ՀՍՍՌ ԳԱ Երկրաբանական և աշխարհագրական գիտությունների սերիա

ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՐԿՐԻ ՄԱՍԻՆ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

EARTH SCIENCES

ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈԼԵԳԻԱ՝

Ա. Հ. Գաբրիելյան *(պատ. խմբագիր)*, Ա. Տ. Ասլանյան, Ա. Բ. Բաղդասարյան, Գ. Պ. Բաղդասարյան, Ն. Ի. Դոլուխանովա, Թ. Շ. Թադևոսյան, Է. Ա. Խաչատրյան *(խմբագրի տեղակալ)*, Ա. Հ. Մեսրոպյան, Ս. Ս. Մկրտչյան, Հ. Մ. Վանցյան, Ն. Գ. Մելիք-Մուրադյան *(պատ. քարտուղար)*, Ս. Մ. Այվազյան:

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. А. Габриелян (ответ. редактор), *А. Т. Асланян*, *А. Б. Багдасарян*, *Г. П. Багдасарян*, *Г. М. Ванцян*, *Н. И. Долуханова*, *А. И. Месропян*, *С. С. Мкртчян*, *Т. Ш. Татевосян*, *Э. А. Хачатурян* (зам. редактора), *Н. Г. Мелик-Мурадян* (отв. секретарь), *С. М. Айвазян*.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIV, № 6, 1961 Геологич. и географич. науки

ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՁԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՍՄԿՊ XXII ՀԱՄԱԳՈՒՄԱՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒՅՍԻ ՏԱԿ

Սովետական Հայաստանի երկրաբանները սովետական ողջ ժողովրդի հետ միասին մեծ գոհունակությամբ ընդունեցին ՍՄԿՊ XXII համագումարի պատմական որոշումները։ Պարտիայի Ծրագրում առաջին անգամ մարդկության պատմության մեջ մշակված է կոմունիստական հասարակության կառուցման գիտականորեն հիմնավորված պլան, բացված են հոդևոր և նյութական հարստությունների զարգացման համար անսահման հեռանկարներ, մարդու բարօրության համար։

Կոմունիզմի նյութական բազայի ստեղծման գործում նշանակալից է հանքային հումքի դերը։ Դրա համար, առաջին հերթին պետք է ուսումնասիրվեն և յուրացվեն այն հանքավայրերը, որոնց շահագործումը տնտեսապես ավելի ձեռնտու է։ Երկրաբանների խնդիրն է, ոչ միայն բավարարել հանքային հումքի ժողովրդական տնտեսության պահանջները, այլև անել ամեն ինչ հումքի պաշարների ստեղծման համար, որն ապահովի կոմունիստական հասարակարգի ժողովրդական տնտեսության աճող տեմպերը։

Մեկ տասնամյակ առաջ ճիշտ պլանավորում կատարելու համար Հայկական ՍՍՌ-ի երկրաբանները պետք է լավ պատկերացնեն ռեսպուբլիկայի առանձին հանքային շրջանների հեռանկարային հնարավորությունները, և ամենից առաջ մշակեն խորը գիտական կանխատեսումներ, դրանց հիման վրա ճիշտ կողմնորոշեն որոնողա-հետազոտական աշխատանքները։

Առաջվա նման, որպես գիտական կարևոր խնդիրներից մեկը մնում է ռեսպուբլիկայի օգտակար հանածոների հանքավայրերի տեղաբաշխման օրինաչափությունների մշակումը, սերտ կապված երկրաբանական կառուցվածքի առանձնահատկությունների հետ։ Այժմ արդեն բավարար չէ հանքային գոտիների առանձնացումն իրենց յուրահատուկ հանքայնացմամբ՝ պղինձ-կոլչեդանային Ալավերդի—Ղափան գոտու սահմաններում, պղինձ-մոլիբդենային Փամբակ—Սյունիքի գոտում և քրոմիտային ու ոսկու Սևանի գոտու համար։ Անհրաժեշտ է յուրաքանչյուր գոտու մանրամասն ուսումնասիրություն և նրանց սահմաններում արդյունաբերական տեսակետից առավել հեռանկարային տեղամասերի առանձնացումը։ Մեծ ուշադրություն պետք է դարձնել այն հատկանիշների կոմպլեքսին, որոնցով հնարավոր է պարզել հենց «իրեն» հանքայնացման գոյությունը և նրա հետամտումը դեպի խորը հորիզոնները։

Հանքավայրերի հեռանկարների գնահատման ժամանակ, չպետք է անուշադրության մատնել այն հանգամանքը, որ հետախուզական աշխատանքները նրանցում հազիվ թե հասնում են 300—500 մ խորության, իսկ ավելի խորը հորիզոնները, որոնք մի շարք դեպքերում ավելի հարուստ են վերիններից, դեռևս ուսումնասիրված չեն։ Պղնձի կոլչեդանային, երկաթահանքային և ոսկու հանքավայրերում խորը հորիզոնների հետախուզությունն արդեն տվել է դրական մեծ էֆեկտ։

Լայն կիրառում պետք է ստանան որոնման գեոքիմիական մեթոդները,

որոնք թույլ կտան առանձնացնել ինտրուզիվ կոմպլեքսներ յուրահատուկ հանքաբերությամբ, և որոնման հիդրո-քիմիական մեթոդները՝ սահմանագծել հեռանկարային տեղամասեր:

Վերջապես, հանքային հումքի կազմի մանրամասն ուսումնասիրությունը հնարավորություն կտա ավելի խորը թափանցել նրա կառուցվածքի մանրամասնությունների մեջ և ավելի լրիվ ու կոմպլեքս ձևով օգտագործել նրա բոլոր արժեքավոր բաղկացուցիչ մասերը:

Հայաստանի մետաղային և ոչ մետաղային հանքավայրերի ճնշող մեծամասնությունը գենետիկորեն և տարածականորեն կապված է տարբեր հասակի մագմատիկ ֆորմացիաների հետ: Դրա համար, ռեսպուբլիկայի ինտրուզիվ զանգվածների և հրաբխածին առաջացումների մանրամասն և խորն ուսումնասիրությունը, ժամանակակից նորագույն պետրոգրաֆա-միներոլոգիական, գեոքիմիական և ռադիոլոգիական մեթոդների կիրառմամբ, հանդիսանում է Հայաստանի երկրաբանության կարևորագույն խնդիրներից մեկը և ունի գիտա-տեսական և գործնական մեծ նշանակություն:

Ռեսպուբլիկայի ընդերքում օգտակար հանածոների տեղաբաշխման օրինաչափությունները պարզաբանելու գործում առաջնակարգ նշանակություն ունեն նոր մեթոդներով ռեգիոնալ երկրաբանական հետազոտությունները: Ավելի մեծ ծավալ պետք է ստանան ստրատիգրաֆիական, տեկտոնական, պալեոերկրաբանական և լիթոլոգիական ուսումնասիրությունները, որոնց տվյալները հիմք են հանդիսանալու մետալոգենիական և հեռանկարային քարտեզներ կազմելու համար: Հատուկ ուշադրության արժանի են խորքային բեկվածքների ավելի մանրազնին ուսումնասիրությունները, որոնց հետ գենետիկորեն կապված են ինտրուզիվ մարմինները և մետաղային օգտակար հանածոները: Առանձնահատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել ապարների ֆորմացիաների ուսումնասիրության վրա, որոնք առաջանում են որոշակի գեոտեկտոնական պայմաններում և պարունակում են որոշակի տիպի օգտակար հանածոներ:

Առանձին ստրուկտուրո-ֆացիալ զոնաներում, տարբեր տիպերի մագմատիկ ապարների ճիշտ հասակային որոշումը, հնարավորություն կտա բազմակողմանիորեն լուսաբանել մագմատիզմի արմատական հարցերը՝ առանձին ինտրուզիվ կոմպլեքսների առաջացման պայմանները կապված այդ մարզի ստրուկտուրայի զարգացման հետ, մագմայի էվոլյուցիան ժամանակի ընթացքում և նրա փոխադարձ կապը տեկտոնիկայի հետ, հանքայնացման տիպերի կապը մագմատիկական ֆորմացիաների հետ, մագմայի մետալոգենետիկ մասնագիտացման բնույթը և այլն:

Հայաստանում մի շարք բիոստրատիգրաֆիական լավ բնութագրված մագմատիկական առաջացումների առկայությունը հնարավորություն է տալիս ընդլայնել ուսումնասիրությունները նոր հենակետերի (բեպեր) մշակման նպատակով, երկրաժամանակագրական «աղյուսակը» սիստեմատիկորեն ճշտելու և նոր տվյալներով հարստացնելու համար:

Հայաստանի երկրաբանական զարգացման պատմության մեջ էական նշանակություն են ունեցել հրաբխային պրոցեսները, որոնք երևան են եկել տարբեր երկրաբանական էպոխաներում, սկսած պալեոզոյից մինչև չորրորդական շրջանը ներառյալ:

Միայն պլիո-պլեյստոցենյան հրաբխային առաջացումներն այժմ ծածկում են ռեսպուբլիկայի տերիտորիայի ամբողջ տարածության $^2/_3$-ը:

Հրաբխային երևակումների տիպերի բազմազանությունը, արտավիժման կենտրոնների մորֆոլոգիայի և նրանց առաջացումների լավ պահպանվածությունը, հնարավորություն են տալիս Հայաստանը դասել աշխարհի կլասիկ հրաբխային շրջանների շարքը, որտեղ կարելի է կատարել բազմակողմանի հրաբխագիտական ուսումնասիրություններ։ Այդ տեսակետից, ՍՍՌՄ-ի սահմաններում, Հայաստանը կարող է դիճել միայն Կամչատկային, որտեղ դիտումները կատարվում են գործող հրաբուխների վրա։

Վերջին տարիներս սովետական երկրաբանական գիտության կողմից մշակվող պրոբլեմների թվում առանձնապես մեծ նշանակություն է ստանում երկրի կեղևի խորը շերտերի և երկրի մանտիայի ուսումնասիրությունը։ Այս կապակցությամբ հրաբխային առաջացումների ուսումնասիրությունը, որպես խորքային նյութի ցուցիչներ, ձեռք է բերում ավելի կարևոր նշանակություն։

Հայաստանի հրաբխային առաջացումների ուսումնասիրության անհրաժեշտությունը բխում է և ուղղակի պրակտիկ խնդիրներից։ Ջնայած հրաբխային առաջացումների շատ տեսակների տարբեր ձևի և յուրահատուկ բնույթի տուֆերի և տուֆոլավաների, հրաբխային խարամների, ավազների և մոխրի օգտագործմանը շինարարության մեջ, վերջին տարիներս լայն հնարավորություններ են ստեղծվում այդ նյութերը կիրառել որպես ոչ մետաղային տեխնոլոգիական հումք։ Ներկայումս ժողովրդական տնտեսության ամենատարբեր բնագավառներում մեծ նշանակություն է ձեռք բերում ջրապարունակ հրաբխային ապակին—պելիտը, որոնց պաշարները Հայաստանում պրակտիկորեն անսպառ են։

Հայկական ՍՍՌ ժողովրդական տնտեսության հատկապես գյուղատնտեսության հետագա վերելքի համար կարևոր նշանակություն ունի ռեսպուբլիկայի բնության կոմպլեքսային ուսումնասիրությունը։ Այդ հնարավորություն կտա լուծելու ոչ միայն ժողովրդատնտեսական կարևոր գործնական խնդիրներ, այլև մշակելու լեռնային երկրների բնական լանդշաֆտների զարգացման օրինաչափություններին վերաբերվող տեսական հարցեր։

Հայկական ՍՍՌ-ի տերիտորիայում սողանքային պրոցեսների լայն զարգացումը և ժողովրդական տնտեսությանը նրա հասցրած մեծ վնասը, հիմք են տալիս լայնորեն ուսումնասիրել այդ երևույթները։

Երկրաբանական ինստիտուտի ինժեներային երկրաբանության և գրունտների մեխանիկայի սեկտորում ուսումնասիրվում են սողանքային պրոցեսները, որպես լանջերի կայունության ընդհանուր պրոբլեմի մի մասը։

Սողանքային երևույթների և լանջի կայունության բազմամյա ուսումնասիրությունները թույլ են տվել պրոֆեսոր Գ. Տեր-Ստեփանյանին մշակել սողանքային երևույթների թեորիան և առանձնացվել է այդ պրոցեսի նախապատրաստական ստադիան՝ լանջի խորքային սողունությունը։

Հողային զանգվածների դանդաղ տեղաշարժումը, որը կոչվում է լանջի սողայնություն, իրենից ներկայացնում է լանջերում ծանրության ուժի հետևանքով շարժման յուրահատուկ ձև։

Տվյալ թեմատիկայով մոտակա տարիներում նախատեսվում է կատարել հետևյալ աշխատանքները.

1. Հայկական ՍՍՌ-ի սողանքային շրջանների հայտնաբերումը, նրանց քարտեզագրումը և մանրամասն ուսումնասիրությունը։

2. Սողանքային տեղամասերում ստացիոնար դիտարկումների կազմակերպումը, ժամանակին սողանքային երևույթների կանխատեսման և նրանց ակտի-

վացման մասշտաբների, հակաստղանքային միջոցառումների ընտրման ու կիրառման նպատակով:

3. Հայաստանի սողանքների և սողանքային կառուցվածքների դասակարգումը:

Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների ակադեմիայի գրունտների մեխանիկայի լաբորատորիայում, կատարվում է գրունտների ֆիզիկո-մեխանիկական հատկությունների բազմակողմանի ուսումնասիրություն, նորագույն մեթոդներով: Կավային գրունտների վարնետի դիմադրողականության որոշման համար նախագծված է օղակաձև սարք:

Այդ սարքը հնարավորություն է տալիս կատարել գրունտների փորձարկում դեֆորմացիայի և ճնշման ստուգման պայմաններում, ուսումնասիրել ջերմաստիճանի ազդեցությունը և այլն:

Հայաստանի տերիտորիայի 80 տոկոսից ավելին ծածկված լինելով բազալտներով և հրաբխային ծագման ապարներով, դժվարացնում է մագնիսային հետախուզության և սեյսմո-հետախուզության մեթոդների կիրառումը: Այդ կապակցությամբ նախատեսվում է մշակել սեյսմո-հետախուզության մեթոդիկա, հատուկ հորատանցքերի միջոցով բազալտային և լավային կեղևի տակ պայթեցումներ կատարելու հիման վրա:

Դրա հետ մեկտեղ կշարունակվեն և կընդլայնվեն պալեոմագնիսական ուսումնասիրությունները, որի համար Հայաստանն ունի բացառիկ բարենպաստ պայմաններ: Մեծ ուշադրություն է դարձվում երկրի կեղևի նորագույն տեկտոնական շարժումներին:

Այդ նպատակների համար կատարվում են հատուկ սիստեմատիկ հարթաչափային և եռանկյունաչափական աշխատանքներ, որոշակի պլանով: Սեյսմոլոգիայի բնագավառում բավականաչափ ընդլայնում են և կատարելագործվում թույլ և ուժեղ երկրաշարժերի սեյսմոգրամների և ակսելոգրամների սպեկտրալ անալիզների մեթոդները, որոնք կարևոր նշանակություն ունեն ինչպես երկրի կեղևի խորը մասերի ուսումնասիրման մեթոդիկայի, այնպես էլ ինժեներա-սեյսմոլոգիական հետազոտությունների համար:

Լուրջ ուշադրություն է դարձվում գեոֆիզիկական ուսումնասիրությունների նոր մեթոդների և միջոցների մշակմանը:

Այդ նպատակով մշակվում են չափող գործիքների նոր տեսակներ: Գեոֆիզիկական ուսումնասիրությունների համար Լենինական քաղաքից 5 կմ հեռու նախատեսվում է կառուցել ոչ մեծ, բայց լավ ապահովված ստացիոնար գեոֆիզիկական դիտարան, երկրի կեղևի բոլոր ֆիզիկական դաշտերի կոմպլեքսային ուսումնասիրության համար: Այն կազմված կլինի առանձին տաղավարներից՝ մագնիսական, գրավիտացիոն, սեյսմիկ դաշտերի, ինչպես նաև թելուրային հոսանքների ուսումնասիրման համար:

Տաղավարներից մեկում տեղավորված կլինի լեռնային ապարների ֆիզիկական հատկությունների ուսումնասիրման լաբորատորիան:

Բացի դրանից կկազմակերպվի շարժական գեոֆիզիկական կայան, դանային տեղերում կարճատև գեոֆիզիկական ուսումնասիրությունների համար:

Կասկած չկա, որ Հայաստանի երկրաբանները չեն խնայի իրենց ուժերը պարտիայի և կառավարության առաջադրված խնդիրները հաջող կատարելու համար և իրենց արժանի լման կներդնեն կոմունիզմի կառուցման գործում:

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIV, № 6, 1961 Геологич. и географич. науки

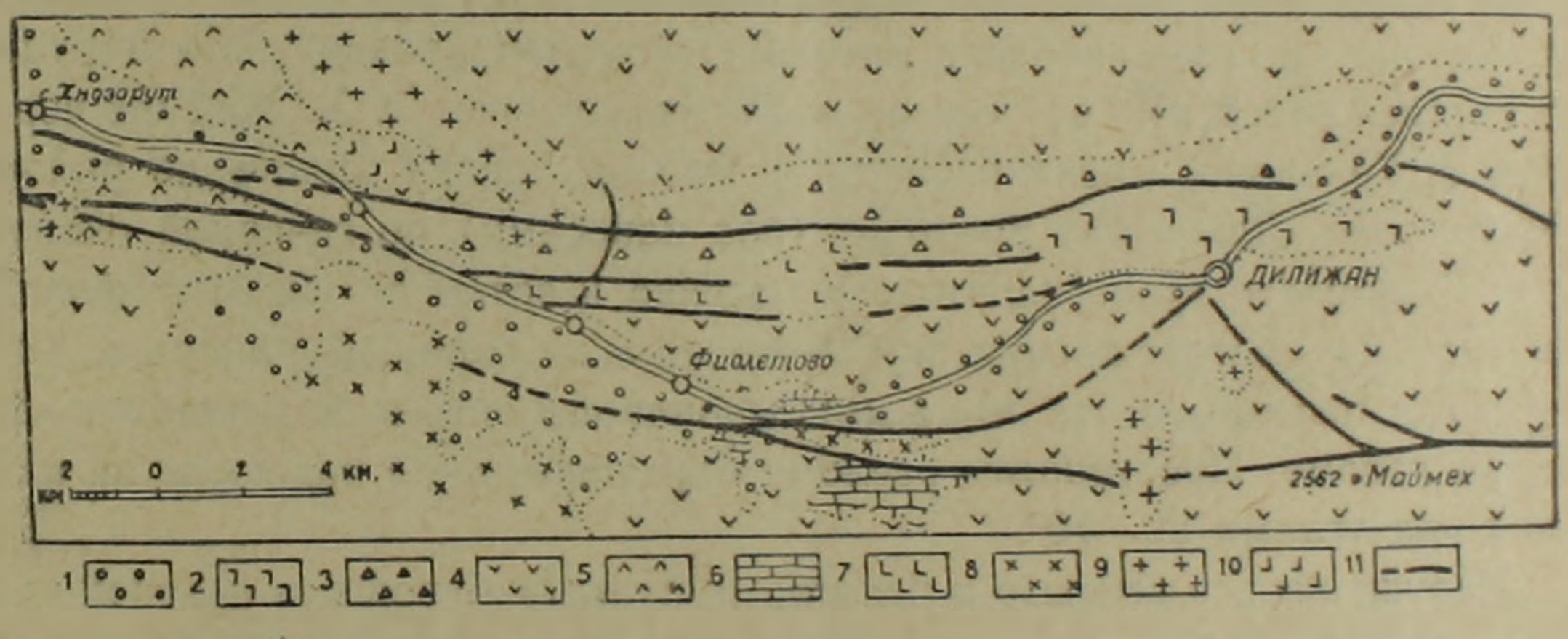
РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ

А. Р. АРУТЮНЯН

К ВОПРОСУ СТРУКТУРЫ И ОРУДЕНЕНИЯ МАЙМЕХСКО-ТАНДЗУТСКОЙ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ПОДЗОНЫ

В настоящей статье приводятся данные по структуре и оруденению весьма интересного в геологическом отношении региона, получившего название Маймехско-Тандзутской тектонической подзоны (фиг. 1).

Упомянутая тектоническая подзона простирается с юго-востока на северо-запад в близширотном направлении от северных склонов г. Большой Маймех (Дилижанский район) до Хндзорут (Кироваканский район), на расстоянии около 40 *км* при ширине полосы в среднем 3 *км*.



Фиг. 1. Схематическая карта Маймехско-Тандзутской тектонической подзоны. 1. Антропоген. Аллювиальные, делювиальные и пр. отложения. 2. Олигоцен. Глинистые сланцы и песчаники с прослоями горючих сланцев. 3. Верх. эоцен. Порфириты, туфобрекчии, туфопесчаники и баз. конгломераты. 4. Ср. эоцен. Вулканогенно-осадочная толща. 5. Ср. эоцен. Порфириты, туфобрекчии, туфопесчаники с субвулканическими интрузивными телами кварцевых порфиритов. 6. Верх. мел. Известняки. 7. Щелочные сиениты (верх. эоцен — ср. олигоцен). 8. Порфировидные граносиениты и граниты (ср. эоцен — верх. эоцен). 9. Гранодиориты, диориты, монцониты (ср. эоцен — верх. эоцен). 10. Габбро, габбро-пироксениты (ср.—верх. эоцен.). 11. Тектонические нарушения.

В структурном отношении она представляет систему тектонических нарушений взбросо-сдвигового характера, составляющих в совокупности тектоническую подзону, простирающуюся с юго-востока на северо-запад с падением на юг—юго-запад.

В геологическом строении описываемого района принимают участие известняки верхнего сенона, вулканогенно-осадочные образования среднего и частично верхнего эоцена и олигоценовые отложения дилижанской угленосно-сланцевой свиты. Меловые и среднеэоценовые образования прорваны крупными телами гранитоидов Геджалинского, Хндзорутского, Головинского, Гилутского и Фиолетовского массивов, а также габбро-пироксенитами и кварцевыми порфиритами Лермонтовского и Тандзутского выходов. Все они являются результатом различных фаз внедрения послесреднеэоценового-доверхнеэоценового цикла интрузивной деятельности. Наиболее поздними интрузивными образованиями рассматриваемой площади являются щелочные сиениты Бундукской интрузии, прорывающие верхнеэоценовые образования и перекрывающиеся олигоценовыми отложениями дилижанской свиты [1, 3].

В тектоническом отношении рассматриваемый район входит в состав Севанской тектонической зоны, занимая отдельные части Агстевской и Маймехской антиклиналей и Дилижанской синклинали [1].

Весьма важное и, можно сказать, определяющее в отношнии рудоносности значение имеют широко развитые в рассматриваемом районе разрывные нарушения в основном взбросо-сдвигового характера.

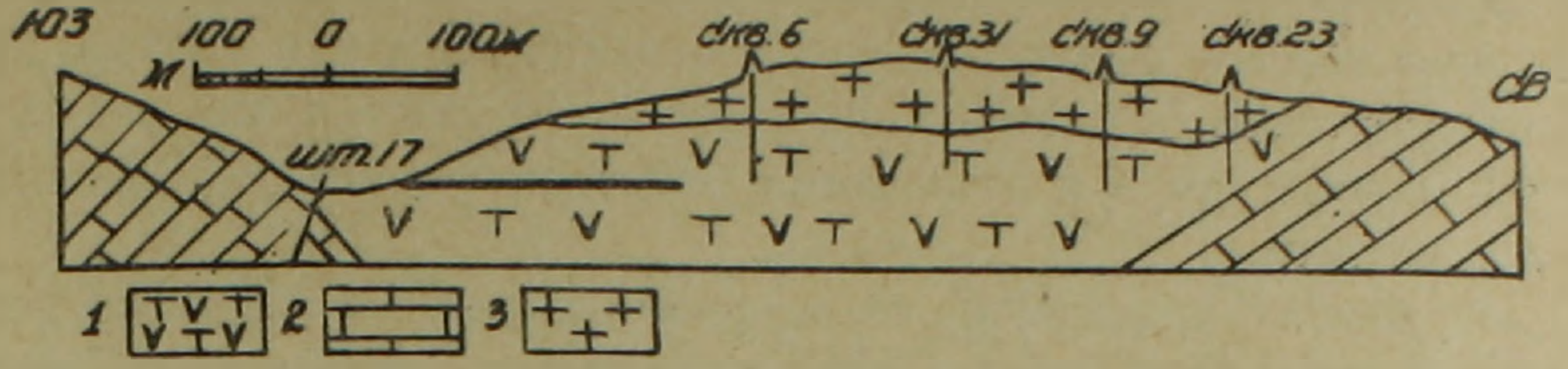
Среди них наиболее крупным является Маймехско-Тандзутское нарушение взбросового характера, простирающееся по всей длине района с юго-востока на северо-запад в близширотном направлении. Это нарушение прослежено нами от северо-восточных склонов *г.* Б. Маймех через район с. Головино, Казачий Бугор и Фролову балку вплоть до района *с.* Фиолетово. Далее оно проходит (под наносами) по северной оконечности Гилутского граносиенитового массива и затем по южному флангу Тандзутского месторождения, прослеживаясь на запад до района с. Хндзорут, где перекрывается мощными миоплиоценовыми андезито-базальтовыми лавами. Простиранне разлома близширотное с падением на юго-запад под углами 50—70°.

Нарушение это вскрыто в некоторых пунктах буровыми скважинами. Интересными для дальнейшего изложения являются данные бурения двух скважин, приводящиеся ниже.

Скважиной № 1 в районе Маймехского рудопроявления на глубине 111,6*м* вскрыт висячий контакт этого нарушения, представленный до глубины 116 *м* весьма уплотненной глинкой трения и далее до глубины 152,1 *м* раздробленными породами с глинкой трения зоны нарушения. Лежачий контакт нарушения также представлен глинкой трения, но менее мощной и не плотной. Далее скважина пройдена до глубины 251 *м* по гидротермально измененным, минерализованным (халькопирит, пирит) порфиритовым брекчиям лежачего бока. Породы висячего бока, представленные порфиритами и туфобрекчиями, вскрытые скважиной до глубины 111,6 *м*, совершенно безрудны (фиг. 2).

Скважина № 9, заложенная на южном фланге Тандзутского месторождения в туфобрекчиях, прошла по ним до глубины 28 *м*, после чего вошла в висячий контакт Маймехско-Тандзутского нарушения, представ-

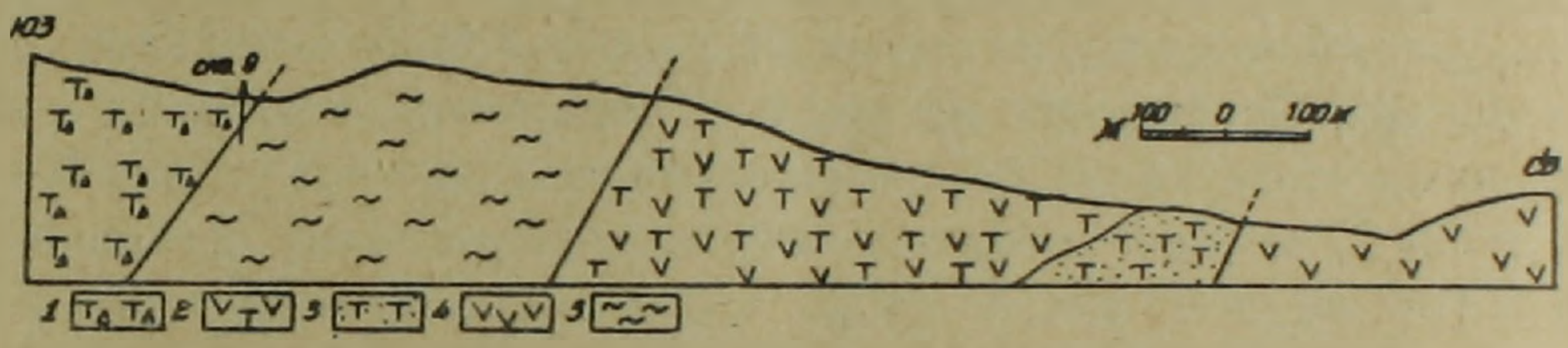
ленный до глубины 28,3 *м*, милонитами и далее до глубины 36,0 *м* очень плотной черной глинкой трения с прекрасно выраженными зеркалами скольжения. Остальной метраж скважины (до глубины 43 *м*) пройден по сильно гидротермально измененным перетертым рудоносным кварцевым порфиритам месторождения.



Фиг. 2. Разрез по Маймехскому рудопроявлению. 1. Альбитовые порфириты. 2. Туфобрекчии, туфопесчаники. 3. Гидротермально измененные породы.

Туфобрекчии висячего бока, в которых заложена скважина, как и на Маймехе, совершенно безрудны (фиг. 3).

Обеими этими скважинами установлено юго-западное (180—220°) падение нарушения под углами 55—60°.



Фиг. 3. Разрез по Тандзутскому месторождению. 1. Туфобрекчии, туфопесчаники. 2. Туфопорфиритовые породы. 3. Туфопесчаники. 4. Порфириты. 5. Гидротермально измененные породы.

На отдельных интервалах (район Русской балки, Казачьего бугра и Фроловой балки) констатированы на поверхности и в горных выработках такие же элементы залегания нарушения с некоторой разницей в величинах углов падения. Так например, в районе Казачьего бугра угол падения нарушения увеличивается до 80°. Мощность нарушения также не постоянная и колеблется от 20 до 50 *м*. Наиболее мощные участки взброса приурочены к Маймеху и Казачьему бугру. Контакты нарушения выражены с различной степенью ясности. С висячего бока контакт обычно очень четкий. С лежачего же бока несколько расплывчатый, что объясняется повсеместным гидротермальным изменением (местами с сульфидным оруденением) пород лежачего бока. Амплитуда смещения нарушения в районе Маймехского рудопроявления, судя по разрезам к югу и к северу от него, должна быть порядка 1000 *м*. От основного Маймехско-Тандзутского разлома отходят многочисленные его производные, образующие вместе с ним в целом мощную одноименную тектоническую подзону. К этой подзоне тяготеет ряд месторождений и рудопроявлений (Маймехское, Ка-

зачьего бугра, Русской балки, Фроловой балки, Тандзутское и др.). Наиболее крупными производными Маймехско-Тандзутского нарушения являются:

1. *Дилижанский* разлом, прослеживающийся от района г. Маймех до с. Гамзачиман и вмещающий (вместе с другим более северным нарушением) Бундукскую дайкообразную интрузию щелочных сиенитов.

2. *Фиолетовское* нарушение прослеживается от места стыка с Маймехско-Тандзутским (в районе *с.* Фиолетово) на восток по северному склону Казачьего бугра и сочленяется далее, по-видимому, с Дилижанским нарушением.

3. Нарушения, проходящие по северному флангу *Тандзутского* месторождения и рчк. Гарни. Первое из них смыкается с Маймехско-Тандзутским в районе участка Андраники-джур, а второе, по-видимому, смыкается с ним на дальнейшем его продолжении, скрытом под андезито-базальтовыми лавами района *с.* Хндзорут.

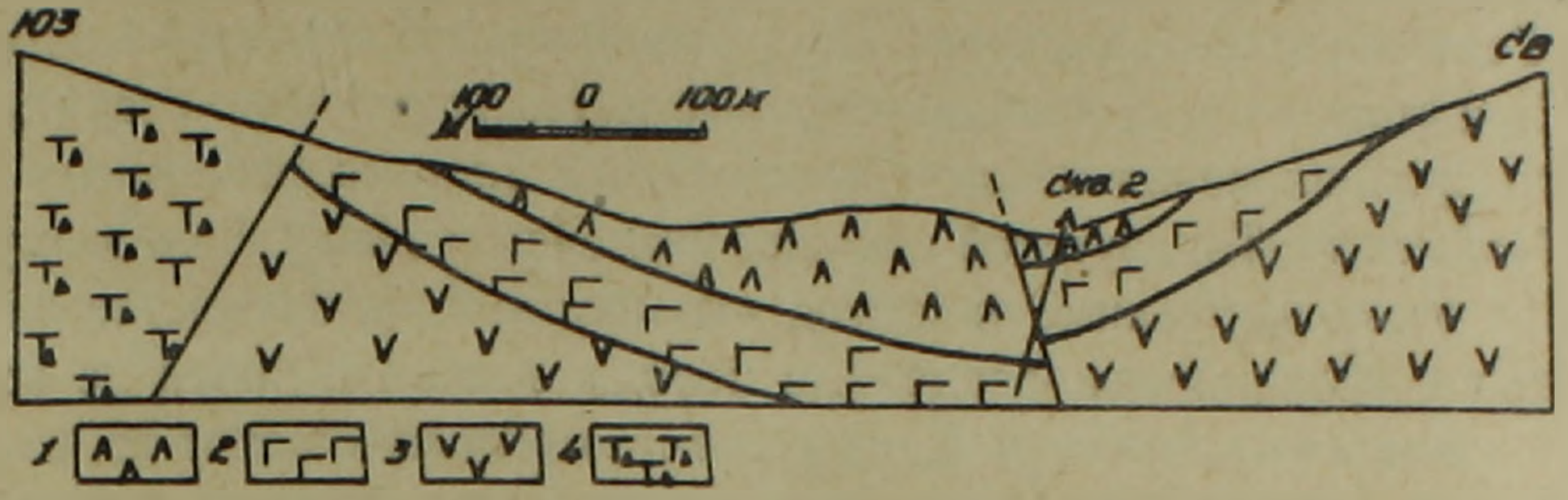
Все упомянутые нарушения связаны друг с другом системой более мелких разломов, что отчетливо наблюдается как в районе Тандзутского и Маймехского месторождений и Казачьего бугра, так и на всех остальных интервалах тектонической зоны.

Пространственная ориентировка вышеотмеченных крупных производных нарушений почти всегда совпадает с таковой Маймехско-Тандзутского нарушения. Простирание их всегда близширотное, а падения некоторых из них достоверно установлены как юго-западные под углами 50—70° (нарушения Тандзутского рудного поля и Фиолетовского). Как показали полевые работы, почти все рассматриваемые «второстепенные» нарушения являются рудоподводящими, однако фактическим материалом для некоторых из них доказываются и пострудные подвижки (рудные гальки в плоскостях разломов). С другой стороны выяснилось, что Маймехско-Тандзутское нарушение на всем своем протяжении является рудным экраном и четко разграничивает рудоносные породы его лежачего бока от совершенно безрудных образований висячего бока. Это обстоятельство весьма отчетливо фиксируется, как показано выше, в районах Маймехского и Тандзутского месторождений, а также Казачьего бугра и Фроловой балки, как на поверхности, так и на глубине по данным бурения и горных работ (фиг. 2, 3).

В настоящее время можно с уверенностью констатировать, что большие скопления медных, полиметаллических, серноколчеданных и других руд рассматриваемой зоны приурочены во всех случаях к так называемым тектоническим узлам, образованным на местах стыков Маймехско-Тандзутского нарушения с другими более локальными его производными. Для наглядности отметим некоторые из них.

Первый тектонический узел ясно вырисовывается в районе Маймехского полиметаллического рудопроявления. Здесь от главного нарушения отходят две довольно мощные ветви, одна из которых резко загибает на север и через ущелье Дилижанских кочевок соединяется с Дилижанским разломом, а вторая затухает на расстоянии 1,5 *км* от места стыка. К это-

му (несколько северо-западнее его) стыку и приурочено Маймехское полиметаллическое рудопроявление, которое на поверхности и в горных выработках представлено очень богатыми обломками и валунами полиметаллических руд, ограниченных зоной одного из вышеотмеченных тектонических нарушений, амплитуда смещения которого установлена бурением и равна 80 *м* (фиг. 4). Другой тектонический узел расположен в райо-



Фиг. 4. Разрез по Маймехскому рудопроявлению. 1. Кварцевые кератофиры. 2. Альбитовые порфириты. 3. Порфириты. 4. Туфобрекчии, туфопесчаники.

не *с.* Фиолетово, где также четко отмечается стык Маймехско-Тандзутского и Фиолетовского нарушения. Однако структура этого участка еще более сложная, что доказывается наличием также и других разрывов.

По структуре, образованной двумя из этих нарушений, внедрилась лакколитовая граносиенитовая Фиолетовская интрузия. Здесь, также как и на Маймехе, благоприятными тектоническими предпосылками зоны стыка обусловлено скопление больших концентраций меди.

Третий тектонический узел расположен в районе Тандзутского рудного поля.

Здесь точно также отмечается стык Маймехско-Тандзутского разлома с отходящими от него более северными тектоническими нарушениями. Само месторождение, как показали наши работы, образовалось между Маймехско-Тандзутским и первым к северу от него нарушением несколько восточнее их стыка.

Изучая всю сложную Маймехско-Тандзутскую тектоническую систему в тесной ее связи с процессами рудообразования мы пришли также к другому выводу, заключающемуся в том, что наибольшие концентрации серноколчеданных, медных и полиметаллических руд помимо их приуроченности к тектоническим узлам, образовывались всегда (для данного района без исключений) в острых углах, заключенных между надежно экранирующим (всегда с юга) Маймехско-Тандзутским взбросом и, проходящими севернее, его производными. При этом, между ними часто (Тандзут, Фиолетово, Маймех) отмечается целая серия более мелких трещин также близширотной ориентировки в пределах самих месторождений.

За последние годы в рассматриваемом районе весьма важное значение приобрела перспективность оруденения золота. Золото обнаружено во многих пунктах описываемой тектонической подзоны на всем ее протяжении (Тандзут, Казачий бугор, Гилут, Фиолетово, Маймех), в совершенно различных концентрациях—от весьма незначительных до подающих на-

дежды. В настоящее время работами большого коллектива геологов констатировано три типа золотого оруденения — самородное золото, золото в структурной решетке сульфидов и наконец наиболее молодой тип — золото-шеелитовая ассоциация.

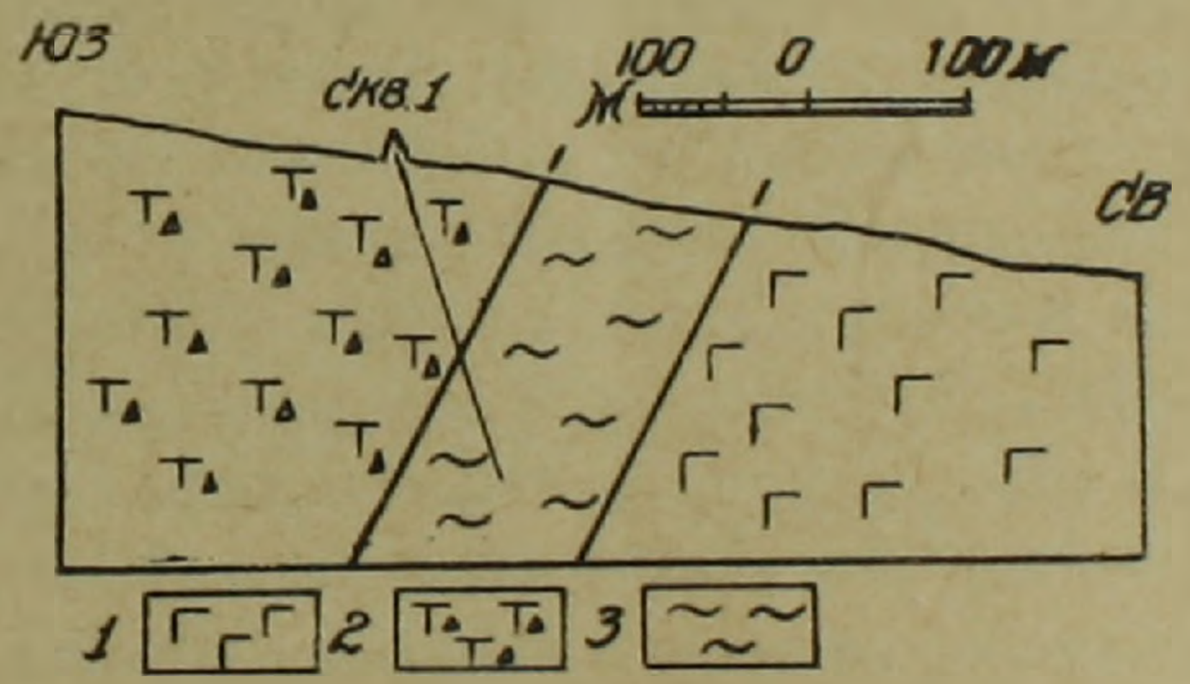
Первые два типа золотого оруденения генетически тесно связаны, на наш взгляд, с постмагматическими рудообразовательными процессами, происходившими непосредственно после внедрения гранодиоритовых интрузий Геджалинского, Хндзорутского, Головинского и более мелких массивов. При этом, золото осаждалось в высокотемпературную стадию и путями его проникновения несомненно являлась система разрывных нарушений Маймехско-Тандзутской подзоны уже существовавшая к этому времени. При этом необходимо отметить, что золото в большинстве случаев проникало в вулканогенно-осадочные породы эоцена и почти не оставалось в подводящих трещинах. Доказательством этому служит то, что оруденение золота зафиксировано везде в зонах гидротермально измененных пород, сопровождающих тектонические нарушения больше, чем в самих нарушениях.

Необходимо отметить также, что описываемое золотое оруденение первых двух типов, как показали полевые исследования, распространено лишь на северном склоне Памбакского хребта и при этом строго в пределах Маймехско-Тандзутской тектонической подзоны и что его сравнительно богатые участки также совпадают с местами тектонических узлов (Тандзут, Фиолетово). За пределами этой подзоны, к северу и к югу от него на расстояниях, измеряемых буквально метрами и далее, породы совершенно незолотоносны.

Несколько обособленное положение занимает третий тип золотого оруденения — золото-шеелитовый. Объясняется это, вероятно тем, что сама Гилутская интрузия порфировидных граносиенитов, с которой, как мы полагаем, генетически связано это оруденение и в которой располагаются кварц-золото-шеелитовые зоны, также занимает (вместе с Фиолетовской интрузией) в какой-то мере отдельное положение, в силу своего наиболее позднего, на самой границе с верхним эоценом, внедрения. Внедрение упомянутых интрузий приурочено, по всей вероятности, к предверхнеэоценовым тектоническим движениям, приведшим также к резко выраженному несогласию между образованиями среднего и верхнего эоцена. Механизм образования этого третьего типа оруденения в тесной связи его с тектоникой представляется нам в следующем виде.

К моменту внедрения порфировидных граносиенитов Гилутского массива в районе уже существовали вышеотмеченные гранодиоритовые массивы, существовала также система Маймехско-Тандзутской тектонической подзоны (возможно в начальной стадии становления). Процессы рудообразования, связанные с внедрением гранодиоритовых интрузий, также уже имели место. Гилутская интрузия, внедрившись при такой геологической обстановке, конечно заполнила все имеющиеся к этому времени разрывы. При этом процессе образовались новые трещины, или были омоложены некоторые старые, которые и послужили наиболее благо-

приятными местами, (расслабленные зоны среди массива интрузии), для проникновения рудоносных растворов, содержащих кварц, золото, шеелит и др. полезные компоненты. Здесь же необходимо отметить, что механизм внедрения самой Гилутской интрузии трактуется в настоящее время исходя из имеющегося скудного фактического материала, вследствие чего морфология интрузии и некоторые другие ее особенности в настоящее время не ясны. В этом отношении (исходя из того, что система разрывов Маймехско-Тандзутской тектонической подзоны к моменту внедрения интрузии уже существовала) можно предположить, что интрузия имеет форму лакколитовую с дайкообразным каналом, расположенным, по всей вероятности, в северной части массива. Такую форму имеет, как выяснилось геолого-поисковыми работами, Фиолетовская граносиенит-порфировая интрузия, аналогичная по составу и синхронная по возрасту с Гилутской. Фиолетовская интрузия внедрилась при тех же геолого-структурных обстоятельствах, что и Гилутская, но она в настоящее время несравненно лучше обнажена и более детально изучена. Выше уже было сказано, что Фиолетовская интрузия заключена между двумя тектоническими нарушениями. Однако, это обстоятельство не указывает на то, что она является дайкообразным телом, как думали раньше. По мере ведения буровых и горных работ все отчетливее вырисовывается его асимметричная лакколитовая форма с узким, по-видимому, дайкообразным каналом внедрения (фиг. 5).



Фиг. 5. Разрез по Фиолетовской интрузии порфировидных граносиенитов. 1. Туфопорфиритовая толща (ср. эоцен). 2. Известняки (верх. мел). 3. Порфировидные граносиениты (ср. эоцен — верх. эоцен).

Таким образом, тектоническая система, уже существовавшая к моменту внедрения рассматриваемых двух интрузивных тел, сыграла весьма важную роль в процессе формирования последних, резко отличающихся, именно по этой причине, своей морфологией от внедрившихся несколько ранее гранодиоритовых массивов. Более того, установлено, что она сыграла подобную же роль в процессе формирования дайкообразной Бундукской щелочной интрузии.

Необходимо отметить, что рассматриваемая тектоническая система расположена в пограничной полосе выделяемых А. А. Габриеляном Сомхетско-Кафанского и Армянского комплексов и находится в зоне Анка-

ван-Сюникского глубинного разлома. А все тектонические структуры, приуроченные к этой зоне, как справедливо отмечает А. А. Габриелян [2], «...являются лишь поверхностным отражением указанного тектонического шва глубинного заложения». Как известно, глубинные разломы в числе прочих особенностей контролируют магматизм и эндогенное оруденение области их сферы. Это положение, весьма детально разработанное А. В. Пейве [4, 5] на примере складчатых сооружений Урала, Казахстана и других областей, как нельзя лучше подтверждается и для рассматриваемого района, где при внимательном подходе становится очевидным пространственная и по-видимому генетическая связь всех вышеперечисленных интрузивных массивов, а также Меградзорского, Такалинского, Анкаванского и других гранитоидных интрузий с зоной Анкаван-Сюникского глубинного разлома. Высказанное недавно А. В. Пейве [6] положение о том, «...что именно места или зоны «приложения» тектонических сил... контролируют образование и в значительной мере размещение магматических горных пород» убедительно объясняет, на наш взгляд, геологическую обстановку рассматриваемого района в отношении магматизма и оруденения. Что касается последнего и в частности золоторудного оруденения, то необходимо отметить следующее.

В Севанской тектонической зоне известен ряд других крупных зон тектонических нарушений (Шагали-Элиарское, Пушкинское, Чибухлинское), в которых констатировано золотое оруденение, связанное большей частью с сульфидами. Самородное же золото, редко встречающееся в шлихах (в коренном залегании не известно), в основной своей массе связано с вторичными процессами окисления сульфидных месторождений. В этом отношении особняком стоят Анкаванская полоса разломов и Маймехско-Тандзутская подзона. В обоих константированы рудные формации собственно золотого оруденения (в Анкаванской зоне кварц-золоторудные жилы, в Тандзутской зоне кварц-шеелит-золоторудные зоны в обеих случаях разработанные в древности). Это обстоятельство, а также структурные особенности Анкаван-Сюникской зоны и Маймехско-Тандзутской подзоны (в первом случае радиальная зона глубинного разлома, уходящая вглубь земной коры и во втором случае — обыкновенный региональный разлом, характерный для поверхностной части земной коры, с юго-западным падением в сторону Анкаван-Сюникского глубинного разлома) наводит на предположение об общности рудогенерирующих очагов обеих зон. Связь золотого оруденения с зонами глубинных разломов на территории Армянской ССР подтверждается также примером приуроченности золоторудных зон СВ побережья оз. Севан к одноименному глубинному разлому.

В этой связи необходимо отметить, что весьма сложные вопросы структурных, генетических и других связей оруденения с глубинными разломами в условиях Армении практически остаются не освещенными. Впервые они подняты А. А. Габриеляном [2] и еще ожидают своего решения.

Управление геологии и охраны недр
при СМ АрмянскойССР

Поступила 15.V. 1961.

Ա. Ռ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՄԱՅՄԵԽ-ՏԱՆՁՈՒՏԻ ՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ԵՆԹԱԿՈՂՈՒՄՆԱՅԻ ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՅԻ ԵՎ ՀԱՆՔԱՅՆԱՑՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ԱՌԹԻՎ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Սույն հոդվածում նոր տվյալներ են բերվում Մայմեխ-Տանձուտի տեկտոնական ենթազոնայի ստրուկտուրայի առանձնահատկությունների և հանքայնացման վերաբերյալ. մասնավորապես ապացուցվում է հանքայնացման գենետիկական կապը ինտրուզիաների և բեկորատման զոնաների հետ և այդ տեսանկյունով էլ հիմնավորվում է հետագա որոնողական և հետախուզական աշխատանքների ուղղությունը։ Հեղինակը նշում է տվյալ շրջանում մագմատիզմի, հանքայնացման պրոցեսների և տեկտոնական ստրուկտուրաների փոխադարձ կապի ուսումնասիրման խիստ կարևոր անհրաժեշտությունը։

ЛИТЕРАТУРА

1. **Асланян А. Т.** Региональная геология Армении. Айпетрат, Ереван, 1958.
2. **Габриелян А. А.** Основные вопросы тектоники Армении. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1959.
3. **Мкртчян К. А.** Базумский хребет в системе Севанской тектонической зоны. Автореф. диссерт. работы, Ереван, 1959.
4. **Пейве А. В.** Глубинные разломы в геосинклинальных областях. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1945.
5. **Пейве А. В.** Типы и развитие палеозойских глубинных структур Урало-Тянь-Шанской геосинклинальной области. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1948.
6. **Пейве А. В.** Тектоника и магматизм. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1961.
7. **Саркисян О. А.** Палеоген Севано-Ширакского синклинория. Автореф. диссерт. работы, Ереван, 1959.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIV, № 6, 1961 Геологич. и географич. науки

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Н. К. ПАФФЕНГОЛЬЦ

ОСОБЕННОСТИ ФОРМАЦИЙ ОСАДОЧНОЙ (НАДРУДНОЙ) ТОЛЩИ ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ (КМА)

В статье дается подробное описание формаций, выделенных автором для различных районов КМА, впервые приводится их детальная петрографо-минералогическая характеристика с расчленением формаций на геолого-генетические комплексы, петрографические типы и виды пород.

На основе приведенного фактического материала показывается значение учения о формациях для инженерной геологии, дается принципиальная схема естественной инженерно-геологической классификации пород осадочной (надрудной) толщи КМА.

Свойства горных пород определяются их генезисом и условиями и ходом развития их дальнейшей геологической жизни. Одной из наиболее важных проблем современной геологии является проблема связи характера пород с закономерностями их распределения в земной коре. Связь эта обусловливается ходом истории развития земной коры и Земли в целом. Наиболее успешно и разносторонне эта проблема разрабатывается в одной ее части — в учении о формациях, т. е. проблеме связи осадкообразования с геотектонической жизнью земной коры.

Под осадочными формациями подразумеваются реально существующие естественно-исторические сочетания горных пород, связанных совместным происхождением и часто совместным залеганием, соответствующие определенной стадии геотектонического цикла и определенной геотектонической зоне. Это позволяет считать разделение земной коры на формации основой региональной инженерно-геологической оценки геологического строения крупных территорий, т. е. получить характеристику размещения пород с определенными инженерно-геологическими свойствами в земной коре и на ее поверхности.

Основной особенностью формаций является то, что разнообразие и характерные особенности фаций, в которых происходит формирование ее пород в какой-то мере ограничено и для данной формации является характерным. Это определяет в известных пределах особенности петрографического состава формаций, минералогического состава слагающих их пород, их текстуру и основной характер структуры. В свою очередь петрографический характер пород одной формации определяет их инженерно-геологические свойства (механические свойства, стойкость и т. д.).

Установив при инженерно-геологических исследованиях развитые в изучаемой местности формации, мы сужаем наши представления:

а) о возможных в данной местности генетических комплексах пород и их зональных типах;

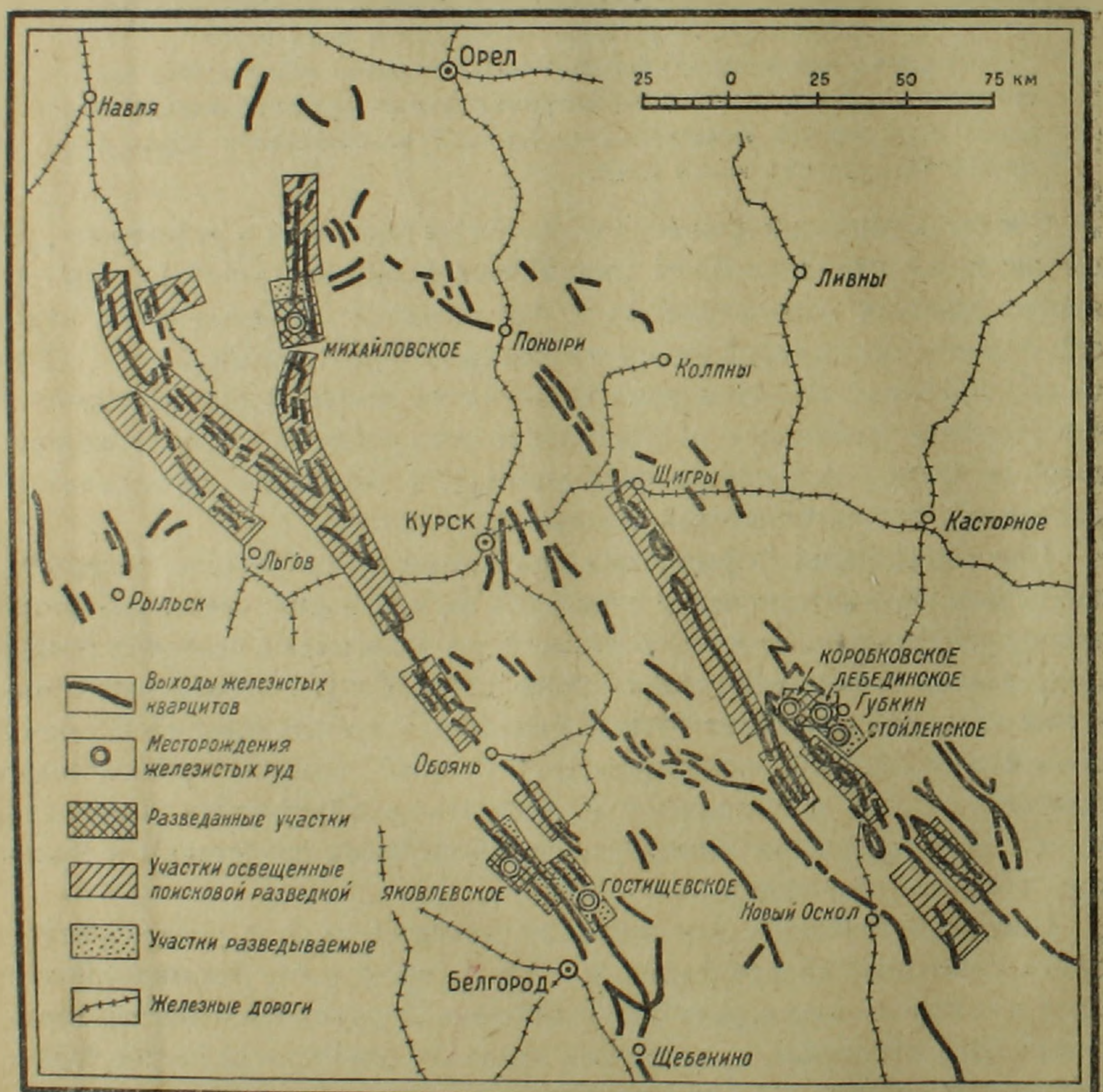
б) о характере осадков, послуживших для образования пород, слагающих данную местность;

в) о характерных формах залегания и распространения и о соотношениях в залегании пород.

Формация — первая крупная таксономическая единица в естественной инженерно-геологической классификации пород, что и было сделано проф. И. В. Поповым в опубликованной в 1947 г. принципиальной схеме для региональных инженерно-геологических классификаций пород.

СХЕМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ
КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ

Фиг. 1



Район Курской Магнитной Аномалии относится к центральной части Nусской платформы (фиг. 1), поэтому здесь нет формаций типично геосинклинального типа (например, флишевой и флишоидной формации). По данным В. В. Белоусова (1948), на платформах благодаря меньшей интен-

сивности поднятий и размыва нет также грубообломочных отложений (грубых конгломератов, валунных накоплений). За этими исключениями, формации платформ имеют сходство с геосинклинальными и образуются в течение геотектонического цикла в той же последовательности.

История Русской платформы распадается на три геотектонических цикла. Первый — каледонский цикл — на территории КМА не проявился. Второй — герцинский цикл — в этом районе начинается с терригенных отложений среднего девона, которые представляют собой нижнюю терригенную формацию (формация I). Осадки девона сменяются известняками нижнего карбона, составляющими известковую формацию (формация II). Третий — альпийский цикл — также начинается с терригенных отложений юры и нижнего мела, представляющих собой терригенную формацию (формация III), которые сменяются меловыми породами и мергелями верхнего мела, составляя мергельно-известковую формацию (формация IV), после чего в третичном периоде вновь преобладают терригенные отложения, составляя терригенную формацию (формация V).

В четвертичном периоде различные генетические типы новейших континентальных отложений также образуют парагенетические сообщества— комплексы осадков, объединенные общностью условий образования, представляя собой различные формации. Н. И. Николаев (1947) среди континентальных отложений выделяет следующие формации: 1) ледниковые, 2) внеледниковые равнинные, 3) пустынных областей, 4) горных областей и 5) предгорных равнин и межгорных котловин.

На территории КМА имеют распространение лишь внеледниковая равнинная формация (формация VI; по Н. М. Страхову формация гумидных равнин), и отчасти ледниковая.

Асимметрия колебательных движений, вызывающих смену фаций в вертикальном разрезе, и скачкообразность их изменений на известной ступени развития этих движений, являются общим законом образования ритмично-слоистых толщ. Каждый бассейн осадконакопления или крупная его часть на протяжении порой значительных отрезков времени обнаруживает вариации фаций лишь в строго определенных пределах, что свидетельствует о соответствующей устойчивости фациальной обстановки. Чем меньше будет выбранный нами для анализа отрезок времени и отвечающая ему стратиграфическая единица, тем ограниченнее будет характеризующий эту единицу набор фаций.

Выделение таких отрезков времени, в продолжение которых колебания фациальной обстановки совершаются в строго определенных пределах, не может быть, конечно, произвольным. Эти промежутки времени должны соответствовать естественным подразделениям стратиграфического разреза, отвечающим периодам («циклам») осадконакопления того или иного порядка от элементарных ритмов до целых формаций.

Следующей после формации таксономической единицей естественной инженерно-геологической классификации пород КМА являются геолого-генетические комплексы, которые объединяют породы, образовавшиеся в одинаковых фациальных условиях (понимая последние как физико-гео-

графическую обстановку в узких пределах). Каждый геолого-генетический комплекс может содержать породы лишь некоторых определенных петрографических типов в ределенном сочетании (И. В. Попов, 1951). Иными словами, кроме элементарных фаций, отвечающих отдельным слоям, мы должны различать естественные сочетания (комплексы) фаций различных порядков.

Выделение петрографических типов пород, а также их инженерно-геологических видов, как низшей генетической классификационной единицы осадочных образований, завершает естественную последовательность: осадочные породы — фациальные комплексы— формации, изучение которых и должно составлять задачу региональной инженерной геологии. Петрографические типы объединяют породы одного геолого-генетического комплекса, имеющие сходные минералогический состав, структуру и текстуру (И. В. Попов, 1951). Петрографические признаки могут быть использованы и для разделения пород одного типа на инженерно-геологические виды. «Основное наименование видов рыхлых пород дается по гранулометрическому признаку применительно к одной из наиболее распространенных классификаций: Н. Н. Иванова, В. В. Охотина или В. И. Ломтадзе (для пород глинисто-песчаного ряда), М. В. Муратова или Г. И. Теодоровича (для ряда глина-известняк), С. Г. Вишнякова (для пород группы известняк-глина-доломит). Дополнительными характеристиками уточняются состав, структура и текстура данного инженерно-геологического вида» (И. В. Попов, 1951). Для установления признаков, на основании которых можно было бы разделять типы пород на виды, еще не имеется ни экспериментальных, ни теоретических оснований, поэтому понятия типы и виды пород часто сливаются.

Нижняя терригенная формация — формация I (D_{2+3})

Осадки девона (представленные верхней частью живетского яруса — старооскольским подъярусом и нижней частью франского яруса — щигровским подъярусом), составляющие нижнюю терригенную формацию (формацию I) можно расчленить на кварцево-песчано-глинистый комплекс, имеющий преобладающее значение и известняковый комплекс, имеющий подчиненное значение. Здесь мощная терригенная формация нарушена наличием известняковой толщи (известняковая субформация), что связано с циклами меньших порядков. Отложения девона распространены в основном в северо-западных районах КМА (Михайловское месторождение).

Ввиду того, что накопление осадков девона на территории КМА шло в период нескольких трансгрессий и регрессий моря, то отложения этого времени представляют собой чередование морских разной глубины, прибрежных и континентальных осадков.

По содержанию глинистых минералов песчано-глинистый комплекс делится нами на два типа — гидрослюдистый и каолинит-гидрослюдистый (фиг. 2 и 3).

МИХАЙЛОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА (ВЕРЕТЕНИНСКИЙ УЧАСТОК)

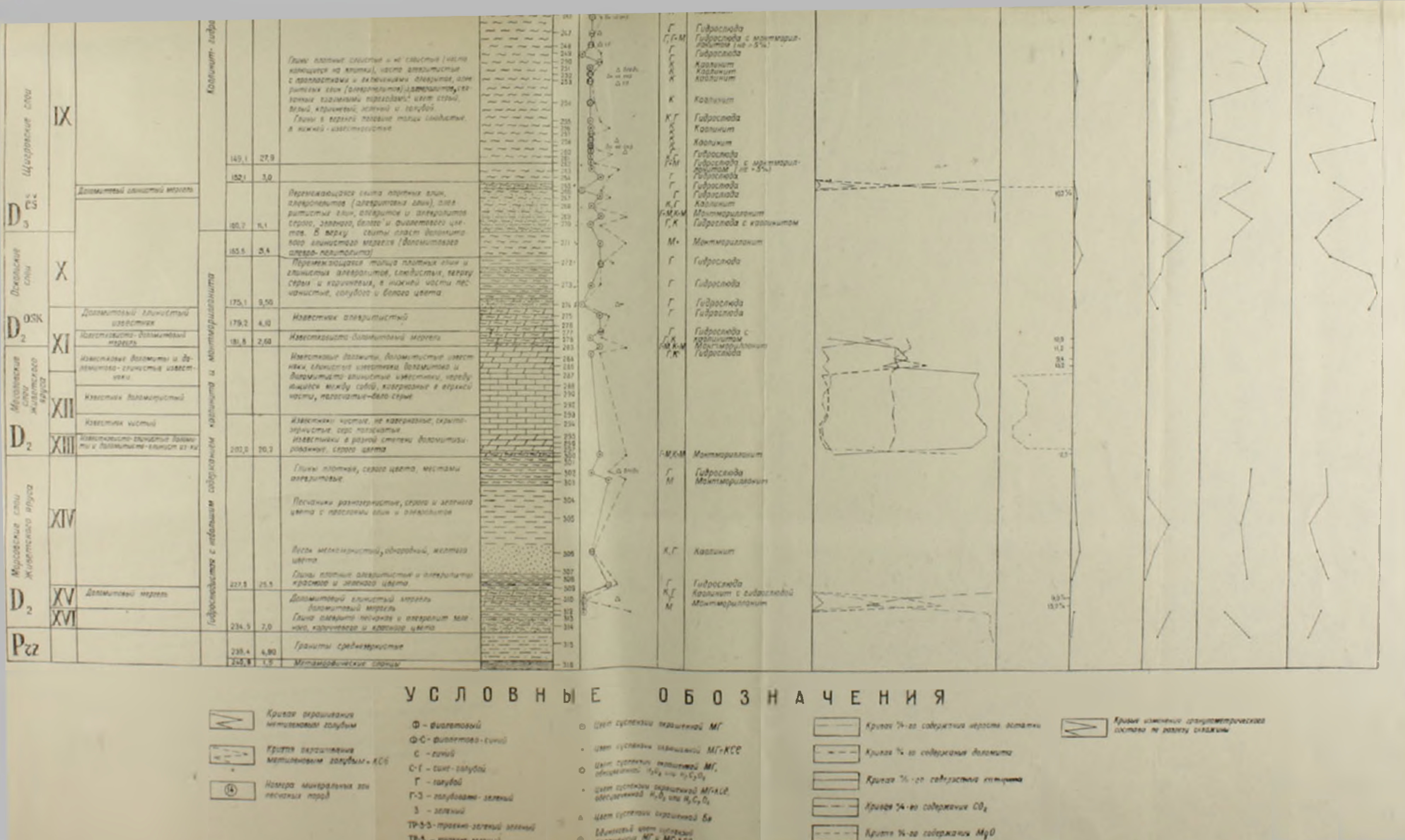
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СКВАЖИНЫ N 1324

Фиг 2

Возраст	Петрографический тип	Минеральные зоны песчаных и карбонатных пород	Минеральные зоны глинистых пород	Глубина в метрах	Мощность слоя в метрах	Литологическое подразделение	Разрез	№ образца	Кривые окрашивания		Глинистые минералы	% нерастворимого остатка, кальцита, доломита, CO_2	% MgO	Содержание %
												10 20 30 40 50 60 70 80 90	1 2 3	> 0,25 мм: 10 20 30 40 50 60 70 / 0,25–0,10 мм: 10 20 30 40 50 / 0,10–0,01 мм: 10 20 30 40 50 60 70 80 90 / < 0,01 мм: 10 20 30 40 50 60 70 80 90
Q	I			10,00	10,00	Суглинок темно-серый, слабо известковистый, местами органогенный. В нем вкраплены прослои мелкозернистых и среднезернистых песчаников, аргиллитов и глин алевритистых и песчанистых. Первый снизу пласт был в других скважинах разностью								
				24,00	14,00	В нижней части суглинок темно-серый, местами алевритистый, с включениями конкреций серого до 3 мм и с растительными остатками								
C_2^{apl-ms}	II			41,00	17,00	Переслаивающиеся серый плотный, местами алевритистый и алевритистая глина и доломитизированный известняк с включениями конкреций серого до 3 мм, доломитового состава и тонкие слойки глины								
				47,00	6,00	Плотный известняк серый, с частыми тонкими прослоями глинистого								
J_3^{cl}	III			71,00	24,00	Глинистая толща с прослоями серого песчаника, алевролитов и алевритистых глин, в разной степени песчанистых или алевритистых, с растительными остатками и конкрециями. В нижней части разреза глины темные, местами сильно алевритистые. Для всех песков и песчаников характерно наличие глауконита, встречается и в глинах								
	IV			77,00	6,00	Глина серая и темно-серая, местами алевритистая и песчанистая, иногда известковистая и доломитизированная								
J_2^{bt}	V			86,00	9,00	Переслаивающиеся серые плотные известняки, доломитизированные и известковистые глины, иногда с прослоями песчаников. Известняки местами с глауконитом								
	VI													
	VII					Переслаивающиеся серые плотные известняки и доломитизированные известняки песчанистые, алевритистые, глинистые и местами органогенные, с прослоями глин темных известковистых								
	VIII					Песчаная фракция мелко-средне- и крупнозернистая, кварцевая, часто с примесью глауконита, иногда с прослоями								

Кривые окрашивания: Ф, Ф+Г, Г, Г+К, К, К+М, М

Глинистые минералы: Гидрослюда; Гидрослюда + каолинит; Монтмориллонит — гидрослюда; Гидрослюда с каолинитом; Монтмориллонит; Бейделлит; Монтмориллонит — бейделлит; Каолинит

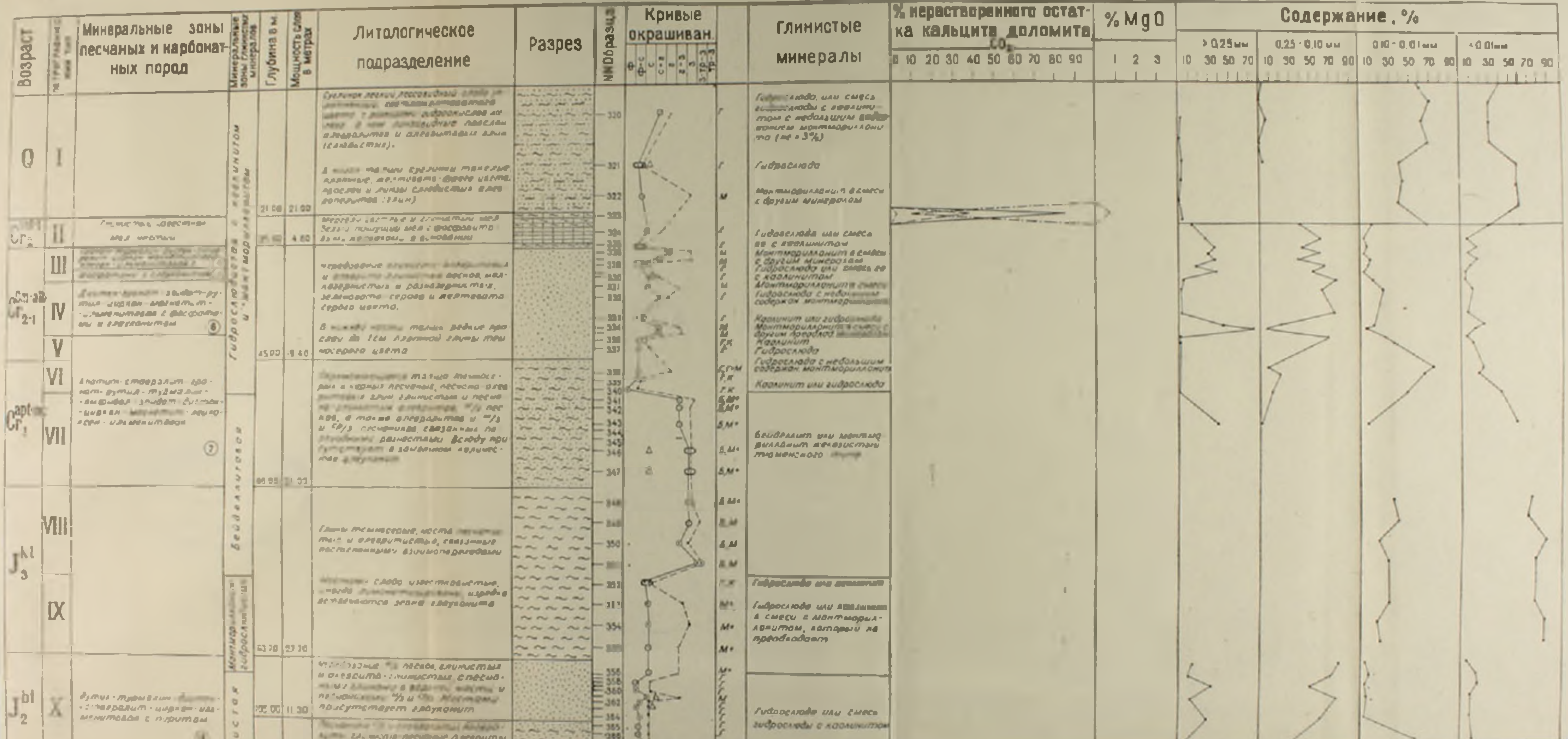


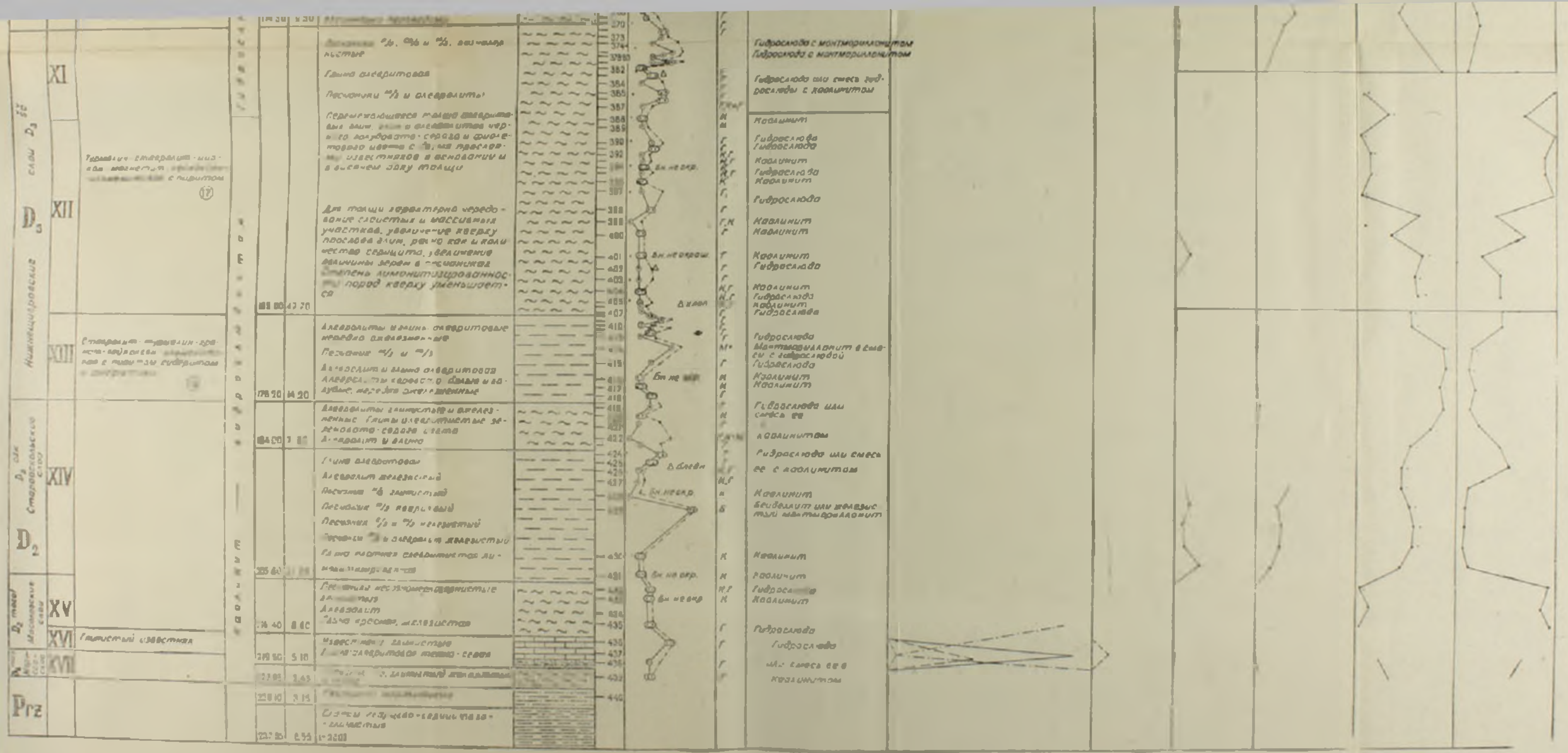
Щигровские слои
Осколские слои
Мосоловские слои живетского яруса
Морсовские слои живетского яруса
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV
XVI
Доломитовый глинистый мергель
Доломитовый глинистый известняк
Известняк доломитистый
Известняк чистый
Доломитовый мергель
Каолинит
Гидрослюда
Монтмориллонит
Гидрослюда с каолинитом
Известняк алевритистый
Известковисто-доломитовый мергель
Граниты среднезернистые
Метаморфические сланцы
Пески мелкозернистый, однородный, желтого цвета
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
Кривая окрашивания метиленовым голубым
Кривая окрашивания метиленовым голубым + KCl
Номера минеральных зон песчаных пород
Ф - фиолетовый
Ф-С - фиолетово-синий
С - синий
С-Г - сине-голубой
Г - голубой
Г-З - голубовато-зеленый
З - зеленый
Цвет суспензии окрашенной МГ
Цвет суспензии окрашенной МГ+KCl
Цвет суспензии окрашенной Бз
Кривая %-го содержания нерастворимого остатка
Кривая % го содержания доломита
Кривая %-го содержания кальцита
Кривая %-го содержания CO_2
Кривая %-го содержания MgO
Кривые изменения гранулометрического состава по разрезу скважины

МИХАЙЛОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА (КУРБАКИНСКИЙ УЧАСТОК)

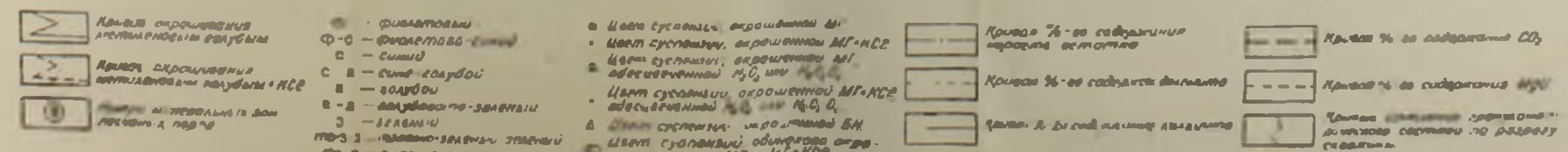
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СКВАЖИНЫ №1262

Фиг. 3





Условные обозначения



СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО СОДЕРЖАНИЯ В % МИНЕРАЛОВ ТЯЖЕЛОЙ И ЛЕГКОЙ ФРАКЦИЙ ДИАМЕТРОМ 0,01-0,25 мм В ПАЛЕОЗОЙСКИХ, МЕЗОЗОЙСКИХ И КАЙНОЗОЙСКИХ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ КМА

(С РАСЧЛЕНЕНИЕМ НА МИНЕРАЛЬНЫЕ ЗОНЫ)

ФИГ. 4

№ по порядку	Возраст	Номера минеральных зон	Число определений	Содержание тяжелой фракции в %	Тяжелая фракция: Циркон	Рутил	Турмалин	Гранат	Апатит	Шпинель	Хромшпинелиды	Дистен	Ставролит	Андалузит	Силлиманит	Роговая обманка	Тремолит	Моноклинные пироксены, гиперстен	Эпидот, клиноцоизит	Сфен	Анатаз	Лейкоксен	Ильменит	Магнетит	Гидроокислы железа (лимонит)	Пирит	Хлорит	Биотит	Сидерит	Глауконит	Фосфаты	Мусковит	Легкая фракция: Фосфаты	Глауконит	Кремень, халцедон	Опал	Кварц	Пол. шпаты	Мусковит	Биотит	Хлорит	Слюд. агрегаты	[illegible]
ЯКОВЛЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ (СМОРОДИНСКИЙ УЧАСТОК)																																											
1	P_{2+3}	1	1	0,43	13,5	11,6	1,6	—	—	—	—	3,0	2,3	0,5	—	0,5	—	1,2	0,3	—	—	27	53,8	—	1,9	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	0,8	—	82,4	16,8	—	—	—	—	—
2		2	1	0,89	11,1	10,3	5,4	0,7	—	—	—	4,3	4,0	—	—	—	—	1,4	1,3	4,3	—	17,6	—	39,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,0	5,6	—	56,0	22,5	3,9	—	—	—	—
3	Cr_2	4	2	0,70	14,5	2,6	2,6	2,5	—	—	—	5,1	3,0	—	—	—	—	0,4	—	—	—	7,5	13,4	20,9	13,6	—	—	—	0,2	0,4	13,3	—	—	1,0	—	—	92,8	0,2	—	—	—	—	—
4		6	2	0,76	10,4	4,8	2,8	6,2	—	—	—	1,6	0,6	—	—	0,2	—	—	0,6	1,0	—	12,0	12,0	31,6	6,4	—	—	—	—	1,0	8,8	—	2,1	4,2	0,3	0,8	81,8	8,9	1,2	—	—	0,6	0,2
5	Cr_2	7	2	0,34	12,1	3,8	1,3	2,7	0,2	—	—	3,0	4,6	—	—	2,6	—	0,6	1,0	0,2	—	1,0	25,0	31,3	5,6	4,4	—	—	—	0,2	0,4	—	1,3	4,4	—	3,4	79,7	5,8	1,8	—	—	3,0	0,8
6	Cr_2	7	2	3,84	10,1	1,2	2,4	4,2	2,0	—	—	0,2	0,5	—	—	0,5	—	—	4,4	0,20	—	12,6	3,2	6,0	—	27,2	0,4	—	23,7	0,4	0,60	—	0,5	1,7	11,6	—	68,7	15,8	0,5	—	0,5	0,7	—
7	J_3	11	3	1,25	12,5	1,5	2,0	2,3	2,2	0,8	—	1,4	1,6	—	—	0,5	—	0,1	5,5	0,1	—	8,0	25,0	33,0	0,4	0,8	0,3	0,2	0,4	0,3	0,7	—	0,4	0,7	6,2	—	57,8	31,2	1,3	0,2	0,6	—	2,4
8		12	1	1,81	7,3	9,3	7,2	1,7	—	0,3	—	2,9	0,9	—	—	—	—	—	5,8	2,6	0,5	—	—	18,9	5,5	20,6	—	—	13,7	—	2,4	—	0,5	2,4	1,2	8,7	50,2	32,0	3,4	0,2	0,2	—	1,2
ЯКОВЛЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ (ЯКОВЛЕВСКИЙ УЧАСТОК)																																											
9	J_3	11	2	1,06	14,6	2,1	3,4	2,3	1,4	0,9	—	0,9	1,0	—	—	1,3	—	—	16,7	—	—	12,2	—	41,0	—	—	—	1,0	—	0,2	0,5	0,5	0,4	1,8	5,4	0,6	61,1	27,4	2,4	—	—	0,9	—
10		12	4	1,52	6,2	1,7	2,6	1,6	2,1	1,3	—	0,3	0,4	—	—	0,9	—	—	30,0	1,8	0,2	12,8	6,3	28,8	—	1,2	—	0,2	0,5	0,9	0,2	—	0,1	3,5	2,4	0,2	40,1	46,9	2,4	—	0,7	—	3,7
11	C_1	13	1	6,10	9,	7,0	7,7	6,7	—	0,7	—	0,1	0,3	—	—	0,3	—	—	0,7	2,6	0,4	0,7	2,2	2,2	—	58,7	0,7	—	—	—	—	—	—	—	1,4	—	61,0	17,4	14,8	—	5,4	—	—
ЛЕБЕДИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ																																											
12	Cr_2	4	1	1,58	5,2	3,7	2,9	5,0	—	—	—	8,1	5,2	—	—	0,5	—	—	—	0,8	—	7,7	13,0	1,2	—	—	—	—	—	—	41,7	—	—	19,7	—	—	68,7	7,9	3,7	—	—	—	—
13		6	2	0,51	13,0	9,8	6,2	5,4	—	—	—	9,6	8,4	—	—	0,2	—	—	1,4	—	—	5,3	26,0	—	—	—	—	—	—	—	14,6	—	—	12,6	—	—	74,7	9,2	3,5	—	—	—	—
14	Cr_2	8	5	0,72	12,7	10,9	5,0	0,5	—	—	—	8,3	4,9	—	0,6	0,7	0,1	—	1,8	0,1	—	9,6	29,0	1,0	14,1	—	—	—	—	—	0,7	—	—	8,6	—	—	78,0	9,3	4,1	—	—	—	—
КОРОБКОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ																																											
15	Cr_2	6	4	1,62	5,9	3,0	2,7	4,4	—	—	—	9,5	5,9	—	—	1,0	—	0,6	2,0	1,3	—	9,5	9,4	0,5	1,3	—	—	—	—	—	43,0	—	1,2	7,4	—	—	83,8	7,0	1,4	—	—	—	—
16	Cr_2	8	5	0,52	13,5	9,8	3,3	4,3	—	—	0,1	10,0	7,6	—	0,3	0,6	0,1	0,3	4,4	0,2	—	7,4	33,4	1,1	1,9	0,2	—	—	—	—	1,5	—	—	8,0	—	—	84,0	6,3	1,7	—	—	—	—
17	Cr_2	9	3	0,50	9,5	3,8	3,2	2,0	—	—	—	1,4	3,4	—	1,2	0,6	0,1	—	0,3	—	—	3,5	68,0	—	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78,8	17,9	3,3	—	—	—	—
18	J_3	10	7	1,12	10,8	2,3	3,7	1,3	0,1	—	0,4	2,6	1,9	—	—	0,6	—	—	2,1	—	—	12,8	15,4	3,2	2,7	38,6	—	0,03	—	—	1,5	—	—	4,9	—	—	70,0	17,2	6,7	0,7	0,5	—	—
МИХАЙЛОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ (КУРБАКИНСКИЙ УЧАСТОК)																																											
19	Cr_2	3	1	0,43	17,2	4,5	2,5	10,1	—	—	—	7,6	3,2	—	—	0,4	—	0,6	—	—	—	6,6	10,0	18,2	—	—	—	—	—	1,9	17,2	—	6,3	10,6	—	—	69,5	13,6	—	—	—	—	—
20	Cr_2	4	3	0,10	17,9	8,9	8,4	6,5	—	—	—	7,8	9,3	—	—	0,5	—	0,4	1,3	—	0,2	12,9	15,3	9,7	—	—	—	—	—	0,4	0,5	—	0,3	3,8	—	—	85,9	10,0	—	—	—	—	—
21		5	2	0,14	8,0	7,8	3,9	6,8	0,2	—	—	7,3	2,8	0,2	—	6,8	0,4	0,2	9,6	1,2	—	4,6	20,6	18,0	—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	2,3	—	—	86,5	10,5	0,7	—	—	—	—
22		6	5	0,19	11,3	7,7	4,7	7,9	0,2	0,04	—	6,6	3,3	0,06	—	1,3	0,1	0,2	7,4	0,6	—	6,3	32,2	5,9	1,8	—	—	—	—	0,1	1,7	—	0,7	3,2	0,3	—	85,1	10,2	0,4	0,1	—	—	—
23	Cr_2	7	3	0,07	8,7	7,0	7,3	4,1	0,5	0,1	—	7,6	2,6	0,2	—	6,0	0,5	0,3	5,6	0,3	0,2	14,4	8,7	10,4	14,1	—	—	—	1,2	—	0,2	—	—	2,3	2,2	—	87,2	7,8	0,5	—	—	—	—
24	Cr_2	7	4	0,71	8,0	6,6	3,8	2,9	0,20	—	—	3,5	1,6	0,10	—	1,0	0,20	0,3	2,4	1,2	0,7	12,1	18,2	14,6	1,8	0,8	—	—	19,2	0,4	—	—	1,3	2,9	5,2	—	68,2	10,5	3,6	0,3	1,2	—	6,8
25	[illegible]	16	6	0,17	15,1	2,3	6,9	0,6	—	—	0,1	7,1	14,1	—	—	0,6	0,1	—	1,0	0,2	—	12,1	30,6	1,6	1,1	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93,6	4,6	1,8	—	—	—	—
26	D_3	17	3	0,33	23,8	1,8	5,7	0,2	—	—	0,2	—	10,9	—	—	0,8	—	—	0,9	0,5	—	15,8	25,5	10,4	—	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85,6	10,5	3,9	—	—	—	—
27	D_3	18	1	0,09	8,0	—	6,0	13,2	—	—	—	—	4,5	—	—	—	—	—	0,8	0,8	—	14,4	18,9	3,2	—	18,9	—	—	9,4	—	1,9	—	—	—	—	—	78,5	17,3	4,2	—	—	—	—
МИХАЙЛОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ (ВЕРЕТЕНИНСКИЙ УЧАСТОК)																																											
28	J_2	11	1	0,50	11,5	4,4	11,0	1,5	—	0,3	—	1,0	12	—	—	3,8	0,5	—	2,3	2,2	—	35,5	20,0	—	2,2	2,2	—	—	0,2	—	0,2	—	—	—	—	—	70,0	23,3	6,7	—	—	—	—
29		13	3	0,91	12,1	2,7	6,9	0,3	—	0,1	—	4,7	8,4	—	0,1	2,0	0,1	—	1,8	1,1	—	29,6	13,2	4,2	1,3	11,2	0,03	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	83,2	8,7	8,1	—	—	—	—
30		14	4	0,61	23,7	2,2	5,8	—	—	—	—	3,2	7,9	—	0,8	2,1	—	0,2	1,4	0,2	—	6,5	4,7	14,3	5,9	20,9	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,2	86,1	6,5	7,2	—	—	—	—
31		15	6	0,66	14,0	4,2	9,0	0,2	—	0,03	—	3,5	4,45	—	0,07	1,35	—	—	0,4	0,7	1,0	12,4	5,3	20,6	6,9	15,8	—	—	—	—	0,07	—	—	—	—	—	94,2	1,9	3,9				

Данный комплекс также распадается на две минеральные зоны с характерными минеральными ассоциациями тяжелой фракции: 1) турмалин-ставролит-циркон-магнетит-лейкоксен-ильменитовую с пиритом и 2) ставролит-турмалин-гранат-лейкоксен-ильменитовую с пиритом, сидеритом и фосфатами (фиг. 4).

По гранулометрическому составу среди песчано-глинистых отложений преобладают тяжелые глины, глины и глины песчаные и алевритовые. Подчиненное значение имеют глинистые пески, алевритовые песчаники (алевролиты глинистые).

Песчаные породы разделяются на пески, алевритовые песчаники (цемент контактный, поровый, контактово-поровый, по составу серицитовый, глинисто-хлоритовый, глинисто-серицитовый, смешанный, изредка в верхах толщи слюдистый и железистый), неравномернозернистых песчаников (цемент смешанный—порово-базальный, глинисто-хлорито-серицитовый с наличием гидроокислов железа), грубозернистых кварцевых песчаников неравномернозернистых (цемент базальный, глинисто-хлоритовый, лимонитизированный; нередко цемент полностью железистый, изредка тонкоизмельченный кварцево-полевошпатовый). Величина зерен кварца в песчаниках кверху толщи постепенно увеличивается и алевритовые разности постепенно переходят в тонкозернистые, а последние в мелкозернистые, в том же направлении уменьшается степень лимонитизированности (ожелезненности) пород. Венчается разрез среднезернистыми и крупнозернистыми кварцевыми песчаниками с контактным серицитовым цементом и базальным кварцево-полевошпатовым.

Известняковый комплекс (известняковая субформация) девона нами расчленяется на следующие петрографические типы (и виды): известняки чистые, известняки глинистые, известняки доломитовые, доломитовые глинистые известняки, доломитово- и доломитисто-глинистые известняки, известковисто-глинистые доломиты, известковые доломиты, известковисто-доломитовые мергели, доломитовые глинистые мергели, доломитовые мергели (фиг. 2 и 3).

В зависимости от типа диагенетических изменений известняки в различной степени перекристаллизованы и доломитизированы, в связи с чем обладают различной структурой. В одних разностях структура типичная гранобластовая, мраморовидная различной крупности зерна (микро, мелко и среднезернистая), в других — иловая, криптокристаллическая, реликтово-органогенная, участками оолитовая.

Известняковая формация — формация II (C_1)

Осадки карбона (представленные яснополянским и окским подъярусами визейского яруса), составляющие известняковую формацию (формацию II) можно расчленить на известковый комплекс, имеющий преобладающее значение, который осложнен песчано-глинистым комплексом, связанным с циклами второго порядка. Отложения карбона распространены только в южных районах КМА (Яковлевское месторождение).

Для условий образования песчано-глинистых осадков карбона характерна влажность климата и сильная заболоченность местности, т. е. песчано-глинистая свита карбона носит характер приморско-болотных условий образования. Мелкое море имеет часто меняющийся режим.

Все карбонатные осадки нижнекаменноугольного моря мелководны и характерны для довольно близких по глубине условий. Поэтому при описании фаций можно говорить лишь об относительном, незначительном изменении глубины бассейна, но о различном характере гидродинамического режима. Изредка большое развитие приобретают фузулинидовые известковые осадки, являющиеся фацией открытого, относительно глубокого моря.

В основном на протяжении всей нижнекаменноугольной эпохи на исследованной территории существовало мелкое море с небольшими колебаниями глубин.

Среди известнякового комплекса карбона выделяются чистые известняки, доломитистые известняки, известковистые доломиты, доломитистые глинистые мергели (фиг. 5). Известняки местами окремнены и кавернозны.

Карбонатные породы разделяются на детритусовые, глинистые, песчаные, криптокристаллические (скрытокристаллические), крепкие сливные известняки, мелкозернистые, разной степени перекристаллизации, реликтовой органогенной структуры, алевропелитовые, окремненные.

Из глинистых минералов отмечены — монтмориллонит с примесью каолинита и гидрослюды (фиг. 5).

Данный комплекс также представляет одну минеральную зону: шпинель-сфен-гранат-рутил-турмалин-циркон-магнетитовую с пиритом.

По гранулометрическому составу среди песчано-глинистых отложений выделяются сланцеватые глины, мелкозернистые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы с углистыми прослоями, рассланцованные.

Терригенная формация — формация III (J_{2-3}—Cr_{1-2})

Осадки юры и нижнего мела, представляющие собой терригенную формацию (формация III), можно разделить на существенно глинистый комплекс (J_{2-3}—Cr_1 apt-nc) залегающий в основании, и существенно кварцево-песчаный комплекс (Cr_{1-2} cm-alb), с подчиненной ему глауконитово-фосфоритовой макрофацией, венчающий эту формацию. Кроме того, в южных районах КМА среди терригенной формации можно выделить известняковый комплекс, связанный с циклом меньшего размера.

Отложения осадков байос-бата в нижней части разреза представляют береговую фацию трансгредирующего моря, остальная — глубоководна.

Отложение осадков бат-келловея происходило в условиях мелководья — в прибрежной зоне морского бассейна, куда с суши сносилось значительное количество растительных остатков, в условиях близких к озерным с застойным режимом, переходя в озерно-болотные осадки еще более мелководного характера.

ЯКОВЛЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА

Участок с. Яковлево

Геологический разрез скважины №7г

Фиг 5

ВОЗРАСТ	ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ ТИП	МИНЕРАЛЬНЫЕ ЗОНЫ ПЕСЧАНЫХ И КАРБОНАТНЫХ ПОРОД	МИНЕРАЛЬНЫЕ ЗОНЫ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ	ГЛУБИНА в м	МОЩНОСТЬ слоев в м	ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	РАЗРЕЗ	№ ОБРАЗЦОВ	КРИВЫЕ ОКРАШИВАНИЯ	ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ	% НЕРАСТ. ОСТАТКА, КАЛЬЦИТА, ДОЛОМИТА, CO_2	% MgO
									ф ф-с с с-г г г-з з ТР-З-З ТР-З-Ж		10 20 30 40 50 60 70 80 90	1 2 3
C_1	I	Известняки чистые	Монтмориллонит	489.68	1.57	Известняк кремнелый и чистый, мергелистый известняк и м/з песчаник, известковистый и углистый; пиритизированные известняки, сменяющиеся глинистыми сланцами, рассланцованными, углистыми, пиритизированными и глинистыми мергелями. Известняк с прослоем м/з песчаника		125		Монтмориллонит в смеси с другим минералом		
		Доломитистый глинистый мергель						128				
		Известняки чистые		496.00	6.31							
	II	Известковистый доломит				Известковистый доломит, очень плотный, серого цвета, выщелоченный.		132				
	III	Известняки чистые				Известняк чистый, серый, плотный.		133				
	IV	Доломитистые известняки		503.06	0.04	Доломитистый известняк серого цвета с коричневатым оттенком с прожилками кальцита и кремненной халцедоновидной породы.		134				
				504.40	1.38	Чередование м/з известковистых песчаников и чистых известняков, ниже сланцы глинистые, рассланцованные, с гнездами пирита.		135				
								136				
				508.28	2.88			138				
	V	Известняки чистые		513.02	3.74	Известняк чистый, темносерый, ожелезненный, ниже-черная окремненная порода. Известняк чистый, переходящий в песчаник м/з известковистый, серого цвета. Глинистые сланцы с углистыми прослоями, рассланцованные и известняк. Аллевро-глины серые, слюдистые, очень плотные, с пятнами ожелезнения, далее песчаник м/з и известняк темносерый, чистый. Песчаник темносерый, мелкозернистый. Известняк чистый, темносерый, очень плотный. Доломитистые известняки и известковистые доломиты темносерого цвета, кавернозные, с кальцитом, плотные.		140				
								141				
		Шпинель-(?)-гранат-(?)-магнетитовая с пиритом (19)		518.05	5.03			142		Монтмориллонит в смеси с другим минералом		
	VI	Доломитистые известняки и известковистые доломиты						143				
								144				
				526.60	8.55			145				
Prz						Руда охристая гидрогематито — гетитовая и гидрогематитовая глинистая, ниже руда железнослюдково-мартитовая и мартито-железнослюдковая						

Условные обозначения:

- Кривая окрашивания метиленовым голубым
- Кривая окрашивание метиленовым голубым + KCl
- (19) Номера минеральных зон песчаных пород

- ф фиолетовый
- Ф-С фиолетово-синий
- С синий
- С-Г сине-голубой
- Г голубой
- Г-З голубовато-зеленый
- З зеленый
- ТР-З-З травяно-зеленый-зеленый
- ТР-З-Ж травяно-зеленый-желтый

- Цвет суспензии, окрашенной МГ
- Цвет суспензии, окрашенной МГ+KCl
- Цвет суспензии, окрашенной МГ, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$
- Цвет суспензии, окрашенной МГ+KCl, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$

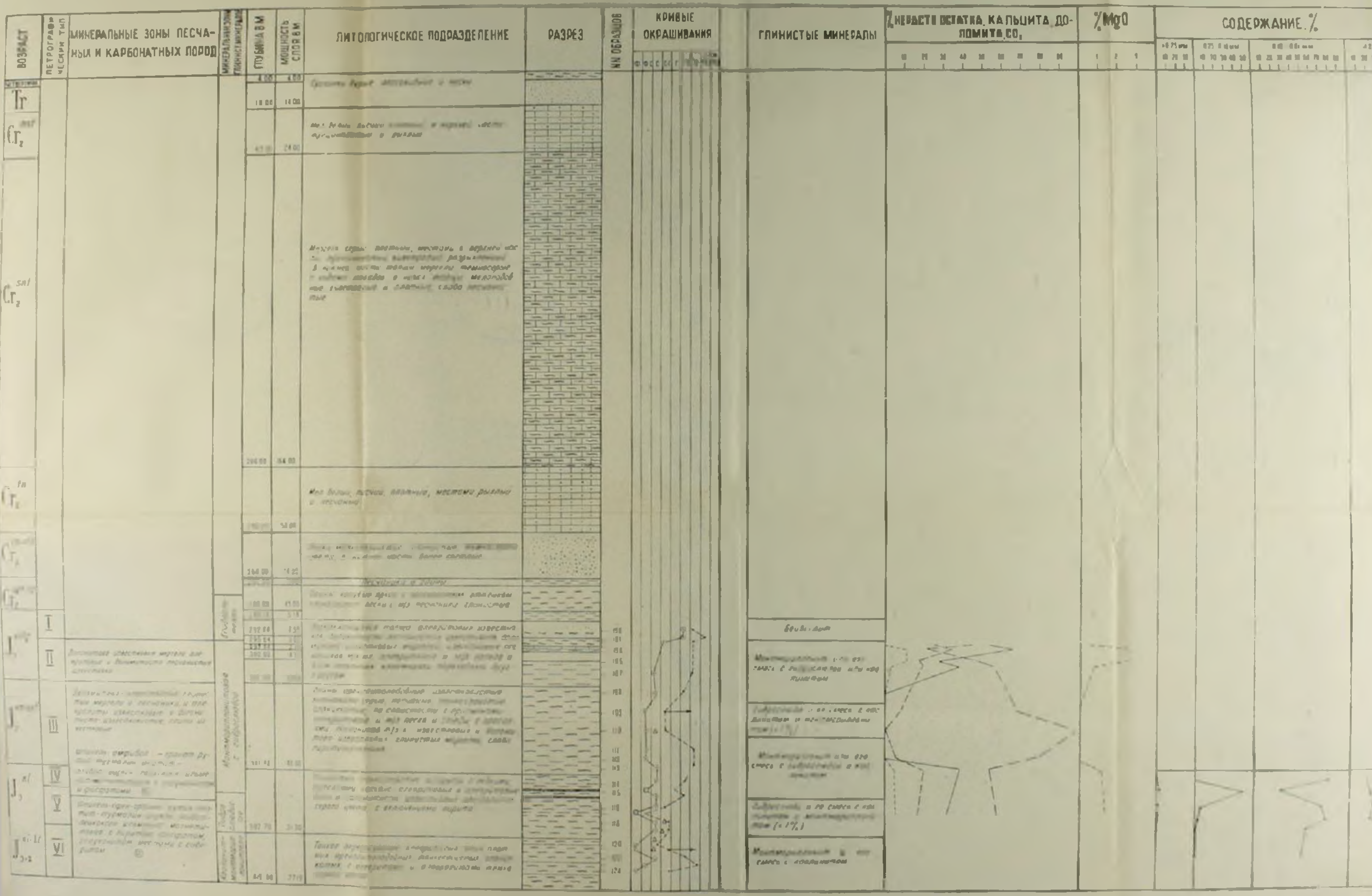
- Кривая % содержания нерастворимого остатка
- Кривая %-го содержания доломита
- Кривая %-го содержания кальцита
- Кривая %-го содержания CO_2
- Кривая %-го содержания MgO

ЯКОВЛЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА

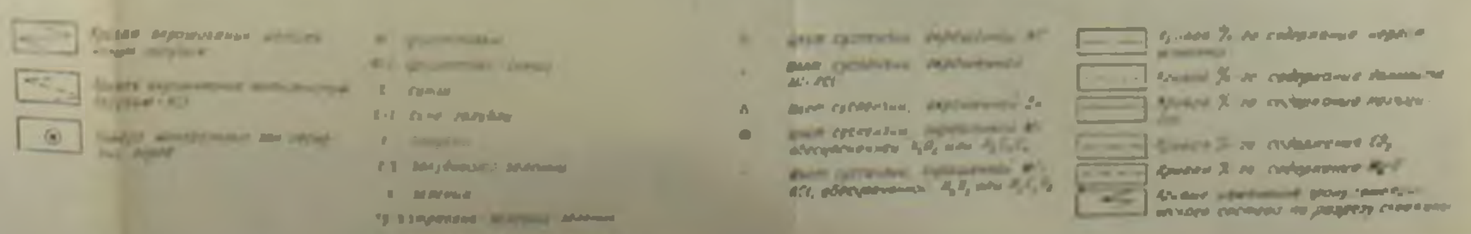
Участок с. Яковлево

Геологический разрез скважины №33[г]

Фиг 6



Условные обозначения:

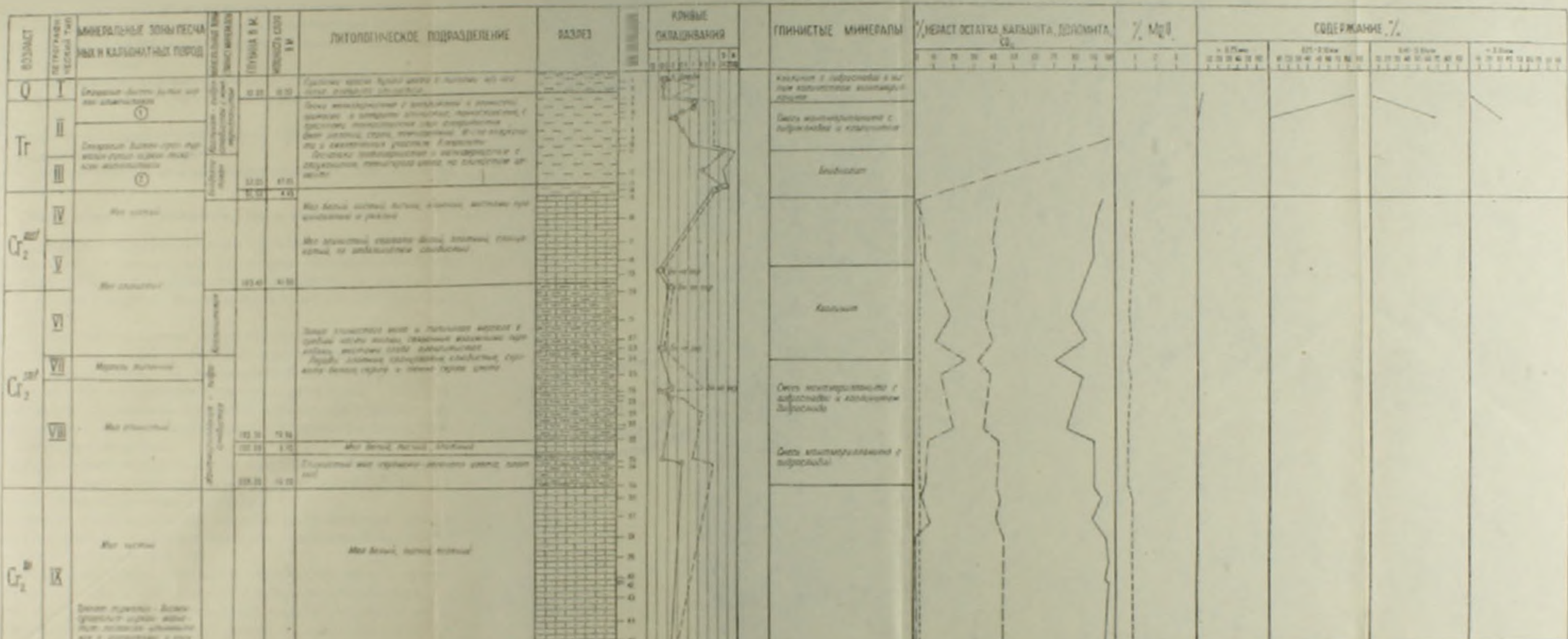


ЯКОВЛЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА

Участок Смородино

Геологический разрез скважины №14'

Фиг 7



Cr_{2-1}^{ak-sb}	X	Мергели серые, зеленовато-серые, известковистые, с прослоями известняков, содержат остатки аммонитов, белемнитов	372.10	7.90	Переслаивание мергелей, известняков и глин
	XI				
	XII	Алевролиты серые, зеленовато-серые, глинистые, с прослоями песчаников, известняков и глин	364.80	3.80	Песчаники глауконитовые мелкозернистые
Cr_1^{gl-alb}	XIII	Песчаники серые, зеленовато-серые, мелкозернистые, глауконитовые, известковистые, с прослоями алевролитов и глин	348.95 347.10	15.85 1.85	Чередование пластов песчаников, глин и алевролитов В описываемой толще пласты оолитовых руд
J_3^{vm-kl}	XIV	Известняки, мергели, глины, песчаники, конгломераты, известковистые, с прослоями и линзами гравелитов, с остатками аммонитов, белемнитов, пелеципод	403.40	78.77	Переслаивание пород глинисто-карбонатного состава, в разной степени известковистых, с прослоями песчаников, алевролитов, конгломератов, гравелитов
J_3^{km-ob}					
J_3^{kl}	XV	Известняки, мергели, глины, песчаники, конгломераты, известковистые, с прослоями и линзами гравелитов, с остатками аммонитов, белемнитов, пелеципод	432.45	4.85	Известняки оолитовые, песчаные, в разной степени глинистые
	XVI		438.45	3.00	Конгломераты, известковистые, песчаные, мергелистые, с прослоями известняков и песчаников
	XVII		442.30	3.45	Переслаивание известняков, песчаников, мергелей и глин
J_{3-2}^{kl-bt}	XVIII	Известняки серые, зеленовато-бурые, глинистые, доломитизированные, известковистые, с прослоями мергелей, глин, песчаников и песчаников с оолитами	488.00	23.40	Сложно переслаивающиеся известняки, песчаники, мергели, глины, с прослоями оолитовых руд. В основании толщи песчаники, местами гравелитистые, железистые
C_1	XIX	Известняки серые, кристаллические, с прослоями песчаников, алевролитов и глинистых сланцев	553.00	64.00	Известняки серые, кристаллические, с прослоями песчаников, алевролитов и глинистых сланцев
			561.00	1.00	Руда железистая
P_{1Z}		Руда железистая кварцитовая и мартито-железистая	584.00	32.00	Руда железисто-кварцитовая мартитовая и мартито-железистая
		Руда гидрогематито-мартитовая и мартито-гидрогематитовая	617.00	21.00	Руда гидрогематито-мартитовая и мартито-гидрогематитовая
			618.00	1.00	
			627.00	9.00	
		Руда железисто-кварцитовая мартитовая и мартито-железистая	638.00	21.00	Руда железисто-кварцитовая мартитовая и мартито-железистая
		Сланцы серицитовые	658.00	17.00	Сланцы серицитовые

Мартитизированные и кальцитовые руды

Каолинит
Монтмориллонит
Каолинит с гидрослюдой

Монтмориллонит в смеси с другим глинистым минералом

Монтмориллонит
Гидрослюда
Монтмориллонит

Содерит 72,40%

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Кривая огрешенная монтмориллонитовой глубки

Кривая окрашенная монтмориллонитовой глубки + КСl

Номера минеральных или песчаных пород

ф фиолетовый
фс фиолетово-серый
с серый
сг серо-голубой
г голубой
гз голубовато-зеленый
з зеленый
тгзз темно-коричнево-зеленый
тгз темно-зеленый

Кривая γ-го гидрослюда первого основания

Кривая γ-го содержания каолинита

Кривая γ-го содержания кальцита

Кривая γ-го содержания CO_2

Кривая γ-го содержания K_2O

Кривая кислотно-щелочного окислительно-восстановительного состояния по разрезу скважины

Цвет суспензии окрашенной МГ

Цвет суспензии окрашенной МГ+КСl

Цвет суспензии, окрашенной МГ, неокрашенной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$

Цвет суспензии, окрашенной МГ+КСl, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$

Цвет суспензии, окрашенной бх

Цвет суспензии, окрашенной окислительной МГ и МГ+КСl

Отложения келловея в северо-западных районах КМА имеют наиболее глубоководный характер. В южных частях КМА они представлены песками, песчаниками и песчанистыми глинами, представляя береговые отложения небольшой мощности.

Отложения оксфорда представляют нормальные морские осадки; для всего района КМА характерна смена снизу вверх оолитово-песчаных береговых (прибрежных) отложений глинистыми, относительно более глубоководными.

Отложения кимериджа аналогичны отложениям оксфорда. На юге КМА находилась глубоководная часть моря, к северу оно имело мелководный характер ввиду близости береговой линии.

Отложения нижневолжского яруса на юге КМА представляют осадки открытого моря, на севере КМА—мелководные, прибрежные осадки, а на востоке и северо-востоке КМА преобладают прибрежно-лагунные и лагунно-континентальные осадки.

Отложения неоком-апта формировались в озерно-прибрежных или озерно-дельтовых условиях, а также континентально-болотных и озерных условиях.

Отложение песков сеноман-альба на всей территории КМА происходило в условиях мелководного моря.

Рассмотрим расчленение этих комплексов раздельно для основных районов КМА.

Южные районы КМА (Яковлевское и другие месторождения)

По содержанию глинистых минералов существенно глинистый комплекс делится нами на четыре типа: 1) каолинит-монтмориллонитовый, 2) гидрослюдистый с монтмориллонитом и каолинитом, 3) монтмориллонитовый с гидрослюдой, 4) монтмориллонитовый или бейделлитовый (фиг. 6 и 7).

Данный комплекс распадается на три минеральные зоны: 1) апатит-ставролит-гранат-рутил-турмалин- амфибол - эпидот-дистен-циркон-магнетит-лейкоксен-ильменитовую, 2) шпинель-амфибол-гранат-рутил-турмалин-апатит-эпидот-циркон-лейкоксен-ильменит-магнетитовую с глауконитом и фосфатами, 3) шпинель-сфен-гранат-рутил-апатит-турмалин-циркон-эпидот-лейкоксен-ильменит-магнетитовую с пиритом, фосфатом, глауконитом и местами с сидеритом.

По гранулометрическому составу этот комплекс в основном содержит тяжелые глины и глины; подчиненное значение имеют тонкозернистые глинистые пески, глины алевритовые и песчаные.

Существенно кварцево-песчаный комплекс по содержанию минералов глинистых фракций составляет один тип — монтмориллонитовый с каолинитом и гидрослюдой (фиг. 7).

Данный комплекс расчленяется на три минеральные зоны: 1) гранат-турмалин-дистен-ставролит-циркон-магнетит-лейкоксен-ильменитовую с фосфатами и глауконитом, 2) дистен-гранат-эпидот-рутил-циркон-магнетит-ильменитовую с фосфатами и глауконитом, 3) апатит-ставролит-гра-

нат-рутил-турмалин-амфибол-эпидот-дистен-циркон - магнетит-лейкоксен-ильменитовую.

По гранулометрическому составу среди этого комплекса выделяются чистые пески и глинистые пески.

Песчаные породы разделяются на пески, тонкозернистые и алевритовые песчаники (цемент контактный и частью поровый, глинисто-хлоритовый), среднезернистые и крупнозернистые равномернозернистые кварцево-полевошпатовые песчаники (с базальным цементом у известковистых разностей и контактно-поровым цементом у глинисто-серицитовых разностей), разнозернистые песчаники (цемент контактно-поровый и базальный, карбонатный, криптокристаллический).

Среди известнякового комплекса юры выделяются следующие петрографические типы: доломитово-известковые мергели, доломитово-известковые алевролиты, доломитисто-песчанистые известняки, алевролиты известковые и доломитисто-известковистые, доломитово-известковые глинистые мергели и песчаники, глины известковые.

Известковые породы разделяются также на среднезернистые и мелкозернистые доломитово-известковые алевролиты, доломитисто-известковые алевролиты, доломитово-известковые мергели криптокристаллической структуры, а также песчанистые (алевритистые) в основании свиты, криптокристаллические известняки, тонко, мелко и среднезернистые песчанистые известняки, обладающие псаммокристаллической, участками мелкозернистой структурой.

Северо-западные районы КМА (Михайловское и другие месторождения)

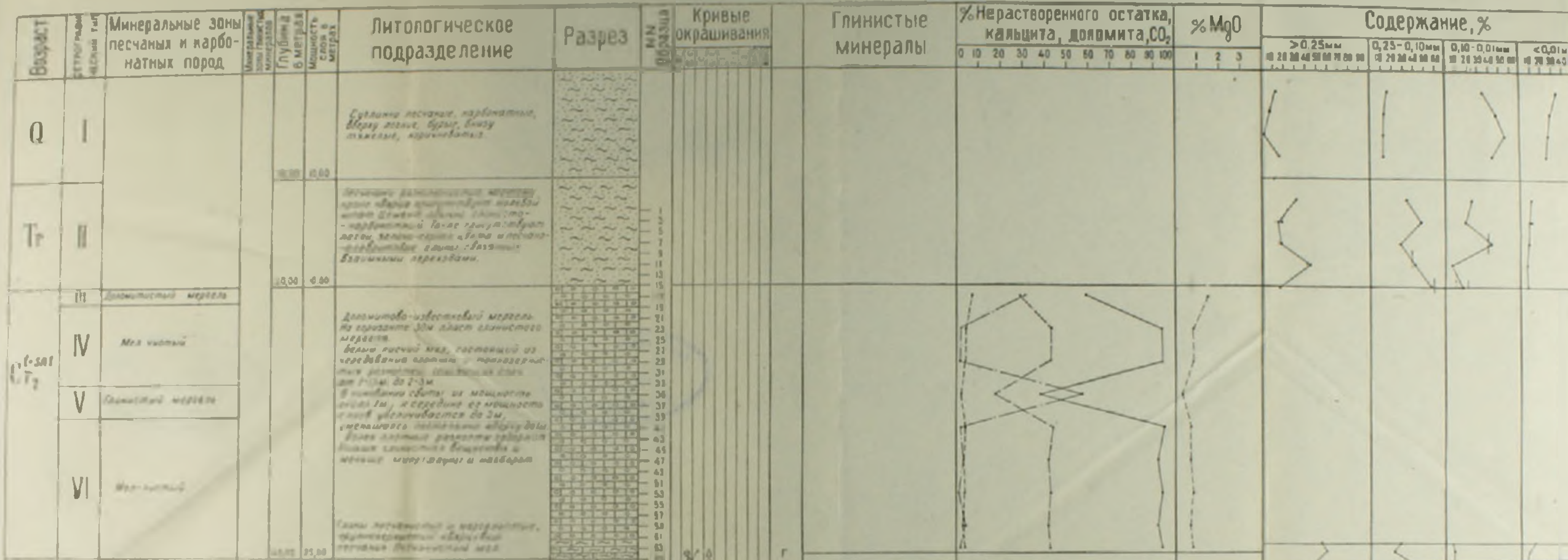
По содержанию глинистых минералов существенно глинистый комплекс делится нами на шесть типов: 1) гидрослюдистый и 2) каолинит-гидрослюдистый в нижней части разреза; 3) монтмориллонит-гидрослюдистый, 4) бейделлитовый и 5) монтмориллонит-бейделлитовый с гидрослюдой и 6) гидрослюдистый с каолинитом и монтмориллонитом (фиг. 2 и 3).

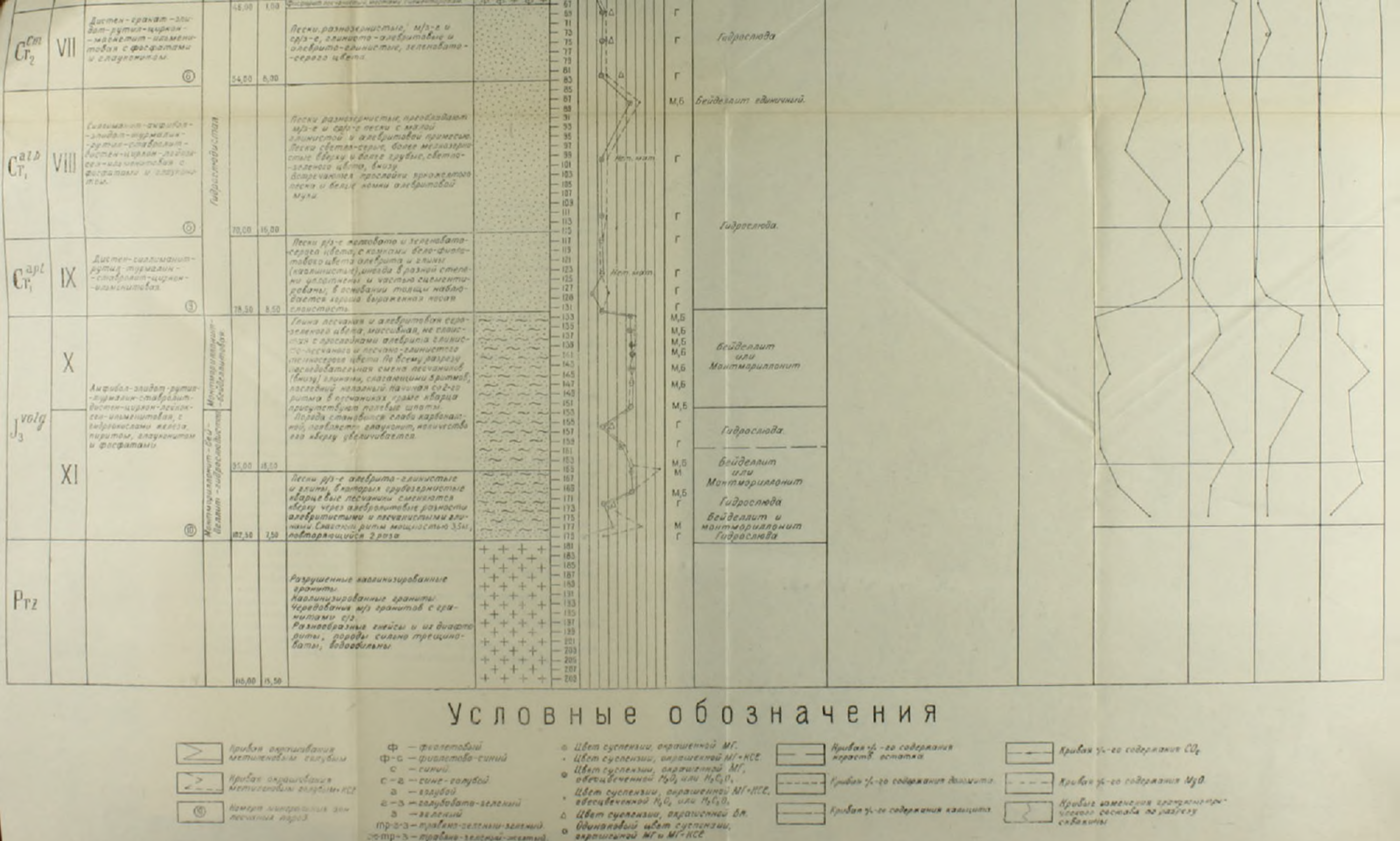
Данный комплекс состоит из шести минеральных зон: 1) апатит-ставролит-гранат-рутил-турмалин-амфибол-эпидот - дистен-циркон-магнетит-лейкоксен-ильменитовой, 2) шпинель-амфибол-гранат-рутил-турмалин-апатит-эпидот - циркон - лейкоксен-ильменит - магнетитовой, 3) сфен-амфибол-эпидот-рутил-дистен - турмалин-ставролит - циркон - лейкоксен-магнетит-ильменитовой с пиритом и фосфатами, 4) силлиманит-амфибол-эпидот-рутил-дистен-турмалин-ставролит-циркон-магнетитовой с пиритом, гидроокислами железа и изредка фосфатами, 5) рутил-дистен-ставролит-турмалин-циркон-лейкоксен-магнетитовой с пиритом и гидроокислами железа, 6) рутил-турмалин-дистен-ставролит-циркон-ильменитовый с пиритом.

По гранулометрическому составу этот комплекс в основном содержит тяжелые глины, глины, глины песчаные и алевритовые. Подчиненное значение имеют пески мелкозернистые и тонкозернистые, как чистые, так и глинистые, а также пески разнозернистые, глинистые и чистые.

КОРОБКОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ 3го СТВОЛА ШАХТЫ

Фиг 8

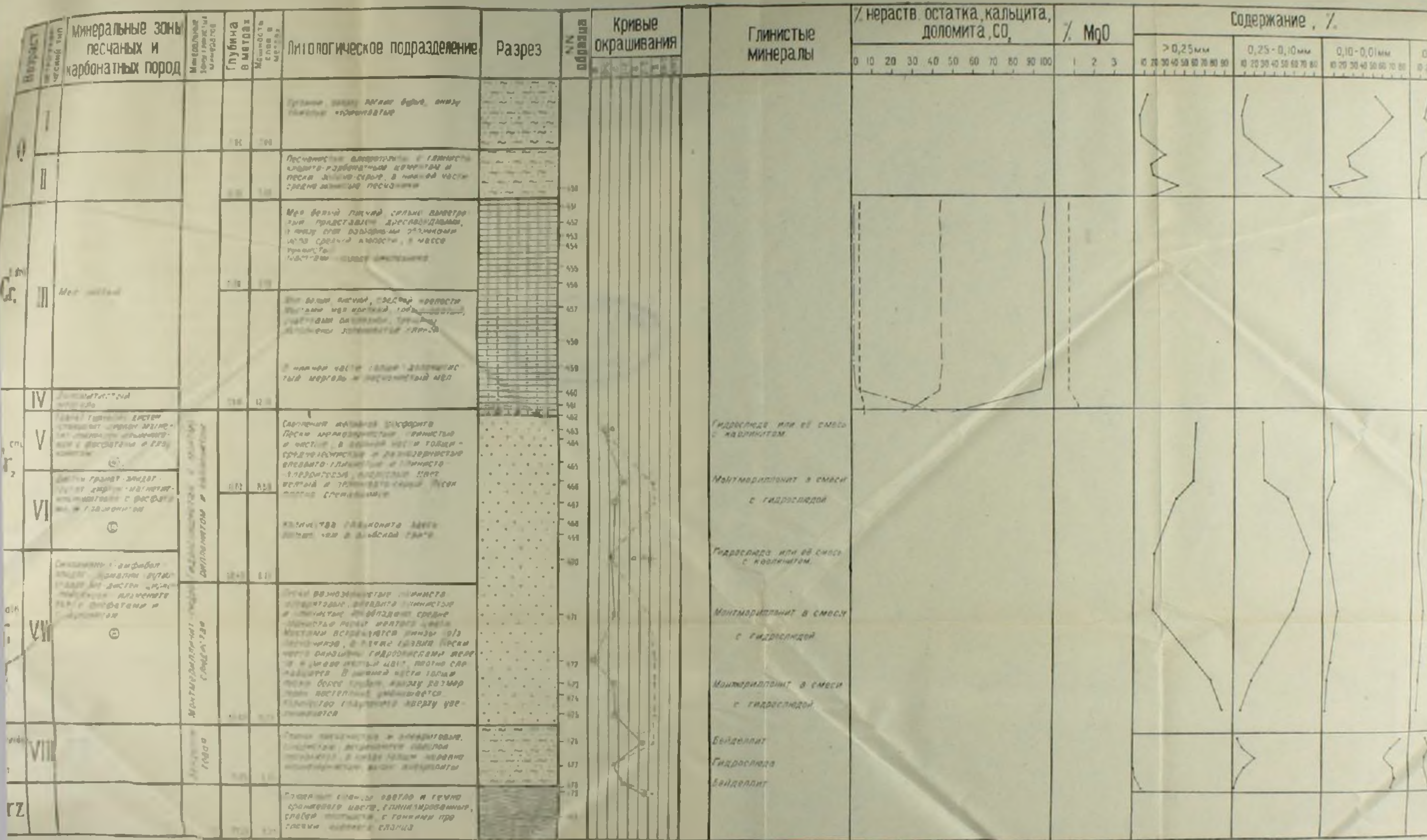




Cr_2^{cm}
VII
Дистен-гранат-эпидот-рутил-циркон-магнетит-ильменитовая с фосфатами и глауконитом.
⑥
48,00 1,00
54,00 6,00
Пески разнозернистые, м/з-е и ср/з-е, глинисто-алевритовые и алеврито-глинистые, зеленовато-серого цвета.
Cr_1^{alb}
VIII
Силлиманит-амфибол-эпидот-турмалин-рутил-ставролит-дистен-циркон-лейкоксен-ильменитовая с фосфатами и глауконитом.
⑤
Гидрослюдистая
70,00 16,00
Пески разнозернистые, преобладают м/з-е и ср/з-е пески с малой глинистой и алевритовой примесью. Пески светло-серые, более мелкозернистые вверху и более грубые, светло-зеленого цвета, внизу. Встречаются прослойки ярко-желтого песка и белые комки алевритовой муки.
Cr_1^{apt}
IX
Дистен-силлиманит-рутил-турмалин-ставролит-циркон-ильменитовая.
③
78,50 8,50
Пески р/з-е желтовато и зеленовато-серого цвета, с комками бело-фиолетового цвета алеврита и глины (каолинистые), иногда в разной степени уплотнены и частью сцементированы; в основании толщи наблюдается хорошо выраженная косая слоистость.
J_3^{volg}
X
XI
Амфибол-эпидот-рутил-турмалин-ставролит-дистен-циркон-лейкоксен-ильменитовая, с гидроокислами железа, пиритом, глауконитом и фосфатами
⑩
Монтмориллонит-бейделлитовая
Монтмориллонит-бейделлит-гидрослюдистая
95,00 16,50
Глина песчаная и алевритовая серо-зеленого цвета, массивная, не слоистая с прослойками алеврита глинистого-песчаного и песчано-глинистого темносерого цвета. По всему разрезу последовательная смена песчаников (внизу) глинами, слагающими 3 ритма; последний неполный. Начиная со 2-го ритма в песчаниках кроме кварца присутствуют полевые шпаты. Порода становится слабо карбонатной, появляется глауконит, количество его кверху увеличивается.
102,50 7,50
Пески р/з-е алеврито-глинистые и глины, в которых грубозернистые кварцевые песчаники сменяются кверху через алевролитовые разности алевритистыми и песчанистыми глинами. Слагают ритм мощностью 3,5 м, повторяющийся 2 раза.
Prz
118,00 15,50
Разрушенные каолинизированные граниты.
Каолинизированные граниты.
Чередование м/з гранитов с гранитами с/з.
Разнообразные гнейсы и их диафториты, породы сильно трещиноваты, водообильны.
Нет. мат.
г
М,Б
М
Гидрослюда
Бейделлит единичный.
Бейделлит или Монтмориллонит
Бейделлит и монтмориллонит
Условные обозначения
Кривая окрашивания метиленовым голубым
Кривая окрашивания метиленовым голубым+KCl
Номера минеральных зон песчаных пород
ф — фиолетовый
ф-с — фиолетово-синий
с — синий
с-г — сине-голубой
г — голубой
г-з — голубовато-зеленый
з — зеленый
тр-з-з — травяно-зеленый-зеленый
ж-тр-з — травяно-зеленый-желтый
Цвет суспензии, окрашенной МГ.
Цвет суспензии, окрашенной МГ+KCl.
Цвет суспензии, окрашенной МГ, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$
Цвет суспензии, окрашенной МГ+KCl, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$
Цвет суспензии, окрашенной Бн.
Одинаковый цвет суспензии, окрашенной МГ и МГ+KCl
Кривая %-го содержания нераств. остатка
Кривая %-го содержания доломита
Кривая %-го содержания кальцита
Кривая %-го содержания CO_2
Кривая %-го содержания MgO
Кривые изменения гранулометрического состава по разрезу скважины

ЛЕБЕДИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СКВ N 7-с

Фиг. 9



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Кривая окрашивания метиленовым голубым

Кривая окрашивания метиленовым голубым+KCl

Номера минеральных зон песчаных пород

ф — фиолетовый
ф-с — фиолетово-синий
с — синий
с-г — сине-голубой
г — голубой
г-з — голубовато-зеленый
з — зеленый
тр-з-з — травяно-зеленый-зеленый
тр-з — травяно-зеленый

цвет суспензии, окрашенной МГ
цвет суспензии, окрашенной МГ+KCl
цвет суспензии, окрашенной МГ, обесцвеченный H_2O_2 или $H_2C_2O_4$
цвет суспензии, окрашенной МГ+KCl, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$
цвет суспензии, окрашенной БН
одинаковые цвета суспензий, окрашенных МГ и МГ+KCl

Кривая %-го содержания нераств. остатка

Кривая %-го содержания доломита

Кривая %-го содержания кальцита

Кривая %-го содержания CO_2

Кривая %-го содержания MgO

Кривые изменения гранулометрического состава по разрезу скважины

Существенно кварцево-песчаный комплекс по содержанию минералов глинистых фракций составляет один петрографический тип — гидрослюдистый с каолинитом и монтмориллонитом (фиг. 3).

Данный комплекс расчленяется на три минеральные зоны: 1) гранат-турмалин-дистен-ставролит-циркон-магнетит-лейкоксен-ильменитовую с фосфатами и глауконитом, 2) ставролит-дистен-гранат-циркон-рутил-эпидот-амфибол-ильменит-магнетитовую с фосфатами и глауконитом, 3) дистен-гранат-эпидот-рутил-циркон-магнетит-ильменитовую с фосфатами и глауконитом.

По гранулометрическому составу среди этого комплекса выделяются пески разнозернистые, пылеватые и глинистые, гравелистые; пески мелкозернистые и тонкозернистые, глинистые; пески мелкозернистые, глинистые. Подчиненное значение имеют пески разнозернистые, гравелистые

Песчаные породы разделяются на пески, песчаники мелкозернистые и среднезернистые, изредка грубо- и неравномернозернистые (цемент большей частью контактный и поровый, глинисто-хлоритовый, иногда железистый и редко тонкоизмельченный кварцево-полевошпатовый), разнозернистые песчаники (цемент базальный, глинисто-серицитовый; контактный, слюдисто-железистый и частью смешанный — контактово-поровый), мелкозернистые и алеврито-глинистые кварцевые песчаники (цемент песчаников базальный, контактовый и поровый, глинисто-серицитовый, глинисто-хлоритовый, слюдисто-железистый, иногда тонкоизмельченный кварцево-полевошпатовый), различаемые по структуре, характеру, количеству и распределению цемента.

Северо-восточные районы КМА (Лебединское, Коробковское и другие месторождения)

По содержанию глинистых минералов существенно глинистый комплекс делится нами на три петрографических типа: 1) бейделлитовый, 2) монтмориллонит-бейделлитовый, 3) монтмориллонит-бейделлит-гидрослюдистый (фиг. 8 и 9).

Данный комплекс составляет одну минеральную зону: амфибол-эпидот-рутил-турмалин-ставролит-дистен-циркон-лейкоксен-ильменитовую, с гидроокислами железа, пиритом, глауконитом и фосфатами.

По гранулометрическому составу данный комплекс в основном содержит глинистые пески и песчаные глины. Подчиненное значение имеют глины, алевритовые глины (пылеватые глины).

Существенно кварцево-песчаный комплекс по содержанию минералов глинистых фракций делится на два типа: 1) гидрослюдистый, 2) гидрослюдистый с монтмориллонитом и каолинитом (фиг. 8 и 9).

Данный комплекс расчленяется на четыре минеральные зоны: 1) гранат-турмалин-дистен-ставролит - циркон-магнетит - лейкоксен-ильменитовую с фосфатами и глауконитом, 2) дистен-гранат-эпидот-рутил-циркон-магнетит-ильменитовую с фосфатами и глауконитом, 3) силлиманит-амфибол-эпидот-турмалин-рутил-ставролит-дистен-циркон-лейкоксен- ильме-

нитовую с фосфатами и глауконитом, 4) дистен-силлиманит-рутил-турмалин-ставролит-циркон-ильменитовую.

По гранулометрическому составу среди этого комплекса выделяются пески чистые и глинистые (как плотные, так и рыхлые разности).

Песчаные породы разделяются на пески, железистые неравномернозернистые песчаники (цемент поровый и базальный железисто-карбонатный), кварцевые мелко и тонкозернистые песчаники (цемент базальный, кремнисто-слюдистый, а местами глинисто-карбонатный), кварцевые средне-, крупно- и грубозернистые песчаники, неравномернозернистые (цемент поровый, частью соприкосновения — контактный, глинисто-кремнистый), тонкозернистые песчаники (цемент поровый и контактный, глинисто-хлорито-серицитовый), грубозернистые песчаники (цемент базальный, глинисто-хлорито-серицитовый), пески, сцементированные фосфоритом.

Мергельно-известняковая формация — формация IV (Cr_2)

Осадочные отложения верхнего мела, составляющие известковую формацию (формация IV), можно расчленить на меловой и мергельный комплексы. Они являются фацией открытого, относительно глубокого моря.

Рассмотрим расчленение этих комплексов раздельно для основных районов КМА.

Южные райсны КМА (Яковлевское и другие месторождения)

Меловой комплекс (отложения турона и маастрихта) нами расчленяется на петрографические типы: 1) мел чистый и 2) мел глинистый (фиг. 6 и 7).

Меловые породы разделяются на чистый мел, слабо песчанистый, в верхах толщи — слабо мергелистый, глинистый. Структура мела обычно шламмовая, реликтовая, органогенная, реже криптокристаллическая. Микрофауна кверху уменьшается и вверху полностью отсутствует.

Мергельный комплекс (отложения сантона) расчленяется на петрографические типы: 1) мергель типичный, 2) глинистый мергель (фиг. 6 и 7).

Мергельные породы разделяются А. А. Дубянским на светло-серые, темно-серые, мелоподобные и песчаные мергели. Структура обычно криптокристаллическая, часто пелитовая и алевропелитовая, состоящая из карбонатного и глинистого вещества. По разрезу глинистый мел переходит в мергели, а последние в алевропелиты.

Северо-западные районы КМА (Михайловское и другие месторождения)

Меловой комплекс состоит из следующих петрографических типов: 1) чистого мела, 2) глинистого мела. Структура шламмовая, реликто-органогенная, местами криптокристаллическая,

Мергельный комплекс состоит в основном из глинистого мергеля и реже типичного мергеля (фиг. 3).

Северо-восточные районы КМА (Лебединское, Коробковское и другие месторождения)

Меловой комплекс состоит в основном из чистого мела и редко глинистого мела.

Мергельный комплекс состоит в основном из глинистого мергеля и доломитистого мергеля (фиг. 8 и 9).

По состоянию меловой комплекс можно разделить на четыре инженерно-геологических вида: 1) выветрелый мел, 2) невыветрелый писчий мел — плотный мел, 3) невыветрелый писчий мел — «раздавленный» мел (со скрытой микротрещиноватостью), 4) «разжиженный» или тестообразный мел.

Терригенная формация — формация (Tr)

Осадки третичного периода, составляющие верхнюю терригенную формацию геологического разреза осадочной (надрудной) толщи территории КМА составляют смешанный песчано-глинистый комплекс, распространенный спорадически.

Отложения третичного периода разделяются на морские — нижнетретичные (палеоген-бучакский, киевский, харьковский и полтавский ярусы) и континентальные — верхнетретичные (неоген-миоцен), представляющие собой осадки континентальных пресноводных водоемов.

В южных районах КМА (где третичные отложения наиболее распространены) этот комплекс по содержанию глинистых минералов делится нами на два петрографических типа: 1) бейделлитовый и 2) каолинит-гидрослюдистый с монтмориллонитом (фиг. 7).

Данный комплекс также распадается на две минеральные зоны: 1) ставролит-дистен-рутил-циркон-ильменитовую и 2) ставролит-дистен-сфен-турмалин-рутил-циркон-лейкоксен-магнетитовую.

По гранулометрическому составу среди песчано-глинистого комплекса встречаются глины, песчаники, алевролиты, пески глинистые и чистые, а также прослои мергелей. Песчаники обычно слабые (с глинистым цементом), но местами встречаются и крепкие их разности (с кремнистым цементом).

Песчаные породы разделяются на пески, среднезернистые и мелкозернистые песчаники. Цемент песчаников базальный, глинисто-серицитовый. Кверху толщи количество цемента уменьшается, местами он чисто глинистый (серицит отсутствует) или тонко измельченный кварцево-полевошпатовый.

В северо-восточных районах КМА песчаные породы разделяются на пески, разнозернистые песчаники (фиг. 8). Структура песчаников, неравномернозернистая, цемент базальный, контактно-поровый, глинисто-карбонатный.

Глинистые породы в основном представлены алевритовыми глинами.

Внеледниковая равнинная формация — формация VI(Q)

Отложения четвертичного периода в районе КМА составляют внеледниковую равнинную формацию (формацию гумидных равнин), которая нами расчленяется на следующие геолого-генетические комплексы: 1) делювий (древний разного возраста и современный), 2) делювий нерасчлененный, 3) делювий склона, 4) делювиальный шлейф, 5) озерно-болотные отложения.

Рассмотрим расчленение этих комплексов раздельно для основных районов КМА.

Северо-западные районы КМА (Михайловское и другие месторождения)

Делювиальный комплекс по содержанию глинистых минералов составляет один тип — гидрослюдистый с небольшим содержанием каолинита и монтмориллонита (фиг. 2 и 3).

По гранулометрическому составу среди этого комплекса наиболее часто распространены глины пылеватые и суглинки тяжелые, пылеватые. Значительно реже встречаются суглинки средние, пылеватые и суглинки средние.

Песчаные породы разделяются на пески, алевритовые песчаники (цемент контактный, глинисто-хлоритовый, частью серицитовый), разнозернистые кварцевые песчаники (цемент контактный и поровый, глинисто-хлоритовый с присутствием неправильно рассеянного глауконита).

Аллювиальный комплекс по гранулометрическому составу представлен тремя типами: 1) песок мелкозернистый, глинистый, 2) супесь тяжелая, грубопесчаная 3) песок разнозернистый средней крупности.

Северо-восточные районы КМА (Лебединское, Коробковское и другие месторождения)

Делювиальный комплекс по содержанию глинистых минералов составляет один тип — гидрослюдистый с каолинитом и небольшим содержанием монтмориллонита.

По гранулометрическому составу среди этого комплекса распространены глины пылеватые и суглинки пылеватые (тяжелые, средние и легкие).

Песчаные породы разделяются на пески, среднезернистые кварцево-полевошпатовые песчаники (цемент базальный, контактный соприкосновения, кварцево-полевошпатовый, глинисто-хлоритовый, глинисто-карбонатный).

Особняком стоит переотложенный мел, по-видимому, являющийся делювиальным образованием.

Аллювиальный комплекс по гранулометрическому составу в районе

Лебединского месторождения в основном представлен супесью тяжелой, мелкопесчаной.

Южные районы КМА (Яковлевское и другие месторождения).

Делювиальный комплекс по содержанию глинистых минералов составляет один петрографический тип — каолинит-гидрослюдистый с монтмориллонитом (фиг. 6).

По гранулометрическому составу среди этого комплекса преобладают пылеватые суглинки (средние и тяжелые).

Песчаные породы разделяются на пески, мелкозернистые и алевритовые песчаники с контактным и частью поровым цементом, то глинисто-хлоритовым, то серицитовым, причем песчаники изредка сильно ожелезнены.

Аллювиальный комплекс представлен то грубозернистыми гравийными песками (*р.* Сев. Донец) с содержанием фракций размером 3—0,5 *мм* до 30—45%, то глиноподобными иловатыми образованиями (содержание глинистых фракций в них 15—30%, а песчаных размером 0,5—0,005 *мм* до 36—40%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Указанное упорядочение инженерно-геологического изучения формаций осадочной (надрудной) толщи КМА несомненно имеет практическое значение в том смысле, что:

1) Определение инженерно-геологических свойств горных пород производится не по случайно выбранным пробам, а по характерным образцам, имеющим надлежащее минералого-петрографическое и структурно-геологическое обоснование.

2) Пользуясь таким подразделением формаций создается возможность широких, вполне научно обоснованных экстраполяций инженерно-геологических свойств единичных образцов горных пород по геолого-петрографическим признакам. Иными словами достигается возможность на полученных геологических профилях без проведения дополнительных исследований выделять инженерно-геологические виды пород с ориентировочными показателями водно-физических и физико-механических свойств, т. е. получать уже инженерно-геологические профили.

3) При соблюдении изложенного порядка исследований создается возможность упорядочения общей системы отбора образцов горных пород для исследования их инженерно-геологических свойств в лабораторных условиях, целеустремленно назначая необходимые исследования и сокращая за счет этого общее количество исследований.

4) Пользуясь таким подразделением осадочных формаций и геолого-генетических комплексов на петрографические типы, достигается наиболее рациональное и всестороннее изучение свойств пород, распространенных в интересующем нас массиве, и, следовательно, создается возможность

наметить однородные инженерно-геологические разности пород, т. е. установить общую схему расчета.

5) Пользуясь этим методом достигается возможность анализа и обобщения инженерно-геологических характеристик горных пород на основе минералого-петрографических данных, чем устанавливаются зависимости между инженерно-геологическими свойствами горных пород с одной стороны и минералого-петрографическими свойствами с другой стороны.

В условиях КМА такое упорядочение изучения осадочных формаций несомненно имеет большое практическое значение. Значение всестороннего изучения состава осадочных формаций особенно возрастает в том случае, когда требуется давать инженерно-геологические характеристики и выводы для различных районов КМА по общегеологическим данным, до выполнения специальных исследований. Такого рода задачи приходится решать, например, при характеристике новых, еще не изученных месторождений на основании использования данных и опыта эксплуатации хорошо изученных месторождений, что является невозможным без регионально-геологических предпосылок и обоснований.

Лаборатория гидрогеологических проблем
им. акад. Ф. П. Саваренского АН СССР

Поступила 2.VI. 1961

Ն. Կ. ՊԱՖԵՆԳՈԼԻՑ

ԿՈՒՐՍԿԻ ՄԱԳՆԻՍԱՅԻՆ ԱՆՈՄԱԼԻԱՅԻ (ԿՄԱ) ՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ՇԵՐՏԱԽՄԲԻ ՖՈՐՄԱՑԻԱՆԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Երկրաբանական ֆորմացիաների մասին ուսմունքը ունի կարևոր նշանակություն մի որևէ շրջանի ինժեներա-երկրաբանական գնահատման, ապառների ճեգիանալ ինժեներա-երկրաբանական դասակարգման և ինժեներա-երկրաբանական ուսումնասիրությունների բոլոր էտապներում ապառների ուսումնասիրման միացյալ պրինցիպիալ մեթոդոլոգիական սխեման մշակելու հարցում։

Ապառների բնական ինժեներա-երկրաբանական դասակարգման հիմք պետք է ընդունել երկրի կեղևի տվյալ տեղամասը կազմող ապառների երկրաբանական-գենետիկական կոմպլեքսները, կախված նրանց տիպերից և տեսակներից, այսինքն նրանց պետրոգրաֆիկ հատկանիշներից։

Ռուսական պլատֆորմայի պատմությունը ընդգրկում է երեք դեոտեկտոնական ցիկլ։ Առաջին՝ նախերկրյան ցիկլը, Կմա տերրիտորիայում չի հայտնաբերվել։ Երկրորդ հերցինյան ցիկլը, նկարագրվող շրջանում սկսվում է միջին դևոնի տերրիգեն նստվածքներով, որոնք իրենցից ներկայացնում են ստորին տերրիգեն ֆորմացիան (I ֆորմացիա)։ Վերջինս ստորաբաժանվում է կվարցա-ավազա-կավային կոմպլեքսի, որն ունի տիրապետող նշանակություն և կրաքարային կոմպլեքս։ Այստեղ, կրաքարային շերտախմբի ներկայությամբ, հզոր տերրիգեն ֆորմացիան խանգարված է, որը հետևանք է և կապված է փոքր կարգի ցիկլերի հետ։

Դևոնի նստվածքները փոխարինվում են ստորին կարբոնի նստվածքներով, կազմելով կրաքարային ֆորմացիա (II ֆորմացիա), որը կարելի է ստորաբաժանել կրաքարային կոմպլեքսի, վերջինս ունի տիրապետող նշանակություն և կապված երկրորդ կարգի ցիկլերի հետ բարդեցված է ավազա-կավային կոմպլեքսով։

Երրորդ՝ ալպիական ցիկլը, սկսվում է յուրայի և ստորին կավճի տերրիգեն նստվածքներով, իրենից կրկին ներկայացնելով տերրիգեն ֆորմացիա (III ֆորմացիա)։ Սա ստորաբաժանվում է բուն կավային կոմպլեքսի (տեղադրված հիմքում) և կվարցա-ավազային կոմպլեքսի, որի մեջ է մտնում գլաուկոնիտ-ֆոսֆորիտային մակրոֆացիան։ Բացի այդ, ԿՄԱ հարավային շրջաններում տերրիգեն ֆորմացիայում, ավելի փոքր ցիկլի հետ կապված կարելի է անջատել կրաքարային կոմպլեքսը։ Այս նստվածքները փոխարինվում են վերին կավճի կավճային ապառներով և մերգելներով, կազմելով մերգելա-կրաքարային ֆորմացիա (IV ֆորմացիա), որը ստորաբաժանվում է կավճային և մերգելային կոմպլեքսների։

Երրորդական դարաշրջանում կրկին տիրապետում են տերրիգեն նստվածքները, կազմելով նոր տերրիգեն ֆորմացիա (V ֆորմացիա), որը ներկայացնում է հնագույն ավազա-կավային կոմպլեքս։ Երրորդական ստորաբաժանվում են՝ ծովային (ստորին երրորդական) և կոնտինենտալ (վերին երրորդական) նստվածքների։

Չորրորդական նստվածքները ԿՄԱ շրջանում կազմում են սառցադաշտային հարթավայրերից դուրս ֆորմացիան (VI ֆորմացիա), այլ կերպ ասած հումիդային հարթավայրերի ֆորմացիա։ Վերջինս ստորաբաժանվում է 5 երկրաբանական-գենետիկական կոմպլեքսների՝ ալյուվիալ (տարբեր հին հատակի և ժամանակակից), դելուվիալ (չստորաբաժանված), լանջերի դելուվիալ, շլեյֆի դելուվիալ և լճաճահճային նստվածքների։

Բոլոր ֆորմացիաների երկրաբանական-գենետիկական ստորաբաժանումը ըստ պետրոգրաֆիական տիպերի և տեսակների, կատարված է ապառների մանրամասը քիմիկո-միներալոգիական և պետրոգրաֆիական ուսումնասիրությունների հիման վրա։

ԿՄԱ պայմաններում նշված ստորաբաժանումը ունի մեծ կիրառական նշանակություն։

ЛИТЕРАТУРА

1. **Белоусов В. В.** Общая геотектоника. Госгеолиздат, 1948.
2. **Дубянский А. А.** Геология и подземные воды Курской и Орловской областей. Воронеж. Изд. ВСХИ, 1948.
3. Материалы Новосибирской конференции по учению о геологических формациях (31 янв. — 6 февр. 1953 г.). Т. I. Новосибирск. Кн. издат. (АН СССР. Зап.-Сиб. филиал. Горно-геол. ин-т), 1955.
4. **Николаев Н. И.** О зональности в распространении новейших континентальных отложений. Бюлл. четвертич. комиссии АН СССР, № 10, 1947.
5. **Попов И. В.** Вопросы петрографии осадочных пород в инженерной геологии. Бюлл. Моск. об-ва исп. прир., нов. сер., т. XLVI. отд. геол., т. XVI(4), 1938.
6. **Попов И. В.** Естественная инженерно-геологическая классификация пород, как основа выбора характеристик их физико-технических свойств. Проблемы сов. геологии, т. 7, № 12, 1937.

7. **Попов И. В.** Значение учения о формациях в инженерной геологии. Тр. II Совещания по гидрогеологии и инж. геологии Восточной Сибири, т. I. Тр. Вост.-Сиб. филиала АН СССР, Иркутск, 1958.
8. **Попов И. В.** Инженерная геология. Госгеолиздат, 1951.
9. **Попов И. В.** Некоторые проблемы инженерной геологии, как теоретической дисциплины. Советская геология, № 19, 1947.
10. **Попов И. В.** Теоретические основы инженерно-геологической классификации пород. Тр. Лаб. Гидрогеол. проблем, т. XIV, Москва, 1957.
11. **Преображенская В. Н.** Стратиграфия юрских и девонских отложений территории Курской магнитной аномалии. В кн.: Железистые кварциты и богатые железные руды Курской магнитной аномалии. М., Изд-во АН СССР, 1955.
12. **Страхов Н. М.** Типы осадочного процесса и формации осадочных пород. Изв. АН СССР, сер. геол., №, 5, 8, 1956.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIV, № 6, 1961 Геологич. и географич. науки

СТРАТИГРАФИЯ

Г. М. АКОПЯН, Д. А. ОГАНЕСЯН

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩ СЕВЕРНОЙ И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТЕЙ АРМЯНСКОЙ ССР

При полевых геолого-съемочных работах с 1954 по 1959 гг. нами был собран достаточный фактический материал, позволяющий детально расчленить вулканогенно-осадочные отложения Кироваканского, Дилижанского, Красносельского, Севанского, Разданского и Иджеванского районов Армянской ССР, конкретизировать их возрастные и пространственные взаимоотношения.

Исследованный регион характеризуется типичным высокогорным рельефом, характерным для центральной части Армянского нагорья.

В геологическом отношении это один из наиболее интересных районов Армении, где распространены породы почти всех формаций, охватывающие в возрастном отношении огромный интервал времени — от эопалеозоя до антропогена включительно.

Многочисленные исследователи, проводившие здесь те или иные геологические работы, не сходились во взглядах о возрастных взаимоотношениях описываемых нами вулканогенно-осадочных толщ. Объяснялось это в основном тем, что не были обнаружены фаунистически охарактеризованные маркирующие горизонты, а находки одиночных форм фауны не давали желаемых результатов из-за плохой сохранности.

Вулканогенно-осадочные отложения Севанского хребта К. Н. Паффенгольц параллелизирует с юрскими отложениями бассейна *р.* Шамхор и считает их идентичными в возрастном отношении.

Выходы известняков и мергелеподобных известняков ущелья *р.* Мармарик, района гор. Раздан, на юго-восточном склоне *г.* Тегенис, в районе *г.* Сары-кая и верховьев *р.* Даллар В. Н. Котляр, В. Л. Егоян, В. П. Ренгартен на основании аналогии с соседними районами относят к мелу (сантон). К. Н. Паффенгольц [6] эти отложения параллелизирует с фаунистически охарактеризованными сенонскими известняками, обнажающимися на северо-восточном побережьи *оз.* Севан и в других районах Армянской ССР.

П. Л. Епремян известняки в районе *с.* Фиолетово Кироваканского района Армянской ССР, которые Б. С. Вартапетян и Г. А. Пилоян на основании микрофаунистических определений относят к сенону, делит на две подсвиты: сенонскую и среднеэоценовую.

С. С. Кузнецов, оспаривая отнесение «надвиговой» толщи Севанского хребта к юрскому возрасту, считает ее продолжением эоценовой вулканогенной толщи Арегунийского хребта.

Из вышеописанного видно, что большинство исследователей вулканогенно-осадочную толщу этого региона относило к юрскому и меловому времени в основном путем аналогии.

Ниже приводится описание низов вышеупомянутой вулканогенно-осадочной серии, где нами выделены две фаунистически охарактеризованные толщи.

1. Толща туфоконгломератов, туфопесчаников, туфобрекчий с горизонтом известняков и мергелистых известняков в основании — нижнеэоценового возраста.

2. Толща туффитов, фельзитовых туфов, порфиритов, туфопесчаников с фациально переходящими в них известняками, песчанистыми известняками и т. д. — нижне-среднеэоценового возраста (так называемая «зеленоватая» толща).

Нижний эоцен

Нижнеэоценовые отложения в описываемом регионе прослеживаются в основном в ядрах имеющихся здесь антиклинальных поднятий. Наиболее полные разрезы нижнего эоцена наблюдаются на северо-восточном побережье *оз.* Севан и в Разданском районе. На северо-восточном побережье *оз.* Севан эта толща представлена вулканогенно-осадочной и осадочной фациями, слагающими крыло крупной антиклинальной складки. Общее падение толщи в северо-восточные румбы. В основании толщи отчетливо отбивается горизонт известняков, мергелистых известняков, залегающих без заметного углового несогласия на фаунистически охарактеризованных отложениях кампан-маастрихта, а местами на отложениях коньяк-сантона, выступающих в ядре небольшой брахиантиклинали.

Низы нижнеэоценовых отложений, как мы уже отметили, представлены толщей различных известняков, известковистых песчаников, мергелистых известняков, мощностью до 300 *м*, фациально переходящих в туффиты, туфоконгломераты, туфобрекчии, мощностью до 1000 *м*.

Нами в районе *с.* Джил и *г.* Ада-тапа из низов вышеописанной толщи собрана обильная нуммулитовая фауна, среди которой А. А. Габриеляном [3] определены следующие виды:

Nummulites atacicus Leym., (A), Num. irregularis Desh., Num. globulus Leym., Num. of. planulatus Lam., Num. murchisoni Brun. Discocyclina sp.

Из перечисленных форм *Num. cf. planulatus Lam.* явно указывает на палеоцен-нижнеэоценовый возраст вмещающих их отложений. Из этой же толщи, несколько позднее С. Б. Абовяном также была собрана нуммулитовая фауна.

Из известковистых песчаников между *сс.* Шоржа и Арданиш нами собрана нуммулитовая фауна, среди которой И. В. Качарава также опреде-

лил *Nummulites cf. planulatus Lam.*, характерный для нижнего эоцена.

Вышеописанная толща нижнего эоцена севернее и северо-восточнее Красносельска, на территории АзССР, в верховьях *р.* Ахинджа-чай, около *с.* Килисалы налегает на кварцевые порфириты среднеюрского возраста. Нижнеэоценовые отложения в осадочно-карбонатной фации отчетливо отбиваются в верховьях *р.* Даллар, в районе *г.* Сары-кая, на левом берегу *р.* Мармарик, в районе *с.* Уляшик, на южном и юго-восточном склонах хребта Зинджерлы, в районе *г.* Иманлу (2588,3 *м*), в районе гор. Раздан.

Это в основном различные тонко- и среднезернистые, местами мраморизованные известняки серого, серовато-розового цвета, известковистые песчаники и т. д.

В верховьях *р.* Даллар нижнеэоценовые известняки трансгрессивно налегают на мелкозернистые зеленовато-серые плитчатые туфопесчаники и микроконгломераты, фаунистически охарактеризованные как верхнемеловые (коньяк-сантон).

Из вышеотмеченных известняков, относимых предыдущими исследователями к сенонскому возрасту собрана фауна, среди которой А. Е. Птухяном определены следующие виды: *Discocyclina sp. Globigerina, Miliolina, Anmalina, Num. sp. Miliolina, Glopigerinella*, из нижних частей известняков *Ratalia, globigerinella. Num. irregularis Desh.*

Из известняков, обнажающихся в ядре крупной антиклинальной складки на южных, юго-восточных склонах Зинджерлинского хребта, где они трансгрессивно и с угловым несогласием налегают на метаморфическую толщу эопалеозоя, нами собрана обильная нуммулитовая фауна, среди которой А. Е. Птухяном определены следующие виды: *Nummulites irregularis Desh., N. murchisoni Brunn., Num. lucasi, d'Arch., Num. partschi de la Harpe.*

И. В. Качарава, кроме вышеописанных форм, определил также *Nummulites cf. globulus Leym.*

В районе горы Сары-кая, на левом берегу реки Мармарик, нижний эоцен также представлен различными известняками, известковистыми песчаниками, трансгрессивно с небольшим угловым несогласием налегающими на зеленоватые, фаунистически охарактеризованные отложения коньяка-сантона. В низах карбонатной толщи нижнего эоцена прослеживается горизонт буроватых песчанистых известняков, из которых нами была собрана нуммулитовая фауна, среди которой А. Е. Птухяном определены: *Nummulites sp., Discocyclina sp.*

В районе гор. Раздан нижнеэоценовые породы представлены также в карбонатной фации и трансгрессивно с угловым несогласием залегают на эопалеозойских метаморфических сланцах. Эту толщу на основании аналогии с соседними районами А. А. Габриелян также относит к нижнему эоцену.

Нижний-средний эоцен

Вулканогенно-осадочная толща нижнего-среднего эоцена занимает в геологическом разрезе изученного региона пространственное положение между фаунистически охарактеризованными нижними и средними горизонтами эоцена. Толща эта, названная нами условно «зеленоватая», представлена различными туффитами, фельзитовыми туфами, туфопесчаниками, туфогенами и фациально переходящими в них известняками, известковистыми песчаниками и т. д.

Ниже приводится описание карбонатной и вулканогенной фации этой толщи.

а) Известняки, известковистые песчаники и мергели

Известняки, известковистые песчаники и мергели отчетливо прослеживаются южнее с. Красносельск, в гребневой части Севанского хребта, в районе *сс.* В. Чамбарак, Тту-джур, на правом склоне ущелья *р.* Гетик, северо-западнее с. Кара-кая, в ущелье *р.* Полад, в районе *с.* Гош на юге и юго-востоке от *с.* Мутудара (АзССР), в ущелье *р.* Дзкнагет, между *сс.* Семеновка и Фиолетово, на южном склоне Иджеванского хребта и в районе *сс.* Гелкенд и Алачих.

Макроскопически это, в основном серые, темно-серые, желтовато-серые, плотные, иногда мраморизованные известняки и мергели. Они выступают в основном в осевых частях антиклинальных складок и фациально переходят в вулканогенные породы.

Предыдущие исследователи относили рассматриваемые известняки к меловому и юрскому времени. Почти со всех выходов известняков нами собрана фауна, характерная для нижнего-среднего эоцена. Так, например, из толсто- и среднеслоистых серых и темно-серых мраморизованных известняков и известковистых песчаников, развитых в районе *сс.* Гелкенд и Кара-кая в течение 1954—59 гг. собрана обильная нуммулитовая фауна, среди которой А. А. Габриеляном, И. В. Качарава и А. Е. Птухяном определены *Nummulites cf. irregularis Desh., NFm. murchisoni Brunn.* (определения А. А. Габриеляна); *Nummulites globulus Leym.* (определения И. В. Качарава); *Num. irregularis Desh. (A), Num. globulus Leym., Num. burdigalensis de la Har. (A)* (определения А. В. Птухяна).

Известняки ущелья *р.* Полад, *сс.* Ахкилиса и Гош как в стратиграфическом, так и в возрастном отношении являются аналогами вышеописанных. В известняках района *с.* Гош также собраны нуммулиты, среди которых И. В. Качарава определил следующие виды: *Nummulites murchisoni Brunn. Nummulites cf. globulus Leym., Cardita sp. ind.*

В районе *с.* Алачих, на левом берегу *р.* Гетик нами в 1956 г. в низах «зеленоватой» толщи прослежен горизонт буровато-серых, крупно- и среднезернистых, среднеслоистых известковистых песчаников с нуммулитовой

фауной, мощностью 10—15 *м*. По простиранию на восточном фланге эти известняки фациально переходят в «зеленоватую» вулканогенную толщу. Из этого горизонта нами собрана нуммулитовая фауна, среди которой И. В. Качарава определил: *Nummulites irregularis Desh.*. А. Е. Птухяном определены: *Nummulites Lucasi Douv (A), Nummulites partschi de la Harp.* (*B*).

По мнению И. В. Качарава этот горизонт можно отнести к нижнему эоцену. Известняки, обнажающиеся в районе *сс.* Тту-джур и В. Чамбарак, большинство исследователей относило к сенонскому возрасту.

В 1954 г. Г. М. Акопяном и А. А. Атабекяном из этих известняков собраны нуммулиты, которые по определению А. А. Габриеляна, датируют возраст этих известняков как нижнеэоценовый.

В 1958 г. нами из различных горизонтов этих же известняков была собрана нуммулитовая фауна, которая была подвергнута детальному изучению И. В. Качарава, который на основании присутствия *Nummulites cf. globulus Leym.* относит эти известняки к нижнему-среднему эоцену.

Аналогичные известняки обнажаются на дороге в Старый Башкенд, севернее Башкендского перевала и южнее *с.* Мутудара. К западу мощность этих известняков постепенно убывает и они языкообразно переходят в зеленоватые туффиты. В восточном направлении мощность известняков увеличивается, они прослеживаются между *сс.* Ново-Ивановка и Ново-Саратовка. К. Н. Паффенгольц и другие исследователи относят эти известняки, по аналогии с соседними районами, к верхнеюрскому времени. Во время полевых работ 1959 г. в известняках, обнажающихся на дороге, ведущей в с. Старый Башкенд и южнее с. Новая Саратовка, нами собрана обильная нуммулитовая фауна.

Этот горизонт известняков прослеживается также в долине реки Дзкнагет и между *сс.* Семеновка и Фиолетово.

Еще в 1956 г. нами было высказано мнение, основанное на параллелизации описанных известняков с известняками соседних районов, о их нижнеэоценовом возрасте.

Во время полевых исследований 1950 г. в известняках ущелья Дзкнагет нами была собрана нуммулитовая фауна, среди которой А. Е. Птухяном определены *Nummulites irregularis Desh.*, *Nummulites globulus Leym (A)*, *N. burdigalensis de la Harp.* (*A*) *Discocyclina sp.*, на основании которых эти известняки вполне достоверно можно отнести к нижнему-среднему эоцену.

Непосредственным продолжением известняков ущелья реки Дзкнагет являются известняки, обнажающиеся в ядре антиклинальной складки между сс. Семеновка и Фиолетово. Последние О. А. Саркисян относит к верхнему горизонту дзкнагетских известняков. Нами в районе с. Фиолетово по обоим берегам *р.* Агстев собрана обильная нуммулитовая фауна, которая по определениям А. Е. Птухяна датирует возраст этих известняков как нижне-среднеэоценовый. Характерными из них являются: *Nummulites cf. irregularis Desh.* (*A*), *Nummulites globulus Leym* (*A*),

Nummulites cf. atacicus Leym. (A), *Num. cf. burdigalensis de la Harp.* (*A*) (нижний лютет).

Впервые среднеэоценовый возраст известняков гребневой части Севанского хребта был охарактеризован фаунистически Г. М. Акопяном и С. В. Мартиросяном в 1954 г.

При производстве геолого-съемочных полевых работ 1958 г. нами из этих известняков были произведены дополнительные сборы нуммулитовой фауны, которые по определениям И. В. Качарава также датируют нижне-среднеэоценовый возраст вмещающих их отложений. Среди них определены следующие формы: *Nummulites cf. globulus Leym.*, *Nummulites sp. ind.*, *Discocyclina sp. ind.*, *Velates cf. schmiedelianus chemn.*, *Pecten sp. ind.*, *Spondylus sp.*

Горизонт порфиритов, туфобрекчий, фельзитовых туфов, туффитов и туфопесчаников (собственно «зеленоватая» толща)

Вулканогенные отложения нижне-среднеэоценовой толщи имеют наибольшее площадное распространение в исследованном нами районе. Они выступают в ядрах крупных региональных, антиклинальных поднятий и прослеживаются на Севанском, Арегунийском, Памбакском и Мургузском хребтах, а также в бассейнах *рр.* Гетик, Агстев, Хач-булаг, Мармарик и Дзкнагет. Макроскопически они сложены различными темно-серыми, зеленовато- и зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками и туфопесчаниками, переслаивающимися с серыми, зеленовато-серыми туффитами, фельзитовыми туфами и порфиритами. Среди этой толщи преобладающими являются фельзитовые туфы. Мощность «зеленоватой» толщи увеличивается в восточной части исследованного района и уменьшается в ее западной части.

Описанная толща между сс. Хндзорут и Лермонтово, а также на северных склонах Севанского хребта и в других частях исследованного района перекрывается кварцевыми порфиритами среднего эоцена.

В районе *сс.* Меградзор и Ахавнадзор вулканогенные породы прорваны крупными гранитоидными интрузиями, вследствие чего они метаморфизованы и скарнированы.

В достоверности нижне-среднеэоценового возраста вышеописанных известняков не может быть сомнения, так как нами собрана обильная фауна из разных ее горизонтов.

Тяготея в основном к низам описываемой вулканогенной толщи, эти известняки повсеместно фациально переходят в нее, что указывает на тождественность в возрастном отношении известняков и вулканогенных пород. Кроме того, описываемая «зеленоватая» толща перекрывается фаунистически охарактеризованными среднеэоценовыми породами.

Таким образом, можно считать вполне установленным нижне-среднеэоценовый возраст этой толщи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании приведенных нами фактических данных и определений большого количества фауны, собранной из разных горизонтов выделенных нами толщ, можно считать установленным нижнеэоценовый возраст известняков, туфопесчаников, туфоконгломератов и нижне-среднеэоценовый возраст для «зеленоватой» вулканогенно-осадочной толщи.

В сотоветствии с уточнением возрастов этих толщ уточнен возраст интрузивов, установленный на основе взаимоотношения интрузий с вышеупомянутыми толщами. Так, например, гранитоидные интрузии района Такярлу-Уляшик, относимые большинством исследователей к мелу, фактически прорывают «зеленоватую» вулканогенно-осадочную толщу нижнего-среднего эоцена, что указывает на более молодой их возраст.

Наличие фауны нижнего и нижнего-среднего эоцена в выделенных нами толщах поможет уточнить возраст отдельных горизонтов эоцена и в соседних, с исследованным нами регионом, районах.

Управление геологии и охраны недр
при СМ Армянской ССР

Поступила 15.IX 1960.

Գ. Մ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ, Ջ. Ա. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀՅՈՒՍԻՍԱՅԻՆ ԵՎ ՀՅՈՒՍԻՍ-ԱՐԵՎԵԼՅԱՆ ՄԱՍԵՐԻ ՀՐԱԲԽԱ-ՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ՇԵՐՏԱԽՄԲԵՐԻ ՀԱՍԱԿԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

1954—1959 թթ. Հայաստանի հյուսիսային և հյուսիս-արևելյան մասերում (Կիրովականում, Դիլիջանում, Կարմիրի, Սևանի, Հրազդանի և Իջևանի շրջաններում) կատարված երկրաբանական հանույթի շնորհիվ կուտակված մեծ քանակությամբ փաստացի նյութերը հնարավորություն են տալիս ավելի մանրակրկիտ կերպով ստորաբաժանել նշված շրջանների հրաբխա-նստվածքային գոյացումները և ավելի կոնկրետ կերպով վերարտադրել նրանց փոխհարաբերությունները ըստ հասակի և տարածման։

Ուսումնասիրված ռեգիոնը բնութագրվում է Հայկական բարձրավանդակի կենտրոնական մասին բնորոշ բարձր լեռնային ռելեֆով և երկրաբանական տեսակետից իրենից ներկայացնում է Հայաստանի ամենահետաքրքիր շրջաններից մեկը, որտեղ տարածված են համարյա բոլոր հասակների ապարներ—էոպալեոզոյից մինչև անտրոպոգենը ներառյալ։

Մինչև այժմ նշված շրջանն ուսումնասիրողների մեծ մասն այդ հրաբխա-նստվածքային շերտախումբը դասում էր յուրայի և կավճի հասակին, հիմնականում ելնելով երկրաբանական համադրումից։

1954—59 թթ. կատարած երկրաբանական հանույթի և հավաքած ֆաունայի տվյալները հնարավորություն են տալիս վերոհիշյալ հրաբխա-նստվածքային շերտախմբի ստորին մասերում առանձնացնել բնորոշ բրածո մնացորդներ պարունակող հետևյալ երկու շերտախմբերը (ներքևից վերև)։

1. Ստորին էոցենի տուֆային կոնգլոմերատների, տուֆային ավազաքարերի, տուֆային խճաքարերի շերտախումբ, որի հիմքում ընկած է կրաքարերի և մերգելային կրաքարերի հորիզոն։ Այս շերտախմբի համեմատաբար լրիվ կտրվածքներ հայտնաբերված են Սևանի հյուսիս-արևելյան ափերում. Դալլար գետի վերին հոսանքում, Սարի-Կայա լեռան շրջակայքում, Մարմարիկ գետի ձախ ափում գտնվող Ոլլյաշիկ գյուղի շրջանում, Ջինջերլի լեռան շրջանում, նրա հյուսիս-արևելյան լանջերում, Իմանլու լեռան շրջանում և Հրազդան քաղաքի շրջակայքում։ Նախկին ուսումնասիրողների կողմից այդ շերտախմբի հասակը ընդունված է եղել որպես կավիճ (սանտոն, սենոն)։

2. Ստորին և միջին էոցենի տուֆիտների, ֆելզիտային տուֆերի, պորֆիրիտների, պորֆիրային ավազաքարերի և ֆացիալ կերպով հերթափոխվող կրաքարերի, կրաքարային ավազաքարերի և այլ գոյացումների շերտախումբ —այսպես կոչված «կանաչագույն» շերտախումբ։ Վերջինս մերկանում է Կրասնոսելսկ գյուղից հարավ ընկած տեղամասում. Սևանի լեռնաշղթայի ջրբաժանի մասում, Վերին Ճամբարակ և Թթուջուր գյուղերի շրջաններում, Գետիկ գետի աջ ափում, Կարա-Կայա գյուղից հյուսիս-արևելք ընկած տարածությունում. Փոլադ գետի կիրճում, Գոշ գյուղի շրջակայքում, Մուտուղարա գյուղից հարավ, հարավ-արևելք (Ադրբ. ՍՍՌ), Ջկնագետի կիրճում, Սեմյոնովկա և Ցիոլետովո գյուղերի միջև, Իջևանի լեռնաշղթայի հարավային լանջում և վերջապես Գյոլքենդ և Ալաչիխ գյուղերի շրջաններում։ Նշված վայրերում մերկացող կրաքարային ապարները նախորդ հետազոտողների կողմից վերագրվել են կավճի և յուրայի հասակին։

Այսպիսով, այդ շերտախմբերի հասակների ճշտմամբ, ճշտվում է նաև ինտրուզիաների հասակը։ Օրինակ՝ Թաքյալու-Ոլլյաշիկի շրջանում մերկացող գրանոդիորիտային ինտրուզիան, որը մինչև այժմ վերագրվել է կավճի հասակին, ըստ վերը բերված փաստացի տվյալների, կհամարվի ստորին-միջին էոցենից ավելի երիտասարդ։

Այսպիսով. ստորին և ստորին-միջին էոցենի ֆաունայի հայտնաբերումը վերոհիշյալ շերտախմբերում հնարավորություն է տալիս ճշտելու էոցենի առանձին հորիզոնների հասակը նաև ուսումնասիրված ռեգիոնի հարևան շըրջաններում։

ЛИТЕРАТУРА

1. **А. Т. Асланян.** Региональная геология Армении. Ереван, 1958
2. **Б. С. Вартапетян.** О возрасте известняков района села Фиолетово в АрмССР, Сб. научн. трудов Ер. ПИ № 11, 1955.
3. **А. А. Габриелян.** Новые данные по стратиграфии палеогена СВ побережья озера Севан. Доклад Ак. наук АрмССР, т. XXV, № 1, 1957.
4. **А. А. Габриелян.** Схема деления палеогена Армении. Докл. АН СССР, т. 105, № 4. 1955.
5. **В. Н. Котляр.** Памбак. Геология и интрузивы. Ереван, 1959.
6. **К. Н. Паффенгольц.** Бассейн оз. Гокча (Севан). Геолог. очерк тр. Всесоюзн. геолого-горазв. объединения. Вып. 219, 1934.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIV, № 6, 1961 Геологич. и географич. науки

ПЕТРОГРАФИЯ

А. А. АДАМЯН

НЕОГЕНОВЫЕ И ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ЭФФУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ ПРИЕРЕВАНСКОГО РАЙОНА

Целью настоящей работы является петрографическая характеристика молодых эффузивных пород Приереванского района. Материалом для проведения данной работы послужили образцы керна 24 буровых скважин, пробуренных в 1951—54 гг. в Приереванском районе трестом «Кавказуглегеология» (17 скважин) и Армянским Гидроэнергопроектом в 1959 г. (7 скв.). Кроме того, дополнительно был собран материал из естественных обнажений.

С целью определения возрастных взаимоотношений лав и определения их геологического возраста были собраны образцы (90 шт.) из подстилающих, переслаивающих и перекрывающих лавовые покровы осадочных пород, которые были подвергнуты детальному микрофаунистическому исследованию.

Эффузивные породы, встреченные в ряде скважин, ранее определявшиеся лишь макроскопически, сводились к двум разновидностям базальтов: мандельштейновым и долеритовым.

В результате проведенного автором петрохимического анализа показано, что эффузивные породы, встреченные в скважинах, представлены тремя типами пород: базальтами, андезито-базальтами, андезитами, распадающимися на восемь разновидностей.

Базальты. Структурные и минералогические особенности базальтов позволяют выделить среди них 3 разновидности:

Плагиоклазовые базальты, которые характеризуются темносерой, почти черной окраской, мандельштейновой текстурой, порфировой структурой и гиалопилитовой структурой основной массы.

Из порфировых выделений преобладает основной плагиоклаз-лабрадор 65—68 номер, который составляет в среднем 35% породы, более подчиненную роль играет клинопироксен — составляет 15—16% и еще меньше оливин, встречающийся в виде мелких бесформенных зерен. Плагиоклазовые базальты встречены в районе *с.* Арамус в скв. 23 на интервале глубин 350—480 *м.*

Авгитовые базальты или мелабазальты, которые характеризуются серой, темносерой окраской. Текстура мандельштейновая, структура порфировая с долеритовой структурой основной массы. Порфировые выделения представлены мелкими зернами темнозеленого, почти черного авгита и меньшим количеством оливина.

Характерным для данной разновидности пород является преобладание темноцветных минералов над бесцветными.

Из темноцветных минералов около 50% составляет клинопироксен и 12—13% оливин, что приближает породу к анкамариту.

Потоки, состоящие из авгитовых базальтов, выступают в районе *с.* Джрвеж и вытянуты до Вохчаберда. Юго-восточнее Джрвежского ущелья они выступают в виде двух карнизов — нижнего и верхнего—мощностью по 10—15 *м*, разобщенных пластом микроконгломерата. Нижний поток несогласно лежит на пестроцветной толще, а верхний поток перекрывается глинисто-песчанистыми отложениями с гипсом и обломками оолитовых известняков.

Породы нижнего карниза выделены как нижние авгитовые базальты, а верхнего карниза — как верхние авгитовые базальты.

В петрографическом отношении породы обоих потоков полностью аналогичны.

Отличие нижних авгитовых базальтов от верхних заключается в различном составе оливина и характере вторичных минералов.

Оливин нижних и верхних авгитовых базальтов отличается также по содержанию фаялитовой молекулы. Оливин верхних авгитовых базальтов оптически отрицательный $2v = -84—86°$, т. е. содержание фаялита в нем колеблется в пределах 20—28%. Оливин нижних авгитовых базальтов характеризуется положительным углом оптических осей $2v = +88 \pm 90$, что отвечает содержанию 10% Fe_2SiO_4, т. е. он имеет более магнезиальный характер.

Нижний авгитовый базальт характеризуется карбонатизацией, в них оливин почти полностью замещен карбонатом. Для верхних авгитовых базальтов характерна хлоритизация темноцветных минералов и наличие каемок из окислов железа вокруг оливина, вследствие чего порода местами приобретает розоватый оттенок.

Третья разновидность базальтов — это долериты. Долериты вообще широко развиты в Северной Армении, в Приереванском районе; ими сложено Лорийское плато, Теджрабакско-Канакерское плато, часть Егварлского плато.

В геологической литературе долеритам посвящено много работ и они признавались как принадлежащие единому покрову, мощностью до 200 *м*.

Однако за последние десятилетия накоплен новый фактический материал, показывающий наличие двух потоков долеритов, разобщенных немощным 3—4 *м* слоем озерно-речных отложений.

Впервые породы нижнего потока долеритов (как мы их называем) были вскрыты еще в 1951—52 гг. Аванской опорной скважиной № 1 в интервале глубин 568—768 *м* в залежи каменной соли. Они вошли в литературу под названием эссексит-диабазов (трахидолерит) по А. Н. Заварицкому, габбро по К. Н. Паффенгольцу [6, 7], долеритовых базальтов по А. И. Месропяну, и по автору долеритов (нижних).

Нижние долериты нами встречены и в ряде других скважин: в скв.

20 (*с.* Гямрез), в скв. 13 (*с.* Маяковский), в скв. 14 севернее кур. Арзни и в 7 скважинах в районе Ер. ГЭСа.

Кроме того такие же, как нижние долериты, горные породы нами были встречены также на поверхности:

1. В районе Ер. ГЭСа — против деревянного моста детской ж. д. в виде небольшого выхода под галечниками. Последние перекрываются верхними долеритами.

2. В Арзни против нового санатория.

3. Глыбы нижних долеритов встречены по берегу *р.* Раздан на отрезке от детгородка до Канакер ГЭСа.

Вышеуказанные факты позволяют расширить границы распространения нижних долеритов и по имеющимся сейчас данным занимают площадь порядка 80 $км^2$.

Макроскопически нижние долериты характеризуются темносеро-зеленой окраской, полнокристаллической структурой, плотной текстурой и явно выраженной шаровидной отдельностью. Под микроскопом структура долеритовая: среди идиоморфных и субидиоморфных лейст плагиоклаза зажаты относительно крупные зерна ксеноморфного клинопироксена и оливина.

В нижних долеритах отсутствует пойкилито-офитовая структура, что отличает их от покровных верхних долеритов.

Верхние долериты. Под этим названием нами виделены горные породы, которые в геологической литературе были известны под названием долеритовых базальтов [4, 7].

По мелкозернистому строению и пойкилито-офитовой структуре они отвечают долеритам и выделены как разновидность.

Среди долеритов встречаются и тонкозернистые разновидности, которые могут быть отнесены к анамезитам.

Верхние долериты по внешнему виду характеризуются серым до темносерого цветом и полнокристаллической мелкозернистой структурой. Текстура их плотная, пористая — от микропористой до ноздреватой.

Микроструктура их пойкило-офитовая: среди длиннопризматических таблитчатых хаотически расположенных кристаллов плагиоклаза наблюдаются аллотриоморфные зерна клинопироксена часто с пойкилитовыми вростками плагиоклаза.

В нижней части потока верхних долеритов структура породы делается более тонкозернистой микропорфировой, основная масса породы характеризуется долеритовой структурой. Микропорфировые вкрапленники представлены оливином. По химическому составу нижняя часть потока верхних долеритов отвечает андезито-базальту, благодаря чему она нами выделяется под названием нижние оливиновые андезито-базальты.

Вторым распространенным типом пород являются андезито-базальты.

Структурные и минералогические особенности их позволяют выделить среди них 2 разновидности: оливиновые андезито-базальты, собственно андезито-базальты.

Оливиновые андезито-базальты характеризуются серым до темно-се-

рого цветом, плотной и пористой текстурой, микропорфировой структурой с преобладанием оливиновых микровкрапленников над плагиоклазовыми и клинопироксеновыми, от микролитовой до интерсертальной структурой основной массы.

Андезито-базальты. Макроскопически порода, очень плотная криптокристаллическая, от светло- до темносерого цвета. Под микроскопом структуру можно назвать афировой; весьма редко встречаются микропорфировые выделения плагиоклаза. По сравнению с оливиновыми андезито-базальтами в них больше магнетита, который равномерно распределен во всей массе в виде мелкой вкрапленности.

Третий тип пород — это андезиты. В Приереванском районе представлены роговообманковой разновидностью. По внешнему виду порода плотная от светло- до темносерого цвета.

Структура афанитовая. Характеризуется присутствуем почти нацело опацитизированной базальтической роговой обманки в виде маленьких удлиненных призмочек.

В исследованном районе роговообманковые андезиты встречаются в скв. 7 к С.-З. от *с.* Элар в интервале глубин 49—144 *м.*

Локализированность роговообманковых андезитов в районе распространения потока моногенного вулкана Гутансар и петрографическое сходство этих горных пород с горными породами вулкана дают основание полагать, что роговообманковые андезиты являются продуктами извержения вулкана Гутансар.

Особенности химического состава лав

Для выявления химических особенностей неогеновых и четвертичных лав Приереванского района были произведены химические анализы 17 образцов базальтов, андезито-базальтов и андезитов (табл. 1). Данные химических анализов были пересчитаны по методу А. Н. Заварицкого. Построенная по числовым характеристикам петрохимическая диаграмма (фиг. 1) сопоставлялась с векторами химических составов базальтов и андезитов согласно данным Р. Дэли и с андезито-базальтами по данным В. И. Влодавца [2].

При рассмотрении диаграммы наблюдаются следующие химические особенности лав: положение большинства начальных точек векторов химических составов исследованных горных пород близко к начальным точкам базальтов, по длине и направлению векторов на плоскости SAB в исследованных горных породах по сравнению с базальтами содержание железомагнезиальных компонентов несколько ниже, а содержание извести выше. Это, вероятно, можно объяснить замещением оливина карбонатом. По соотношению этих компонентов ближе всех к базальтам нижние долериты, в которых железомагнезиальные минералы более или менее свежие, и в которых количество анортитовой извести примерно соответствует средним содержаниям ее в базальтах по Р. Дэли. Часть векторов лав, как это видно на диаграмме, занимает промежуточное положение между векто-

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ (в весовых %)

Окислы	[illegible] базальт		Нижние лагитовые базальты							
	108/23		153/19		203/17		788		793	
	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.
SiO_2	49,0	826	49.4	823	49.6	826	46.8	779	47,33	788
TiO_2	1,28	16	0,85	11	1.10	14	0,45	6	0,77	10
Al_2O_3	17,80	175	19,90	195	17.16	169	18,76	184	19,40	190
Fe_2O_3	4,28	27	3,65	23	5,62	35	6,32	39	5,09	32
FeO	3 64	50	3,80	53	2.92	40	1,75	25	2,56	36
MnO	0.09	1	0,14	1	0,09	1	0,10	1	0,12	1
MgO	2.44	60	6.40	159	3,77	93	4.4	109	6.19	154
CaO	[illegible]	211	10,53	187	12,29	219	13,24	235	11,15	199
Na_2O	[illegible]	31	3,24	52	2,33	37	2,60	42	2,14	34
K_2O	[illegible]	20	1,74	18	2,33	24	2,28	24	1.42	15
P_2O_5	[illegible]		—		—		—		0,64	
п. п. п.	2,20		0,40		2,80		3,70		0,46	
Влага	0.2		0,40		0,80		0,6		3,13	
S	не опр.		—		—		—		0.07	
Сумма	100,37		100,85		100.78		100,62			

Окислы	Верхние лагитовые базальты						Нижние долериты					
	80/23		568/4		791		18/е		34/е		800	
	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.
SiO_2	52,8	879	49,8	829	50,32	838	46.84	779	46,6	776	47,08	784
TiO_2	0,35	10	0,92	11	0,81	10	0.55	8	0,80	10	0,92	11
Al_2O_3	18,30	179	17,52	172	17,00	167	18,57	182	18,11	178	16,91	166
Fe_2O_3	8,93	56	6,71	42	6.52	41	6,99	44	5,74	36	7,97	50
FeO	0,88	12	1,60	22	1,28	18	4,06	57	6,10	85	1,58	22
MnO	0,09	1		—	[illegible]	1	0,15	2	0,15	2	0,06	1
MgO	3.07	76	3,88	96	4,80	119	7.40	—	6,45	170	3,16	96
CaO	10,27	183	11,94	212	12,15	217	8,70	183	9,88	160	12,28	218
Na_2O	1,30	39	1,58	26	2,34	37	2,32	37	2,48	40	1,92	31
K_2O	2,40	14	1,18	13	2,00	21	1,28	14	1,24	13	1,22	13
P_2O_5	—		—		0.5				—		0,89	
п. п. п.	не обн.		2,64		0,88		1,52		1,66		0,74	
Влага	0,20		1,92		2,80		1,62		1,10		4,22	
S	не опр		не опр		0,10		—		не опр.		0,01	
Сумма	99,11		100,85		100,96		100,1		100,22		99,09	

Окислы	Нижние долериты		Верхние долериты				Базальты по Дэли	[illegible] андезито-базальт		[illegible] андезито-базальт		Андезито-базальт		Андезито-базальты по В. Н. [illegible]	
	803		773		786			5/е		2/е		810		Ср. из 37 анализов [illegible] андезито-базальтов	
	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.	вес %	мол. к.
SiO_2	51,61	859	56,0	932	49,98	833	49,06	57,8	962	56,62	942	52,64	876	55,37	922
TiO_2	0,97	12	[illegible]	7	0,77	10	1,36	0,70	9	0,36	4	1,07	14	0,96	12
Al_2O_3	19,26	189	18,19	178	21,14	207	15,70	16,81	165	16,25	160	21,50	211	17,64	173
Fe_2O_3	4,08	26	[illegible]	26	2,20	14	5,38	4,93	30	5,09	32	5,12	32	3,77	24
FeO	1,89	68	[illegible]	54	7,22	100	6,37	2,47	34	3,04	42	3,76	53	4,57	74
MnO	0,11	1	[illegible]	1	0,13	1	0,31	0,10	1	0,10	131	0,10	1	0,13	4
MgO	3,23	154	[illegible]	110	5,66	140	6,17	4,53	120	4,90	1	3,48	86	3,96	98
CaO	8,73	155	[illegible]	134	9,65	172	8,95	6,73	112	7,36	121	[illegible]	120	7,72	137
Na_2O	2,24	35	[illegible]	38	2,56	42	3,11	3,19	[illegible]	2,90	47	2,82	45	3,04	49
K_2O	1,30	14	2,22	23	1,14	12	1,52	1,12	11	1,83	19	2,20	23	1,24	13
P_2O_5	0,36		—		0,32		0,45	—		—		1,03		0,26	2
п. п. п.	0,02		1,20		8,02		1,62	0,90		0,76		—		0,94	—
Влага	0,23		0,20		—		—	0,50		0,30		0,06			
S	0,11		—		0,10		—	—		не опр		0,05			
Сумма	100,14		100,85		100,89			99,78		99,76		100,55			

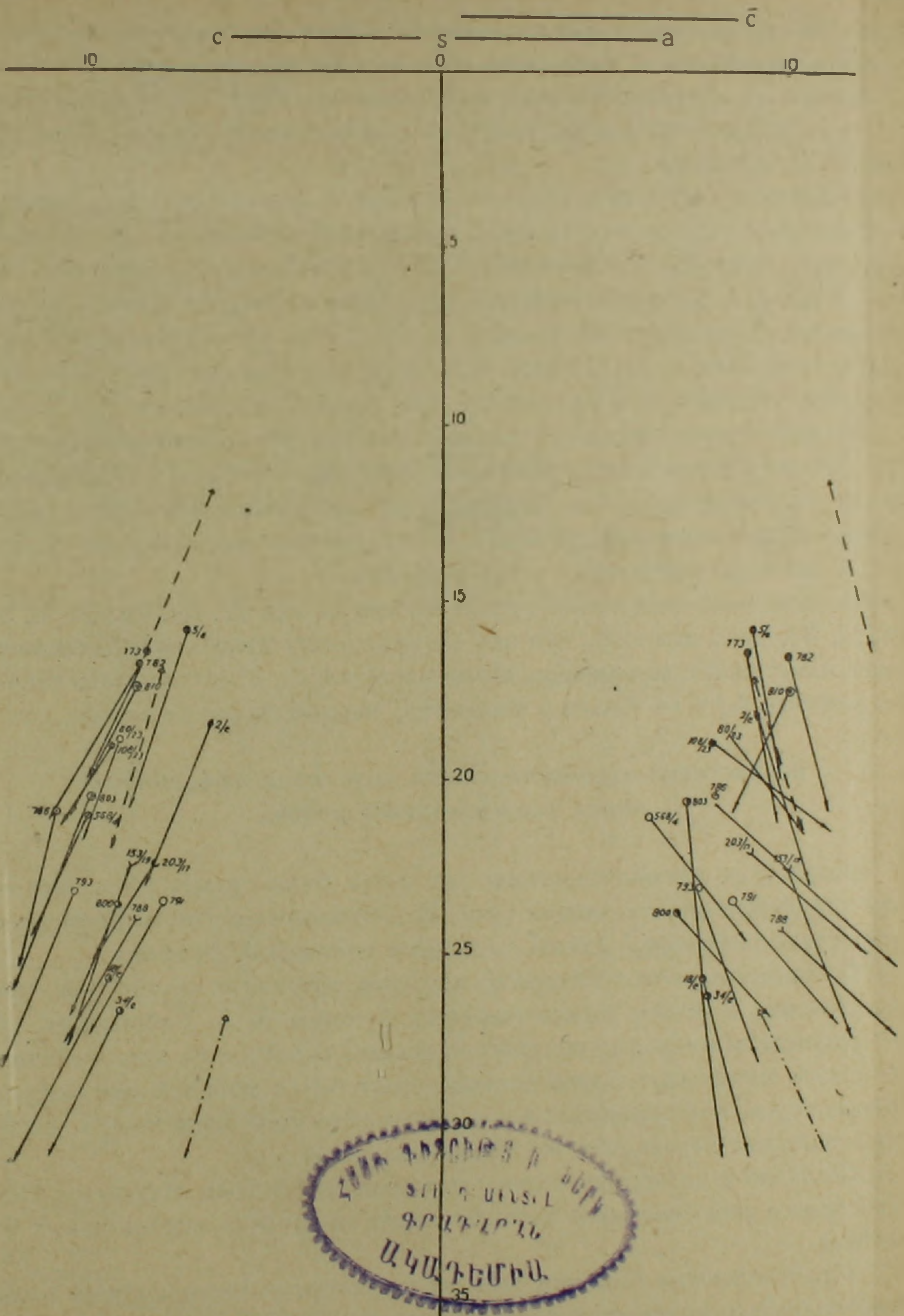


Диаграмма химических составов неогеновых и четвертичных эффузивных пород Приереванского района

■ Плагиоклазовый базальт, ◡ Нижние авгитовые базальты, ◯ Верхние авгитовые базальты, ◑ Нижние долериты, ● Нижние оливиновые андезито-базальты, ⊙ Верхние долериты, △ Базальты все по Р. Дели, ◆ Оливиновые андезито-базальты, ⊙ Андезито-базальты, ◭ Андезито-базальт по В. И. Влодавцу, ▲ Андезиты все по Р. Дели.

фиг. 1.

рами базальтов и андезитов по данным Р. Дэли. По содержанию кремнекислоты они ближе к андезитам, но в них наблюдается повышенное по сравнению с андезитами содержание окислов Mg и Ca. Фигуративные точки их ложатся вблизи фигуративной точки зндезито-базальтов по данным В. И. Влодавца.

Количество извести в свежих образцах горных пород обнаруживает закономерное повышение по мере возрастания основности лав. Начальные точки векторов на плоскости SAB за исключением анализов 788. 153/19 2/е, 773, 810 располагаются чуть левее начальных точек векторов андезитов и базальтов по данным Р. Дэли, что указывает на незначительно пониженную щелочность исследуемых пород по сравнению с ними при постоянном преобладании в них натрия над калием.

В отношении содержания редких и рассеянных элементов надо отметить, что по данным анализов 19 проб замечено, что Ni и Co обнаружены во всех разновидностях лав базальтового и андезито-базальтового состава и не обнаружены в андезитах, причем замечено возрастание содержания Ni по мере возрастания основности лав.

В отношении содержания других элементов как Zr, Cu, Pb, Ga, It, Sr, Ba, Li, Be, надо отметить, что они не проявляют какой-либо закономерности, связанной с изменением кислотности пород. Надо отметить также, что встречен Ag и то только в андезитах, что вполне закономерно.

Возрастание взаимоотношения комплекса эффузивных пород исследованного района

Возрастные взаимоотношения лав нами разрешаются на основании стратиграфического положения (фиг. 2) потоков лав с учетом существующей стратиграфической схемы третичных отложений Армении.

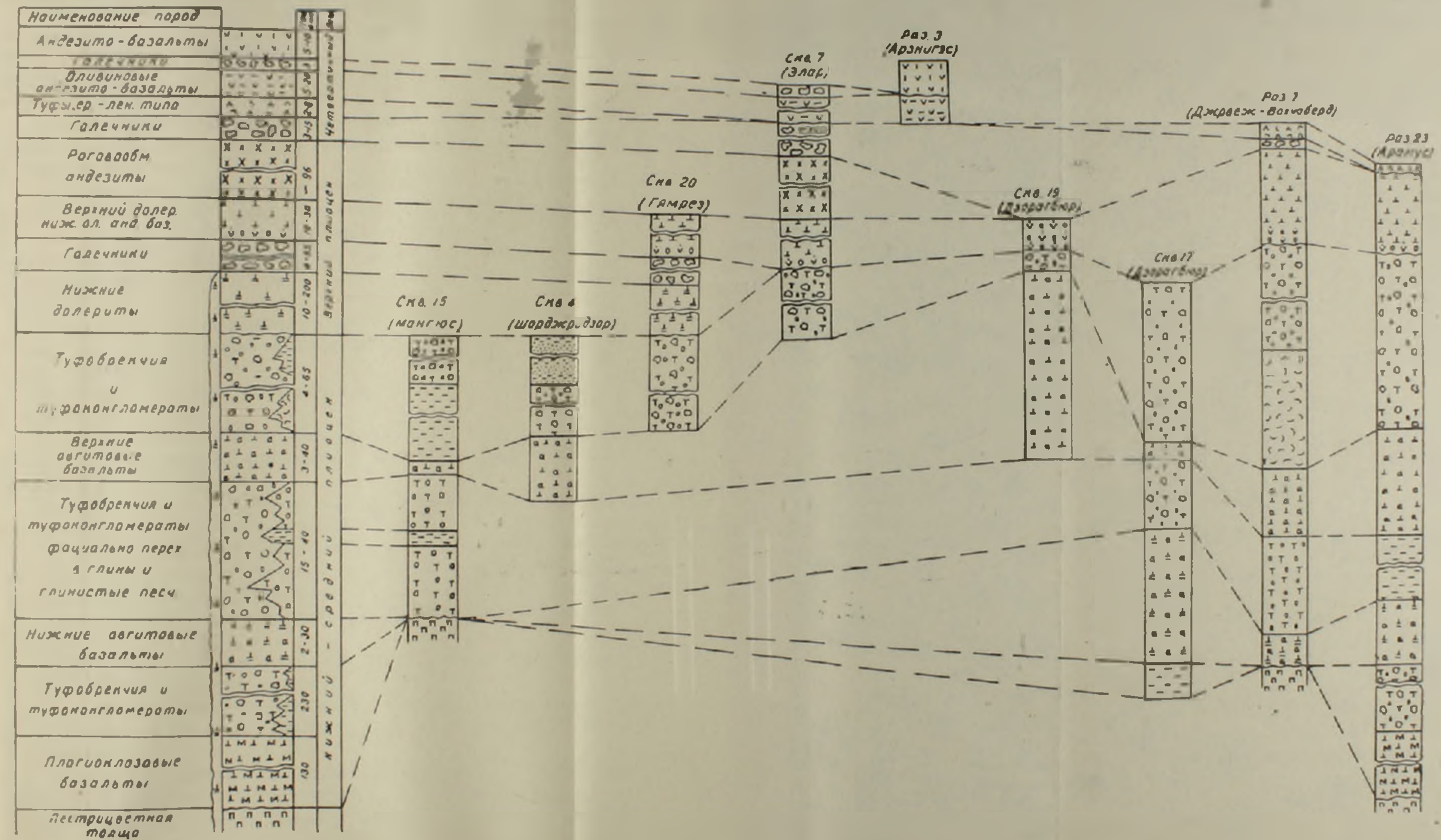
В определении геологического возраста эфузивных пород мы придерживаемся в общем стратиграфической схемы А. А. Габриеляна, так как результаты микрофаунистических исследований пород, произведенные на нашем материале, также подтверждают более молодой возраст осадочных пород, подстилающих и перекрывающих отдельные потоки вышеперечисленных разновидностей базальтовых лав.

Согласно стратиграфическому положению молодых эффузивов Приереванского района самым древним является поток плагиоклазовых базальтов.

Плагиоклазовые базальты залегают на породах пестроцветной толщи верхнеолигоцен-нижнемиоценового возраста и перекрываются туфобрекчиями Вохчабердской толщи нижне-среднеплиоценового возраста. Из сказанного следует, что плагиоклазовые базальты могли образоваться за какой-то отрезок времени в пределах от нижнего миоцена до среднего плиоцена. По сходному химическому составу и по близости петрографического состава с нижне-среднеплиоценовыми лавами, а также непосредственное налегание на них туфобрекчий нижне-среднего плиоцена дает некоторое основание их возраст принять как плиоценовый.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА
НЕОГЕНОВЫХ И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ЭФФУЗИВНЫХ ПОРОД ПРИЕРЕВАНСКОГО РАЙОНА

Масштаб 1:500



Согласно приведенной схеме за плагиоклазовыми базальтами следуют туфобрекчии вохчабердской толщи, возраст которых принят как нижне-среднеплиоценовый.

Нижне-среднеплиоценовый возраст вохчабердской толщи подтверждается также на нашем фактическом материале: в глинисто-песчанистых отложениях, синхронных по времени образования с Вохчабердской толщей, обнаружена обильная фауна остракод плиоценового возраста, именно: Candona rostrata Brady et Norm, Cypris pubere Myller. Ilyocypris, Candona крупные формы (определения С. А. Бубикян).

Туфобрекчии вохчабердской толщи прослаиваются двумя маломощными потоками авгитовых базальтов: нижними и верхними авгитовыми базальтами, возраст которых безусловно обуславливается возрастом вохчабердской толщи, в которой они залегают, и не могут быть древнее нижне-среднеплиоценового.

Выше авгитовых базальтов (из эффузивных пород) залегают нижние долериты, затем валуно-галечные отложения, которые уже перекрываются верхними долеритами.

Возраст верхних долеритов в литературе принят как верхнеплиоценовый. Что же касается геологического возраста нижних долеритов, то исходя из их стратиграфического положения,— они залегают между туфобрекчиями нижнего и среднего плиоцена и верхними долеритами верхнеплиоценового возраста; возраст их — на границе среднего и верхнего плиоцена.

Верхние долериты перекрываются роговообманковыми андезитами, которые являются продуктами вулкана Гутансар и получаются также верхнеплиоценовыми.

За роговообманковыми андезитами следуют оливиновые андезито-базальты.

Возраст оливиновых андезито-базальтов, которые соответствуют типу «Д» по К. Н. Паффенгольцу, общепризнан как среднечетвертичный. Наши данные не противоречат этому.

Оливиновые андезито-базальты подстилаются туфами ереванo-ленинаканского типа, возраст которых также считается четвертичным.

За оливиновыми андезито-базальтами стратиграфически выше следуют андезито-базальты, которые соответствуют типу «Е» по классификации К. Н. Паффенгольца. Поток андезито-базальтов в исследованном Приереванском районе является самым молодым — верхнечетвертичного возраста.

Вывод: возраст всего изученного комплекса лавовых потоков Приереванского района плиоцен-четвертичный.

Несколько слов относительно синхронности вулканогенной толщи и песчано-глинистых отложений районов *с.* Мангюс скв. 15, Дзорагюх скв. 17, Джрвеж раз. 7, Арамус скв. 23 и др. (фиг. 2).

Подводя итог изученному материалу, следует отметить, что как туфобрекчии, так и песчано-глинистые отложения подстилаются потоком нижних авгитовых базальтов, что указывает на фациальный переход вулкано-

генной толщи в песчано-глинистые отложения, плиоценовый возраст которых устанавливается их стратиграфическим положением и по наличию обильной фауны остракод плиоценового возраста.

Наличие обломков оолитовых известняков с фосилизированной микрофауной сармата и лагунный характер песчано-глинистых слоев говорит о переотложенном характере отложений.

В заключении следует отметить, что приведенная стратиграфическая колонка молодых эффузивных пород Приереванского района, которая является результатом детального совместного изучения эффузивных и их подстилающих и перемежющихся с ними осадочных пород, даст возможность коррелировать породы исследованного и соседнего районов.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 31.I. 1961.

Ա. Ա. ԱԴԱՄՅԱՆ

ՄԵՐՁԵՐԵՎԱՆՅԱՆ ՇՐՋԱՆԻ ՆԵՈԳԵՆԻ ԵՎ ՉՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆԻ ԷՖՈՒԶԻՎ ԱՊԱՐՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Մերձերևանյան շրջանի երիտասարդ էֆուզիվ ապարները բաժանվում են 3 տիպի։

1. Բազալտային տիպի ապարներ,

2. Անդեզիտո-բազալտային տիպի ապարներ,

3. Անդեզիտային տիպի ապարներ։

Ըստ մինեբալոգիական և ստրուկտուրային կազմի, բազալտների մեջ հեղինակը անջատում է երեք տարբերակներ՝

ա) Պլագիոկլազային բազալտներ

բ) Ավգիտային բազալտներ

գ) Դոլերիտներ

Անդեզիտո-բազալտները ներկայացված են երկու տարբերակներով՝

ա) Օլիվինային անդեզիտո-բազալտներ

բ) Անդեզիտո-բազալտներ

Անդեզիտները ներկայացված են հոռնբլենդային անդեզիտներով։

Ուսումնասիրված հորատման անցքերի տվյալների հիման վրա մշակված է մերձերևանյան շրջանի երիտասարդ ապարների ստրատիգրաֆիական սխեմա. ըստ այդ սխեմայի ամենահին լավային հոսքը ներկայացված է պլագիոկլազային բազալտներով, որոնց հասակը պայմանականորեն հեղինակի կողմից ընդունված է ստորին-միջին պլիոցեն։

Պլագիոկլազային բազալտներին հետևում է ոխշաբերդի շերտախումբը, որի հասակը ըստ գոյություն ունեցող և հեղինակի կողմից ստացված փաստական տվյալների հիման վրա ընդունվում է ստորին և միջին պլիոցեն։

Ոխշաբերդի շերտախումբը հատվում է երկու տարբեր ստրատիգրաֆիական դիրք գրավող ստորին և վերին ավգիտային բազալտների հոսքերով,

որոնց հասակը պայմանավորված է ներարկող Ախչաբերդի շերտախմբի հասակով։

Ախչաբերդի շերտախմբի վրա տեղադրված է դոլերիտների հզոր ծածկոցը։

Դոլերիտները ներկայացված են երկու տարբեր ժամանակ առաջացած ծածկոցներով—վերին և ստորին դոլերիտներով։ Ստորին և վերին դոլերիտների հասակը հնէինակի և գոյություն ունեցող տվյալների հիման վրա ընդունվում է որպես վերին պլիոցենի։

Վերին դոլերիտներին հետևում են հռոնբլենդային անդեզիտները, որոնք ունեն նույն վերին պլիոցենի հասակ։

Հռոնբլենդային անդեզիտներին հաջորդում են միջին չորրորդական հասակի օլիվինային անդեզիտո-բազալտները. վերջիններիվրա տեղադրված են վերին չորրորդականի անդեզիտո-բազալտները։

Հորատման անցքերի տվյալների և էֆուզիվ և նստվածքային ապարների կոմպլեքս ուսումնասիրությունը ապացուցում է, որ Ախչաբերդի շերտախմբի և որոշ շրջանների կավա-ավազային նստվածքների միջև գոյություն ունի ֆացիալ անցում։

ЛИТЕРАТУРА

1. **А. Т. Асланян.** Региональная геология Армении. Айпетрат, Ереван, 1958.
2. **В. М. Великовская, Л. Н. Леонтьев и Е. Е. Милановский.** К вопросу о стратиграфии четвертичных лав Малого Кавказа. Сб. МОИП посвящен памяти А. Н. Мазаровича, 1950.
3. **А. А. Габриелян.** Третичные отложения Котайкского района АрмССР (стратиграфический очерк). Изд. АН АрмССР, Ереван, 1947.
4. **А. А. Габриелян.** О стратиграфическом положении и возрасте долеритовых базальтов Приереванского района. ДАН АрмССР, № 1, 1948.
6. **К. Н. Паффенгольц.** Геологический очерк Кавказа. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1959.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Եր-կրաբ. և աշխարճագր. գիտ. XIV, № 6, 1961 Геологич. и географич. науки

МИНЕРАЛОГИЯ

А. И. КАРАПЕТЯН

ТЕЛЛУРИДЫ В РУДАХ АНКАВАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Оруденение Анкаванского медно-молибденового месторождения приурочено к висячему боку Анкаванского разлома субширотного простирания и локально тесно связано с верхнеэоценовыми кварцевыми диоритами и гранит-порфирами.

Весь процесс минерализации в пределах Анкаванского рудного поля делится на два этапа: ранний или скарновый этап, во время которого формировались гранат-эпидот-магнетитовые скарны с медным оруденением, и поздний или гидротермальный этап, который частично наложен на скарновый и подразделяется на:

1) кварц полевошпатовую (безрудную)
2) кварц-пирит-магнетитовую
3) кварц-молибденитовую
4) кварц-молибденит-халькопиритовую
5) пиритовую
6) медно-мышьяковую (с теллуридами)
7) полиметаллическую (с теллуридами и золотом)
8) карбонатную (кальцитовую и анкеритовую) стадии минерализации.

Возрастные взаимоотношения гидротермального этапа минерализации с дайками аплитов, пегматитов и гранит-порфиров устанавливаются довольно отчетливо—гидротермальное медно-молибденовое оруденение моложе этих даек. Не совсем ясны возрастные взаимоотношения гидротермального оруденения с гранодиорит-порфирами, граносиенит-порфирами и лампрофирами, которые в отличие от гранит-порфиров не несут признаков гидротермального оруденения. По-видимому они были жильными отщеплениями более глубоких очагов Мармарикской интрузии, образование которых во времени резко обособлено от предыдущих гранит-порфировых даек.

Основное оруденение молибдена связано с кварц-молибденитовой и кварц-молибденит-халькопиритовой стадиями минерализации, которые локализованы, главным образом, в кварцевых диоритах.

Основные рудные минералы этих стадий представлены молибденитом и халькопиритом; незначительное развитие имеют борнит, гематит, пирит и марказит. Местами в кварц-молибденитовых прожилках в значительном количестве присутствует кальцит, который отложен здесь в результа-

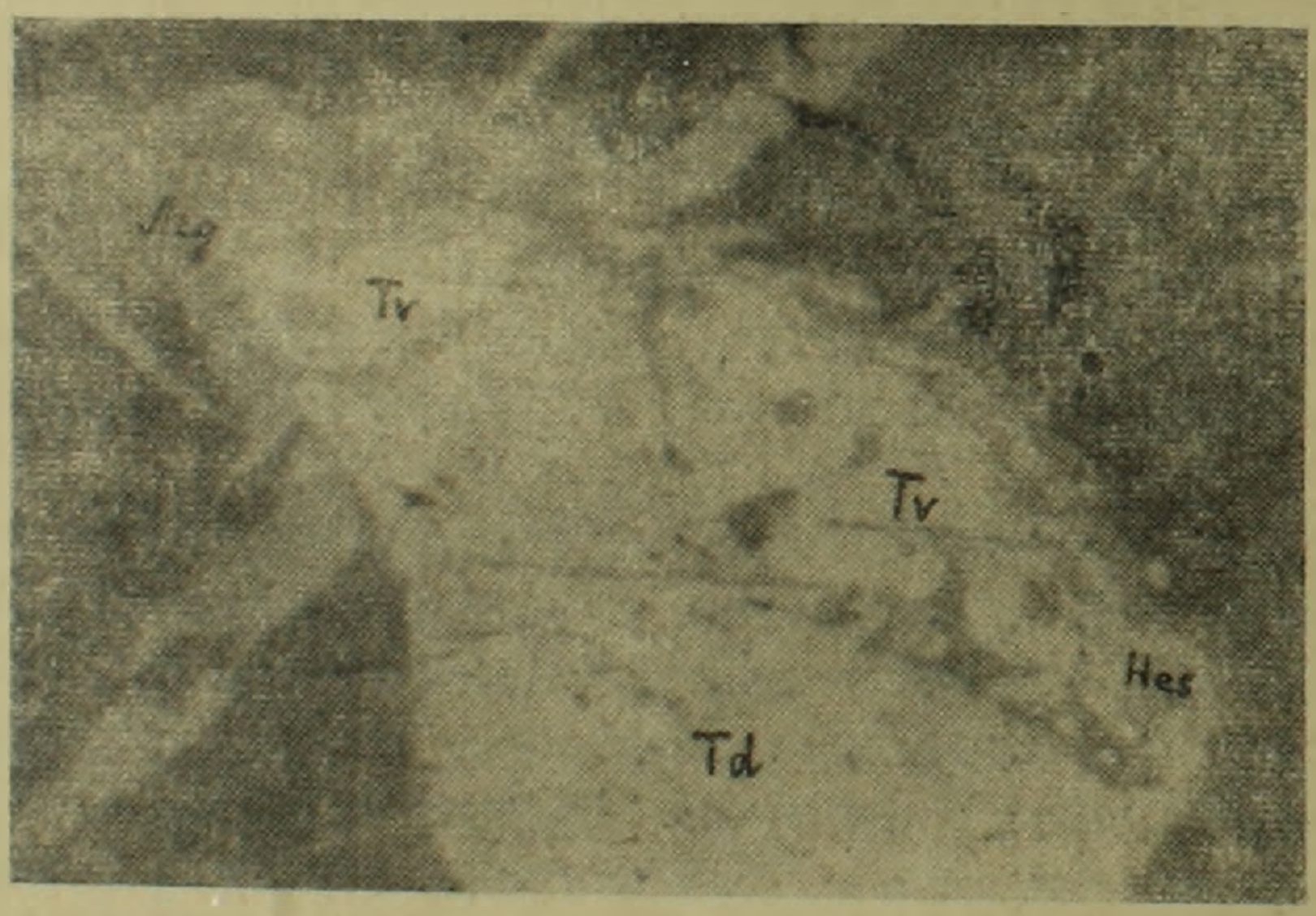
те частичного наложения карбонатной стадии на кварц-молибденитовую.

Медно-мышьяковая и полиметаллическая стадии имеют локальное развитие и образуют маломощные жилы, прожилки, гнездообразные, линзообразные и неправильные по форме выделения в приконтактовой полосе кварцевых диоритов и метаморфических сланцев. Вмещающие породы этих руд представлены сильно измененными, окварцованными, частично скарнированными породами. На участке Дальняя Дамир Магара медно-мышьяковые руды локализованы в мраморизованных известняках.

Главные рудные минералы в медно-мышьяковой стадии представлены энаргитом, теннантитом, халькопиритом, борнитом, висмутином, а в полиметаллической стадии—пиритом, галенитом, сфалеритом, тетраэдритом, теннантитом. Детальное микроскопическое изучение руд этих стадий позволило обнаружить ряд теллуридов золота, серебра, висмута и свинца (сильванит, калаверит, петцит, гессит, теллуровисмутит, алтаит, нагиагит), а также аргентит, зигенит, герсдорфит, линнеит, виттихенит, эмплектит и люцонит.

Минералы определены в основном методами минераграфии с применением микрохимии, микроспектральных, полуколичественных спектральных, а в единичных случаях химических и рентгенометрических анализов*.

Имея в виду то обстоятельство, что теллуриды представляют наиболь-



Фиг. 1. Теллуровисмутит (Tv) и тетрадимит (Td) ассоциируют с гесситом (Hes) и аргентитом (Arg). Полированный шлиф. × 504 (иммерсия).

* Микроспектральные анализы проводились в г. Ленинграде в лаборатории люминисцентного анализа ВСЕГЕИ (аналитики Л. Г. Федорова, Р. А. Тарасенко). Снектральные анализы проводились в ИГН АН АрмССР (аналитики Г. М. Мкртчян, М. Я. Мартиросян). Химические анализы мономинеральных проб и руд проводились в химической лаборатории ИГН АН АрмССР под руководством член-корр. АН АрмССР В. М. Тараян (аналитики Т. Т. Авакян, С. А. Дехтрикян). Рентгенометрические анализы проводились в ИГН АН АрмССР (аналитик Э. Х. Хуршудян) и в ИГЕМ АН СССР (аналитик А. С. Анисимова).

ший интерес, ниже приводится их описание в последовательности, отвечающей порядку их выделения из гидротермальных растворов.

Теллуровисмутит (Bi_2Te_3) образует удлиненные пластинчатые агрегаты в полях халькопирита, энаргита, теннантита. Размеры отдельных пластинок составляют от 0,05 до 0,3 *мм*. В кварцевых жилах участка Назыр-юрт теллуровисмутит образует ангедральные выделения в полях тетрадимита. В медно-мышьяковых рудах теллуровисмутит почти всегда окаймляется узкой каемкой гиссита или петцита, а иногда и тем и другим. Теллуровисмутит тесно ассоциирует с сильванитом и самородным золотом.

В отраженном свете цвет теллуровисмутита в полях теннантита и энаргита кремово-белый с розоватым оттенком. От тетрадимита отличается отсутствием зеленовато-серого оттенка. Отражательная способность теллуровисмутита для желтых лучей составляет около 56%. Результаты измерений* отражательной способности теллуровисмутита следующие:

λ в *ммк*	403	443	465	480	493	525	540	557	590	602	617	642	650
R в %%	48,9	49,7	51,3	52,0	52,4	52,0	54,7	55,0	55,6	56,3	57,2	57,9	58,2

П. Рамдор, описывая теллуровисмутит совместно с тетрадимитом, подчеркивает их близкое сходство. Наши наблюдения, в частности, изучение дисперсии отражательной способности теллуровисмутита и тетрадимита в воздухе и в иммерсии, указывают на отчетливо выраженные отличия этих минералов.

Так, в фиолетово-синей части спектра (443—465 *ммк*) разница отражательной способности этих минералов составляет около 4—5%. В интервале от 499 до 557 *ммк*R этих минералов постепенно сближается, так-что в зеленой части спектра (557 *ммк*) R теллуровисмутита и тетрадимита почти не отличаются. Далее в желто-красной части спектра-разница между ними постепенно увеличивается за счет снижения отражательной способности тетрадимита и повышения — теллуровисмутита.

Двуотражение теллуровисмутита в воздухе слабое. В скрещенных николях отчетливо анизотропен с цветным эффектом в серовато-голубом и желтовато-зеленом тонах.

Микротвердость теллуровисмутита по нескольким измерениям составляет 58 *кг/мм*^{2} или 2,7 по шкале Мооса. Минерал полируется хорошо, лучше чем тетрадимит. Хорошо выражены следы спайности.

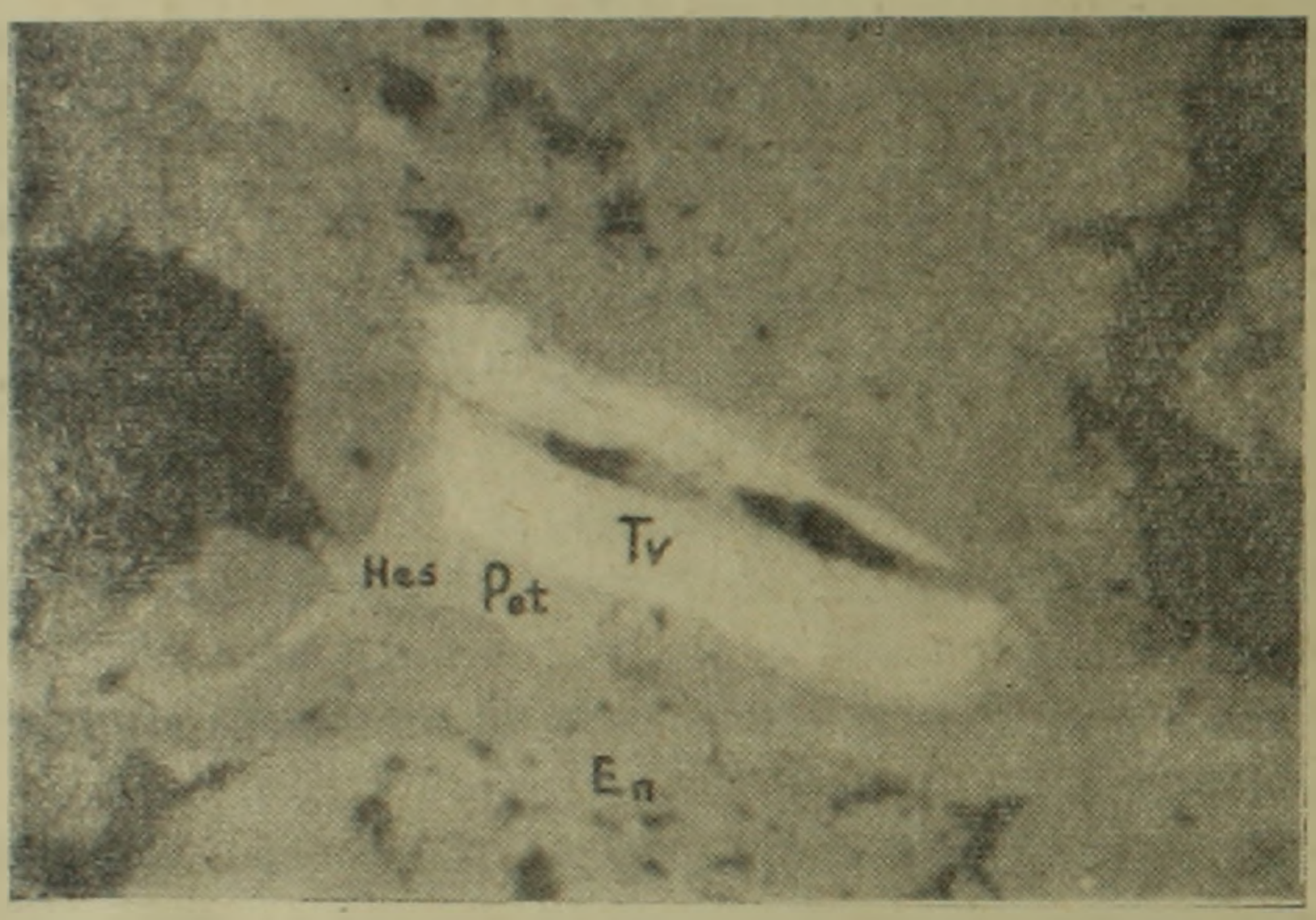
При диагностическом травлении теллуровисмутит от HNO_3 (1 : 1) темнеет (коричневато-черный), от HCl слабо тускнеет, KOH, KCN и $HgCl_2$ не действуют.

---

* Измерения дисперсии отражательной способности описываемых минералов произведены в лаборатории минераграфии ИМГРЭ АН СССР при помощи приборов ОКФ-1 (фотометрический окуляр с оптическим клином И. С. Волынского) и микрофотометра (ПМТКО) в минераграфических лабораториях ИМГРЭ АН СССР и ВИМС-а.

Микрохимия на теллур дала положительный результат. Микроспектральный анализ кроме теллура показал много висмута. Результаты полуколичественного спектрального анализа чисто отобранной мономинеральной пробы следующие: Te и Bi более десяти процентов (основа) Si, Fe, Pb, Ag — 0,1—0,3%, Sb, Zn, W; Cu—0;01—0;003%.

Тетрадимит — (Bi_2Te_2S) или ($2Bi_2Te_3 . Bi_2S_3$). В медно-мышьяковых рудах небольшие выделения тетрадимита в тесной ассоциации с теллуровисмутитом, гесситом, петцитом и сильваннтом образуют структуры замещения в полях энаргита, халькопирита и теннантита. Тетрадимит особенно широко развит в кварцевых жилах участка Назыр-юрт где он образует гнездообразные выделения с теллуровисмутитом. В полях тетрадимита



Фиг. 2. Теллуровисмутит (Tv) окаймляется гесси-петцитовым (Hes, Pet) агрегатом. Общее поле — энаргит (En). Полированный шлиф. × 504 (иммерсия).

изредка встречаются удлиненные пластинки нагиагита. Макроскопически тетрадимит отличается оловянно-белым цветом с хорошо выраженным металлическим блеском. Черта серая Спайность совершенная по (0001), на плоскостях спайности наблюдается побежалость индигово-синего и желтого цвета. Твердость очень низкая, пластинки гибкие, но не эластичные.

В отраженном свете цвет минерала рядом с теллуровисмутитом белый со слабым зеленовато-серым оттенком, отсутствующим у теллуровисмутита. R для желтых лучей составляет 52%. Результаты измерений отражательной способности тетрадимита следующие:

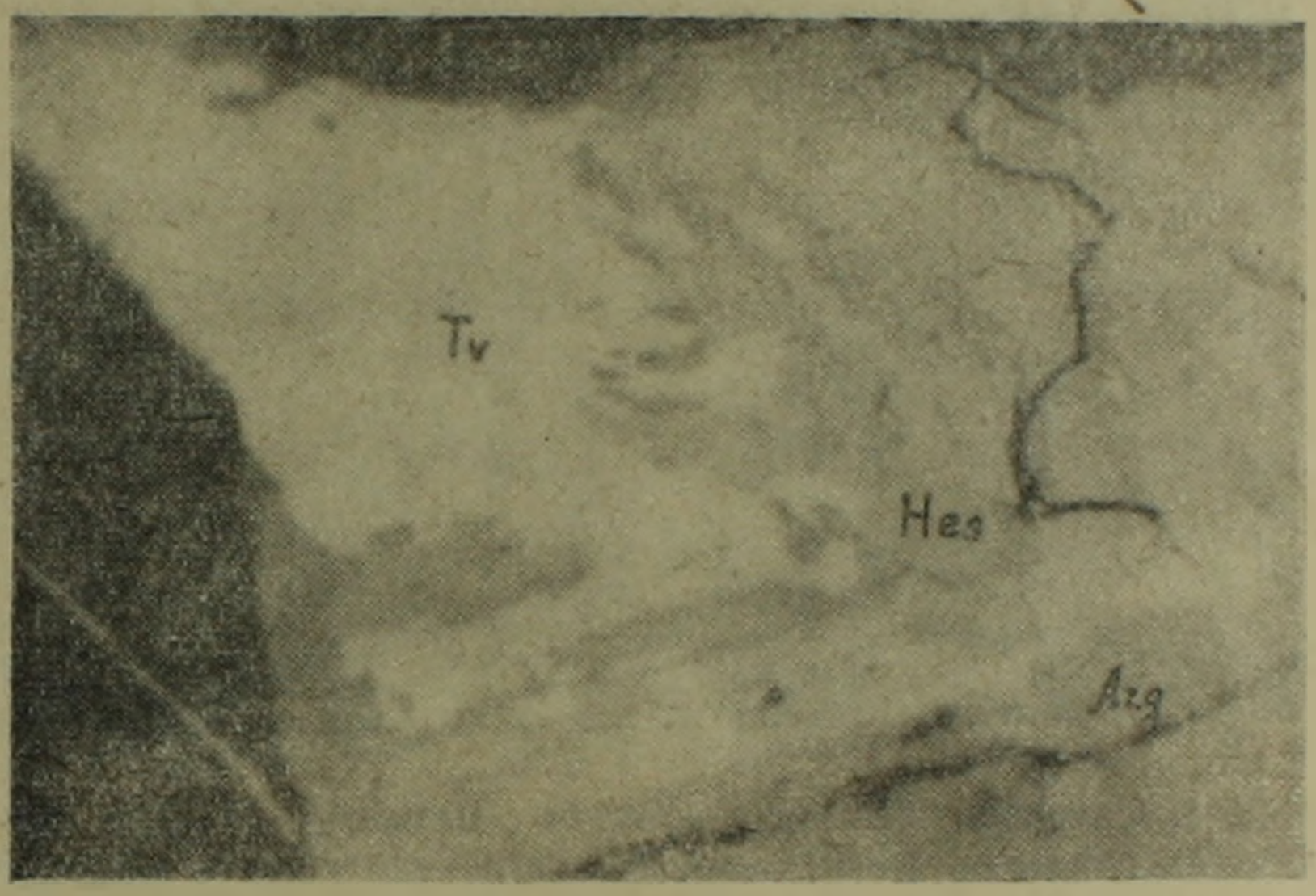
λ в *ммк*	403	443	465	493	525	540	557	590	602	617	642	650
R в %	44,0	44,1	46,2	48,8	52,7	54,9	53,1	52,0	52,1	52,3	52,9	53,0

Двуотражение в воздухе слабое, в скрещенных николях минерал отчетливо анизотропный с цветным эффектом в фиолетово-сером и коричневато-фиолетовом тонах.

Микротвердость тетрадимита составляет 40 *кг/мм²* или 2,4 по шкале Мооса.

При диагностическом травлении от HNO_3 (1 : 1) медленно темнеет до почти черного, от $FeCl_3$ быстро буреет, иризирует, KCN, $HgCl_2$ и KOH не действуют.

Химический анализ тщательно отобранного мономинерального тетрадимита показал следующие результаты: Te—35,1%, Bi—59,81%, S—4,2%, Se—0,44%, нерастворимый остаток—0,45%.



Фиг. 3. Срастания теллуровисмутита (Tv), гессита (Hes) и аргентита (Arg) в полях борнита. Полированный шлиф. × 504 (иммерсия).

Результаты спектрального анализа следующие: кроме основных Bi и Te присутствуют Ag, Pb, Fe—0,1—1%, Zn, As, Cu—0,01—0,03%.

Исследуемый минерал был подвергнут рентгенометрическому исследованию методом порошка.

Сопоставление межплоскостных расстояний исследуемого образца с тетрадимитом (эталон) показало их полную идентичность.

Алтаит — PbTe встречается в виде изометрических выделений размерами в сотые и тысячные доли миллиметра в тесном срастании с гесситом и петцитом, в полях халькопирита. В отраженном свете минерал белый с нежно-зеленоватым оттенком. R в желтом свете 61%. Измерения отражательной способности алтанта показали следующие результаты.

λ в *ммк*	403	443	465	493	525	540	557	590	602	617	642	650
R в %%	52,6	54,0	55,6	58,3	60,2	61,1	62,9	61,8	59,9	58,4	56,7	55,8

Минерал изотропный. Полируется очень хорошо, лучше чем включающий его гессит. Минерал низкой твердости, рельеф почти равен рельефу гессита. Микротвердость алтаита составляет 37 *кг/мм*^{2} или 2,3 по шкале Мооса.

Микроспектральный анализ, произведенный на группе зерен алтаита включенных в гессит, кроме серебра и теллура показал также и свинец. Тесная ассоциация данного минерала с другими теллуридами, положительные результаты произведенных анализов вместе с описанными выше оптическими свойствами позволяют отнести его к алтаиту.

Фиг. 4. Сильванит (Sy) в срастании с петцитом (Pet) в полях халькопирита (Ср.) Полированный шлиф. ×504 (иммерсия).

Сильванит — $AuAgTe_4$ встречается в тесной парагенетической ассоциации с теллуровисмутитом, гесситом, петцитом и самородным золотом, которые образуют структуры замещения в полях халькопирита, энаргита и теннантита. Размеры отдельных выделений составляют 0,05 до 0,2 *мм* в поперечнике. Рельеф выше петцита и гессита, почти равен рельефу теллуровисмутита. Полируется хорошо. Очень характерны для сильванита полисинтетические двойники, которые можно видеть даже на небольших выделениях. Минерал обладает сильным двуотражением: в воздухе Rg кремово-белый >Rp — кремово-коричневый. Отражательная способность в светлом положении близка к отражательной способности теллуровисмутита, в темном положении приближается к отражательной способности халькопирита (R 46—52%). Минерал сильно анизотропный с цветным эффектом в фиолетово-серых и коричневато-серых тонах.

При диагностическом травлении сильванит от HNO_3 (1 : 1) становится коричневатым, от $FeCl_3$ — желтовато-коричневым. Остальные стандартные реактивы не действуют. Микрохимия на теллур дала положительный результат.

Микроспектральный анализ на зернах сильванита, срастающихся с теллуровисмутитом, кроме таллура показал серебро, висмут и золото.

Калаверит—$AuTe_2$ (?) встречается в виде удлиненных выделений размерами в сотые и тысячные доли *мм;* вместе с петцитом и гесситом образует структуры замещения в полях пирита, тетраэдрита и теннантита, а также в полях энаргита и халькопирита.

В отраженном свете в полях гессита и петцита минерал белый с очень слабым желтоватым оттенком. Отражательная способность очень высокая, выше чем у алтаита и сильванита. Минерал заметно анизотропен с цветным эффектом в зеленовато-серых и серовато-коричневых тонах.

Фиг. 5. Алтаит (al) в полях гессит-петцитового (Hes, Pet) агрегата. Полированный шлиф. × 504 (иммерсия).

Очень мелкие выделения описываемого минерала не позволили провести какие-либо микрохимические испытания. Отмеченные выше оптические свойства, наблюдаемые под микроскопом, тесная ассоциация с гесситом, петцитом и самородным золотом и наличие в халькопирите сравнительно высокого содержания золота (до 0,01%), позволили описываемый минерал отнести к келавериту.

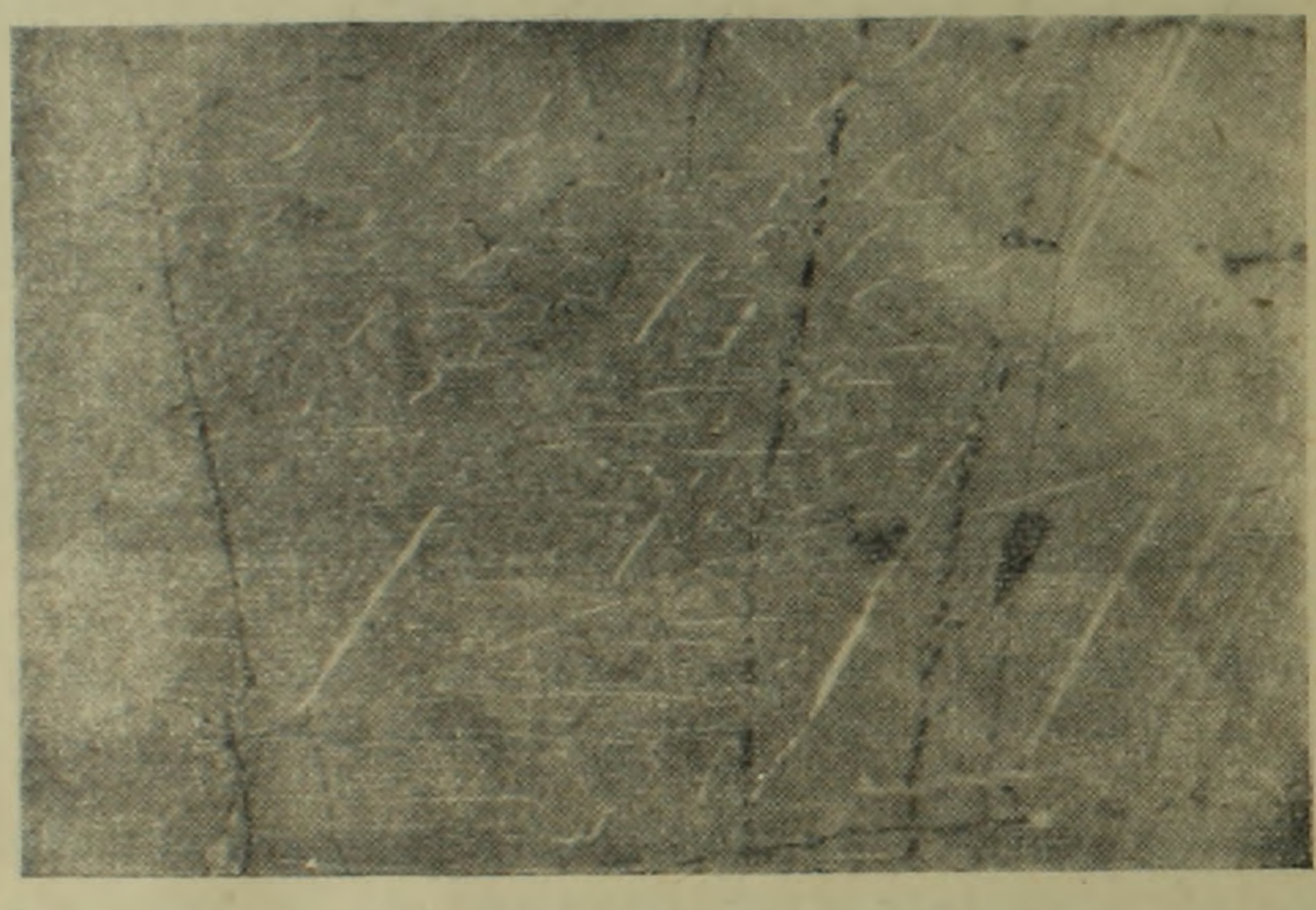
Петцит — Ag_3AuTe_2 или (по Г. Б. Бокий) — $(AgAu)_2Te$.

В рудах медно-мышьяковой стадии петцит встречается довольно часто в тесной парагенетической ассоциации с другими теллуридами и самородным золотом. Он образует изометрические выделения размерами от 0,05 до 0,5 *мм* в полях халькопирита, энаргита, люцонита и теннантита. Петцит часто вместе с гесситом образует каемки вокруг теллуровисмутита. В отраженном свете, в полях халькопирита, петцит светло-серый с нежно-фиолетовым оттенком, хорошо заметным в иммерсии. По отражательной способности и цвету минерал с трудом отличается от гессита. Разница между ними хорошо заметна в иммерсии. Петцит несколько темнее гессита (R для желтых лучей 40%), и лишен коричневого оттенка гессита. Двуотражение не устанавливается даже в иммерсии. В скрещенных николях иногда можно наблюдать слабо анизотропные зерна петцита. Твердость ми-

нерала ниже теллуровисмутита, рельеф почти равен рельефу гессита. $H = 45$ *кг/мм*^{2}, Но = 2,5. Полируется хорошо, лучше чем гессит. Изредка можно заметить следы спайности.

При диагностическом травлении петцит от HNO_3 быстро становится темно-коричневым, от HCl и $FeCl_3$ иризирует. KOH и KCN не действуют. Микрохимия на теллур дала положительный результат. Микроспектральный анализ на зернах петцита, срастающихся с гесситом, показал серебро и золото.

Гессит — Ag_2Te образует удлиненные, иногда изометрические выделения в полях энаргита, теннантита и халькопирита. Часто гессит образует тесные срастания с петцитом, теллуровисмутитом и сильванитом. Изредка в полях гессита встречаются небольшие выделения калаверита, алтаита и самородного золота. Размеры отдельных выделений составляют от 0,05 до 0,2 и более *мм* в поперечнике.



Фиг. 6. Формы выделения виттихенита в полях борнита.
Полированный шлиф × 353.

В отраженном свете в полях теннантита гессит светло-серый с отчетливо выраженным коричневым оттенком. В полях халькопирита коричневатый оттенок гессита почти незаметен. Отражательная способность заметно ниже, чем у халькопирита, однако значительно выше теннантита (R для желтых лучей 38%). Двуотражение заметно только в иммерсии. Для минерала характерна пятнистая анизотропия с цветным эффектом в коричнево-сиреневом и зеленовато-синем тонах. Рельеф ниже теллуровисмутита и сильванита, почти равен рельефу петцита. Полируется хорошо, но в отличие от петцита почти всегда остается тонкоисштрихованным. Микротвердость гессита по нескольким измерениям составляет 37 *кг/мм*^{2}, или 2,3 по шкале Мооса.

При диагностическом травлении от HNO_3 минерал иризирует, чернеет, от HCl и KCN медленно чернеет, от $HgCl_2$ становится коричневым. Микроспектральный анализ на зерне гессита показал много серебра.

Спектральный анализ медно-мышьяковой руды, обогащенной минералами-носителями гессита-энаргитом, теннантитом, халькопиритом и люцонитом помимо других элементов показал Ag—0,1 —0,3%, Te — 0,01 — 0,03%, Au—0,001—0,003%, Bi—0,3—1%.

Химический анализ этой пробы показал 0,072% теллура.

Нагиагит— Au (Pb, Sb, Fe)$_8$ (S, Te) (?). Для руд описываемого месторождения является чрезвычайно редким минералом. Пока встречен только в одном шлифе, где он образует удлиненные пластинчатые выделения в полях тетрадимита и теллуровисмутита. Длина отдельных пластинчатых выделений доходит до 0,1 *мм*. В отраженном свете в полях тетрадимита и теллуровисмутита минерал светлосерый. Он обладает низкой твердостью, полируется хорошо, лучше чем тетрадимит. Относительный рельеф равен или незначительно ниже, чем у теллуровисмутита. Отражательная способность около 40%. Двуотражение заметно в воздухе. В скрещенных николях минерал отчетливо анизотропный с цветным эффектом в светло-сером и темно-сером тонах. Из стандартных реактивов действует только HNO_3.

Полуколичественный спектральный анализ тетрадимита, содержащего нагиагит, кроме Bi и Te показал Pb, Sb, Fe, Au.

Кроме описанных выше минералов представляют определенный интерес выделения аргентита в полях галенита (полиметаллическая стадия) и энаргита (медно-мышьяковая стадия), находящиеся в тесной парагенетической ассоциации с вышеописанными теллуридами.

В число наиболее ранних образований медно-мышьяковой стадии входят минералы никеля и кобальта (зигенит, герсдорфит и линнеит), имеющие значительное развитие в медно-мышьяковых рудах и совершенно отсутствующие в рудах полиметаллической стадии. В полях халькопирита и энаргита довольно широко развиты игольчатые, ветвистые, часто изометрические выделения виттихенита и эмплектита.

Установление вышеописанных теллуридов в тесной парагенетической ассоциации с аргентитом, висмутином, галенитом и другими сульфидами может представить значительный интерес для понимания геохимических особенностей теллура в процессах гипогенного минералообразования. В одной из своих работ, посвященной геохимии теллура [4] в 1937 г. В. В. Щербина предложил следующий ряд элементов Cu—Pb—Ni—Bi—Hg—Ag—Au, в котором «относительное сродство» отдельных элементов этого ряда к теллуру увеличивается слева направо. Это вполне подтверждается на Анкаванском месторождении, где из восьми установленных теллуридов пять являются теллуридами золота и серебра. То, что среди вышеописанных теллуридов отсутствуют теллуриды меди, хотя концентрация меди в растворах была значительно выше, чем концентрация висмута и свинца, также подтверждает правильность предложенного ряда. Однако, следует отметить, что В. В. Щербина в той же работе пишет: «...теллуриды золота могут встречаться в присутствии сульфидов всех указанных в данном списке металлов; теллуристый никель — мелонит может встречаться с сульфидами всех стоящих в этом ряду вправо от него металлов. Наконец, тел-

луриды меди могут находиться в присутствии теллуридов всех других металлов этого ряда, но не в присутствии их сульфидов». Это значит, что присутствие гессита (теллурид серебра) или тетрадимита (теллурид висмута) должно исключать возможность образования из того же гидротермального раствора аргентита (сульфид серебра), или наличие алтаита (теллурид свинца) должно исключать возможность образования висмутина (сульфид висмута), что в действительности не наблюдается; наоборот, на Анкаванском месторождении теллурид свинца (алтаит) тесно ассоциируется не только с теллуридами вправо от него стоящих элементов Bi, Ag, Au (теллуровисмутитом, тетрадимитом, гесситом, петцитом, сильванитом, калаверитом), но и их сульфидами — висмутином, аргентитом, виттихенитом, эмплектитом и др.

Таким образом, отмеченная парагенетическая ассоциация сульфидов с теллуридами свидетельствует о том, что выпадение того или иного соединения из гидротермального раствора в виде минерала находится в функциональной зависимости не только от относительного сродства того или иного элемента к теллуру, но и от физико-химических условий образования этих минералов, и в первую очередь от изменения режима серы, относительной концентрации теллура и других элементов в тех рудообразующих растворах, из которых отлагаются минералы.

Долгое время из-за несовершенства техники изготовления шлифов и методов минераграфии очень мелкие выделения теллуридов во время микроскопических исследований пропускались. Это и приводило к тому, что установленный химическими анализами теллур считался изоморфной примесью в сульфидах. Обнаружение мелких выделений теллуридов в полях сульфидов при очень низком содержании теллура свидетельствует о правильности той точки зрения, согласно которой изоморфное вхождение теллура в кристаллические решетки сульфидов, в отличие от селена, значительно затруднено, что обусловлено существующей большой разницей (более 20%) между ковалентными радиусами двухвалентного аниона теллура (1,32Å) и двухвалетного аниона серы (1,04 Å) [3]. Однако сказаное вовсе не значит, что исключена возможность изоморфного вхождения теллура в кристаллические решетки сульфидов. Как показали опыты Н. Д. Синдеевой [3], при высоких температурах и значительных концентрациях теллура имеет место некоторый, весьма ограниченный, анионный изоморфизм между серой и теллуром. С уменьшением концентрации теллура и понижением температуры, возможность его изоморфного вхождения в кристаллические решетки сульфидов резко сокращается.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 11.I. 1961.

Ա. Ի. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ԹԵԼՈՒՐԻԴՆԵՐԸ ՀԱՆՔԱՎԱՆԻ ՀԱՆՔԱՆՅՈՒԹԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հանքավանի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրը գտնվում է վերին էոցենի հասակի կվարցային դիորիտներում և հարում է Միսխանայի խզման կտխված կողին։ Հանքային դաշտի հանքայնացման ամբողջ պրոցեսը բաժանվում է երկու էտապի՝ վաղ կամ սկառնային էտապ, որի ժամանակ ձևավորվել են դրանատ-էպիդոտ-մագնետիտային սկառները և ուշ կամ հիդրոթերմալ էտապ։ Մոլիբդենի արդյունաբերական հանքայնացումը հիմնականում կապված է կվարց-մոլիբդենային և կվարց-մոլիբդենիտ-խալկոպիրիտային ստադիաների հետ, որոնք լայնորեն տարածված են կվարցային դիորիտներում։

Էնարգիտ-տենանտիտային և գալենիտ-սֆալերիտային ստադիաները ունեն համեմատաբար փոքր տարածում և ներկայացված են ոչ մեծ հզորության երակներով, երակիկներով, ինչպես նաև բնաձև, ոսպնյակաձև մարմիններով, որոնցում պղինձ-մկնդեղային միներալները առաջացնում են քիչ թե շատ հավասարաչափ ցան։

Չանազան հարածին ասոցիացիաների ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս պղինձ-մկնդեղային և բազմամետաղային ստադիանները համարել որպես ավելի ուշ առաջացումներ։

Կատարված ուսումնասիրությունների հետևանքով պղինձ-մկնդեղային և մասամբ բազմամետաղային ստադիաներում առաջին անգամ հայտնաբերվել են մի շարք միներալներ, որոնցից ուշադրության են արժանի՝ ոսկու արծաթի, բիսմուտի և կապարի թելուրիդները (պետցիտ, սիլվանիտ, հեսիտ, կալավերիտ, տելուրովիսմուտիտ, տետրադիմիտ, նագիագիտ, ալթայիտ), ինչպես նաև արգենտիտը, գիգենիտը, հերսդորֆիտը, էմպլեկտիտը, վիտիխենիտը և լյուցոնիտը։ Հոդվածում բերվում է թելուրիդների նկարագրությունը։

Նշված թելուրիդների հայտնաբերումը արգենտիտի, վիսմուտինի, գալենիտի և մյուս սուլֆիդների հետ որոշ տեսական հետաքրքրություն է ներկայացնում թելուրի գեոքիմիական առանձնահատկությունները ուսումնասիրելու տեսակետից։

Այդ առթիվ անհարժեշտ է նշել, որ հիդրոթերմալ լուծույթներից որևէ տարրի թելուրիդի առաջացումը կախման մեջ է գտնվում ոչ միայն տվյալ տարրի կողմից թելուրի նկատմամբ հանդես բերած խնամակցությունից, այլև այդ միներալների առաջացման ֆիզիկո-քիմիական պայմաններից և առաջին հերթին հիդրոթերմալ լուծույթներում թելուրի ու ծծմբի ռեժիմի փոփոխությունից։

Միևնույն ժամանակ, թելուրի շատ ցածր պարունակության դեպքում սուլֆիդների շաշտերում հայտնաբերվել են թելուրիդների մանրագույն ներփակումներ, որոնք վկայում են թելուրի և ծծմբի սահմանափակ իզոմորֆիզմի մասին։

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ш. О. Амирян.** К минералогии золоторудных месторождений. «Доклады» АН Арм ССР, т. XXXI, № 1, 1960.
2. **И. С. Волынский.** Определитель рудных минералов под микроскопом. Т. III. Госгеолиздат, 1949.
3. **Н. Д. Синдеева.** Минералогия, типы месторождений и основные черты геохимии селена и теллура. Москва, 1960.
4. **В. В. Щербина.** Основные черты геохимии теллура. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1937.
5. **Ramdohr P.** Die Erzmineralien und ihre Verwachsungen. Berlin, 1955.
6. **Uytenbogaardt W.** Tables for microscopic identification of ore minerals. Princeton, New-Iersey, 1951.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIV, № 6. 1961 Геологич. и географич. науки

ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

А. Б. БАГДАСАРЯН

О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДОВ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ В КУРОРТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Богатые природно-курортные ресурсы нашей страны используются в широких масштабах.

Непрерывно растущее благосостояние советского народа делает неотложной необходимостью организацию отдыха и лечения трудящихся. В годы Советской власти громадный размах получило курортные строительство. Наряду со старыми курортами исследованы и освоены новые курорты и лечебные местности.

XXII съезд КПСС в своих исторических решениях поставил задачу изучения и использования новых курортных богатств, особенно близких к районам быстрого промышленного развития. Для претворения в жизнь решений съезда развертываются широкие научно-исследовательские и изыскательные работы по изучению обширных пространств СССР, для выясления новых курортных богатств.

Одновременно разрабатывается теория действия курортных факторов на человеческий организм.

Выполнение вышеуказанных задач, естественно, требует объединения усилий естествоиспытателей, физиологов и клиницистов-курортологов, так-как эти исследования по своему характеру комплексны и должны охватить не только отдельные компоненты (минеральные воды, пеллоиды, климат и т. д.), но и природную среду в целом. К сожалению до сих пор при изучении и освоении курортных ресурсов основной упор делается на тот или иной компонент природной среды, то есть изучение курортов в основном ведется исходя из важности только того или иного фактора. Мало учитывается природный ландшафт как мощный фактор, могущий положительно или отрицательно влиять на человеческий организм. Этим объясняется то обстоятельство, что в изучении курортных ресурсов участвуют климатологи, гидрогеологи, химики, но совершенно не привлекаются географы-ландшафтоведы и ландшафтные методы исследования.

Советское здравоохранение, основанное на признании решающей роли окружающей природной обстановки для здоровья человека, исходит из основ павловского учения о единстве организма и внешней среды. Использование естественных факторов среды для организации отдыха и лечения и есть задача курортологии, поэтому вполне естественно, что ландшафтоведческие исследования должны широко применяться для курортных целей.

В современной географии ландшафт рассматривается как однородная территория, в пределах которой отдельные природные компоненты (горные породы, рельеф, климат, воды, почва, растительность и животный мир) образуют взаимосвязанное взаимообусловленное единство [1, 2, 3]. Вполне понятно, что курорты также являются однородными, в природном отношении, территориями и на наш взгляд в лечебных целях ландшафт можно считать территориально-курортной единицей.

Принимая ландшафт как территориально-курортную единицу можно радикально разрешить вопрос курортного районирования и облегчить проблему изыскания новых курортных районов.

Обширная территория Советского Союза, охватывающая природно-ландшафтные зоны от субтропиков до тундры, располагает богатейшими природно-курортными ресурсами, зачастую уникальными и только применением богатого материала ландшафтоведения можно дать их полноценную характеристику.

Для курортологических целей очень важно знание сравнительных характеристик как для выявления курортных аналогов, так и для разработки режима отдыха или методики лечения. Такие данные можно получить только путем применения сравнительного метода и метода аналогов ландшафтных исследований.

Разработка режима лечения на новых курортах и лечебных местностях очень сложная проблема, но с помощью метода аналогов можно на новом курорте организовать отдых и лечение по разработанной схеме, схожей со схемой освоенного курорта с аналогичными природными условиями. Этот метод применяется обычно для оценки отдельных элементов схожих минеральных вод (лечебных грязей и др.), а между тем однородные минеральные воды или грязи в различных природно-ландшафтных условиях могут иметь различное лечебное значение.

Очень сложным является также выбор контингента для отправки на курорт. Применение ландшафтных методов и в этом деле может иметь решающее значение. Так например, при наличии однотипных бальнеологических курортов, отдыхающего можно послать на курорт более благоприятный для него с точки зрения других ландшафтных факторов. Одновременно, зная общую характеристику природы данного курорта можно разработать соответствующие защитные мероприятия для больных.

В современной курортологии одной из немаловажных проблем является рациональная планировка и застройка курортов, при этом учет ландшафтных особенностей местности является неотложной необходимостью, а с этим связана проблема борьбы против неблагоприятных природных условий курорта в целом и его отдельных участков.

Изменение того или иного фактора возможно путем воздействия на природные процессы, происходящие внутри ландшафта с помощью комплекса мероприятий. Так например: для изменения микроклимата необходимо изменить растительный покров, создать водоемы или путем других мелиоративных мероприятий воздействовать на тепловой или водный баланс данного участка.

Ландшафтно-палеогеографические исследования облегчают поиски новых лечебных грязей, минеральных вод, изучение закономерностей их формирования. Эти закономерности в свою очередь можно использовать для получения искусственных лечебных грязей, прогноза и выявления новых минеральных вод и т. д. Таким образом, ландшафтные исследования помогают поисковым работам по выявлению новых курортных ресурсов.

В курортологии до сих пор большие споры вызывает проблема типизации курортов. Обычно это делается исходя из одного фактора. Примером такой односторонней типизации может послужить курорт Джермук на юге Армянской ССР, имеющий уникальные гипертермальные минеральные воды, который и поныне развивается как бальнео-питьевой, в то время как умеренный, богатый солнцем высокогорный климат и изумительно красивый ландшафт создают исключительно благоприятные условия организации отдыха и также климато-ландшафтного лечения больных.

Особое место в курортологии занимает вопрос классификации горных курортов по высоте. До последнего времени в этом вопросе существовал полный разброд. Так например, высокогорными курортами называются местности с высотой от 800 *м* над ур. моря и выше. Вполне понятно, что такой подход затрудняет правильный отбор больных.

Проф. Л. А. Чубуков [4] с целью унификации этих понятий для климатических курортов предложил следующую схему:

от 400 до 1000 *м* — низкогорные курорты;
от 1000 до 2000 *м* — среднегорные курорты;
выше 2000 *м* — высокогорные курорты.

Против этой схемы выступили проф. В. Г. Гогибедашвили и другие грузинские курортологи [5]. Основные мотивы возражения сводятся к тому, что большинство курортов Советского Союза находятся на высотах не выше 2000 *м*, над уровнем моря. Во вторых, что такая классификация чисто географическая и не может быть применена для курортологических целей. Аргументы против вышеуказанной классификации не очень убедительны, но на наш взгляд этот спор служит доказательством необходимости широкого применения ландшафтоведческих исследований в курортологии. При этом, конечно, очень трудно для классификации горных курортов применять какие-то определенные высоты, так как природные условия от севера к югу и от запада к востоку сильно меняются и для такой классификации необходимо подсчитать высотные пределы только исходя из общегеографических особенностей каждого района. А это возможно только с помощью ландшафтных исследований.

Роль ландшафтоведения и ландшафтных исследований не ограничивается только комплексным изучением курортных ресурсов, они помогут также изучению роли ландшафта как лечебного фактора.

Влияние внешней среды выражается как непосредственно физическим воздействием, так и через органы чувств на высшую нервную деятельность и психику человека.

Обычно рассматривая многие проблемы ландшафтоведения забывают об одном практически очень важном вопросе: о значении ландшафта как мощного фактора среды, влияющего на организм человека, его органы чувств. Собственно говоря, и понятие ландшафта возникло как результат зрительного восприятия отдельных, сравнительно однородных участков природы в целом, т. е. именно эстетического восприятия.

Теперь, среди разных теоретических и прикладных аспектов ландшафтоведения, исключительно важна оценка и типизация ландшафта как внешнего фактора, положительно или отрицательно влияющего на человеческий организм. Этот вопрос был поднят нами на Рижской Всесоюзной конференции по ландшафтоведению в 1959 г.

Марксистское учение о единстве организма и внешней среды предопределяет значение влияния ландшафта, как целостного явления природы на человеческий организм, в отличие от значения влияния отдельных компонентов среды: рельефа, климата, растительности, почвы и т. д. Такой подход важен и потому, что именно в процессе взаимодействия природной среды и организма образовались человеческие чувства, о чем Маркс и Энгельс писали «...образование пяти чувств—это продукт всей всемирной истории... Только благодаря (предметно) объективно развернутому богатству человеческой чувственноти, получается музыкальное ухо, глаз, умеющий понимать красоту формы,— словом отчасти впервые порождаются, отчасти развиваются человеческие, способные наслаждаться, чувства, чувства которые утверждаются как человеческие сущностные силы». (Маркс-Энгельс, собрание сочинений, том III).

Вполне естественно, что эти человеческие сущностные силы, отражая картину ландшафта, как целостного явления природы через рефлекторную деятельность мозга, мощно действуют на организм. Вот как описал этот процесс И. П. Павлов: «Животный организм представляет крайне сложную систему, состоящую из почти бесконечного ряда частей, связанных как друг с другом, так и в виде единого комплекса с окружающей природой» (полное собрание трудов, том II, стр. 452). Раскрытие взаимодействия организма с внешним миром И. П. Павлов и считал основной целью физиологии.

В последние годы у нас, исходя из основных положений павловского учения, ведутся большие работы по разработке теории действия курортных факторов. И если по курортологической оценке отдельных элементов (минеральных вод, пригодных грязей, климата и т. д.) ведутся работы, часто без участия географов, врачами, а следовательно, без глубокого и всестороннего знания закономерностей природы, то значение ландшафта, как лечебного фактора совершенно не учитывается и не изучается.

Проблема изучения ландшафта как лечебного фактора ставится давно. Так например, в 1931 г. в Париже на международном конгрессе историков науки был поднят вопрос о признании «эстетоклиматотерапии» (ландшафтолечения) важным фактором, влияющим при посредстве нервной системы на тонус всего организма.

Советские курортологи, начиная с проф. П. Г. Мезерницкого, в своих выступлениях отмечали значение ландшафта. Так, например проф. В. А. Александров и Ф. А. Андреев [6] ввели в курортологию специальный термин «ландшафтно-хорологический» фактор, считая его климатическим фактором. Вот что писал по этому поводу крупный курортолог В. А. Александров: «С медицинской точки зрения в науку о климате к факторам, зависящим, главным образом, от динамического состояния атмосферы и географического положения данного места следует еще присоединить один элемент, который геофизиками, метеорологами не признается за фактор климатический.

Бесспорно, что на человека мощно влияет еще так называемый фактор ландшафтный (по другим авторам-хорологический терестриальный, теллурический и пр.)».

У проф. В. А. Александрова, как и у других врачей курортологов, сквозит неправильное представление о ландшафте как об элементе климата. Видимо в этом решающую роль сыграло то обстоятельство, что для зрительного восприятия ландшафта погодные изменения (т. е. климат как элемент ландшафта), имеют первостепенное значение. Соглашаясь с мнением проф. Александрова о важности ландшафта как лечебного фактора, мы неоднократно указывали, что он неправильно относит ландшафт к категории элементов климата, тем более, что им дано правильное определение ландшафта. Он писал: «под ландшафтным физиологическим фактором с современной позиции надо понимать все те воздействия окружающей нас природы, которые воспринимаются нами через органы чувства (зрительные, слуховые, обонятельные и проч.), и которые через кору головного мозга вызывают положительные или отрицательные эмоции. Работы Бехтерева, Даниловского, Орбели, Быкова и др. установили большие изменения, совершающиеся под влиянием эмоции не только в вегетативной и эндокринной системах, но и в биохимических процессах».

Научная сессия, посвященная павловскому учению [7] отметила неудовлетворительность изучения теории действия курортных факторов. Если механизм действия минеральных вод, или грязей в отдельности, достаточно выяснен, то климатическому фактору уделялось мало внимания, а ландшафт как курортный фактор и поныне не изучается. По этому поводу В. А. Александров отмечает: «Нельзя не согласиться, что курортными врачами до сих пор не учитывается в должной мере психотерапевтическое значение эстетики пейзажа, а между тем этот фактор может действовать не только изо дня в день, но даже остро: картина Южного берега Крыма, внезапно открывающаяся с Байдарских ворот или с Ай-Петри заставляет зрителей «ахнуть от восторга», т. е. причиняет настоящий климатический шок — (вернее ландшафтный шок. А. Б.), с другой стороны, ураганные или грозовые погоды (действительно климатические явления. А. Б.) могут угнетающе действовать на человека и т. д. Изучение подобных явлений быть может в будущем даст новые перспективы в деле объяснения полезного эффекта от туризма и речных путешествий.

При реконструкции курортов надлежит поставить целью максимальное выявление их ландшафтных особенностей, проводя широкое озеленение и сооружая искусственные водоемы при соответствующем архитектурном оформлении».

Таким образом, из всего сказанного понятно, что природный ландшафт является могучим курортным фактором, поэтому его типизация для курортных целей является проблемой народнохозяйственной важности, решение которой возможно только совместными усилиями врачей и географов.

При классификации ландшафта для курортных целей необходимо исходить из основных требований, предъявляемых к таким классификациям. Первым основным требованием является сравнимость таксономических единиц. Без этого никакая типизация не может иметь практического значения.

Для достижения этих целей удобнее всего в основу типизации курортов положить природно-ландшафтные зоны, выделяя при этом в каждой зоне три крупных типа: равнинные, морские и горные ландшафты. Каждый из этих типов в свою очередь подразделяется на многочисленные подтипы исходя из характера рельефа, растительного покрова, климатических особенностей и т. д. А подтипы в свою очередь делятся на естественные ландшафты, которые, как мы уже отметили, являются природно-курортными единицами или районами. Например такими единицами являются южный берег Крыма, группа Кавказских Минеральных вод, высокогорный район оз. Севан, имеющий большую перспективу для развития бальнео-климатических курортов и др.

При типизации ландшафтов горных курортов и лечебных местностей необходимо исходить из вертикальной зональности природных условий и выделить три крупных типа: предгорные, среднегорные и высокогорные курорты; высотные отметки для этих типов необходимо разрабатывать с помощью ландшафтных исследований, взяв за основу вышеупомянутую схему Л. А. Чубукова.

При типизации горных курортов по ландшафтным признакам необходимо учесть характер рельефа, экспозицию склонов, расчлененность местности, степень открытости горизонта, с этой целью необходимо выделить местности:

а) расположенные на склонах гор;

б) на замкнутых котловинах и ущельях;

в) на обширных долинах и плато.

Эти типы важны не только для оценки открытости горизонта и красоты ландшафта, но от этого зависят также климатические особенности курорта и режима погоды, а следовательно и характер изменчивости зрительных, или так называемых «эстетоландшафтных» восприятий.

Из сезонных явлений важно также учесть снежный покров, который меняет облик ландшафта.

Следующим важным моментом являются характер растительного по-

крова и его сезонные изменения, которые в сочетании с погодой дают разнообразные восприятия.

Необходимо учесть также характер окультивированности ландшафта как курортный фактор для дальнейшего целенаправленного изменения ландшафта курортов.

Применение методов ландшафтоведения наряду с новыми методами климатического анализа [8, 9] в курортологии помогут разработке теории курортных факторов, особенно климатического и ландшафтного.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР
Сектор географии

Поступила 6.X. 1961.

Ա. Բ. ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ

ԿՈՒՐՈՐՏՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ ԼԱՆԴՇԱՖՏԱԳԻՏԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

ՍՍՌՄ հարուստ բնական կուրորտային ռեսուրսները լայն չափերով օգտագործվում են բնակչության հանգստի և բուժման համար։ Ժողովրդական տնտեսության արագ զարգացումը պահանջում է նորանոր առողջարանների կազմակերպում հատկապես նոր ստեղծվող արդյունաբերական շրջանների մոտ։

Կուրորտային հարստությունների հայտնաբերման և օգտագործման պրոբլեմը, այսպիսով ունի կարևոր գործնական նշանակություն։ Միաժամանակ անհրաժեշտ է մշակել կուրորտային գործոնների ազդեցության թեորիան։

Այդ բոլորի համար առաջնակարգ անհրաժեշտություն է զգացվում կոմպլեքսային ուսումնասիրությունների, որոնց պետք է մասնակցեն բնագետներ, ֆիզիոլոգներ և բժիշկներ։ Նման ուսումնասիրությունները պետք է ընդգրկեն ոչ միայն արտաքին միջավայրի առանձին էլեմենտները (հանքային ջրերը, բուժիչ ցեխը, կլիման և այլն), այլև բնական միջավայրը ամբողջությամբ վերցրած։

Սովետական առողջապահությունը ելնելով օրգանիզմի և արտաքին միջավայրի միասնությունից առողջապահության կազմակերպման գործում մեծ տեղ է տալիս արտաքին միջավայրին։ Արտաքին միջավայրի օգտագործումը աշխատավորների հանգստի և բուժման կազմակերպման համար հենց կուրորտային գործն է։ Այդ պատճառով էլ լանդշաֆտագիտական հետազոտությունները լայն չափերով պետք է օգտագործվեն կուրորտոլոգիայում։ Լանդշաֆտային ուսումնասիրությունների օգնությամբ կարելի է վերջնականապես լուծել կուրորտային շրջանացման պրոբլեմը, իսկ լեռնային երկրներում նաև առողջարանների դասակարգումը ըստ բարձրության։

Լանդշաֆտային հետազոտությունները հնարավորություն կընձեռնեն նոր կուրորտոլոգիական տեսակետից հեռանկարային շրջաններ հայտնաբերելու։

Օգտագործելով լանդշաֆտային նմանակների մեթոդը հնարավոր կլինի

նոր առողջարաններում օգտագործել երկարատև պատմություն ունեցող կուրորտների փորձը։

Լանդշաֆտային մեթոդների կիրառությունը կուրորտոլոգիայում հնարավորություն կտա ավելի էֆեկտիվ օգտագործելու բնական գործոնների օգտակար ազդեցությունը և պայքարելու վնասակար առանձնահատկությունների դեմ։ Առանձնապես այն կարևոր է մելիորատիվ միջոցառումների համար։ Առողջարանների լանդշաֆտային առանձնահատկությունների իմացությունը կարևոր է նաև հանգստացողների կոնտիգենտի ճիշտ ընտրության համար։

Լանդշաֆտը հզոր բուժիչ գործոն է, այդ պատճառով էլ անհրաժեշտ է համապատասխան հետազոտությունների միջոցով պարզել լանդշաֆտի առանձին տիպերի նշանակությունը և տալ լանդշաֆտների դասակարգման սխեմայի կուրորտային նպատակների համար։ Հոդվածում նշված են այդպիսի դասակարգման հիմնական սկզբունքները։

ЛИТЕРАТУРА

1. **Л. С. Берг.** Географические зоны Советского Союза. М., 1952.
2. **С. В. Калесник.** Основы общего земледелия. Учпедгиз, М., 1955.
3. **Н. А. Солнцев.** Природный географический ландшафт и некоторые общие его закономерности. Труды Второго Всесоюзного географического съезда. Том. I, М., 1948.
4. **Л. А. Чубуков и Е. М. Ильичева.** Основные принципы классификации климатологических курортов СССР. Журнал Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры, № 3, 1957.
5. **В. Г. Гогибедашвили, Г. А. Ушверидзе и М. О. Кордзахия.** Некоторые вопросы климатической классификации курортов СССР. Журнал Вопросы курортологии, № 6, 1959.
6. **В. А. Александров.** Изыскание и использование курортных ресурсов (минеральных вод, лечебных грязей и климата). Тезисы докладов научной конференции 23—26 января 1951 г., под ред. проф. В. А. Александрова, М., 1951.
7. **Сборник.** Научная сессия, посвященная проблемам физиологического учения академика И. П. Павлов. Изд. АМН СССР, М.—Л., 1950:
8. **А. Б. Багдасарян.** Об оценке климатических ресурсов курортов Армянской ССР. Сборник Трудов Института курортологии и физических методов лечения. Вып. V, Ереван, 1958.
9. **А. Б. Багдасарян.** Природный ландшафт как курортный фактор. Тезисы докладов ученого Медицинского Совета Министерства здравоохранения Армянской ССР. Ереван, 1960.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIV, № 6, 1961 Геологич. и географич. науки

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

С. Х. ГЕВОРКЯН

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЧЕТВЕРТИЧНОМ ОЛЕДЕНЕНИИ СЕВЕРНОГО СЮНИКА (ЗАНГЕЗУРА)*

Роль древнего оледенения в формировании вторичного рельефа Северного Сюника (Зангезура) значительна. Древние ледники Сюника относятся к вюрмскому оледенению.

В верховьях рек, начинающихся с горных вершин Джемал, Еркатасар, Альмеран, Арамазд, распространены хорошо выраженные ледниковые кары. Эти кары на Сюникском, Ишханасарском и на Баргушатском хребтах многоярусные, причем второй ярус (предпоследний) в большинстве случаев заполнен водой и представляет каровое озеро.

Ледниковые троги хорошо выражены в верховьях *рр.* Сисиан, Айригет. В общей сложности на Сюникском и Баргушатском хребтах экзарационные формы более отчетливо сохранились в рельефе. А аккумулятивные формы развиты на Сюникском нагорье и Сисианской наклонной равнине, где склоны пологие.

Моренными отложениями покрыты и юго-восточные склоны *г.* Ишханасара, ими запружены древние долины *рр.* Хознавар и Горис.

На севере Сюникского нагорья в районе *г.* Сарцали, на ее юго-западном и юго-восточном склонах имеются отчетливо выраженные пять конечноморенных валов. Они все представляют каменные загромождения, опоясывающие склоны гор. Ширина этих конечноморенных гряд достигает 100 *м*, длина 1—2 *км*. Самым большим по ширине и длине является второй конечноморенный вал, который находится на абс. высоте 3000 *м*. Отметки остальных конечноморенных гряд следующие: первая — 3140 *м*, третья — 2860 *м*, четвертая — 2740 *м*, пятая — 2640 *м*.

Межконечноморенное пространство покрыто флювиогляциальными наносами, представляющими зандровое поле. Между вторым, третьим и четвертым конечноморенными валами на зандровых полях имеются мелкие озера. Среди них самое большое, находящееся между вторым и третьим валами, занимает 50—60 *кв. м* площади.

В районе оз. Залхагел также хорошо сохранены ледниковые комплексы. Здесь конечноморенные валы опоясывают отметки 3181,9 и 3327,8 *м*.

---

* В Северный Сюник входят: Центральный Сюникский хребет, Сюникское вулканическое нагорье и северные склоны Баргушатского хребта.

Абсолютные высоты моренных гряд следующие: первая—3180 *м*, вторая—3040 *м*, третья — 2900 *м*, четвертая — 2740 *м*, пятая — 2640 *м*.

Между первым и вторым конечноморенными валами находятся озера Залхагел, которые являются основными питающими водоемами *р.* Воротана.

Рельеф междуречья истоков Воротана типично моренно-грядовой. На этом участке река имеет V-образную долину, врезанную в моренное и флювиогляциольное отложение древнего оледенения. Моренные валы состоят из андезито-базальтовых валунов, смешанных с глинами и песком, принесенных из районов Безымянной горы (3400 *м*). Ниже слияния двух истоков в долине Воротана имеется ясно выраженная одна цокольная терраса с высотой до 40 *м*, врезанная в поток андезитовой лавы.

В районе *с.* Аравус в флювиогляциальные отложения врезаны три террасы. В верховье Воротана, в эти лавы врезана только одна терраса. Следовательно, лавы постледниковые, что и подтверждается отсутствием на них следов оледенения. С другой стороны, в районе коч. Кошабулаг эти лавы покрывают галечники второй террасы, залегающие на диатомитовых глинах *с.* Базарчая. Эти галечники и есть флювиогляциальные отложения максимальной фазы древнего оледенения.

Гора Амулсар, находящаяся недалеко от описываемого района, также носит на себе следы древнего оледенения. На ее южном склоне имеются кары, основание задней стенки которых находится на абс. высоте 2900 *м*. Валуны унесены каровым ледником до 2600 *м* абс. высоты и находятся в 0,5 км севернее шоссейной дороги. Еще южнее имеются остатки флювиогляциальных отложений этого ледника, состоящего из кислых пород кысырдагской толщи. На южном склоне Амулсара имеются трехъярусные кары. Дно самого молодого кара находится на абс. высоте 2950 *м*, высота задней стенки—50—60 *м*, длина дуги — 150 *м*.

Второй кар имеет дугу около 1 *км*, с высотой задней стенки около 120 *м*. Третий — самый древний, соответствующий по-видимому максимальной фазе оледенения имеет дугу около 2—2,5 *км* длины. Высота остатка задней стенки — около 150 *м*. Данные морены хорошо прослеживаются, начиная от второго кара до самого *с.* Кочбек. Поверхность донной морены бугристо-грядовая. Позади каждой конечноморенной гряды имеются высыхающее озеро запрудного происхождения. Конечная морена, соответствующая максимальной фазе оледенения, находится на абс. высоте 2080 *м*, второй вал находится на абс. высоте 2300 *м*. Такое же ярусное расположение ледниковых каров, имеющих такую же абс. высоту, наблюдается и на СВ склоне горы.

Оледенение, судя по конфигурации конечных морен и по ясно выраженным ледниковым комплексам, в районе оз. Залхагел имело характер сплошного покрова, что объясняется пологостью и почти равнинностью доледникового рельефа верховья Воротана, а в районе *г.* Амулсар — горнодолинного. В вышеописанных двух районах (районы *г.* Сарцали и *оз.* Залхагел) в ледниковых комплексах отсутствовали троговые формы ледниковой экзарации. Моренные валы и другие формы ледниковой аккуму-

ляции концентрически и дугообразно опоясывали горный массив Сарцали. Следовательно, здесь вюрмское оледенение было выражено в виде шапки, без языка. Поэтому, отметки конечных морен можно принять за высоту климатической снеговой линии данной фазы оледенения. Если это так, то применяя формулу Гефера, можно определить депрессию снеговой линии для каждой фазы вюрмского оледенения, принимая за исходную точку высоту последней фазы оледенения.

Депрессия снеговой линии для предпоследней (второй) фазы составляет 50 *м*, для третьей фазы — 80 *м*, для четвертой фазы — 70 *м*, для пятой фазы 70 *м*.

На юге Сюникского нагорья расположен массив Ишханасара — один из центров древнего оледенения. Западные и ЮЗ склоны этого массива крутые; крутизна склонов достигает 50°. Почти у самой вершины Мец-Ишханасара (3551,5) начинаются три долины, шириной 700—800 *м*. У подножия горы долины заканчиваются широкими веерами, сложенными из накопления крупных валунов, глыб и щебня. В образовании этих крупных эрозионных форм принимали участие также ледниковые процессы выпахивания.

Выходы обильных родников в районе Гей-Булака, Еди-Булака и других приурочены к границе распространения конечных морен максимальной фазы древнего оледенения.

Восточные внутренние склоны Ишханасара более короткие и крутые. Верхняя часть склонов имеет уступ, в которой врезаны древние кары. Внутри каров сохраняются снежники.

Гребень, расположенный между двумя противоположными склонами, зубчатый и узкий, образован вследствие регрессивной экзарации каров. С восточных склонов Ишханасара начинаются истоки *рр.* Горис и Хознавар; *р.* Горис протекает с СЗ на ЮВ, а *р.* Хознавар с ЮЗ на СВ.

Очертания гребня Ишханасара представляют собой большой круг с диаметром около 10—11 *км*, с 800—1000 *м* углублением в середине.

Этот круговой гребень в двух местах прорван доледниковой эрозией, по одному прорыву течет верховье *р.* Горис, по другому—*р.* Хознавар.

Вышеописанные морфологические факты позволяют сделать предположение о том, что здесь мы имеем дело с большим древним вулканическим кратером Ишханасара.

Из гребня в середине верхних течений этих рек образовался эрозионный массив *г.* Меркасара, который имеет коническую форму. В период древнего оледенения древний кратер Ишханасар являлся вместилищем льда, который в виде ледяных языков протекал через края прорывов по долине *рр.* Хознавар и Горис. И ныне внутренние склоны являются вместилищем снежников.

Построение большого кратера очень похоже на кратер *г.* Везувия, в этом кратере имеются еще два более молодых вулкана, первый — это *г.* Мец-Ишханасар. Молодой Мец-Ишханасарский вулкан расположен на западной стене древнего большого кратера. Массив в целом представляет собой полигенный стратовулкан.

По долине *р.* Хознавар мною установлено пять конечноморенных вала, благодаря запруде которых вниз по древней долине образовалось три озера. Самый нижний конечноморенный вал расположен на абс. высоте 2380 *м.*

Выше этого вала было образовано озеро, которое вследствие заиления подверглось заболачиванию и ныне представлено ровной дуговой площадкой.

Выше по долине, на высоте 2600 *м* имеем следующий — четвертый конечноморенный вал. Этот вал по старой долине *р.* Хознавар образовал последующее, более молодое запруженное озеро, которое тоже заболочено,— оно в летнее время высыхает. Озеро Севлич, являющееся среди этих озер более молодым, отделяется, от предыдущего заболоченного озера третьим конечноморенным валом, который находится на абс. высоте 2700 *м.* Озеро Севлич имеет 3 *км*^{2} зеркала и 14—17 *м* глубины. Западнее этого озера на абс. высоте 2900 *м.*, непосредственно у подножия восточного крутого склона Ишханасара находится второй вал конечной морены. У выхода самого верхнего кара Мец-Ишханасара, на высоте 3100 *м*, имеются глыбовые накопления, которые можно отнести к самым последним фазам вюрмского оледенения. Такую же картину наблюдаем в пределах верховья *р.* Горис.

Ледники Ишханасара продвигались по разработанным эрозией речным долинам. Длина Горисского ледника максимальной фазы достигла 8—9 *км*, а Хознаварского 9—10 *км.*

На восточных внутренних крутых стенах Ишханасарского древнего кратера имеются ярусно расположенные кары. Вводя отметки конечных морен в формулу Гефера, для Ишханасарского хребта получим следующие данные о депрессиях снеговой линии по фазам оледенения.

Депрессия снеговой линии (H) для предпоследней (второй) фазы составляет 100 *м*, для третьей фазы—100 *м*, для четвертой фазы—50 *м*, для пятой (заключительной фазы вюрмского оледенения) — 100 *м.*

Сопоставляя данные о депрессиях снеговой линии вюрмского оледенения двух приведенных районов Северного Сюника находим некоторые расхождения, вполне объяснимые.

Расхождения имеются как в величинах депрессии снеговой линии максимальной стадии, так и в величинах депрессии снеговых линий других стадий вюрмского оледенения.

Амплитуда в депрессиях снеговой линии между двумя районами составляет максимум 25—50 *м.*

Эти расхождения нормальны, если иметь в виду что:

1. Район Ишханасара был районом более влажного климата, поэтому и ледники были более мощными.

2. Район *оз.* Залхагел был более континентальный, с меньшими атмосферными осадками (450—500 *мм*, против 700—750 *мм* Ишханасара), поэтому и ледники здесь были менее мощными.

3. Район Ишханасара в период вюрмского оледенения испытал большее вертикальное колебание (до 250 *м*), чем район *оз.* Залхагел (до

100 *м*), и вместе с этим массив Ишханасара дальше зашел за линию хиносферы, чем район *оз.* Залхагел. Следовательно, дебит льдов на Ишханасаре несравненно был больше, а ледники более мощные.

Выводы

Перед оледенением амплитуда поднятия в области в среднем составила 130—250 *м*, если учесть поднятия во время четвертой террасы, то амплитуда поднятия области составит 170—300 *м*.

Высота Мец-Ишханасара в то время составляла примерно 3200—3250 *м*. Если считать причиной оледенения поднятия гор за снеговую линию, то морены максимальной фазы оледенения мы должны были встретить примерно на абс. высотах 2900—3000 *м*, но следы оледенения встречаются намного ниже предполагаемых (на 2400, 2500 *м* высотах).

Следовательно, оледенение не есть результат предхвалынского тектоничского движения, как это предполагают некоторые исследователи, хотя эта орогеническая фаза могла бы способствовать оледенению.

По нашему мнению, четвертичное оледенение является результатом депрессии хиносферы.

К такому же выводу пришел Л. А. Варданянц, по которому орогеническая фаза начала хвалынского века сопровождалась климатической депрессией, а в связи с этим и оледенением.

Имеющиеся данные, касающиеся числа конечных морен, кар и каров, позволяют сделать вывод о том, что древнее оледенение в области имело пять стадий. Депрессия снеговой линии отдельных фаз, по сравнению с последней фазой, составляла в среднем 250—350 *м*, но она была различна для различных районов области, что зависело от рельефа местности и удаленности ее от влажных юго-восточных ветров Каспийского моря. Данные о депрессиях снеговой линии для каждой фазы оледенения позволяют сделать вывод, что климат к западу в ледниковое время также становился континентальным, как и сейчас. Это означает, что климат области в ледниковое время был, в основном, таким же, как и сейчас.

Кафан

Поступила 20. XI. 1960.

Ա. Խ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՀՅՈՒՍԻՍԱՅԻՆ ՍՅՈՒՆԻՔԻ (ԶԱՆԳԵԶՈՒՐԻ) ՉՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ՍԱՌՅԱՊԱՏՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Չորրորդական սառցապատման վերջնային մորենների, կառերի, կառոիդների թվին վերաբերվող մեր տվյալները թույլ են տալիս հանգելու այն եզրակացության, որ Հյուսիսային Զանգեզուրում՝ Սյունիքի հրաբխային բարձրա-

վանդակում, Բարդուշատի և Կենտրոնական Զանգեզուրյան լեռնաշղթաների բարձրադիր մասերում սառցապատումը ունեցել է հինգ-վեց փուլ։

Սառցապատման յուրաքանչյուր փուլի ձյան սահմանի դեպրեսիայի մասին եզած տվյալների անալիզը հանգեցնում է այն եզրակացության, որ Հյուսիսային Զանգեզուրում արևմտյան ուղղությամբ կլիմայի ցամաքայնությունը չորրորդական դարաշրջանում մեծացել է այնպես, ինչպես այժմ։ նշանակում է, մարզի ռելեֆը սառցապատման ժամանակ հիմնականում եղել է այնպիսին, ինչպես այժմ է։

Սառցապատման նախօրյակին մարզի բարձրացման ամպլիտուդան կազմում էր 130—250 մետր, եթե դրան ավելացնենք նաև սառցապատման մաքսիմալ փուլի չորրորդ դարավանդի ժամանակաշրջանի երկրի կեղևի ուղղահայաց բարձրացման մեծությունը ևս, ապա մարզի բարձրացման ամպլիտուդան կկազմի 170—300 մ։

Մեծ Իշխանասարի բարձրությունը այդ նույն ժամանակում կազմում էր մոտավորապես 3200—3250 մ: Եթե սառցապատման պատճառը որոնենք ձյան գծից վեր երկրի կեղևի բարձրացման մեջ, ապա սառցապատման մաքսիմալ փուլի վերջնային մորեններին մենք պետք է հանդիպենք 2900—3000 մ բացարձակ բարձրության վրա, բայց դրանց հանդիպում ենք ենթադրվող բարձրություններից շատ ավելի ցածր՝ 2500 մետր բարձրությունների վրա։

Հետևաբար չորրորդական սառցապատումը չի կարելի բացատրել միայն նախախվալինյան օրոգենային ֆազայի հետևանքով ձյան սահմանագծից վեր մարզի տերիտորիայի բարձրացմամբ։ Այժմ Հյուսիսային Զանգեզուրի տերիտորիան ավելի բարձրադիր է քան վյուրմյան սառցապատման ժամանակ, սակայն ներկայումս Հյուսիսային Զանգեզուրում ժամանակակից սառցադաշտեր գոյություն չունեն։

Հեղինակը այս պատճառով էլ գտնում է, որ չորրորդական սառցապատումը հանդիսանում է խինոսֆերայի դեպրեսիայի հետևանք։

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. А. Варданянц. Постплиоценовая история Кавказско-Черноморско-Каспийской области. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1948.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIV, № 6, 1961 Геологич. и географич. науки

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

Св. С. МКРТЧЯН

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ПЕРВИЧНОМ ОРЕОЛЕ РАССЕЯНИЯ НА АХТАЛЬСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

В 1960 г. нами проводилось изучение первичного ореола рассеяния металлов на Ахтальском полиметаллическом месторождении, с целью выяснения возможности его использования для поисков слепых рудных тел.

Месторождение это расположено в северной части Армянской ССР и образует вместе с Алавердским и Шамлугским месторождениями единую группу колчеданных месторождений, тесно связанных генетически и пространственно друг с другом. Район указанных месторождений сложен эффузивно-осадочными толщами средней и верхней юры, образующими широкие и пологие складки, осложненные разрывными нарушениями и прорванными гранитоидными интрузиями и их жльными дериватами.

Собственно участок Ахтальского месторождения сложен толщей кислых эффузивов — кварцевых порфиров и их туфов, составляющих наиболее низкие стратиграфические горизонты среднеюрской вулканогенной толщи, обнажающейся на поверхности. Кварцевые порфиры перекрываются мощной (до 800 *м*) толщей порфиритов, их туфов и туфобрекчий, относящихся также к среднеюрскому возрасту.

Оруденение приурочено к самым верхним горизонтам кварцевых порфиров, именно к контакту их с покровными порфиритами. Последние по общему признанию играли экранирующую роль для рудоносных растворов, поднимавшихся с глубин, вызвав локализацию руд у их основания Оруденение представлено линзами и гнездами полиметаллической руды и сопровождается обычно залежами барита, располагающимися над полиметаллами непосредственно у контакта с порфиритами.

Помимо отмеченного контакта, четко выявляется контролирующая роль в локализации оруденения крупного разлома северо-западного простирания, прослеживающегося в западной части месторождения. Вдоль указанного разлома вытянуты наиболее крупные линзы барито-полиметаллической руды. Рудные тела местами разорваны и смещены многочисленными пострудными нарушениями.

В связи с сравнительно небольшими размерами рудных тел, залеганием на значительных глубинах, поиски их вызывают необходимость выполнения большого объема горно-проходческих работ, проведения глубоких буровых скважин. При этом не исключена возможность пропуска руд-

ных тел, находящихся на небольшом расстоянии от проходимых выработок.

С целью выявления новых поисковых признаков для поисков слепых рудных тел на месторождении, Институтом геологических наук АН АрмССР проводились детальные гидрохимические исследования, основанные на изучении состава рудничных вод и почв. Составленные почвенно-гидрохимические карты несомненно представляют интерес и в комплексе с другими методами исследования могут помочь при определении направления поисковых работ. Для выработки поисковых признаков изучались также гидротермально-измененные породы, изменение их состава по мере удаления от рудных тел и др. Были проведены опытные геофизические гравиметровые работы в горных выработках.

Изучение первичного ореола рассеяния металлов проводится на месторождении впервые и, как показали первые исследования, дают вполне обнадеживающие результаты.

С целью изучения поведения отдельных элементов в ореоле первичного рассеяния, было отобрано и изучено большое количество образцов из рудовмещающих пород на различных горизонтах месторождения и из кернов буровых скважин. Пробы отбирались непосредственно у контакта с известными рудными телами и далее через каждый метр по мере удаления от них. Для изучения распространения элементов-индикаторов, образующих первичный ореол рассеяния, был применен спектральный полуколичественный анализ, выполненный в спектральной лаборатории Института геологических наук АН Армянской ССР аналитиками Г. М. Мкртчяном и М. Я. Мартиросяном. Элементами-индикаторами были приняты: Pb, Cu, Zn, Ag, As, Sb, Bi, Ge. Как было установлено, эти элементы в рудовмещающих породах у рудной залежи, как правило, образуют концентрации, превышающие фоновые содержания ореола. За фоновые содержания ореола рассеяния, вычисленные статистическим путем, приняты: Cu—0,001; Pb—0,001; Zn—0,01; Ag—0,0001. Под фоновыми содержаниями ореола понимают наиболее часто встречающиеся концентрации металлов. Значения фоновых содержаний выводились не как среднеарифметические, а методом вариационной статистики. [3]. Содержание указанных элементов неодинаково в породах различного состава и в значительной мере обусловлено степенью проницаемости пород: их пористостью и трещиноватостью, а также составом пород, оказывающий химические действия на просачивающиеся растворы [5].

Как правило, среднее содержание элементов-индикаторов относительно более высокое в рудовмещающих кварцевых порфирах, что наглядно видно из приводимой таблицы:

Изучение характера ореола показало, что на Ахтальском месторождении мы имеем инфильтрационный ореол (по метасоматической теории Д. С. Коржинского), вызванный водно-газовыми растворами, проникавшими в породы по трещинам и пустотам под давлением. Размеры ореола в этом случае, как известно, бывают большими и перемещение металлов зависит от величины давления и эффективной пористости пород.

Таблица 1

Элементы	Количество проб	Покровные порфириты	Кварцевые порфириты
Zn	320	0,02	0,03
Pb	320	0,005	0,02
Cu	320	0,002	0,06
Ag	320	0,0002	0,0003

Диффузионный ореол, образованный неподвижными поровыми растворами, видимо, мало характерен для Ахтальского месторождения. Однако, для более точного определения типа ореола рассеяния, на участке месторождения, необходимо проведение дальнейших исследований по изучению эффективной пористости пород, их трещиноватости и др. При этом необходимо учесть пострудные процессы, которые в значительной мере могли исказить характер первичного распространения элементов.

Проведенные исследования на Ахтальском месторождении установили с определенностью, что характер ореола рассеяния и содержание металлов в нем находятся в прямой зависимости от размеров и пространственного расположения рудного тела.

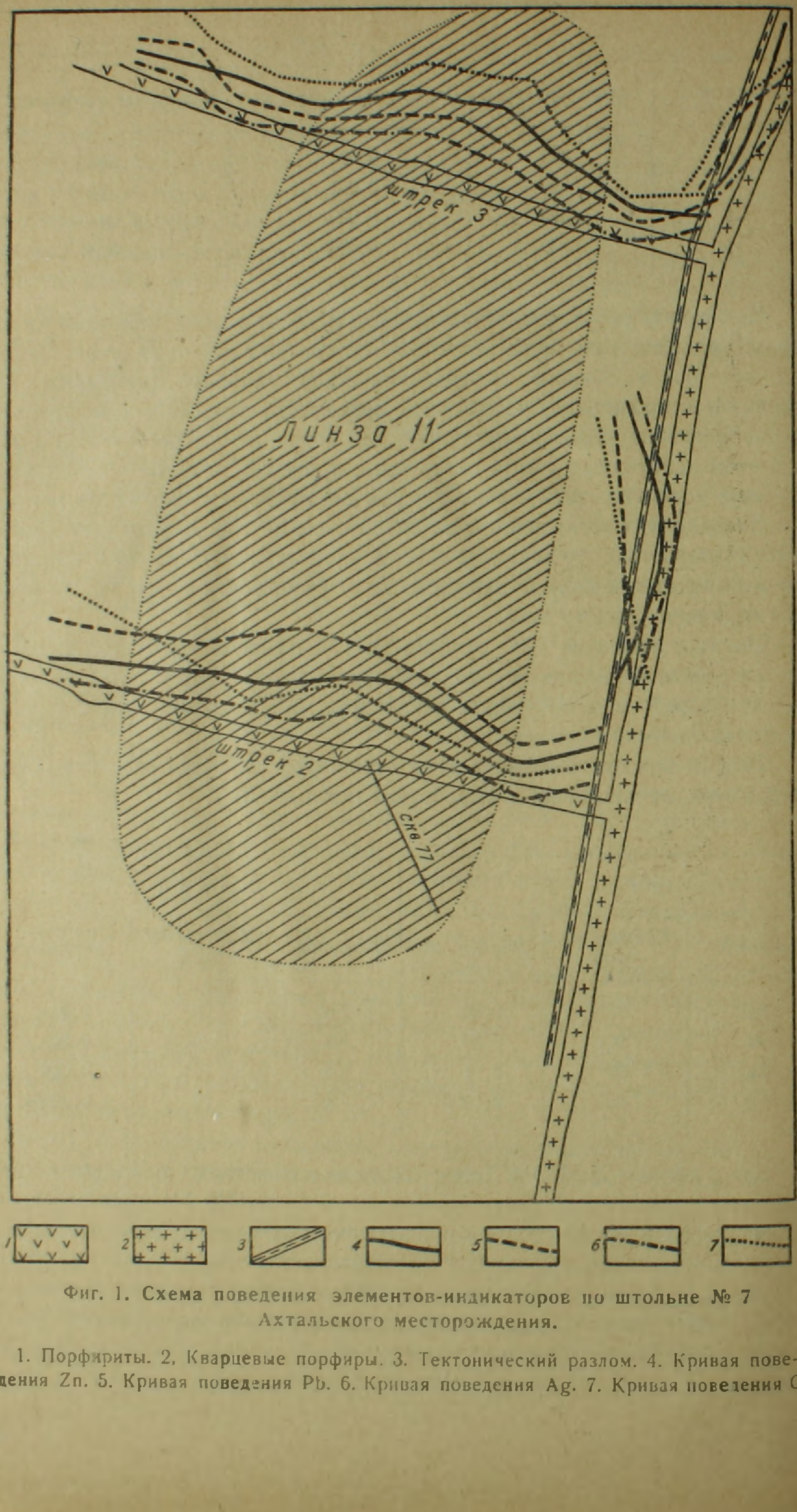
По мере удаления от рудного тела содержание элементов-индикаторов в рудовмещающих породах постепенно падает. Это устанавливается по всем выработкам и буровым скважинам, вскрывавшим рудные тела с полиметаллическим оруденением.

Весьма показательными в этом отношении являются результаты исследований, проведенных в выработках штольни № 7.

Таблица 2

Штрек 2			Штрек 3		
Элементы	Количество проб	Порфириты	Элементы	Количество проб	Порфириты
Zn	93	0,06	Zn	70	0,01
Pb	93	0,02	Pb	70	0,006
Cu	93	0,01	Cu	70	0,006
Ag	93	0,0003	Ag	70	0,,0001

Здесь штреки №№ 2 и 3, проходившие в покровных порфиритах, на участках, расположенных над рудным телом (линза № 11) дали отчетливо выраженный ореол рассеяния с повышенным содержанием металлов, совпадающим по направлению с простиранием рудного тела. При этом интересно отметить, что указанные выработки расположены на 50 *м* выше рудного тела. Различие в соотношении элементов для штреков №№ 2 и 3 может быть вызвано северным падением рудного тела, обусловившим относительно более глубокое залегание под штреком № 3.



Фиг. 1. Схема поведения элементов-индикаторов по штольне № 7 Ахтальского месторождения.

1. Порфириты. 2. Кварцевые порфиры. 3. Тектонический разлом. 4. Кривая поведения Zn. 5. Кривая поведения Pb. 6. Кривая поведения Ag. 7. Кривая поведения Cu.

Характерно повышение содержания металлов также по мере приближения к тектонической трещине близмеридионального направления вскрытой штольней № 7, указывающее на дорудный ее возраст.

Полученные первые результаты по изучению ореола рассеяния на Ахтальском месторождении показывают возможность его применения для поисков рудных тел и необходимость проведения дальнейших детальных исследований в этом направлении на самом Ахтальском месторождении и на других месторождениях подобного типа.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 2.X 1961

Սվ. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԱԽԹԱԼԱՅԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐՈՒՄ ՑՐՄԱՆ ԱՌԱՋՆԱՅԻՆ ԵԶՐԱՊՍԱԿԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

1960 թ. հեղինակի կողմից կատարվել են աշխատանքներ Ախթալայի բազմամետաղային հանքանյութերի հանքավայրերի ցրման առաջնային եզրապսակի ուսումնասիրման վերաբերյալ։ Այդ աշխատանքների նպատակն էր կույր հանքային մարմինների որոնման հնարավորության որոշումը հանքատար ապարներում հանքանյութի կազմի մեջ մտնող տարրերի բաշխման բնույթի հայտնաբերման հիման վրա։

Լեռնային փորվածքների, հորատանցքերի նմուշարկման և հանքանմուշների սպեկտրալ կիսաորակական անալիզի հիման վրա. հաստատվեց բոլոր դեպքերում մի շարք տարրերի (Pb, Cu, Zn, Ag, As, Sb, Bi, Ge, Cd) համեմատաբար բարձր պարունակություն, որոնք ընդունվում են որպես ցուցանիշ-տարրեր և տարածված են սովորաբար բներով և ոսպնյակներով ներկայացված հանքային մարմինների շուրջը։

Հանքային մարմիններից աստիճանաբար հեռանալով ցուցանիշ-տարրերի պարունակությունը զգալիորեն նվազում է։

Հանքային մարմնով պայմանավորված ցրման առաջնային եզրապսակի և նրա սահմաններում անոմալ տեղամասերի չափերը տվյալ հանքավայրում կախված են հանքատար ապարների կազմությունից և նրանց ճեղքավորվածության աստիճանից։

Կատարված հետազոտությունները ցույց տվեցին ցրման առաջնային եզրապսակի ուսումնասիրման մեթոդի կիրառման լայն հնարավորությունները կույր հանքային մարմիններ հայտնաբերելու և որոնման-հետախուզական աշխատանքների ուղղության որոշման համար։

Նշված հետազոտությունները հանքավայրում կշարունակվեն լեռնային փորվածքներով և հորատանցքերով բացված բոլոր հորիզոնները ուսումնասիրելու նպատակով։

ЛИТЕРАТУРА

1. **Коржинский Д. С.** Очерк метасоматических процессов. Сб. Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях. Изд. АН СССР, 1955.
2. **Муканов К. М.** Опыт изучения полей минерализации и первичных ореолов рассеяния рудных тел на примере одного из полиметаллических м-ний Казахстана. Геохимические поиски рудных м-ний. Госгеолтехиздат, 1957.
3. **Россман Г. И., Муканов К. М.** Первичные ореолы рассеяния некоторых полиметаллических и медных м-ний Центр. Казахстана и Рудного Алтая. Геологические результаты прикладной геофизики и геохимии, 1960.
4. **Россман Г. И.** Опыт изучения первичных ореолов рассеяния полиметаллических м-ний Рудного Алтая. Геохимические поиски рудных м-ний, 1957.
5. **Сауков А. Д.** Миграция химических элементов, как теоретическая основа геохимических методов поисков. Геологические результаты прикладной геохимии и геофизики, 1960.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIV, № 6, 1961 Геологич и географич. науки

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

В. О. ПАРОНИКЯН

АЛТАИТ ИЗ РУД АЗАТЕКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Азатекское месторождение сурьмяно-полиметаллических руд находится в Азизбековском районе АрмССР.

В геологическом строении месторождения принимают участие среднеэоценовые вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы, прорванные гранитоидной интрузией и породами жильной серии основного и кислого состава.

Морфологически рудные тела представлены жилами, прожилками и, реже, зонами прожилково-вкрапленного оруденения и залегают в большинстве случаев в экзо- и, в меньшей степени, в эндоконтактовых частях гранитоидной интрузии.

В минералогическом составе руд, по данным И. Г. Магакьяна, Г. О. Григоряна и Э. А. Сагателян, участвуют сульфоантимониты свинца и меди (бурнонит, тетраэдрит, геокронит, буланжерит, плагионит, семсеит, менегенит, цинкенит), пирит, галенит, антимонит, сфалерит, реже арсенопирит, халькопирит, марказит, самородное золото, пираргирит и аурипигмент. Под микроскопом нами были обнаружены также алтаит, мельниковит-пирит, пирротин, борнит и гессит (?). Жильными минералами являются кварц, карбонаты, барит и гипс.

На месторождении выделяется ряд парагенетических ассоциаций минералов, соответствующих, как показывают исследования, разным стадиям минерализации. К ним относятся кварц-пиритовая, кварц-карбонат-полиметаллическая, сульфоантимонитовая, кварц-антимонитовая, баритовая и безрудная — кварц-карбонат-гипсовая, перечисленные в порядке, отвечающем последовательности образования.

Алтаит (PbTe) был встречен нами при микроскопическом исследовании образцов, взятых из штольни № 19 правобережного участка месторождения. В просмотренных шлифах в ассоциации с алтаитом встречаются минералы полиметаллической стадии — пирит, мельниковит-пирит, марказит, арсенопирит, сфалерит, галенит, халькопирит, реже пирротин, борнит, блеклая руда и гессит (?). Наиболее распространенным является пирит, зернистые агрегаты которого часто раздроблены, разъедены и сцементированы вышеперечисленными минералами. Сфалерит этой ассоциации характеризуется содержанием эмульсионных включений халькопирита.

Под микроскопом алтаит представлен в виде ангедральных зерен, ча-

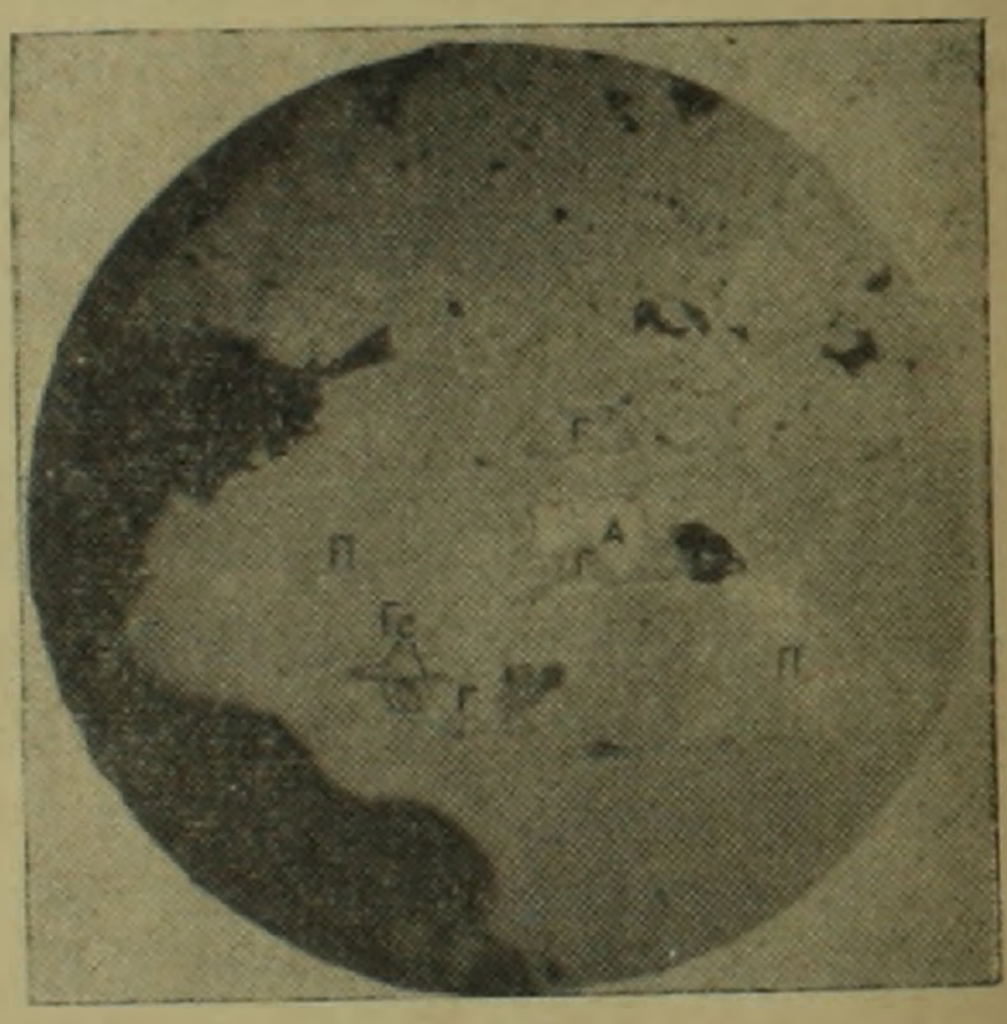
сто изометричных и овaловидных, величиной от 0,001 до 0,5 *мм* в диаметре; чаще всего встречаются зерна с размерами 0,008—0,01 *мм*.

Цвет алтаита в отраженном свете белый с едва заметным нежно-зеленоватым оттенком. Характерно, что зерна галенита рядом с алтаитом приобретают фиолетовый оттенок. Отражательная способность алтаита заметно выше пирита. Полируется лучше галенита. Относительный рельеф равен или немного ниже галенита. Двуотражение и эффект анизотропии отсутствуют.

Из реактивов дают положительные результаты: HNO_3 (конц.)—минерал вскипает с образованием темно-бурого налета; HCl (конц.)—вскипает, иризирует; $FeCl_3$ (20%)—образуется темно-бурый налет; царская водка действует энергично, образуется радужный налет. Отрицательны: NaOH и KOH.

Проведенные микрохимические анализы на порошке алтаита, отобранном под микроскопом, дают положительные результаты на Pb и Te. Химическим анализом в пиритовом концентрате из указанного типа руд установлен Te—0,12%, Se—0,028% (спектральный анализ той же пробы показал наличие 0,03—0,1% Te*).

Фиг. 1. Замещение пирита (П) алтаитом (А). Черные поля — карбонат с кварцем. × 70.



Фиг. 2. Срастание алтаита и гессита (?) (Гс) с галенитом (Г) в полях пирита (П). × 240.

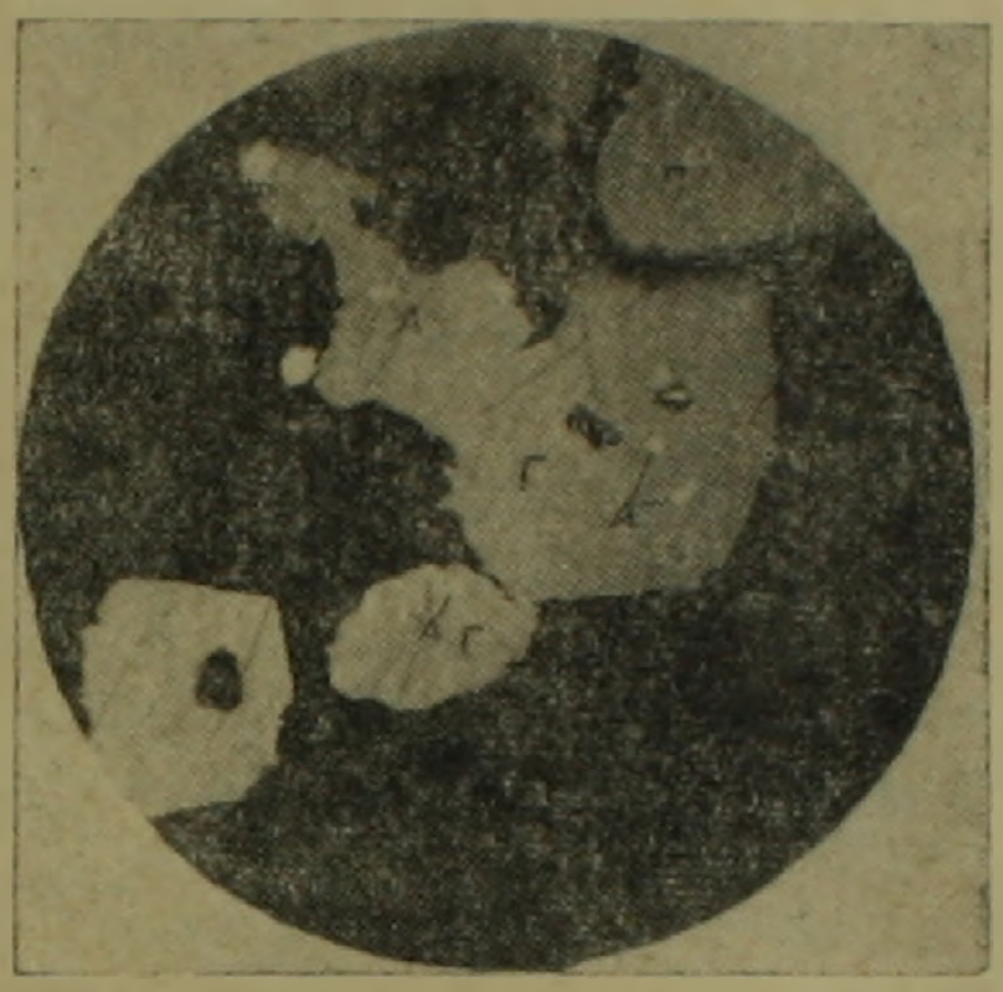
Часто зерна алтаита располагаются в промежутках сульфидных минералов, замещая последние (фиг. 1) и развиваются в таких участках, где сконцентрированы зерна галенита. Здесь алтаит образует тесные срастания с галенитом (фиг. 2), часто замещает галенит и располагается в его пограничных участках. Иногда алтаит в виде мелких изометрических включений рассеян в полях пирита, халькопирита и особенно часто галенита (фиг. 3). Эти включения, видно, отлагались совместно с теми

---

* Химический анализ выполнен Г. Н. Шапошниковой, спектральный анализ — Г. М. Мкрчтяном в лабораториях ИГН АН Арм. ССР.

сульфидами, в которых они находятся, ибо в этих местах отсутствуют трещинки и раздробленные участки.

На основании указанных выше фактов можно полагать, что выпадение алтаита из растворов полиметаллической стадии происходит с начала (начиная с кристаллизации раннего сульфида-пирита) до конца процесса. В этом направлении идет заметное обогащение растворов теллуром, что приводит к образованию более крупных выделений алтаита, приуроченных к стыкам сульфидных минералов.



Фиг. 3. Мелкие включения алтаита (А) в полях галенита (Г). ×180.

Изучение многочисленных полированных шлифов показало, что теллурид свинца отсутствует в тех ассоциациях, где присутствуют минералы сульфоантимонитовой стадии. Это, по-видимому, связано с разложением теллуридов слабо-щелочными растворами последующей сульфоантимонитовой стадии минерализации и рассеиванием теллура в кристаллических решетках сульфосолей.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 10.VI.1961.

Վ. Հ. ՊԱՐՈՆԻԿՅԱՆ

ԱԼԹԱԻՏԸ ԱԶԱՏԵԿ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՀԱՆՔԱՆՅՈՒԹԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հոդվածում բերվում է ալթաիտ միներալի նկարագրությունը, որը գտնված է Ազատեկ հանքավայրի ծարիր-բազմամետաղային հանքանյութերում։ Այստեղ հանքառաջացումը կատարվել է մի քանի ստադիաների ընթացքում, որոնցից են՝ կվարց պիրիտային, բազմամետաղային, սուլֆոանթիմոնիտային, կվարց անթիմոնիտային, բարիտային, կվարց-կարբոնատ-գիպսային ստադիաները։ Կապարի թելուրիդը՝ ալթաիտը նշված ստադիաներից հանդիպել է միայն երկ-

րորդ՝ բազմամետաղային ստադիայում, որտեղ այն հանդես է գալիս պիրիտի, մելնիկովիտ-պիրիտի, մարկազիտի, արսենոպիրիտի, գալենիտի, սֆալերիտի, խալկոպիրիտի, պիրոտինի, բորնիտի, խունացած հանքանյութի և հեսիտի հետ միասին։ Այս ստադիայում ալթաիտի առաջացումը կատարվել է ամբողջ պրոցեսի ընթացքում, սակայն, նրա հիմնական զանգվածի նստեցումը կատարվել է ստադիայի վերջում։

Հանքանյութերի այն տեղամասերը, որտեղ վերոհիշյալ ստադիայի հանքանյութերը ենթարկվել են ավելի ուշ առաջացումների՝ սուլֆո-անթիմոնիտային ստադիայի ազդեցությանը ալտաիտ միներալը բացակայում է։ Այդ հավանաբար կապված է կապարի թելուրիդի լուծմամբ և անջատված թելուրի ցրմամբ նոր առաջացած սուլֆոաղերի բյուրեղային ցանցերում։

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. О. Григорян. О некоторых закономерностях и условиях образования свинцово-сурьмяных руд. Журнал «Геохимия», изд. АН СССР, № 1, 1960.
2. Э. А. Сагателян. Минералы Азатекского свинцово-сурьмяного месторождения и их парагенетические ассоциации. Изв. АН АрмССР, № 1, 1957.
3. Ramdohr P. Die Erzmineralien und ihre Verwachsungen. Akademie-Verlag, Berlin, 1955.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԱ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ «ՏԵՂԵԿԱԳՐԻ» XIV ՀԱՏՈՐԻ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

№№ էջ

Պալեոնտոլոգիա

Ս. Մ. Գրիգորյան—*Հայկական ՍՍՌ վերին էոցենի նստվածքների* Nummulites millecaput-*ի հորիզոնի նումուլիտները* . . . . 1—7

Զ. Վ. Կրյաչկովա—*Հյուսիսային Հայաստանի բորակի հասակի ապարների փորոտանիները* . . . . 5—3

Չորրորդական երկրաբանություն

Ն. Կ. Պաֆենհոլց—*Կուրսկի մագնիսային անոմալիայի շրջանի չորրորդական նստվածքները և գեոմորֆոլոգիան* . . . . 3—3

Ն. Կ. Պաֆենհոլց—*Կուրսկի մագնիսային անոմալիայի (ԿՄԱ) նստվածքային շերտախմբի ֆորմացիաների առանձնահատկությունները* . . . . 6—17

Ռեգիոնալ երկրաբանություն

Ա. Ռ. Հարությունյան—*Մայմեխ-Տանձուտի տեկտոնական ենթազոնայի ստրուկտուրայի և հանքայնացման հարցի առթիվ* . . . . 6—7

Ստրատիգրաֆիա

Գ. Ս. Հակոբյան, Ջ. Ա. Հովհաննիսյան—*Նոր տվյալներ Հայաստանի հյուսիսային և հյուսիս-արևելյան մասերի հրաբխա-նստվածքային հաստվածքների հասակի վերաբերյալ* . . . . 6—33

Տեկտոնիկա

Ա. Հ. Գաբրիելյան—*Անդրկովկասի տեկտոնական շրջանացումը և նրա դիրքը ՍՍՌՄ-ի հարավի և նրան կից երկրների ալպիական օրոգեն սիստեմում* . . 4—7

Պետրոգրաֆիա

Ս. Բ. Աբովյան—*Հայկական ՍՍՌ-ի Շորժայի և Ջիլ-Սատանախաչի գաբբրո-պերիդոտիտային զանգվածների անորթոզիտները* . . . . 5—13

Ա. Ա. Ադամյան—*Մերձերևանյան շրջանի նեոգենի և չորրորդականի էֆուզիվ ապարները* . . . . 6—41

Թ. Ա. Արիշառյան—*Մեղրու պլուտոնի լամպրոֆիրները* . . . . 2—3

Գ. Պ. Բաղդասարյան, Ռ. Խ. Ղուկասյան—*Հայկական ՍՍՌ-ի պալեոզոյան ինտրուզիաների հասակի մասին* . . . . 4—23

Ս. Ի. Բալասանյան—*Հայկական ՍՍՌ Ալավերդու շրջանի ինտրուզիվ ապարների պետրոգրաֆիայի շուրջը* . . . . 1—25

Միներալոգիա

Ա. Ի. Կարապետյան—*Թելուրիդները Հանքավանի հանքանյութերում* . . . . 6—51

Ն. Վ. Լյուբոֆեև, Վ. Ս. Բալիցկի—*Ֆիլուտի գրանիտոիդային զանգվածի օրթիտի մասին* . . . . 5—23

Գեոֆիմիա

Ր. Մ. Մելիքսեթյան—*Հայկական ՍՍՌ հարավային մասի որոշ գրանիտոիդներում ուրանի և Քորիումի գեոքիմիայի վերաբերյալ* . . . . . 2—21
Ա. Ս. Ֆարամազյան—*Քաջարանի պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերում ռենիումի բաշխման օրինաչափությունների մասին* . . . . . 1—39

Հրաբխագիտություն

Ա. Խ. Մնացականյան—*Հյուսիսային Հայաստանի վերին կավճի հրաբխականության մի քանի գծերը* . . . . . 3—25

Օգտակար հանածոներ

Ա. Ի. Կարապետյան—*Ոսկու հանքայնացման բնույթը պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերից մեկում* . . . . . 4—37

Հիդրոքիմիա

Է. Ա. Կյուրեղյան—*Կոբալտի որոշման Ս. Դ. Դրիցյուսայի մեթոդի կիրառումը բնական ջրերում և հողերի ջրային քաշվածքներում* . . . . . 3—37

Հիդրոգեոքիմիա

Ն. Ի. Դոլուխանովա, Լ. Ա. Գրիգորյան—*Տարրալուծման պրոցեսները Տանձուտի ծծմբակալչեդանային հանքավայրում* . . . . . 1—57

Գրունտների մեխանիկա

Գ. Ի. Տեր-Սահակյան—*Հանջերի խորքային սողքի չափումը* . . . . . 4—45

Գեոֆիզիկա

Հ. Մ. Վանցյան—*Հայկական ՍՍՌ մետաղային հանքավայրերի գեոֆիզիկական հետազոտությունների մեթոդիկայի մասին* . . . . . 1—65
Հ. Մ. Վանցյան—*Հայկական ՍՍՌ հանքավայրերում մագնիսական հետախուզության և էլեկտրապրոֆիլավորման արդյունքները ազդավող մի քանի գործոնների մասին* . . . . . 4—55
Ռ. Տ. Միրիջանյան—*Հայաստանի մետաղային հանքավայրերում կարոտաժի էլեկտրական մեթոդների երկրաբանական էֆեկտիվությունը* . . . . . 3—43
Լ. Կ. Թադևոսյան—*Կովկասի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի որոշ առանձնահատկությունները ըստ գրավիմետրական տվյալների* . . . . . 5—31

Գեոմորֆոլոգիա

Ե. Ա. Նեֆեդևա—*Փոքր Կովկասի հյուսիսային մասի ռելիեֆի զարգացման առանձնահատկությունները (Ախտա-Դեբեդյան շրջանի օրինակով)* . . . . . 2—43

Լանդշաֆտագիտություն

Ա. Բ. Բաղդասարյան—*Դուրտոլոգիական հետազոտություններում լանդշաֆտագիտական մեթոդների կիրառման մասին* . . . . . 6—63

Ֆիզիկական աշխարհագրություն

Հ. Կ. Գաբրիելյան—*Հայկական լեռնաշխարհի աշխարհագրական մի քանի հասկացությունների մասին* . . . . . 5—43
Գ. Ս. Աբրահամյան—*Սյունիքը (Զանգեզուրը) որպես ֆիզիկա-աշխարհագրական մարզ և նրա ռայոնացումը (շրջանացումը)* . . . . . 5—56

Գիտության պատմություն

Լ. Ա. Ավագյան—*Տիգրան Ջրբաշյան (ծննդյան 65-ամյակի առթիվ)* . . . . . 2—71

Գիտական նոթեր

Ն. Ի. Ազարյան—*Ալավերդու հանքային շրջանի ինտրուզիվների հասակային ստրատիֆիկացման մասին* . . . . . 3—31

Ա. Տ. Ասլանյան—*Սառչող երկրի հասկը* . . . . . 4—63

Վ. Ս. Բալիցկի, Վ. Ն. Լյուբոֆեեվ—*Նախիջևանի ԱՍՍՌ-ի վերին երրորդական հրաբխածին ապարներում բնածին պղնձի հայտնաբերման մասին* . . . . . 4—69

Լ. Ա. Վարդանյանց—*Պայթման փող Ռուսական պլատֆորմի կենտրոնական մասում* 2—57

Ս. Խ. Գևորգյան—*Նոր տվյալներ Հյուսիսային Սյունիքի (Զանգեզուրի) չորրորդական սառցապատման մասին* . . . . . 6—71

Գ. Բ. Մեժլումյան—*Սևաբանցի երկաթի հանքավայրի շրջանի երկրորդական կվարցիտները* . . . . . 2—63

Սվ. Ս. Մկրտչյան—*Մի քանի տվյալներ Ախթալայի հանքավայրում ցրման առաջնային եզրապսակի մասին* . . . . . 6—77

Վ. Հ. Գարոնիկյան—*Ալթափոր Ագատեկ հանքավայրի հանքանյութերում* . . . . . 6—83

Ն. Մ. Զերնիշով—*Ախթալայի հանքաղաշտի յաշմանման ապարների առաջացման հարցի շուրջը* . . . . . 3—55

Գիտական խրոնիկա

Միջազգային գեոֆիզիկական տարվա համաշխարհային տվյալների մասին . . . . 5—67

Քննադատություն և բիբլիոգրաֆիա

Ն. Ի. Նակովնիկ—*Երկրորդական կվարցիտների ուսումնասիրության հարցի շուրջը* 4—73

Հոբելյանական տարեթիվ

Ի. Ս. Ստեփանյան—*Հայկական աշխարհագրական ընկերության XXV ամյակի առթիվ (1935—1960)* . . . . . 5—61

Ընկեր Ն. Ս. Խրուշչովը Բյուրականում . . . . . 4—3

Հովսեփ Աբգարի Օրբելի . . . . . 1—3

Երկրաբանական գիտության զարգացումը Հայաստանում ՍՄԿԿ XXII համագումարի որոշումների լույսի տակ . . . . . 6—3

СОДЕРЖАНИЕ

XIV ТОМА „ИЗВЕСТИЙ" АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

(геологические и географические науки)

№№ Стр.

Палеонтология

С. М. Григорян—Нуммулиты с Nummulites millecaput верхнеэоценовых отложений Армянской ССР . . . . . 1—7
З. В. Крячкова—Брюхоногие норакских отложений Северной Армении . . . . 5—3

Четвертичная геология

Н. К. Паффенгольц—Четвертичные отложения и геоморфология района Курской магнитной аномалии (КМА) . . . . . 3—3
Н. К. Паффенгольц—Особенности формаций осадочной (надрудной) толщи территории Курской магнитной аномалии (КМА) . . . . . 6—17

Региональная геология

А. Р. Арутюнян—К вопросу структуры и оруденения Маймехско-Тандзутской тектонической подзоны . . . . . 6—7

Стратиграфия

Г. М. Акопян, Д. А. Оганесян—Новые данные о возрасте вулканогенно-осадочных толщ Северной и Северо-восточной частей Армянской ССР . . . . 6—33

Тектоника

А. А. Габриелян—Тектоническое районирование Антикавказа (Малый Кавказ) и положение его в системе альпийского орогена юга СССР и сопредельных стран . . . . . 4—7

Петрография

С. Б. Абовян—Анортозиты Шоржинского и Джил-Сатанахачского габбро-перидотитовых массивов Армянской ССР . . . . . 5—13
А. А. Адамян—Неогеновые и четвертичные эффузивные породы Приереванского района . . . . . 6—41
Т. А. Аревшатян—Лампрофиры Мегринского плутона . . . . . 2—3
Г. П. Багдасарян, Р. Х. Гукасян. О возрасте палеозойских интрузий Армянской ССР . . . . . 4—23
С. И. Баласанян—К петрографии интрузивных пород Алавердского района Армянской ССР . . . . . 1—25

Минералогия

А. И. Карапетян—Теллуриды в рудах Анкаванского месторождения . . . . . 6—51
В. Н. Любофеев, В. С. Балицкий—Об ортите из Гилутского гранитоидного массива . . . . . 5—23

Геохимия

Б. М. Меликсетян—К геохимии урана и тория в некоторых гранитоидах юга Армянской ССР . . . . . 2—21
А. С. Фарамазян—Закономерности распределения рения в рудах Каджаранского месторождения . . . . . 1—39

Вулканология

А. Х. Мнацаканян—Некоторые черты верхнемелового вулканизма Северной Армении . . . . . 3—25

Полезные ископаемые

А. И. Карапетян—Характер оруденения золота на одном медно-молибденовом месторождении . . . . . 4—37

Гидрохимия

Э. А. Кюрегян—О применении метода определения кобальта С. Д. Грюцюты к природным водам и водным вытяжкам из почвы . . . . . 3—37

Гидрогеохимия

Н. И. Долуханова, Л. А. Григорян—О процессах выщелачивания на Тандзутском серноколчеданном месторождении . . . . . 1—57

Механика грунтов

Г. И. Тер-Степанян—Измерение глубинной ползучести склонов . . . . . 4—45

Геофизика

Г. М. Ванцян—К методике геофизических исследований рудных месторождений Армянской ССР . . . . . 1—65
Г. М. Ванцян—О некоторых факторах, искажающих результаты магниторазведки и электропрофилирования на рудных месторождениях Армянской ССР 4—55
Р. Т. Мириджанян—Геологическая эффективность электрических методов каротажа на рудных месторождениях Армянской ССР . . . . . 3—43
Л. К. Татевосян—Некоторые черты глубинного строения земной коры в области Кавказа по гравиметрическим данным . . . . . 5—31

Геоморфология

Е. А. Нефедьева—Особенности развития рельефа северо-восточной части Малого Кавказа (на примере Агстев—Дебедского района) . . . . . 2—43

Ландшафтоведение

А. Б. Багдасарян—О применении методов ландшафтоведения в курортологических исследованиях . . . . . 6—63

Физическая география

Г. К. Габриелян –О некоторых географических понятиях Армянского нагорья 5—34
Г. С. Абраамян –Сюник (Зангезур) как физико-географическая область и его районирование . . . . . 5—55

История науки

Л. А. Авакян—Тигран Джрбашян (к 65 летию со дня рождения) . . . . . 2—71

Научние заметки

Н. Р. Азарян—О возрастном расчленении интрузивов Алавердского рудного района . . . . . 3—51
А. Т. Асланян—Возраст охлаждающейся Земли . . . . . 4—63
В. С. Балицкий, В. Н. Любофеев—О находках самородной меди в верхнетретичных вулканогенах Нахичеванской АССР . . . . . 4—69
Л. А. Варданянц—Трубка взрыва в центральной части Русской платформы . . 2—57
С. Х. Геворкян—Новые данные о четвертичном оледенении Северного Сюника (Зангезура) . . . . . 6—71
Г. Б. Межлумян—Вторичные кварциты района Сваранцского железорудного месторождения . . . . . 2—63
Св. С. Мкртчян—Некоторые данные о первичном ореоле рассеяния на Ахтальском месторождении . . . . . 6—77
В. О. Пароникян—Алтаит из руд Азатекского месторождения . . . . . 6—83
Н. М. Чернышов—К вопросу об условиях образования яшмовидных пород Ахтальского рудного поля . . . . . 3—55

Научная хроника

О мировом центре данных международного геофизического года . . . . . 5—67

Критика и библиография

Н. И. Наковник—К истории изучения вторичных кварцитов . . . . . 4—73

Юбилейные даты

И. С. Степанян—К XXV-летию Армянского географического общества (1935—1960) . . . . . 5—61

Товарищ Н. С. Хрущев в Бюракане . . . . . 4—3
Иосиф Абгарович Орбели . . . . . 1—3
Развитие геологической науки в Армении в свете решений XXII съезда КПСС 6—3

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Էջ

Երկրաբանական գիտության զարգացումը Հայաստանում ՍՄԿԿ XXII *համագումարի որոշումների լույսի տակ* 3

Ռեգիոնալ երկրաբանություն

Ա. Ռ. Հարությունյան. *Մայմեխ-Տանձուտի տեկտոնական ենթազոնայի ստրուկտուրայի և հանքայնացման հարցի առթիվ* 7

Չորրորդական երկրաբանություն

Ն. Կ. Պաֆենհոլց. *Կուրսկի մագնիսային անոմալիայի (ԿՄԱ) նստվածքային շերտախմբի ֆորմացիաների առանձնահատկությունները* 17

Ստրատիգրաֆիա

Գ. Մ. Հակոբյան, Ջ. Ա. Հովհաննիսյան. *Նոր տվյալներ Հայաստանի հյուսիսային և հյուսիս-արևելյան մասերի հրաբխա-նստվածքային շերտախմբերի հասակի վերաբերյալ* 33

Պետրոգրաֆիա

Ա. Ա. Աղամյան. *Մերձերևանյան շրջանի նեոգենի և չորրորդականի էֆուզիվ ապարները* 41

Միներալոգիա

Ա. Ի. Կարապետյան. *Թելուրիդները Հանքավանի հանքանյութերում* 51

Լանդշաֆտագիտություն

Ս. Բ. Բաղդասարյան. *Կուրորտոլոգիական հետազոտություններում լանդշաֆտագիտական մեթոդների կիրառման մասին* 63

Գիտական նոթեր

Ս. Խ. Գևորգյան. *Նոր տվյալներ Հյուսիսային Սյունիքի (Զանգեզուրի) չորրորդական սառցապատման մասին* 71

Սվ. Ս. Մկրտչյան. *Մի քանի տվյալներ Ախթալայի հանքավայրում ցրման առաջնային եզրապսակի մասին* 77

Վ. Հ. Պարոնիկյան. *Ալթաիտը Ագատեկ հանքավայրի հանքանյութերում* 83

Հայկական ՍՍՌ ԳԱ երկրաբանական և աշխարհագրական գիտությունների «Տեղեկագրի» XIV *հատորի բովանդակությունը* 87

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Развитие геологической науки в Армении в свете решений XXII съезда КПСС 3

Региональная геология

А. Р. Арутюнян. К вопросу структуры и оруденения Меймехско-Тандзутской тектонической подзоны 7

Четвертичная геология

Н. К. Паффенгольц. Особенности формаций осадочной (надрудной) толщи территории Курской магнитной аномалии (КМА.) 17

Стратиграфия

Г. М. Акопян, Д. А. Оганесян. Новые данные о возрасте вулканогенно-осадочных толщ Северной и Северо-восточной частей Армянской ССР 33

Петрография

А. А. Адамян. Неогеновые и четвертичные эффузивные породы Приереванского района 41

Минералогия

А. И. Карапетян. Теллуриды в рудах Анкаванского месторождения 51

Ландшафтоведение

А. Б. Багдасарян. О применении методов ландшафтоведения в курортологических исследованиях 63

Научные заметки

С. Х. Геворкян. Новые данные о четвертичном оледенении Северного Сюника (Зангезура) 71

Св. С. Мкртчян. Некоторые данные о первичном ореоле рассеяния на Ахтальском месторождении 77

В. О. Пароникян. Алтаит из руд Азатекского месторождения 83

Содержание XIV тома „Известий" Академии наук Армянской ССР (геологические и географические науки) 87

ՀՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ՖՈՒՆԴԱՄԵՆՏԱԼ
ԳՐԱԴԱՐԱՆ
ԱԿԱԴԵՄԻԱ