

Многими исследователями приводятся доказательства геологического значения линеаментов, картируемых на поверхности Земли и других планет на основе дешифрирования аэро- и космофотоснимков. Например, в работах Ингвара Исаксена для штата Нью-Йорк и Патрика Бароша для южной Новой Англии (США) показана корреляция между линеаментами и откартированными ранее разломами в триасовых и более древних кристаллических породах. Линеаменты, выявленные Чарльзом Уайтингтоном на «Ландсат»-ных и «ЭРТС»-овских изображениях Атлантической Прибрежной равнины, во многих случаях соответствуют разломам, некоторые из них проявляют свою активность и доныне (Чарльстонское землетрясение 1886 г.). Дональд Уайз показал эквивалентность «Ландсат»-ных (и выявленных по картам рельефа) линеаментов и разломов в Массачусеттсе, Чарльз Робертсон—систем линеаментов, видимых на аэрофотоснимках, и тектонических систем в юго-западном Миссури и т. д. Таким образом, эти данные американских авторов подтверждают выводы, сделанные ранее советскими исследователями, в частности, В. П. Мирошниченко. В докладе этого автора рассматриваются особенности формирования трещиноватости Туркменского региона во времени (с юры до современности) и стратификация систем планетарных трещин по частоте их встречаемости и глубине заложения. Показано важное индикационное значение форм рельефа и элементов морфоструктуры ландшафта для изучения трещиноватости, особенно с помощью дешифрирования аэро- и космических снимков.

Большой практический интерес представляют сообщения, в которых описываются связи между линеаментами и известными месторождениями, или те исследования, в которых активно используются трещинная тектоника, аэро- и космофотоснимки для поисков новых полез-

¹ А. Т. Асланян, «Исследование по теории тектонической деформации Земли», Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1955.

ных ископаемых (Н. Бечтольд, Ян Кутина, Дж. Б. Верц, П. Хамаи, О. Джонсон, Д. Левандовский, О. Эрикссон).

В ряде работ демонстрируется корреляция между линеаменами и разломами, выявленными по геофизическим данным (Паркер Гэй, Р. Лион, Д. Смит).

Глобальным и региональным системам разломов и линеаментов планет были посвящены доклады Г. Н. Каттерфельда (СССР), Дж. Филдера, Р. Дж. Фрайера, П. Дж. Гэша, Дж. Л. Уайтфорд-Старка и Л. Уилсона (Англия); Э. Л. Харп (США) проанализировал системы разломов на Марсе. Во всех этих исследованиях документируется большая древность глобальной системы: составляющие ее диагональная и ортогональная решетчатые системы подчиняются 4 направлениям: СЗ и СВ, С-Ю и В-З и были заложены еще в ранние—доморские стадии развития планет. Возраст наиболее молодых бассейнов на Луне и генетически связанных с ними региональных радиально-концентрических систем датируется 3,9—4,0 млрд. лет и, следовательно, заложение глобальной системы Луны относится к гиппархскому и древнейшему периодам ее истории, т. е. к 4,0—4,5 млрд. лет тому назад.

Выход в свет коллективного труда по тектонике линеаментов, написанного большой группой геологов, геофизиков и планетологов, подводит весьма важные итоги, в частности, спору о количестве серий (2, 4 или 6) планетарной трещиноватости и знаменует начало следующего этапа ее изучения, главной задачей которого являются поиски ответов на следующие два принципиальных вопроса:

1. Была ли глобальная система разломов Земли заложена в столь же древние времена, как на других планетах, т. е. еще в катархее, или она значительно моложе?

2. Является ли глобальная система Земли унаследованной, длительно существующей и устойчивой системой, или же она (как это постулируется сторонниками «тектоники плит») существенно меняла свою пространственную ориентировку с течением времени?

На этих и других вопросах будут сфокусированы Программа IAP по изучению систем линеаментов Земли и других планет и следующие Международные Конференции по новой фундаментальной тектонике.

Ленинградский государственный университет

Поступила 29.IV.1977.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

К ИТОГАМ СЕМИНАРА «ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА
ГеоТЭС В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА»

С 20 по 22 октября 1976 г. в г. Киеве проходил семинар по «Перспективам строительства ГеоТЭС в Европейской части СССР», в работе которого приняли участие 67 человек из 28 организаций страны. Это были специалисты по геофизике, гидрогеологии, вулканологии, химии, буровому делу, экономисты и др.

На семинаре присутствовали и геологи из Армении: Института геологических наук АН Арм. ССР, Института геофизики и инженерной сейсмологии АН Арм. ССР, Геологического управления СМ Арм. ССР и Госплана Арм. ССР.

Семинар проходил под председательством академика АН УССР О. А. Кремнева и председателя подсекции геотермальной энергетики ГКНТ Совмина СССР проф. И. Т. Аладьева.

Заслушано 15 докладов, которые посвящены были региональным геотермическим исследованиям, возможности использования термальных вод и тепла сухих горных пород для тепло- и электроснабжения.

С большим интересом были заслушаны доклады: А. Н. Щербань, О. А. Кремнева «Некоторые проблемы использования глубинного тепла Земли и перспективы создания геотермических установок в Европейской части СССР»; Ю. Д. Дядькина, Ю. М. Парийского и др. «Геолого-экономические оценки петрогеотермических ресурсов и технико-экономические показатели геотермоэнергетических систем для различных районов Европейской части СССР»; А. С. Цырульникова, И. А. Рыженко и др. «Оценка технической возможности и экономической эффективности создания подземных тепловых котлов»; С. И. Мильковича, А. В. Шуркова и др. «Технико-экономический доклад о перспективах строительства опытно-промышленной ГеоТЭС в Европейской части СССР»; Ю. М. Парийского, Г. Г. Юрьевича и др. «Результаты экспериментальных исследований и разрушающих эффектов взаимодействия камуфлетных взрывов, гидроразрыва и термостресса при создании тепловых котлов».

Участники семинара пришли к следующим выводам:

1. Данные многочисленных исследований по Европейской части СССР показали, что имеются термоаномалии с параметрами, позволяющими использовать их для тепло-энергоснабжения.

К перспективным районам отнесены Ставропольский край, Закарпатье, Дагестанская АССР, Армянская ССР, Грузинская ССР и Крым. Из них первые четыре района отнесены к наиболее перспективным.

2. Ускорить работы по оценке глубинного тепла Земли высоких параметров (более 180°C) и в 1977—1978 гг. подготовить предвари-

тельное технико-экономическое обоснование строительства ГеоТЭС в указанных выше перспективных районах.

По Армянской ССР к проведению работ по предварительному технико-экономическому обоснованию предложено привлечь Институт геологических наук АН Арм. ССР, Институт инженерной сейсмологии и геофизики АН Арм. ССР, Армянский научно-исследовательский институт энергетики, Геологическое управление СМ Арм. ССР, Государственный научно-исследовательский энергетический институт им. Г. М. Кржижановского, Ленинградский горный институт им. Г. В. Плеханова, Институт технической теплофизики АН УССР и Теплоэлектропроект.

3. Для получения достоверных данных о тепловом поле перспективных районов считать целесообразным проведение инфракрасной дистанционной съемки.

4. Бурение глубоких геотермальных скважин глубиной 7 км в Закарпатье, Дагестане и в Армении.

С целью координации работ на семинаре был составлен проект программы комплекса научно-исследовательских, изыскательских, проектно-конструкторских и опытных работ по созданию в Европейской части СССР опытной геотермической электростанции и опытной системы геотермального теплоснабжения города.

Э. И. САРДАРОВ.

ПОТЕРИ НАУКИ

В 1977 году геологическая служба и наука республики понесли тяжелые потери—2 октября 1977 г. после тяжелой и продолжительной болезни скончался доктор геолого-минералогических наук Цолак Григорьевич Акопян; 19 августа 1977 г. скоропостижно ушел из жизни Артем Мкртычевич Асланян; 5 октября 1977 г. трагически оборвалась жизнь двух талантливых геологов республики—Артема Рубеновича Арутюняна и Джима Андраниковича Оганесяна.



ЦОЛАК ГРИГОРЬЕВИЧ АКОПЯН родился в с. Фонтан Разданского района Армянской ССР. В 1936 г. после окончания средней школы он поступил на физико-математический факультет Ереванского государственного университета. В 1941 г. по окончании университета был призван в ряды Советской Армии и участвовал в Великой Отечественной войне. С 1944 г. являлся членом КПСС.

С 1946 по 1961 гг. Ц. Г. Акопян работал в Институте геологических наук АН Армянской ССР и занимался геофизическими исследованиями железорудных месторождений и глубинным геологическим строением территории Армянской ССР.

В 1954 г. он успешно защитил кандидатскую диссертацию, посвященную изучению глубинного геологического строения Араратской котловины.

С 1961 г. Ц. Г. Акопян был переведен во вновь организованный в системе Академии наук Армянской ССР Институт геофизики и инженерной сейсмологии в г. Ленинакане руководителем отдела геофизики, а затем был назначен руководителем отдела геофизики, а затем был назначен руководителем Гарнийской геофизической обсерватории, где и проработал до конца своей жизни.

Научные интересы Ц. Г. Акопяна тесно переплетались с изучением глубинного строения и палеомагнетизма территории Армении. Палеомагнитные исследования, начатые Ц. Г. Акопяном на эффузивах, впервые позволили судить об изменениях магнитного поля Земли в геологическом прошлом и произвести возрастное расчленение и корреляцию изверженных образований территории Армении и представить новую модель дрейфа северного магнитного полюса планеты за мезокайнозойское время.

В 1967 году Ц. Г. Акопян защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Ц. Г. Акопяном оставлено большое творческое наследие—около 100 научных трудов, в том числе 3 монографии.

Наряду с основной научно-исследовательской деятельностью Ц. Г. Акопян вел и преподавательскую работу по подготовке кадров геофизиков в Ереванском государственном университете и Ленинаканском педагогическом институте им. М. Налбандяна.

Ц. Г. Акопян с 1958 г. являлся активным членом секции Постоянного магнитного поля, магнетизма горных пород и палеомагнетизма, Научного Совета по геомагнетизму при Президиуме АН СССР и членом экспертной комиссии по палеомагнитным исследованиям Министерства геологии СССР.

Ц. Г. Акопян активно участвовал в общественной жизни Института, был секретарем первичной парторганизации Института геологических наук и Института геофизики и инженерной сейсмологии АН Арм. ССР и членом Ленинаканского горкома КП Армении. С 1963 по 1967 гг. избирался депутатом Ленинаканского городского совета, а в 1963-65 гг. был ректором Вечернего университета марксизма-ленинизма при Ленгоркоме КП Армении.

Президиум АН Армянской ССР высоко оценил научную деятельность Ц. Г. Акопяна, наградив его в 1975 г. грамотой «Говестагир».

В расцвете сил ушел от нас Цолак Акопян. Память о талантливом ученом, неутомимом труженике, задушевном и верном друге навсегда останется в сердцах всех знавших его.

АРТЕМ МКРТЫЧЕВИЧ АСЛАНЯН родился в 1925 году в гор. Ленинакане. В 1943 г. добровольцем вступил в ряды Советской Армии.

После демобилизации в 1950 году А. М. Асланиян поступил на геологический факультет Ереванского государственного университета. По окончании университета он был направлен на работу в Институт геологических наук АН Арм. ССР в Лабораторию абсолютного возраста.

С 1961 г. и до последних дней своей жизни А. М. Асланян работал в Управлении геологии СМ Арм. ССР, возглавляя комплексные геофизические работы в различных районах республики.

А. М. Асланян имеет большие заслуги в освоении и внедрении методов структурной электроразведки в Армении, которые внесли сущест-



венные уточнения в глубинное геологическое строение Араратской равнины. А. М. Асланян внес значительную лепту в становлении и развитии рудной геофизики в Армении.

С его именем связаны внедрение и применение почти всех новых методов рудной геофизики, обогативших арсенал геофизических исследований за последнее десятилетие. Благодаря его неутомимой научной и производственной деятельности геофизические исследования прочно вошли в практику поисково-разведочных работ, значительно обогатили наши познания в области изучения структуры рудных полей северной части Армянской ССР. Он неоднократно избирался секретарем первичных партийных организаций геологического факультета Ереванского университета и Геофизической экспедиции Управления геологии СМ Армянской ССР.

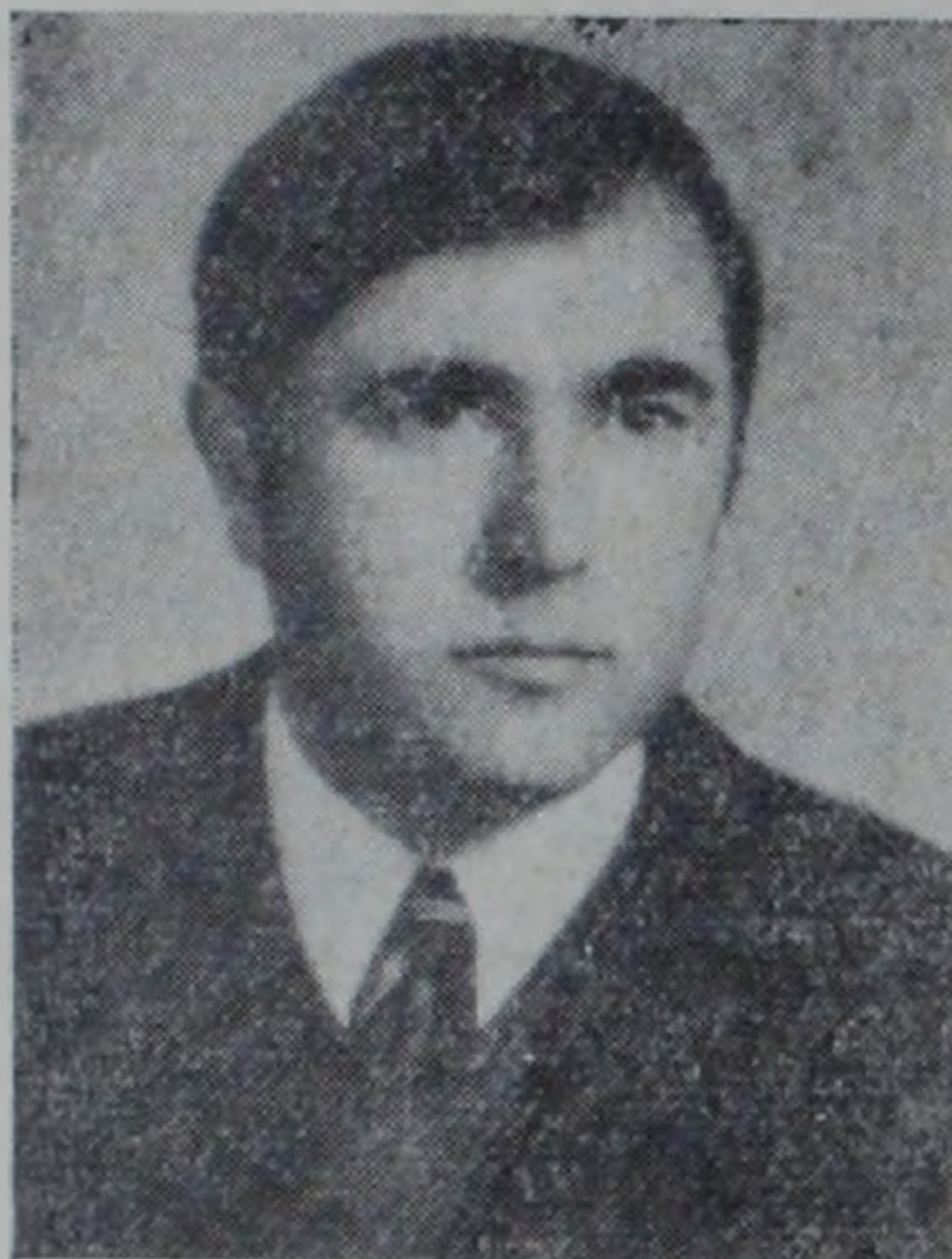
АРТЕМ РУБЕНОВИЧ АРУТЮНЯН родился 27 ноября 1928 г. в г. Ленинакане в семье служащего. В 1936 г. поступил в Ереванскую среднюю школу им. А. С. Пушкина, а в 1943 году в Ереванскую спецшколу ВВС, которую окончил в 1946 г.

С 1946 по 1951 гг. находился на действительной службе в рядах Советской Армии.

После демобилизации в 1951 г. поступил и в 1956 г. с отличием окончил геологический факультет Ереванского государственного университета. С 1956 по октябрь 1977 гг. А. Р. Арутюнян непрерывно работал в системе Управления геологии Совета Министров Армянской ССР, где он проработал от рядового геолога до главного геолога и главного инженера экспедиции. Благодаря приобретенным прочным

знаниям, большой эрудиции и трудолюбию А. Р. Арутюнян стал одним из лучших специалистов по региональной геологии и тектонике республики, специализировался по вопросам структуры, геологической съемки и закономерностей размещения полезных ископаемых.

А. Р. Арутюнян внес большой вклад в решение многих сложных вопросов геологического строения территории республики, принимая постоянное участие в обсуждениях и уточнениях направлений различных работ по региональной геологии и нефтегазоносности.



В 1966 г. А. Р. Арутюнян успешно защитил диссертацию по тектонике и истории развития Севано-Ширакского синклинория и получил ученую степень кандидата геолого-минералогических наук. Им было опубликовано более 10 научных работ.

Сочетая работу на производстве с научной деятельностью, он принимал активное участие в ряде секций ИГН АН Армянской ССР и Ереванского государственного университета. А. Р. Арутюнян являлся заместителем председателя Нефтяной Комиссии Армянской ССР.

ДЖИМ АНДРАНИКОВИЧ ОГАНЕСЯН родился 11 июня 1931 г. в гор. Ереване в семье служащего. После окончания Ереванской русской школы имени Мравяна в 1951 г. поступил на горный факультет Ереванского политехнического института им. К. Маркса.

По окончании института был направлен на работу в систему Управления геологии Совета Министров Армянской ССР.

Приобретенные знания, организаторские способности, эрудиция и исключительная энергия способствовали выдвижению Дж. А. Оганесяна на должность руководителя экспедиции. Благодаря умению разбираться в сложных геологических вопросах и большому трудолюбию он был признан одним из лучших специалистов по региональной геологии и тектонике Армянской ССР. На основании детальных исследований и систематизации полученных материалов под руководством и при

непосредственном участии Дж. А. Оганесяна была составлена серия геологических, палеотектонических, тектонических и других карт.

В 1967 г. Дж. А. Оганесян, работая на производстве, защитил кандидатскую диссертацию по тектонике юго-запада республики, внесшую значительный вклад в тектонические исследования территории Армянской ССР. Им опубликован ряд статей в различных научных журналах и сборниках.

В последние годы Дж. А. Оганесян, помимо своих прямых обязанностей главного геолога Геолого-геофизической экспедиции Управления геологии СМ Арм. ССР, руководил группой по составлению круп-



номасштабной тектонической карты Армянской ССР и одновременно являлся ответственным редактором тектонической карты Кавказа.

В расцвете сил и полные творческих замыслов ушли от нас молодые талантливые геологи-ученые. Светлая память о неутомимых тружениках, задушевных и исключительно честных товарищах—Ц. Г. Акопяне, А. М. Асланяне, А. Р. Арутюняне и Дж. А. Оганесяне навсегда останется в наших сердцах.

Отделение наук о Земле АН Армянской ССР

Управление геологии СМ Армянской ССР

Институт геологических наук и Институт геофизики
и инженерной сейсмологии АН Армянской ССР

Армянское Геологическое общество

СОДЕРЖАНИЕ XXX ТОМА ИЗВЕСТИЙ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР, НАУКИ О ЗЕМЛЕ

А. А. Авакян, Г. М. Мкртчян. Особенности спектроаналитической оценки моделированных нормальных распределений	2— 68
Э. В. Ананян, А. З. Алтунян, М. С. Азизбекян. Крупная трещиноватость пород центральной части Гугарацких гор	1— 40
М. А. Арутюнян. Некоторые данные о геологическом строении и генезисе известковых скарнов бассейна р. Гехи	2— 25
А. Т. Асланян. Об одной возможности оценки равновесной температуры в центре Земли	1— 3
А. Т. Асланян. Об одной возможности оценки центральной плотности Земли	2— 3
А. Т. Асланян. Геология Армении к 60-летию Великого Октября	4—5— 3
А. Т. Асланян. Вулкано-тектоническая активность в Армянском нагорье в плиоцене и плейстоцене	6— 3
А. Т. Асланян, М. А. Сатян. К геологической характеристике офиолитовых поясов Закавказья	4—5— 13
А. Г. Бабаджанян. Некоторые данные о разломной тектонике бассейна озера Севан по геофизическим и геодезическим исследованиям	6— 18
Г. М. Бабурян, А. А. Малатян. Перспективы Гехинского рудного узла по геофизическим данным	3— 33
Г. П. Бегдасарян. Основные этапы развития интрузивного магматизма территории Армянской ССР	4—5— 41
М. С. Бадалян. Особенности глубинного строения вулканов Гегамского нагорья по геофизическим данным	2— 59
С. В. Бадалян, Р. В. Овсепян, З. В. Гарибян, В. Б. Гамоян, Ф. М. Фиданян, В. М. Геворкян, Г. В. Арутюнян. К вопросу о перспективах флангов месторождений Алавердского рудного района по геофизическим данным	4—5—167
М. П. Волярович, Г. Ш. Шагинян, Е. И. Баян. Плотность и скоростные характеристики андезитовых пород Армении при высоких давлениях	3— 50
А. А. Габриелян. Очерк сейсмотектоники Кавказа и сопредельных стран	4—5— 27
В. Б. Гамоян, С. С. Казарян, Г. В. Арутюнян. Электрическое поле однородно заряженной разветвленной вертикально расположенной пластинки прямоугольной формы	3— 58
Г. Б. Григорян. Гесхимическая характеристика основных типов ландшафтов Лорийской котловины	1— 68
Г. О. Григорян, Р. А. Торосян. О внутреннем строении и механизме формирования рудных тел Ахталского барито-полиметаллического месторождения	1— 46
С. А. Григорян, П. М. Капелян. Оценка рудоносности северо-восточной части Азизбековского района Армянской ССР по вторичным ореолам рассеяния	1— 52
Ю. Г. Гукасян. Оливины из основных лав Арагацкого вулканического комплекса	1— 22
М. Г. Добровольская, А. А. Коджоян, Р. В. Кортман. Минеральный состав руд и закономерности распределения в них редких и рассеянных элементов Шаумянского полиметаллического месторождения	2— 35

А. И. Карапетян. Генетическая группы рудных формаций Памбак-Зангезурского пояса	4—5—122
Н. К. Карапетян, Ж. О. Манукян. Карты максимальных возможных землетрясений на территории Армянского нагорья по сейсмологическим данным	2— 51
Н. К. Карапетян. Напряженное состояние в очагах землетрясений Армении и механизм их возникновения	3— 42
Н. К. Карапетян. Сейсмическая сотрясаемость территории Армении	4—5—157
А. А. Кузнецов. К структурно-вещественной классификации глубинных разломов	2— 7
Т. Н. Кюрегян. Некоторые данные гидрогеохимических исследований на Дастакертском рудном поле	1— 62
И. Г. Магакьян. Глобальное распределение главных металлических элементов в земной коре континентов	4—5— 94
И. Г. Магакьян, Г. О. Пиджян, Ш. О. Амирян, Р. Н. Зарьян, А. И. Карапетян, А. С. Фарамазян. Роль минералого-геохимических исследований в расширении рудной базы Армянской ССР	6— 26
Г. Б. Межлумян. Состояние изученности и перспективы железорудных месторождений Армянской ССР	4—5—113
Б. М. Меликсетян. Петролого-геохимические типы гранитоидов Памбак-Зангезурской зоны Малого Кавказа	4—5— 53
Г. Р. Мкртчян. К стратиграфии разданской толщи	3— 11
Б. А. Назаретян. О магнитных аномалиях в районе Базумского железорудного месторождения	6— 40
Л. Н. Овчинников. Геохимические критерии связи процессов магматизма и рудообразования	4—5— 78
Ш. С. Огичисян. Строение земной коры территории Армении	4—5—142
С. А. Паланджян, М. А. Сатян, Ж. О. Степанян. К петрохимической характеристике вулканитов офиолитовых серий Малого Кавказа	1— 15
А. С. Папоян. Кораллы из отложений оксфорда-кимериджа Шамшадинского района	6— 31
И. Х. Петросов. О природных моделях гливообразования и принципе их воссоздания на примере глинистых пород в формациях фанерозоя Армянской ССР	4—5—134
Р. А. Саркисян. Закономерности формирования рудовмещающих структур Кафанского рудного поля	3— 18
Р. А. Саркисян, Э. В. Ананян, А. В. Варданян, Г. Р. Мкртчян. К тектонике юго-восточного Зангезура	1— 30
Г. П. Тамразян. Периодичность и прогноз лунотрясений	3— 3
Г. П. Тамразян. Движение Земли в галактике и связанные с ним важные особенности глобального распределения некоторых полезных ископаемых	6— 12
Р. Н. Таян, Р. Т. Джрбашян. О некоторых особенностях складчатости в пределах западного Зангезура	2— 16
Э. С. Халатян. К вопросу об источниках лития, рубидия и цезия в термальных водах	3— 29
Э. А. Хачатурян, Л. С. Асланян, С. А. Зограбян, А. Е. Исаханян, Р. А. Саркисян. Меднорудные месторождения Армянской ССР и перспективы расширения их ресурсов	4—5—104
В. Н. Шмуратко. О разнообразии типов изверженных пород на планетах земной группы	1— 7
Р. Б. Ядоян. Тектонические депрессии как специфические гидрогеологические структуры	2— 45

Краткие сообщения

- Т. А. Авакян. О новом проявлении диатомитов у с. Цовинар 6— 47
- Г. М. Авчян, Г. О. Акскалян, А. А. Садоян. О зависимости скорости продольных волн (V_p) от минерального состава пород с учетом пористости 4—5—188
- Г. О. Акскалян. О влиянии насыщающей жидкости на скорость распространения продольных волн в осадочных породах зоны Еревано-Ордубадского глубинного разлома 6— 59
- А. В. Арутюнян, А. И. Левыкин. Об изменении отношения скоростей продольных и поперечных волн в различных горных породах офиолитовых поясов Армении 6— 54
- А. Т. Асланян. Возбуждение чандлеровских колебаний полюса как проявление контракции Земли 4—5—179
- А. Т. Асланян, Б. П. Момот, Ю. В. Саядян. О находке фрагментов черепа ископаемого человека в Ереване 4—5—192
- Л. А. Ахзердян, Ц. Г. Акопян. Магнитотеллурические исследования в районе Армянской атомной электростанции 3— 82
- С. О. Ачикгезян. Оруденение прожилково-вкрапленного типа на Шаумянском полиметаллическом месторождении 1— 76
- С. В. Бадалян, В. Б. Гамоян, Ф. М. Фиданян. Оценка глубины распространения оруденения на примере Зодского золоторудного месторождения по геофизическим данным 2— 91
- Ф. С. Геворкян. Принципы геоморфологического районирования Ширака по преобладающему комплексу экзогенных процессов 1— 84
- Г. Б. Григорян. Ландшафтные аспекты рекультивации земель (на примере Армянской ССР) 3— 87
- Ж. М. Карпетян. О некоторых вопросах географического прогнозирования динамики геокомплексов и разработки типологических схем для охраны природы 3— 93
- Р. А. Мандалян. Литологическая характеристика терригенной формации келловей северо-восточной части Армянской ССР 2— 78
- Р. С. Минасян. Строение рельефа регионального водоупора и распределение подземного стока восточной части массива горы Арагац (по данным геофизических исследований) 3— 75
- Б. Б. Мурадян, В. Г. Кочарян. К вопросу о размерах моделей при экспериментах в геологии 4—5—183
- К. М. Мурадян. Новые данные о геологическом строении и перспективах Зуйгджрагацкого месторождения 2— 83
- Г. Б. Нисанян. К вопросу о роли радиационного режима в тепловом балансе окружающей среды 1— 96
- Э. И. Саратикян. Ртуть и другие элементы-индикаторы золото-полиметаллического оруденения 6— 50
- Г. А. Саркисян. Зональные дайки лампрофиров Азатекского золото-сурьмяного месторождения 3— 64
- А. А. Тамразян. Определение меди и молибдена в комплексных рудах рентгено-радиометрическим методом 1— 79
- И. Г. Хаханов. Вынос органического вещества реками Армянской ССР 1— 91
- И. Г. Хаханов. Концентрация органического вещества в водах озер Севан и Арпи 3— 72

Резюме

- Р. Т. Джрбашян, Ю. А. Мартиросян, Р. Н. Таян. О выявлении отложений датского яруса в юго-восточной части зоны Гиратахского разлома 6— 65

К. А. Карамян, О. П. Гуюмджян, Р. Т. Джрбашян, Р. Н. Таян. Андалузитовые втречные кварциты в зоне Лернадзорского разлома (Зангезур)	6— 64
Р. Н. Таян, Ю. А. Мартиросян. О выявлении верхнемеловых отложений в ядре Бахаджурской горст-антиклинальной структуры	2— 98

Рецензии

Зденек Поуба. О книге И. Г. Магакьяна «Металлогения»	6— 62
--	-------

Критика и дискуссии

Г. С. Авакян. К вопросу об условиях залегания, генезисе и перспективах месторождений бентонитовых глин Армянской ССР	6— 66
И. Х. Петросов. О статье Г. С. Авакяна «К вопросу об условиях залегания, генезисе и перспективах месторождений бентонитовых глин Армянской ССР»	6— 73

Научная хроника

Г. М. Ванцян, Р. Т. Мириджанян. Симпозиум по геофизическим методам поисков и разведки рудных месторождений	4—5—196
В. А. Игумнов. Всесоюзное совещание, посвященное изучению Газлийских землетрясений	1—105
Г. Н. Каттерфельд. Новая фундаментальная тектоника	6— 86
О. Г. Маданян, В. А. Игумнов. Пятое Всесоюзное совещание по термобарогеохимии	1—104
К. М. Мурадян. Основные научные итоги Всесоюзного симпозиума «Глубинное строение, магматизм и металлогения Тихоокеанских вулканических поясов»	1—101
Э. И. Сардаров. К итогам семинара «Перспективы строительства ГеоТЭС в Европейской части Советского Союза»	6— 91
Ю. В. Саядян. Международная конференция «Геология голоцена и проблемы окружающей среды»	3— 97
Читательская конференция	2— 99

Юбилейные даты

К семидесятилетию Ф. И. Вольфсона	6— 84
Потери науки	6— 93

**ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
ԵՐԿՐԻ ՄԱՍԻՆ ՏԵՂԵԿԱԳՐԻ XXX ՀԱՏՈՐԻ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Է. Վ. Անանյան, Ա. Զ. Ալքուճյան, Մ. Ս. Ազիզբեկյան. Գուգարաց լեռների կենտրոնական մասի ապարների խոշոր ձեղքավորվածությունը	1 — 46
Ա. Տ. Ասլանյան. Երկրագնդի կենտրոնի հավասարակշռված ջերմաստիճանի գնահատման մի եղանակի մասին	1 — 3
Ա. Տ. Ասլանյան. Երկրի կենտրոնական խտության դնահատման մեկ հնարավորության մասին	2 — 3
Ա. Տ. Ասլանյան. Հայաստանի երկրաբանությունը մեծ Հոկտեմբերի 60-ամյակին	4—5 — 3
Ա. Տ. Ասլանյան. Հայկական լեռնաշխարհի հրաբխա-տեկտոնական ակտիվությունը պլիոցենում և պլեյստոցենում	6 — 3
Ա. Տ. Ասլանյան, Մ. Ա. Սարյան. Անդրկովկասի օֆիոլիտային զոտիների երկրաբանական բնութագրի շուրջը	4—5 — 13
Ա. Ա. Ավագյան, Գ. Մ. Մկրտչյան. Մոզելացված նորմալ բաշխումների սպեկտրալ անալիտիկ գնահատման առանձնահատկությունները	2 — 68
Հ. Գ. Բաբաջանյան. Որոշ տվյալներ Սևանի ավազանի խախտումնային տեկտոնիկայի մասին գեոֆիզիկական և գեոդեզիական հետազոտություններով	6 — 18
Գ. Մ. Բաբուրյան, Ա. Ա. Խալաթյան. Դեղիի հանքային հանգույցի հեռանկարները գեոֆիզիկական տվյալներով	3 — 33
Մ. Ս. Բադալյան. Գեղամի հրաբխային կոների կառուցվածքը գեոֆիզիկական տվյալներով	2 — 59
Ս. Վ. Բադալյան, Ռ. Վ. Հովսեփյան, Զ. Վ. Ղափրյան, Վ. Բ. Դամոյան, Ֆ. Մ. Ֆիդանյան, Վ. Մ. Գևորգյան, Հ. Վ. Հաբուրյունյան. Ալավերդու հանքային շրջանի հանքավայրերի թևերի հեռանկարների հարցի շուրջը գեոֆիզիկական տվյալներով	4—5 — 167
Գ. Պ. Բադալյան. Հայկական ՍՍՀ տարածքի ինտրուզիվ մագմատիզմի զարգացման հիմնական փուլերը	4—5 — 11
Ա. Հ. Գաբրիելյան. Կովկասի ու հարակից երկրների սեյսմոտեկտոնիկ ակնարկ	4—5 — 27
Վ. Բ. Դամոյան, Ս. Ս. Ղազարյան, Հ. Վ. Հաբուրյունյան. Համասեռ լիցքավորված, ճյուղավորված, ուղղաձիգ տեղադրված ուղղանկյուն ձևի թերթիկի էլեկտրական դաշտը	3 — 58
Գ. Բ. Գրիգորյան. Լոռվա գոգավորության հիմնական լանդշաֆտային տիպերի գեոքիմիական բնութագրերը	1 — 68
Հ. Հ. Գրիգորյան, Ռ. Ա. Թուրոսյան. Ախթալայի բարիտ-բազմամետաղային հանքավայրի հանքամարմինների ներքին կառուցվածքի և ձևավորման մեխանիզմի մասին	1 — 52
Ս. Ա. Դրիգորյան, Պ. Մ. Ղափլանյան. Հայկական ՍՍՀ Ազիզբեկովի շրջանի հյուսիս-արևելյան մասի հանքաբերության գնահատականը ցրման երկրորդային եզրապսակներով	1 — 62
Մ. Գ. Դոբրովոլսկայա, Ա. Հ. Կոչոյան, Ռ. Վ. Կուրտման. Շահումյանի բազմամետաղային հանքանյութերի միներալային կազմը և նրանց մեջ հազվագյուտ և ցրված տարրերի տեղաբաշխման օրինաչափությունները	2 — 35
Գ. Պ. Թամրազյան. Լուսնաշարժերի պարբերականությունը և կանխատեսումը	3 — 3
Գ. Պ. Թամրազյան. Երկրի շարժումը գալակտիկայում և դրա հետ կապված որոշ օգտակար հանածոների գլոբալ տեղաբաշխման կարևոր առանձնահատկությունները	6 — 12

Է. Ս. Խալարյան. Թերմալ ջրերում լիթիումի, ռուբիդիումի և ցեզիումի աղբյուրի հարցի շուրջը	3— 29
Է. Ա. Խաչատրյան, Լ. Ս. Ասլանյան, Ս. Ա. Զոհրաբյան, Ա. Խ. Իսախանյան, Ռ. Հ. Սարգսյան. Հայկական ՍՍՀ պղնձի հանքավայրերը և նրանց ուսուսների ընդլայնման հեռանկարները	4—5—104
Ա. Ի. Կառապետյան. Փամբակ-Զանգեզուրի գոտու հանքային ֆորմացիաների գենետիկ խմբերը	4—5—122
Ն. Կ. Կառապետյան. Հայաստանի երկրաշարժերի օջախների լարված վիճակը և նրանց առաջացման մեխանիզմը	3— 42
Ն. Կ. Կառապետյան. Հայկական ՍՍՀ տարածքի սեյսմիկ ցնցումայնությունը	4—5—157
Ն. Կ. Կառապետյան, Ժ. Հ. Մանուկյան. Հայկական լեռնաշխարհի տարածքում հնարավոր մաքսիմալ երկրաշարժերի քարտեզները ըստ սեյսմոլոգիական տվյալների	2— 51
Տ. Ն. Կյուրեղյան. Դաստակերտի հանքային դաշտում կատարած հիդրոքիմիական հետազոտությունների որոշ տվյալներ	1— 62
Ա. Ա. Կուզնեցով. Խորքային խզումների ստրուկտուրային-նյութական դասակարգման վերաբերյալ	2— 7
Մ. Ա. Հաբուրյունյան. Նոր տվյալներ Գեղի գետի ավազանի կրային սկառների երկրաբանական կառուցվածքի և ծագման մասին	2— 25
Շ. Ս. Հովհաննիսյան. Հայաստանի տարածքի երկրակեղևի կառուցվածքը	4—5—142
Յու. Գ. Ղուկասյան. Արագածի հրաբխային կոմպլեքսի հիմնային լավաների օլիվինները	1— 22
Հ. Գ. Մաղաբյան. Գլխավոր մետաղային տարրերի գլոբալ տեղաբաշխումը մայրցամաքների երկրակեղևում	4—5— 94
Հ. Գ. Մաղաբյան, Գ. Հ. Փիչյան, Շ. Հ. Ամիրյան, Ռ. Ն. Զաբյան, Ա. Ի. Կառապետյան, Ա. Ս. Ֆարամազյան. Միներալա-գեոքիմիական հետազոտությունների դիրքը Հայկական ՍՍՀ հանքային հումքի բազայի ընդլայնման պոթենցիալում	6— 26
Գ. Բ. Մեմլումյան. Հայկական ՍՍՀ երկաթի հանքավայրերի ուսումնասիրման վիճակը և հեռանկարները	4—5—113
Բ. Մ. Մելիքսերյան. Փոքր Կովկասի Փամբակ—Զանգեզուրի զոնայի գրանիտոիդների պետրոլոգազիոքիմիական տիպերը	4—5— 63
Հ. Ռ. Մկրտչյան. Հրապոստի հաստվածքի շերտագրության հարցի շուրջը	3— 11
Ռ. Բ. Յաղոբյան. Տեկտոնական իջվածքներն իբրև հատուկ հիդրոերկրաբանական ստրուկտուրաներ	2— 45
Բ. Ա. Նազարեթյան. Բաղուձի հանքավայրի շրջանում մագնիսային խոտորումների մասին	6— 40
Վ. Ի. Շմուգանով. Երկրային լամբի մոլորակների վրա հրային ապարների բազմազանության մասին	1— 7
Ա. Ս. Պապոյան. Կորալներ Եամշադինի անտիկլինոորիումի օքսֆորդ-բիմերիջի նստվածքներից	6— 31
Հ. Ք. Պետրոսով. Կավազոյացման բնական մոդելների և նրանց վերաստեղծման սկզբունքների մասին Հայկական ՍՍՀ ֆաներոզոյի ֆորմացիաներում կավային ապարների օրինակով	4—5—134
Ռ. Հ. Սարգսյան. Ղափանի հանքադաշտի հանքապարունակող ստրուկտուրաների ձևավորման օրինաչափությունները	3— 18
Ռ. Հ. Սարգսյան, Է. Վ. Անանյան, Ա. Վ. Վաղդանյան, Ռ. Հ. Մկրտչյան. Հարավարևելյան Զանգեզուրի տեկտոնիկայի շուրջը	1— 30
Մ. Պ. Վաղբովիչ, Գ. Շ. Շահինյան, Խ. Ի. Բալուկ. Հայաստանի անդեզիտային ապարների խտությունը և արագությունների բնութագրումը բարձր ճնշման պայմաններում	3— 50
Ռ. Ն. Տալան, Ռ. Տ. Զրբաշյան. Արևմտյան Զանգեզուրի ծալքավորման զարգացման առանձնահատկությունների մասին	2— 16
Ս. Ա. Փալանջյան, Մ. Ա. Սարյան, Ժ. Հ. Ստեփանյան. Փոքր Կովկասի օֆիոլիտային շարքի վուլկանիտների պետրոքիմիական բնութագիրը	1— 15

Լ. Ն. Օվչիննիկով. Մագմատիզմի և հանքառաջացման պրոցեսների կապի գեո- քիմիական չափանիշները	4—5— 78
Համառոտ հաղորդումներ	
Ս. Հ. Աշիֆցյոզյան. Երակրկա-ցանավոր տիպի հանքայնացումը Շահումյանի բազ- մամետաղային հանքավայրում	1— 76
Ա. Տ. Ասլանյան. Բեկեռների չանդերյան տատանումների հարուցումն իբրև Երկրի կոնսրակցիայի դրսևորում	4—5—179
Ա. Տ. Ասլանյան, Բ. Պ. Մոմոտ, Յու. Վ. Սալադյան. Երևանում բրածո մարդու զանգի բեկորների հայտնաբերման մասին	4—5—193
Թ. Ա. Ավազյան. Ծովինար գյուղի մոտ դիատոմիտների նոր երևակումի մասին	6— 47
Հ. Մ. Ավչյան, Դ. Հ. Աֆասկալյան, Հ. Ա. Սաղոյան. Նստվածքային ապարներում երկայնակի ալիքների տարածման արագության կախումը նրանց միներա- լային կազմից և ծակոսկենությունից	4—5—189
Գ. Հ. Աֆսկալյան. Երևան—Օրդուբադի խորքային խզման շրջանի նստվածքային ապարներում երկայնակի ալիքների տարածման վրա հագեցնող հեղուկի ազդեցության մասին	6— 58 6— 59
Ս. Վ. Բուդալյան, Վ. Բ. Գաֆոյան, Ֆ. Մ. Ֆիդանյան. Գեոֆիզիկական տվյալնե- րով հանքայնացման տարածման խորության գնահատականը Զոդի ոսկու հանքավայրի օրինակով	2— 91
Գ. Բ. Գրիգորյան. Հողերի ռեկուլտիվացիայի լանդշաֆտային առաքելությունը	3— 87
Յ. Ս. Դեմոքլյան. Շիրակի գեոմորֆոլոգիական շրջանացման սկզբունքները ըստ տիրապետող արտածին պրոցեսների համալիրի	1— 84
Ա. Ա. Իսախանյան. Կոմպլեքսային հանքանյութերում պղնձի և մոլիբդենի որո- շումը ռենտգենոռադիոմետրական մեթոդով	1— 79
Ի. Գ. Խալսանով. Օրդանական նյութի արտահոսքը Հայկական ՍՍՀ գետերի միջոցով	1 — 91
Ի. Գ. Խախանով. Նրբանական նյութի կոնցենտրացիան Սևանա և Արփա լճերի ջրերում	3 — 72
Ժ. Մ. Կառասլետյան. Գեոկոմպլեքսների դինամիկայի կանխատեսման և միջա- վայրի պահպանման համար տիպոլոգիական միջոցառումների մշակման մի քանի հարցերի մասին	3— 93
Լ. Ա. Հյալսվերդյան, Յ. Գ. Հովսեփյան. Մագնիսոտելլուրային ուսումնասիրություն- ները Հայկական առումային էլեկտրական շրջանում	3 — 32
Ա. Վ. Հաբուրյունյան, Ա. Ի. Լեկին. Հայաստանի օֆիոլիտային գոտիների տար- բեր լեռնային ապարներում երկայնակի և լայնակի ալիքների արագու- թյունների հարաբերության փոփոխության մասին	6— 54
Ռ. Ա. Մանդալյան. Հայկական ՍՍՀ հյուսիս-արևելյան մասի կելովեյի հասակի տերիզեն ֆորմացիայի լիթոլոգիական բնութագիրը	2— 78
Ռ. Ս. Մինասյան. Արագած լեռան արևելյան լանջի ռեզիդուալ ջրամբով շերտի ռելիեֆի կառուցվածքը և ստորերկրյա հոսքի բաշխումը (գեոֆիզիկական տվյալներով)	3— 75
Կ. Մ. Մուրադյան. Նոր տվյալներ Զույգ ջրաղաց հանքավայրի երկրաբանական կառուցվածքի և հեռանկարների մասին	2— 83
Վ. Բ. Մուրադյան, Վ. Գ. Փոշաբյան. Երկրաբանության մեջ գիտափորձերում մո- դելների չափերի հարցի վերաբերյալ	4—5—184
Գ. Բ. Նիսանյան. Միջավայրի ջերմային հաշվեկշռում արեգակնային ճառագայթ- ման ռեժիմի դերի հարցի շուրջը	1— 96
Է. Հ. Սաբաթիկյան. Սնդիկը և այլ տարրերը որպես ոսկի-բազմամետաղային հան- քայնացման ցուցիչներ	6— 50
Հ. Հ. Սարգսյան. Ազատեկի ոսկի-ծարիրային հանքավայրի լամպրոֆիրների ղոնալ դասկանները	3— 64

Ռեֆերատներ

Ռ. Տ. Զեբաշյան, Յու. Ա. Մառախոսյան, Ռ. Ն. Տալան. Գիրաթաղի խլվածքի ղոնայի հարավ-արևելյան մասում դանիական հարկի նստվածքների հայտ- նաբերման մասին	6— 65
--	-------

Թ. Ն. Տայան, Յու. Ա. Մարտիրոսյան. Բահաշրի հորստ-անտիկլինալային կառուցվածքի միջուկում վերին կավձի նստվածքների հայտնաբերման մասին	2— 98
Կ. Ա. Քարամյան, Հ. Պ. Գույումջյան, Թ. Տ. Զրբաշյան, Թ. Ն. Տայան. Անդալուզիտային երկրորդային քվարցիտները Հնդկաստանի խզվածքային զոնայում (Հանգեզուր)	6— 64

Գրախոսություն

Ջյեհեկ Պոուրա. Հ. Գ. Մադաթյանի «Մետաղածնություն» գրքի մասին	6— 62
---	-------

Քննադատություն և բանավեճ

Հ. Ս. Ավագյան. Հայկական ՍՍՀ բենթոնիտային կավերի հանքավայրերի տեղադրման պայմանների, ծագման և հեռանկարների հարցի շուրջը	6— 66
Հ. Ք. Պետրոսով. Հ. Ս. Ավագյանի «Հայկական ՍՍՀ բենթոնիտային կավերի հանքավայրերի տեղադրման պայմանների, ծագման և հեռանկարների հարցի շուրջը» հոդվածի մասին	6— 73

Գիտական խրուհիկա

Լենինգրդական կոնֆերանս	2— 99
Վ. Ա. Իզումնով. Գազիի երկրաշարժերի ուսումնասիրությանը նվիրված Համամիութենական խորհրդակցությունը	1— 105
Գ. Ն. Կատեբեկյ. Նոր ֆունդամենտալ տեկտոնիկա	6— 86
Հ. Գ. Մադանյան, Վ. Ա. Իզումնով. Բերմոբարոգենոքիմիային նվիրված հինգերորդ Համամիութենական խորհրդակցությունը	1— 104
Կ. Ս. Մուրադյան. «Խաղաղօվկիանոսյան հրաբխային գոտիների խորքային կառուցվածքը, մագմատիզմը և մետաղածնությունը» Համամիութենական սիմպոզիումի հիմնական գիտական արդյունքները	1— 101
Յու. Վ. Սալադյան. «Հոլոցենի երկրաբանությունը և շրջապատող միջավայրի սյուրբլեմները» միջազգային գիտաժողովը	3— 97
Է. Հ. Սարգսյան. «Սովետական Միության նվրոպական մասում գեոչէկի կառուցման հեռանկարները» սեմինարի արդյունքների շուրջը	6— 91
Հ. Մ. Վանցյան, Թ. Տ. Միրիջանյան. Սիմպոզիում նվիրված գեոֆիզիկական մեթոդներով մետաղային հանքավայրերի որոնմանը և հետախուզմանը	4— 5— 197

Հոբելյանական տարեկեր

Ֆ. Ի. Վոլֆսոնի 70-ամյակի առթիվ	6— 84
Գիտության կորուստները	6— 93

