

ԵՐԵՎԱՆԻ ՎԵՐՆԱՂԱՑԻՆ ՆՍՏՎԱԾՔԱՑԻՆ ԶԱՆԳՎԱԾԱՇԵՐՏԻ ՄԱՆՐԱԳՈՒՅՆ ՄԱՍՆԱՏՈՒՄԸ ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ԳԵՈՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ

Ինժեներ-երկրաբան ԱՆԱՀԻՏ ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ*

Ռ Ե Ն Ք Ե Ր Ա Մ: Ապարների տեղադիրքի պայմանները որոշելու և սողանքների առաջացման մեխանիզմում դրանց դերը բացահայտելու համար կատարված է Հրազդան գետի՝ Երևանով անցնող հատվածի մի փոքր տեղամասի վերնաղային նստվածքաշերտի մասնատում:

Այդ զանգվածաշերտի բնորոշ նշանների կոմպլեքսի հիման վրա առանձնացված է 12 շերտ: Կտրվածքի ստորին կոշտավոր բնորոշ կազմութուն ունեցող համը, զիպսատար ավազակավային մասում, որ վերաբերում է վերին միոցենին, ներքևից վերև հաշված առանձնանում են պիրիտ-ցելեստինային, առանց ֆաունայի՝ ցելեստինային և պիրիտային հորիզոնները: Վերևից տեղադրված վերին արմատի շերտավոր, ֆաունայով ապարները: Այստեղ որոշված է հինգ շերտ. ֆաունայով՝ ցելեստինային, զիպսված կավերի հորիզոն՝ առանց ֆաունային, լիմոնիտ-հանքամիներալային, լիմոնիտ-ավզիտային և լիմոնիտ-մազնետիտային: Վերնաղային նստվածքաշերտի վերին մասում տեղադրված են վերին պիրոցենային նստվածքները: Այստեղ վերից վեր առանձնացվում են հետևյալ հորիզոնները՝ բազալտային, որը բաղկացած է զլաքարա-ձալաքարային կուտակումներից, լիմոնիտ-եղջերախաբային, զիպսված կավային վերակուտակված ֆաունայով և կավային հրաբխային ապարների բեկորներով:

Նստվածքային զանգվածաշերտի մասնատումը ընդհանուր երկրաբանական, օրինակ, տեկտոնիկ նպատակներով, ընդհանրապես կատարվում է մինչև հարկերը կամ շերտախմբերը, քանի որ նման մասնատումը բավարարում է խոշոր ստրուկտուրաներ կազմելու պահանջները: Մասնատման ղեկավարին ավելի բարձր աստիճան է պահանջվում նավթային և ինժեներական երկրաբանության համար: Եվ քանի որ ինժեներա-երկրաբանական նպատակներով պետք է բացահայտվեն փոքր չափսերի ստրուկտուրաներ, դրանց վստահ որոշման համար անհրաժեշտ է զանգվածաշերտի չափազանց մանրամասն մասնատում: Միայն այս դեպքում է հնարավոր երկրաբանական բարդ ստրուկտուրաների վերծանումը:

Հոդվածի հեղինակը առիթ է ունեցել հանդիպելու նման դեպքի Հրազդան գետի կանյոնի՝ Երևանով անցնող հատվածի երկրաբանական բարդ ստրուկտուրան ուսումնասիրելիս:

Վերոհիշյալ տեղամասի երկրաբանական կտրվածքը հստակորեն բաժանվում է շերտերի երկու խոշոր կոմպլեքսների.

* ՀՍՍՀ ԳԱ երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի գեոմեխանիկայի բաժնի առաջատար ինժեներ:

Ստորին կոմպլեքս—աղա-կավա-գիպաստար, որը բնորոշվում է ապար-ների հանքաբանական միօրինակ կազմով և միներալների գերազանցապես պիրիտ-ցելեստինային զուգորդումով, զուրկ է օրգանական մնացորդներից, սակայն պարունակում է նստվածքակուտակման շրջանի տեսակներով հա-րուտ բուսական ծածկույթի բեղմնիկներ և ծաղկափոշի:

Վերին կոմպլեքս—կավա-ավաղա-մերգելա-կրաքարային, թույլ գիպ-աստար, իրեն համար բնորոշ միներալների լայն զուգորդումով, պարունակում է ֆաունա, բեղմնիկներով և ծաղկափոշով հագեցած ֆլորա՝ պակաս բազմա-զան տեսակներով և առաջին կոմպլեքսից մի փոքր տարբեր կազմով:

Երկրաբանական կտրվածքում նստվածքային զանգվածաշերտի կուտա-կումներից վեր երևան են գալիս արտավիժվածքային (էֆուզիվ) և դրանց են-թակա՝ գետա-լձային գոյացումներ, որոնք ներկայացված են լավային ծած-կույթների ու հոսանքների կոմպլեքսով և դրանք միմյանցից բաժանող խա-րամների, գլաքարա-ձալաքարային, ավաղա-կավային նստվածքների հորի-զոններով:

Այդ գոյացումները ուսումնասիրվող տեղամասը կազմում են Արարիկի և Եղվարդի սարահարթերի սահմանակից մասերը և անմիջաբար դուրս են գա-լիս կանյոնի լանջերը: Արտավիժվածքային գոյացումները ընկած են ստորա-դիր նստվածքային զանգվածաշերտի անհարթ մակերևույթին:

Նստվածքային զանգվածաշերտի՝ այստեղ առաջարկվող առանձին շեր-տերի ստորաբաժանումը, որն ունի բացառապես կիրառական նշանակություն, հետապնդում է բացահայտելու նպատակ՝

1) նստվածքային զանգվածաշերտերի տեղագրության ձևերն ու պայման-ները,

2) ջրահետ և ջրանցիկ հորիզոնները,

3) սողանքների և ֆիզիկո-երկրաբանական այլ պրոցեսների դրսևորման բնույթի կախվածությունը առանձին շերտերի հատկություններից, դրանց ձև-վերից և տեղադրման պայմաններից, ինչպես նաև ապարների տեկտոնիկ խախտվածությունից:

Կտրվածքների զուգադրման, զանգվածաշերտերի մասնատման և շերտերի դատման համար ի նկատի է առնված նշանների հետևյալ կոմպլեքսը.

1) ապարի լիտոլոգիկ տիպը,

2) ապարների գունավորումը,

3) գիպսի գոյացումների բովանդակությունն ու ձևը,

4) ապարի բնական ստրուկտուրայի խախտվածության աստիճանը,

5) ավաղա-փոշային մասնիկների (0,25—0,01 մմ) ծանր և թեթև ֆրակ-ցիաների հանքաբանական կազմությունը,

6) բեկորային ներխառնուկների քարաբանական կազմն ու հասակը,

7) միկրոֆաունիկ և պալինոլոգիկ նշանները:

Ապարների լաբորատոր ուսումնասիրությունները կատարվել են ՀՍՍՀ ԳԱ երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտում: Հանքաբանական հետազո-տությունները տարվել են երկրաբ. մին. գիտ. թեկն. Իրիս Գասպարյանի, միկ-րոֆաունիկներ՝ Նինա Սահակյանի և Սրբուհի Բուրիկյանի, պալինոլոգ՝ Յազ-վիգա Լեյնի և քարագետ՝ Երկրաբ. մին. գիտ. թեկն. Աննա Աղամյանի ղեկա-վարությամբ:

Շերտերի նստվածքակուտակման շրջանների կլիմայական բնութագիրը տրվում է բառ անալիտիկ Ցազվիզա Լեյկի պալինոլոգիկ եզրակացությունների:

Ապարների ուսումնասիրված լիտոլոգիկ բոլոր առանձնահատկությունների դուզակցությամբ ուսումնասիրվող տեղամասի կտրվածքը մասնատվում է հետևյալ հորիզոնների և շերտերի:

1-ին շերտ—նստվածքների հանդիպող տիպերից ամենաստորինը աղատար զանգվածաշերտն է՝ ներկայացված մաքուր բյուրեղային քարաղի հաստ շերտերով, որը պարունակում է կարնալիտի և սիլվինիտի բծահանքեր և հիդրիդային կավերի սակավազոր միջնախավեր: Այս զանգվածաշերտը հայտնաբերվում է ուսումնասիրվող տեղամասում փորված երկու հորատանցքերով՝ № 51 հորատանցքը կիրճի ձախ լանջին, հունի մոտակայքում և № 14A հորատանցքը՝ Հրազդանի աջ ափին, Եղվարդի սարահարթում*: № 51 հորատանցքում աղատար զանգվածաշերտը բացված է 153,6 մ խորության վրա, լավաների և դաբարա-ճալաքարային նստվածքների զանգվածաշերտի տակ: № 14A հորատանցքի կտրվածքում այն հայտնաբերված է 285 մ հաստությամբ լավաների և 38 մ հաստությամբ ավազակավային ապարների տակ:

2-րդ շերտ—Կտրվածքում աղատար զանգվածաշերտի նստվածքներից վեր բացվում են դիպսատար նստվածքները: Դրանք մեր կողմից ստորաբաժանվում են 3 շերտերի (2-րդ, 3-րդ և 4-րդ): Դիպսատար նստվածքներ հայտնաբերվել են ուսումնասիրվող տեղանքի բոլոր մասերում՝ բազմաթիվ փորուտներում: 2-րդ շերտի ապարները բացված են դիպսատար նստվածքների կտրվածքի ստորին մասում՝ №№ 184, 189, 728, 803, 193 հորատանցքներում և № 225 հետախուզահորով: Դրանք ներկայացված են տեղ-տեղ կանաչավուն, մոլդ-գորշավուն և կապտավուն, մուգ կանաչ գույնի կավերով: Կավերն անհամասեռ են, տեղ-տեղ թույլ նրբավազային և անհամաչափ դիպսված՝ դիպսի ցրված բյուրեղների ու բների ձևով. դրանց պարունակությունը ապարում հասնում է մինչև 55 տոկոսի: Առանձին տեղամասերում (հորատանցք № 193), հատկապես ճաքերում, դրանք հարստացված են նաև քլորային նատրիումով: Ապարները ուժեղ կերպով ոսպնյակավորված են, ճաքավոր են և բնորոշվում են զնդիկավոր տեքստուրայով: Ճաքերը հիմնականում ուղղաձիգ են՝ սահեցման հարթություններով և նրբազգծերով:

Նկարագրված կավերի ընդհանուր զանգվածը պարունակում է առանձին բլուկներ, խոշոր բեկորներ, խիճ, խճավազ, բյուրեղային գիպս, գիպսային ավազաքար, և հազվադեպ՝ նաև երիզային տեքստուրա ունեցող կապտա-կանաչավուն կավերի ոսպնյակներ ու մերգելներ: Բեկորային նյութի բաշխումը կավային ընդհանուր զանգվածում օրինաչափ չէ: Նկատվում են կավապատ փայլուն մակերևույթով և, տեղ-տեղ, սովորագծերով գլանաձև ներխառնուկներ: Այս շերտի ապարների ընդհանուր կավային զանգվածի հանքաքանական կազմությունը աչքի է ընկնում ծանր ֆրակցիայում ցելեստինի (45—65 տոկոս), պիրիտի (35—52 տոկոս) առավել զերակշռությամբ և կլաստիկ միներալների համարյա լիակատար բացակայությամբ (մագնետիտի և ավգիտի հազվադեպ հատիկներ):

Ապարի թեթև ֆրակցիան հիմնականում բնորոշվում է հիդրոփալլարային

* Հսկվածում նշված փորուտների պլանային տեղադրությունը կտրվի Ա. Առաքելյանի և Գ. Տեր-Ստեփանյանի տպագրության պատրաստվող «Աղային տեկտոնիկայի հետ կապված վերին պլիոցենյան ժամանակի թաղված սողանքների մեխանիզմը» աշխատությունում:

և կառլինա-հիդրոփայլարային բաղադրություն ունեցող կավային մասնիկներ և գիպսի առկայությամբ (աղյուսակ 1*):

Այս շերտը մեր կողմից անվանվել է պիրիտ-ցելեստինային նորիզոն, հաշվի առնելով այդ միներալների գերակշռումը:

Այս հորիզոնի ապարները ֆաունայից զուրկ են, սպարունակում են տեսակներով հարուստ բեղմնիկա-ծաղկափոշային կոմպլեքս, որ բնորոշ է մերձերեվանյան շրջանի գիպսախառն զանգվածաշերտի համար:

Նստվածքների ֆլորային կազմում գերիշխող դիրքը պատկանում է ծառատեսակների ծաղկափոշուն, որոնք ներկայացված են փշատերեալզիններով՝ մինչև 79 տոկոս, մերձարևադարձային մշտադալար ծառատեսակներով և տերեալափային լայնասաղարթ ծառատեսակներով:

Կոմպլեքսում խոտաբույսերը չափազանց աղքատ են: Զարխոտերի մեջ կան առավել հին ընտանիքների ներկայացուցիչներ՝ զլյախենային և զիկսոնային (աղյուսակ 2):

Վերոհիշյալ կոմպլեքսի ընդհանուր ֆլորային կազմը վկայում է նկարագրվող շերտի նստվածքակուտակման շրջանի խոնավ և տաք կլիմայի մասին:

2-րդ շերտը կազմում է տեղային այն փոքրիկ գմբեթների միջուկը, որը շղթայաձև ձգվում է գետի ձախ ափով: № 184 և 189 հորատանցքերի կտրվածքում երկրորդ շերտի ծածկը զառիթափ կամար է կազմում ուսումնասիրվող տեղամասի եզրային՝ հարավային մասում տեղադրված գմբեթի միջուկում:

3-րդ շերտ—Այս նստվածքների թվին են պատկանում այն կուտակումները, որոնք բացված և համեմատաբար լավ են ուսումնասիրված № 728 հորատանցքում՝ 58-ից մինչև 68,4 մետր խորության վրա, № 189-ում՝ 10,7—29,3 մետր և A խրամատի ձախ պատին (նկար 1): Այս շերտին են վերաբերում նաև այն ապարները, որոնք համանման են վերոհիշյալ հորատանցքերի ապարների հետ իրենց գունավորումով, տեքստուրայով, բաղադրությամբ, ներխառնուկների բնույթով, գիպսի գոյացումների բովանդակությամբ ու ձևով և բացված են A խրամատի առանցքում տեղադրված հորատանցքերի (№ 864՝ 10,9—13,8 մետր, № 865՝ 6,5—10 մետր, № 866՝ 4,4—9,0 մետր և հետախուզահոր № 889), ինչպես նաև № 803 հորատանցքի՝ 82-ից մինչև մոտ 100 մետր, № 875-ի՝ 3,3—7 մետր և տեղամասի հյուսիսային մասում փորված մի շարք այլ հորատանցքերի, հետախուզահորերի, առունների կտրվածքներում:

3-րդ շերտի ապարները մի շարք լիտոլոգիկ առանձնահատկություններով՝ կազմվածքով, ներխառնուկների բաղադրությամբ և բնույթով, գիպսի կուտակումների բովանդակությամբ և ձևով, շատ նման են 2-րդ շերտի ապարներին:

3-րդ շերտի ապարները աչքի են ընկնում գորշ և գորշականաչ դույնով: Կավային հիմնական զանգվածի հանքաքանական կազմը բնորոշվում է ծանր միներալների մեջ ցելեստինի առավել գերակշռումով և պիրիտի լիակատար բացակայությամբ կամ դրա աննշան (5 տոկոս) պարունակությամբ՝ շերտի կտրվածքի ստորին մասում:

Շերտի ծանր միներալների թվում կա նաև լիմոնիտ (մինչև 7 տոկոս), մագնետիտ (մինչև 3 տոկոս), ավգիտ (մինչև 1,5 տոկոս), հիպերստեն (0,5 տոկոս), սովորական (մինչև 2,5 տոկոս) և բաղադրային (1 տոկոս) եղջերախար և պիկոտիտի, անգույն գրանատի, սֆենի, ցիրկոնի, բիոտիտի, ցիողիտի հատիկներ:

* Աղյուսակները տե՛ս էջ 139—155:

Ապարների թեթև ֆրակցիան կազմում են կաուինա-հիդրոփայլարային բաղադրությամբ կավային միներալներն ու դիպսը (աղյուսակ 1):

Այսպիսով, ուսումնասիրվող շերտի ապարների հանքաբանական կազմում ցելեստինի առավել զերակշռությունը թույլ է տալիս գիպսախառն նստվածքների կտրվածքի վերին մասում առանձնացնել, այսպես կոչված, ցելեստինա-յին հորիզոնը: 3-րդ շերտը ավելի վեր տեղադրված 5-րդ շերտից տարբերելու համար անվանում ենք ցելեստինային ֆաունազուրկ հորիզոն:

Այս հորիզոնի ապարները պարունակում են բեղմնիկա-ծաղկափոշային կոմպլեքս, որն ընդհանուր դժերով շատ նման է 2-րդ շերտի համապատասխան կոմպլեքսին:

Տվյալ կոմպլեքսում տարբերությունները հիմնականում հանգում են փշատերևազգիների տոկոսային պարունակության նվազելուն (46,5 տոկոս)՝ լայնասաղարթ ծառատեսակների (ընկուզենի, կեշի, հաճարենի) քանակության ավելացման հաշվին: Այստեղ նկատվում է նաև զգալի քանակությամբ ծածկասերմայինների ծաղկափոշի: Բացի այդ, այս կոմպլեքսի կազմում հանդես են գալիս նաև ավելի երիտասարդ ընտանիքներին պատկանող ձարխոտեր՝ Polypodiaceae.

Տեսակային կազմում ավելանում են խոտաբույսերը: Բացի սագախոտազգիները և հովանոցավորները ներկայացնող խոտաբույսերից, որոնք բնորոշ են 2-րդ շերտի համար, երևում են նաև վարդագույնազգիներ և պատուտազգիներ:

Կոմպլեքսի ընդհանուր ֆլորայի նման կազմը վկայում է այդ նստվածքների կուտակման շրջանում կլիմայի փոփոխության մասին՝ դեպի չորայնության անընդհատ մեծացումը:

Ա. Ա. Գարրիելյանի՝ Հայաստանի նեոգենային նստվածքների կտրվածքների համահարաբերության սխեմայի համաձայն, Նրևանի ավազանի գիպսաաղատար ամրողջ հանքախումբը ստորին սարմատից վեր չի բարձրանում: Դրա համար էլ 3-րդ, ինչպես և հաջորդ՝ 4-րդ շերտը այս սխեմայով վերագրվում է ստորին սարմատին:

4-րդ շերտ—Կտրվածքով ստրատիգրաֆորեն ավելի վեր. այս շերտի նստվածքների թվին են պատկանում այն ապարները, որոնք բացված են № 108՝ 34,8—40 և № 803՝ 71,5—82 մետր, հորատանցքերով:

Այս շերտը լիտոլոգիորեն ներկայացված է գորշ և մուգ գորշ գույնի, տեղ-տեղ կանաչ ու կապտավուն երանգ ունեցող կավերով, որոնք հերթադալում են կանաչ մերգելների միջնաշերտերի նրբահատիկ ավազաբարերով, ավազներով, տեղ-տեղ գիպսի ցրված բյուրեղներով:

Միջնաշերտի հաստությունը տարբեր է՝ 0,5-ից մինչև 4 ունտիմետր: Դրանց հարթությունները պարզորոշ են, հարթ: Շերտերի անկման անկյունները ըստ Կերնի մոտ 40—45 աստիճան են (հորատանցք № 108): Տեղ-տեղ շերտի ապարները տրորված են, կոշտավոր, պարունակում են մերգելների, ավազաբարի, գիպսի բեկորներ:

Ապարների հանքաբանական կազմը աչքի է ընկնում ծանր միներալներում պիրիտի զերակշռումով (մինչև 97 տոկոս), ցելեստինի լիակատար բացակայությամբ, ավզիտի (մինչև 25 տոկոս), սովորական և բազալտային եղջերախարի, հիպերստենի և ուրիշ ծանր միներալների պարունակումով:

Ապարի թեթև ֆրակցիան հիմնականում ներկայացված է հիդրոփայլա-

րա-կառնային բաղադրութեան կալալին մասնիկներով, գալարով, գալարային սպաթով, հրաբխային ապակով (աղյուսակ 1):

Ի նկատի ունենալով պիրիտի գերակշռումը, այս շերտը անվանված է պիրիտային հորիզոն:

№ 108 հորատանցքի կտրվածքի ուսումնասիրման տվյալների համաձայն նկարագրված ապարները, որոնք ֆաունայից զուրկ են, պալեոնակում են բեղմնիկա-ծաղկափոշային հարուստ կոմպլեքս, որ շատ նման է 2-րդ շերտի համապատասխան կոմպլեքսին:

3-րդ շերտի բեղմնիկա-ծաղկափոշային կոմպլեքսի համեմատությամբ, այստեղ էական փոփոխությունները արտահայտվում են որոշ մերձարևադարձային տեսակների անհետացումով, խոտաբույսերի տոկոսի զգալի բարձրացումով՝ հիմնականում սագախոտազգիների հաշվին և բեղմնիկների տեսակային կազմի զգալի կրճատումով:

Վերոհիշյալ փոփոխությունները 4-րդ շերտի բեղմնիկա-ծաղկափոշային կոմպլեքսում խոսում են այն մասին, որ նստվածքակուտակման շրջանում կլիմայի փոփոխությունը՝ չորայնացման ուղղությամբ, շարունակվել է, մի բան, որ ըստ Հայաստանի միոցենային դարաշրջանի պալեոգրաֆիկ դրոշմային տրվյալների, բնորոշ է միջին-սարմատյան դարի վերջերին ընկած շրջանի համար:

5-րդ շերտ—Ապարների բնորոշ կոշտակավոր կազմվածք ունեցող դիսսատար համր զանգվածաշերտի կուտակումներից վեր (2-րդ, 3-րդ և 4-րդ շերտեր) գտնվում են ֆաունայես բնութագրված շերտավոր, բազմամիներալ ապարներ: Այստեղ մենք առանձնացրել ենք 5 շերտ (5—9-րդ շերտերը): Սրանք բոլորն էլ պատկանում են վերին սարմատի հրազդանյան շերտախմբին: Ստորե տրվում է դրանց նկարագրությունը, ըստ շերտերի:

5-րդ շերտի ապարները, որոնք համեմատաբար լավ են ուսումնասիրված տեղամասի հարավում, բացվում են № 184 հորատանցքի (8,6-ից մինչև 19 մետր խորության վրա), № 728-ի (51,2-ից մինչև 58,1), № 803-ի (65,8-ից մինչև 68,1 մետր) կտրվածքներում և Ա խրամի ձախ պատին:

Ապարները ներկայացված են կապտավուն երանգ ունեցող գորշ գույնի կավերով՝ կապույտ, տեղ-տեղ՝ դարչնագույն բծերով: Այդ կավերը արտահայտված են ավազային ու փոշային բազմազանություններով և ուժեղ տրորված են: № 728 հորատանցքում դրանք խիստ ճաքավոր են: Հիմնականում ուղղաձիգին մոտիկ ճաքերը ուղեկցվում են ցայտուն կերպով արտահայտված սահեցման հարթություններով, որի հետևանքով էլ շերտը թերթավորված է բարակ շերտերի:

Այս շերտը բնորոշվում է ֆաունային այնպիսի կոմպլեքսով, որ սովորական է Հրազդանի կիրճում բացվող վերին սարմատյան նստվածքների համար (աղյուսակ 4):

Հանքաբանորեն շերտը աչքի է ընկնում ապարների կազմում ցեկեստինի գերակշռությամբ՝ լիմոնիտի, մագնետիտի, հիպերստենի և սովորական եղջերախարի զուգորդումով: Թևթև ֆրակցիան բնորոշվում է հիմնականում կավային մասնիկներով՝ գիպսի առկայությամբ (աղյուսակ 3):

Այս կավերի ֆլորային կոմպլեքսը հետազոտված չէ:

5-րդ շերտը մենք անվանել ենք ցեկեստինային հորիզոն՝ ֆաունայով:

6-րդ շերտ—Այս շերտին են պատկանում այն ապարները, որոնք բացված էին № 191 հանքահորում՝ 9,1-ից մինչև 21 մետր խորության վրա, ցամաքոր-

դաշին Ե բովանցքի հատակին և ստորին մասերում՝ գետաբերանից 6—12 մետր հեռավորության վրա, № 803 հորատանցքում՝ 60,4—64,8 մետր խորության վրա, № 802՝ 80—87,3 մետր և № 108՝ 24—23 մետր խորության վրա:

Փորոտաների կտրվածքների դաշտային լիթոլոգիկ նկարագրությունների համաձայն այդ միևնույն շերտը բացվում է մի խումբ հորատանցքերով, որոնք փորված են կղզյակում՝ № 191 հանքահորից հյուսիս-արևելք և հարավ-արևմուտք:

Լիթոլոգիորեն այս շերտը կազմում են բաց գորշ, բաց կանաչ գույնի կավերն ու գիպսերը, որոնք սովորաբար ներդրված են ընդհանուր զանգվածի մեջ, տեղ-տեղ 60 տոկոսի հասնող բյուրեղիկների ձևով, որոնք առաջացնում են հանքախոռոչներ, ոսպնյակներ, գիպսված կավերի միջնաշերտեր: Երբեմն այդ ապարներում նկատվում է մաքուր բյուրեղյա գիպս՝ խոռոչակերպ սկզբնական զոյացումների ձևով: Վերջիններս աստիճանաբար գիպսից վերածվում են կավերի: Ամբողջությամբ վերցրած նկարագրված ապարները աչքի են ընկնում գիպսա-կավային համասեռ լիթոլոգիկ բաղադրությամբ, համաձուլ տեքստուրայով, որ տեղ-տեղ տարբեր չափերով խախտված է կակղման գոտիներով և սահեցման հալելիներով ուղեկցվող տեկտոնիկ ճաքերով: Այդ ապարները առավել ինտենսիվ են № 191 հանքահորի տեղամասում:

Դիպսված կավերի հանքաբանական վերլուծությունը ցույց է տալիս գիպսի և ցելեստինի գերակշռող պարունակություն, բարիտի մեծ խառնուրդ ունեցող և մեծ թվով այլ՝ ինչպես թեթև, այնպես էլ ծանր ապարների առկայություն:

Ապարի ֆլորային կոմպլեքսը հիմնականում խոտաբույսեր է պարունակում: Ապարները ֆաունայից զուրկ են: Այս շերտը կոչվում է առանց ֆաունայի զիպսված կավերի հորիզոն:

7-րդ շերտ—Այս շերտի նստվածքների թվին են պատկանում այն ապարները, որոնք բացվել են № 802՝ 68,5—80 մետր, № 803՝ 54—60 մետր, հորատանցքերի և ցամաքուրդային Ե բովանցքի՝ գետաբերանից 12—22 մետր հեռավորության վրա, կտրվածքներում: Ապարները ներկայացված են գորշա-կանաչ և կանաչ գույնի կավերի շերտերով՝ ավազաքարերի, տեղ-տեղ կավային ավազաքարերի և 0,2—0,5 հզորության միերոկոնգլոմերատների միջնաշերտերով, որոնք կազմված են խճավազից, կոպիճից և տարբեր՝ հիմնականում ճերմակ գույնի ապարների, վատ զլանված մանր ճալաքարերից: Այս շերտի կտրվածքում տեղ-տեղ գերակշռում են ավազաքարերը:

Նկարագրված ապարների ընդհանուր զանգվածում գիպսը հանդիպում է ցանցառ բաշխված բյուրեղների ձևով: Ամբողջությամբ վերցրած ապարները խիստ ճաքավոր են և ունեն սահեցման հարթություններ: Տեղ-տեղ ավազային տարրերակները վերածված են բեկորների: Ապարների ճաքերում դիտվում են երկաթի օքսիդի փառեր:

Ապարների հանքաբանական բաղադրությունը աչքի է ընկնում առտիզեն միներալներից լիմոնիտի գերակշռությամբ և մագնետիտի, հանքային միներալների ու սովորական եղջերախաբի բարձր տոկոսային պարունակության ծանր միներալների կոմպլեքսի առկայությամբ: Ապարի թեթև ֆրակցիայի կազմում գերակշռում են բեյդելիտ-հիդրոփայլարային բաղադրության կավային միներալները: Շերտը անվանված է լիմոնիտ-հանգամիներալային հորիզոն:

8-րդ շերտ—Այս շերտը կազմված է ապարներից, որոնք հայտնաբերված

են հետևյալ հորատանցքերի կտրվածքներում՝ № 802՝ 56—68,5 մետր, № 803՝ 42—54 մետր, № 108՝ 13,2—18,3 մետր, № 729՝ 7,6—24,5 մետր և ցամաքուր-դային Ե բովանցքի՝ զետաբերանից 22,5-ից մինչև 43,5 մետր հեռավորու-թյան վրա, կտրվածքում: Այդ ապարները ներկայացված են գորշա-կանաչ-թյան վրա, կտրվածքում: Այդ ապարները կանաչավուն և կապտավուն գույնի բծավոր կավերով: Այդ տեղ-տեղ կապտա-կանաչավուն և կապտավուն գույնի բծավոր կավերով: Այդ կավերը պարունակում են նրբահատ ավազաքարի հանքախոռոչներ, ավազա-կավերը պարունակում են տոկոս խճավազի ներխառնուկներով ավազաքարերի և հազ-յին կավի, մինչև 3 տոկոս խճավազի ներխառնուկներով ավազաքարերի և հազ-վադեպ, մանր կոպիճից ու ամենատարբեր՝ սպիտակից մինչև վարդագույն ա-պարների խճավազից կազմված միկրոկլոնզոմներատների միջնաշերտեր: Նկա-րագրված ապարները ճաքավոր են, տեղ-տեղ տրորված, ճաքերում դիտվում են սահեցման հարթություններ և երկաթի օքսիդի փառեր: Ապարում գիպսը պա-րունակվում է ցանցառ սփռված բյուրեղների ձևով:

Ապարների հանքաբանական բաղադրությունը աչքի է ընկնում առտիգեն միներալներից լիմոնիտի գերակշռությամբ և բազմազան ծանր միներալների առկայությամբ՝ մագնետիտի, ավգիտի և սովորական եղջերախարի տոկոսային համեմատաբար բարձր պարունակությամբ: Ապարների թեթև ֆրակցիայի կազմում գերակշռում են բնդեխիտա-հիդրոփալարային բաղադրության կավա-յին միներալները: Այս շերտն անվանված է լիմոնիտա-ավգիտային հորիզոն:

9-րդ շերտին են պատկանում այն ապարները, որոնք բացված են № 802՝ 49—56 մետր, № 803՝ 35,6—42 մետր, հորատանցքերի ցամաքուր-դային Ե բովանցքի՝ 39,5-ից մինչև 50 մետր, և Ե փապուղու հատակին ու պատերի ստորին մասերում՝ պորտալից 115-ից 170 մետր հեռավորության վրա կտրվածքներում: Այդ ապարները ներկայացված են կանաչավուն երանգով մուգ կամ գորշ-դարչնագույն կավի նրբախավերի, ավազային կավերի, ավազ-ների, կավային ցեմենտով ամրացած և հիմնականում ձերմակ գույնի ապար-ների խճավազի ներխառնուկներով՝ ավազաքարերի հերթագայությամբ:

Բովանցքում և փապուղում այս շերտի ծածկը ունի ողողված մակերևույթ: 9-րդ շերտի բոլոր ապարները, ամբողջությամբ վերցված, խիստ ճաքավոր են և տեղ-տեղ տրորված: Ապարների ավազային տարրերակները ջարդված են սալաձև բեկորների:

Հանքաբանորեն այս շերտի ապարները բնորոշվում են լիմոնիտա-մագնե-տիտային հիմնական բաղադրությամբ՝ այլ միներալների լայն զուգորդումով և ավգիտի ու եղջերախարի տոկոսային բարձր պարունակությամբ: Այս շերտն անվանված է լիմոնիտա-մագնետիտային հորիզոն: 7-րդ, 8-րդ և 9-րդ շերտերի ապարները բնորոշվում են վերին սարմատյան հասակին պատկանող ֆաու-նայով (աղյուսակ 4):

Վերոհիշյալ ապարներով կազմված պոլիսոլոգիկ կոմպլեքսը նախորդ կոմպլեքսներից տարբերվում է բնդմնիկային բույսերի բացակայությամբ, փշատերև, լայնասաղարթ ծառատեսակների, խոտաբույսերի քանակական և տեսակային նվազումով: Ֆլորայի նման բաղադրությունը վկայում է նստված-բախտապատման շրջանի չափավոր կլիմայի մասին, տեական շորայնությամբ՝ ամառային շրջանում (աղյուսակ 5):

10-րդ շերտ—Այս շերտը կազմում է վերին պլիոցենային նստվածքների բաղադրային հորիզոնը, որ ներկայացված է զլաքարա-ճալաքարային գոյա-ցումներով: Սրանք կազմված են ավազա-կավա-կարբոնատային ցեմենտով ամրացած խոշոր բեկորներից, խճավազից, ճալաքարից, միոցենային և ստո-

րին ու միջին պլիոցենային հասակի ժայթքումային ու նստվածքային ապարներից: Շերտը հայտնաբերված է Բ փապուղու հատակին՝ 120-ից մինչև 150 մետր խորության վրա:

11-րդ շերտ—Այս շերտը կազմում են տեղամասի նստվածքային զանգվածաշերտի կտրվածքի վերին մասում գտնվող ապարները, որոնք բացված են Բ փապուղում և նրա պորտալային մասում փորված հորատանցքերով, Ե բովանցքով՝ 50 մետրից մինչև հանքախորշը բնկած տարածության վրա, № 103 հորատանցքում՝ 0,5—22 մետր, № 103-ում՝ 0,7—31 մետր, № 730 հանքահորում և մյուս փորումներում:

Ըստ լիթոլոգիկ առանձնահատկությունների այդ շերտը բաժանվում է ստորին և վերին հորիզոնների:

Ստորին հորիզոնը, որը հստակորեն առանձնանում է փապուղու տեղամասում (150—220 մետր), կազմում են կանաչ և գորշկանաչ գույնի՝ կապույտ, բաց-կանաչավուն բծերով ծածկված կավերը: Դրանք համասեռ չեն, պարունակում են կավային ավազաքարի հանքախոռոչներ, չափազանց խիտ են և կարբոնատացված: Ուղղաձիգ կտրվածքներում կավերը ռիթմիկորեն (ամեն 0,3—0,5 մետրը մեկ) ընդմիջվում են բաց գորշ և բաց կանաչ գույնի ավազաքարի նրբախավերի առանձին բարակ (մինչև 2 մմ) միջնաշերտերով կամ հարաշերտերով (0,3—0,4 մետր հզորությամբ): Այդ կավերը տարածվելով տեղ-տեղ վերածվում են միկրոկոնգլոմերատային նրբաշերտերի և ոսպնյակների: Կավերի ընդհանուր զանգվածում հազվադեպ հանդիպում են նաև ժայթքումային ու նստվածքային ապարների առանձին բեկորներ:

Նկարագրվող շերտի կտրվածքի վերին մասը կազմում են այն ապարները, որոնք բացված են փապուղում՝ պորտալից մինչև 50 մետր հեռավորությունը, № 730 հանքահորում և փապուղու պորտալային մասում փորված հորատանցքերում: Վերին հորիզոնի ապարները ներկայացված են դեղնավուն երանդի բաց կանաչ գույնի կավերով: Սրանք համասեռ չեն, ունեն միջնաշերտեր, հանքախոռոչներ, ավազային կավի, ավազաքարի, կավե ցեմենտով ամրացած բազմագույն, վատ զլանված ու բրեկչիաձև մոտ 1,2 մ հզորության միկրոկոնգլոմերատների ոսպնյակներ, հազվադեպ նաև չեչաքարի ավազի ոսպնյակներ: Կավերի ընդհանուր զանգվածում պարունակվում են նստվածքային և ժայթքումային ապարների առանձին բեկորների ներխառնուկներ (մինչև 35 տոկոս):

Միկրոկոնգլոմերատների և առանձին ներխառնուկների բեկորային նյութը կազմված է բազալտից, պորֆիրիտից, անդեզիտից, տրախիտից, անդեզիտային տուֆից, լիտոիդային չեչաքարից, հազվադեպ՝ դացիտից, ավազաքարից, սարմատյան ֆաունայով օղիտային կրաքարից և այլ ապարներից:

11-րդ շերտի ընդհանուր զանգվածում և միկրոկոնգլոմերատների միջնաշերտերում, ինչպես նաև 10-րդ շերտի զլաքարա-ճալաքարային ներքնաշերտային նստվածքներում պարունակող ապարների բեկորների քարազիտական վերլուծությամբ հաստատվում է, որ դրանցում մեծ մասամբ առկա են Արալի լեռան հրաբխի տիպի հիպերստենա-եղջերախաբի անդեզիտների բեկորների էֆուզիվ թթու ապարներ՝ լիպարիտներ, պլիոցենային հասակի անդեզիտադացիտներ (ըստ Ա. Ա. Ադամյանի):

Միկրոֆաունիկ հետազոտությունները ցույց տվին, որ այդ նստվածքներում պարունակվող ճալաքարը ներկայացված է ավազաքարերով, օղիտային

կրաքարերով և սարմառայան ֆաունա ունեցող ներբահատ կրաքարերով (աղյուսակ 7):

Նկարագրված ապարների ֆլորային կոմպլեքսում հիմնականում պարունակվում է խոտաբույսերի ծաղկափոշի: Բնդմնիկային բույսեր հանդիպում են նաև հազվագեղև և դրանց ներկայացուցիչները՝ վերաբերում են ձախտների շատ հազվագեղև և դրանց ներկայացուցիչներին: Ծառատեսակներից կոմպլեքսում հանդիպում են *macranthera* տեսակին պատկանող կաղնին, որը բնորոշ է Հայաստանի առաջավել երիտասարդ նստվածքների համար և որն այժմ էլ աճում է նրա որոշ շրջաններում: Խոտաբույսականությունը հիմնականում ներկայացված է սազախոտազգիներով, ծաղկավորներով և հացազգիներով (աղյուսակ 8):

Տվյալ կոմպլեքսի համադրումը մերձեկանյան շրջանի մյուս կոմպլեքսների հետ ի հայտ է բերում դրա նմանությունը Արամուսի չափանմուշային ֆլորային կոմպլեքսի հետ (№ 12 հորատանցք, 282—287 մետր խորություն), որը նինա Սահակյանի և Սրբուհի Բուրիկյանի կողմից օստրալոգների ֆաունայի ուսումնասիրման հիման վրա վերագրված է Ակազգիլուն:

Այս երկու կոմպլեքսների մոտ ընդհանուր է խոտերի կազմը և դրանց տոկոսային պարունակությունը: Այսպես օրինակ, Արամուսի կոմպլեքսում սազախոտազգիների ընտանիքին պատկանող խոտաբույսերի ծաղկափոշուն բաժին է ընկնում մոտ 67 տոկոսը, իսկ ուսումնասիրվող տեղամասում՝ 81 տոկոսը:

Նկարագրված շերտի ապարների կազմը աչքի է ընկնում լիմոնիտի (մինչև 54 տոկոս), հանքային միներալների (47 տոկոս), ավելի տի (38 տոկոս), եղջերայաքի (50 տոկոս) և այլն տոկոսային բարձր պարունակությամբ: Թեթև միներալների բաղադրության մեջ երևան է գալիս հրաբխային ապակին (աղյուսակ 6): Այս շերտը կոչվում է լիմոնիտա-եղջերայաքի հորիզոն:

12-րդ շերտ—Այս շերտը բացված է լանջի միջին մասում, անմիջապես բնական մերկացումներում և մի շարք մաքրումների, առուների, հետախուզահորերի ու հորատանցքերի կտրվածքներում:

Լիտոլոգիորեն շերտը ներկայացված է բաց գորշ և կանաչավուն կրանդով գորշ գույնի ապարով, որ հիմնական զանգվածում առաջացրել են կավը և խոշոր բյուրեղային գիպսը: Այս ապարները համասեռ չեն: Տեղ-տեղ պարունակում են ներխառնուկների և միջնաշերտերի հետևյալ տեսակները՝

1) գիպսով հարստացված միջնաշերտեր,

2) մերգելների, կավերի և գիպսի բեկորներից կազմված ու կավային ցեմենտով արմատացած միկրոկոնցլոմերատներ,

3) բաց կանաչ գույնի կավեր,

4) ավազաքարերի նրբաշերտեր և

5) բյուրեղային գիպսի ու վատ զլանված նրբախավ գիպսային ավազաքարերի բազմաթիվ ճալաքարեր, խճավաղ, մինչև 15 սմ չափի բեկորներ (№ 823բ փորում), ֆաունայով օղիտային կրաքարեր (№ 831 հետախուզահոր), 0,1-ից մինչև 3,0 սմ չափի սպիտակ, գորշականաչ և դեղին գույնների խիտ մերգելների կոշտեր, հազվագեղև նաև արտավիժվածքային ապարների բեկորներ:

Ամբողջությամբ վերցված, նկարագրված ապարները շատ ամուր և խիտ են, ցեմենտված գիպսով և կարբոնատային նյութով: Նրանք խիստ ճաքավոր են և բաժանված առանձին բլոկների: Ծաքերը հիմնականում ուղղաձիգ են և ուղեկցվում են սահեցման հայելիներով, երբեմն էլ լցված են երկրորդական գիպ-

ստի, որ կազմում է մինչև 15—20 սմ հզորություն կրակներ: Ավելի հաճախ ճարերը պարապ են:

Պալինոլոգիկ կոմպլեքսում նկատվել է տարբեր բույսերի եղակի ծաղկափռի, որ հիմնականում վատ է պահպանված: Շերտում պարունակվում է մակրո և միկրոֆաունա, որի մեծ մասը հայտնաբերված է տարբեր ապարների բեկորներում: Ըստ հասակի այդ ֆաունան վերաբերում է վերին սարմատին և այստեղ, ըստ երևույթին, գտնվում է վերակուտակված վիճակում:

Այս շերտը կոչվում է վերակուտակված ֆաունայով զիպսված կավերի հորիզոն:

13-րդ շերտ— Այս շերտը պսակում է ուսումնասիրվող տեղամասի նստվածքային զանգվածաշերտի կտրվածքը և ընկած է անմիջապես ծածկույթային էֆուզիվ գոյացումների տակ:

Այն կազմում են կանաչ, գորշ-կանաչավուն, դեղին կրանդի գորշականաչ, գորշ և մուգ գույնի կավերը: Վերջիններս ամբողջությամբ վերցրած համասեռ չեն, կավային ընդհանուր զանգվածում տեղ-տեղ պարունակում են առանձին հատիկների, կոպիճների, խճավաղի, հազվադեպ՝ հրաբխային և նստվածքային տարրեր ապարների խճերի, երբեմն նաև կավա-կարբոնատային ցեմենտով ամրացած միկրոկոնգլոմերատների ոսպնյակաձև նրբախավերի, ավազաբարերի, զիպսված կավերի և այլ ներխառնուկներ: Վերոհիշյալ ներխառնուկների նյութը ներկայացված է օոլիտային կրաքարերի, մերգելների, գոլոմիտի, տարբեր գույների կվարցիտների, զիպսի և բազալտի բեկորներով: Ներխառնուկների բաղադրության մեջ դիտվում է նաև միկրոֆաունային խեցիների, բեկորիկների և դիատոմիտի մասնիկների առկայություն:

Այս շերտն անվանվում է հրաբխածին ապարների բեկորների ներխառնուկներով կավերի հորիզոն:

Հետազոտողների մեծ մասը մեր կողմից 10—13-րդ շերտերում առանձնացված նստվածքները վերագրում են վերին միոցենին: Սակայն վերջին ժամանակներս հետզհետե ավելի մեծ թվով տվյալներ են կուտակվում (լիթոլոգիկ, հանքաքանական, միկրոֆաունիկ, քարաքանական և պալինոլոգիկ), որոնք խոսում են հօգուտ այդ զանգվածաշերտի վերին պլիոցենային հասակի: Դրան կարելի է ավելացնել նաև մեր կողմից հայտնաբերած անկյունային անհամաձայնությունը, որով 10—13-րդ շերտերը տեղադրվում են 3-ից մինչև 9-րդը ներառյալ շերտերի ողողված մակերևույթին:

Երբեմն նկարագրված զանգվածաշերտը միոցենին են վերագրում այն հիման վրա, որ այն իրենից ներկայացնում է զիպսված կավեր, որոնք բնորոշ են վերին միոցենի համար: Սակայն այս հարաբերակցությունը թվացող է միայն, քանի որ այդ ապարների ֆաունիկ և պալինոլոգիկ բաղադրությունների միջև էական տարբերություններ կան:

9-րդ շերտի ողողված մակերևույթի, 10-րդ շերտի բազալտային նստվածքների առկայությունը, 11 և 12-րդ շերտերի ֆաունայի ակներև վերակուտակված բնույթը վկայում են 10—13-րդ շերտերով կազմված ամբողջ զանգվածաշերտի երիտասարդ հասակի մասին, քան միոցենն է: Մենք ենթադրաբար այն վերագրում ենք վերին պլիոցենին (ակազգի ?):

Նկատենք, որ մեր կողմից ընդունված զանգվածաշերտի վերին միոցենային հասակը ներկա հետազոտության առջև դրված խնդիրների տեսանկյունից

«ն մի նշանակություն չունի և կարող է գիտվել իբրև կողմնակի եզրակացություն»:

Նստվածքային զանգվածաշերտի նման մանրամասն շտամնասիրությունը հնարավորություն տվեց հետազոտությունների շրջանում բացահայտել և նրա վաղգծել երկրորդ կարգի շորս զմբեթ, որոնք ընկած են Արարիկի աղազմբեթային խոշոր բարձրության ծայրամասում, ինչպես նաև բացահայտել զմբեթների վրա զարգացած վերին պլիոցենային և ժամանակակից սողանքների մեխանիզմը: Այդ զմբեթների միջուկը կազմված է ստորին սարմատային աղազիպատար նստվածքներից, իսկ թևամասերում՝ հետևողականորեն հերթադաշտով վերին սարմատյան և վերին պլիոցենային շերտերից:

Հեղինակը խորին շնորհակալություն է հայտնում պրոֆեսոր Գևորգ Տեր-Ստեփանյանին՝ աշխատանքների գիտական ղեկավարության, այս հոդվածը գրելիս ցուցաբերած օգնության և արժեքավոր ցուցումների համար:

ДЕТАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ НАДСОЛЕВОЙ ОСАДОЧНОЙ ТОЛЩИ В ЕРЕВАНЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СТРУКТУР

Инженер-геолог А. П. АРАКЕЛЯН*

Резюме. Для возможности установления условий залегания пород и выявления роли этих условий в механизме образования оползней произведено детальное расчленение надсолевой осадочной толщи небольшого участка ущелья р. Раздан в Ереване.

На основе комплекса признаков, характерных для этой толщи, выделяются 12 слоев. В нижней, немой, гипсоносной песчано-глинистой части разреза, с характерной комковатой структурой пород, относимой к верхнему миоцену, выделяются, считая снизу вверх, пирит-целестиновый, целестиновый без фауны и пиритовый горизонты. Над ними располагаются слоистые, фаунистически охарактеризованные породы верхнего сармата. Здесь устанавливаются пять слоев: целестиновый с фауной, горизонт загипсованных глин без фауны, лимонит-рудноминеральный, лимонит-авгитовый и лимонит-магнетитовый слои. В верхней части надсолевой толщи залегают верхнеплиоценовые отложения. Здесь выделяются следующие горизонты: базальный, представленный валуно-галечными отложениями; лимонит-рогообманковый; загипсованных глин с переотложенной фауной и глины с включением обломков вулканогенных пород.

Расчленение осадочной толщи для общих геологических целей, например, тектонических, обычно производится до ярусов или свит, поскольку такая детализация удовлетворяет целям построения крупных структур. Значительно более высокая степень детализации требуется для нефтяной и инженерной геологии. Поскольку в инженерно-геологических целях должны устанавливаться структуры малых размеров, для их уверенного назначения необходимо очень детальное расчленение толщ. Только в этом случае возможно расшифрование сложных геологических структур.

* Ведущий инженер отдела геомеханики Института геологических наук АН АрмССР.

С подобным случаем автору пришлось встретиться при исследованиях сложного геологического строения каньона р. Раздан в Ереване.

Геологический разрез указанного участка четко распадается на два крупных комплекса слоев:

нижний — соленосно-глинисто-гипсоносный, характеризующийся однообразным минералогическим составом пород и преимущественно пирит-целестиновой ассоциацией минералов, лишенный органических остатков, но содержащий споры и пыльцу богатого видами растительного покрова периода осадконакопления;

верхний — глинисто-песчано-мергельно-известняковый, слабо гипсоносный, с характерной для него широкой ассоциацией минералов, содержащий фауну, насыщенный спорами и пылью флоры, менее разнообразной видами и с несколько отличным, чем у первого комплекса, составом.

Над отложениями осадочной толщи в геологическом разрезе вскрываются эффузивные и подчиненные им озерно-речные образования, представленные комплексом лавовых покровов и потоков и разделяющими их горизонтами шлаков, валунно-галечных и песчано-глинистых отложений. Эти образования слагают на рассматриваемом участке смежные части Арабкирского и Егвардского плато и непосредственно выступают на бортах каньона. Эффузивные образования залегают на неровной поверхности подстилающей осадочной толщи.

Предложенное ниже дробное подразделение осадочной толщи на отдельные слои, имеющее чисто прикладное значение, преследовало цель выявить:

- 1) формы и условия залегания осадочной толщи;
- 2) водоупорные и водопроницаемые горизонты;
- 3) зависимость характера проявления оползней и других физико-геологических процессов от особенностей отдельных слоев, их формы и условий залегания, а также тектонической нарушенности пород.

Для сопоставления разрезов, расчленения толщ и выделения слоев был принят во внимание следующий комплекс признаков:

- 1) литологический тип породы;
- 2) окраска пород;
- 3) содержание и форма нахождения гипса;
- 4) степень нарушенности естественной структуры породы;
- 5) минералогический состав легкой и тяжелой фракций песчано-пылеватых частиц (0,25—0,01 мм);
- 6) петрографический состав и возраст обломочных включений;
- 7) микрофаунистический и палинологический признаки.

Лабораторное изучение пород производилось в Институте геологических наук АН АрмССР: минералогические исследования выполнялись канд. геол.-минер. наук И. Г. Гаспарян, микрофаунистические — Н. А. Саакян и С. А. Бубикян, палинологические — Я. Б. Лейе, петрографические — канд. геол.-минер. наук А. А. Адамян. Климатическая

характеристика периодов осадконакопления слоев дается по палинологическим заключениям аналитика Я. Б. Лейе.

По совокупности всех изученных литологических особенностей пород разрез рассматриваемого участка расчленяется на следующие горизонты и слои.

Слой 1. Самым нижним из встреченных типов отложений является *соленосная толща*, представленная мощными пластами чистой кристаллической каменной соли с вкрапленниками карналита и сильвинита и маломощными прослоями ангидридовых глин. Эта толща устанавливается двумя скважинами, заложенными на исследуемом участке: скважиной № 51, на левом склоне ущелья, вблизи русла, и скважиной № 14А, на правом берегу р. Раздан, на Егвардском плато*. В скважине № 51 соленосная толща вскрыта на глубине 153,6 м под толщей лав и осадочных отложений. В разрезе скважины № 14А соленосная толща обнаружена под лавами мощностью 285 м и песчано-глинистыми породами мощностью 38 м.

Слой 2. Над отложениями соленосной толщи в разрезе вскрываются гипсоносные отложения. Эти отложения нами подразделяются на три слоя (слои 2, 3 и 4). Гипсоносные отложения вскрываются большим числом выработок на всем протяжении изученного участка. Породы слоя 2 вскрыты в нижней части разреза гипсоносных отложений буровыми скважинами № 184, 189, 728, 803, 193 и др., а также шурфом № 225. Они представлены темно-серыми, местами серыми с зеленым оттенком и темно-зелеными с голубым оттенком глинами. Глины неоднородные, местами слабо тонкопесчанистые, неравномерно загипсованные рассеянными кристаллами и отдельными гнездами гипса, достигающими содержания в породе до 55%. На отдельных участках (скв. № 193) они обогащены также хлористым натрием, особенно по трещинам. Породы эти сильно разлинованы, характеризуются комковатой текстурой, трещиноватые. Трещины в основном вертикальные, с плоскостями скольжения и штриховкой.

В общей массе описанных глин содержатся включения отдельных блоков, крупных обломков, щебня, дресвы кристаллического гипса, гипсовых песчаников, редко дресвы мергелей ленточной текстуры, линз глин голубовато-зеленого цвета. Распределение обломочного материала в общей глинистой массе незакономерное: отмечаются включения окатанной формы, обволоченные глиной с блестящей поверхностью, местами со штриховкой.

Минералогический состав общей глинистой массы породы этого слоя отличается преимущественным преобладанием в тяжелой фракции целестина (от 45 до 65%), пирита (от 35 до 52%) при почти полном отсутствии кластических минералов (редкие зерна магнетита и авгита).

* Планоное расположение выработок, на которые сделаны ссылки в настоящей статье, будет дано в готовящейся к печати работе А. П. Аракелян и Г. И. Тер-Степаняна «Механизм погребенных оползней верхнеплиоценового времени, связанных с соляной тектоникой».

79%, вечнозелеными субтропическими породами и широколиственными теплоумеренными листопадными формами.

Травянистые растения в комплексе представлены исключительно бедно. Среди папоротников имеются представители более древних семейств — глایхениевые и диксониевые (табл. 2).

Աղյուսակ 2 Таблица 2

Փափուկ շերտի պալեոգրաֆիկ բնութագիր
Палинологическая характеристика слоев гипсоносной толщи

Շերտեր Տևող	2			3								4	
Փորձաձրեր Выработки	184	189	728	189								108	803
Խորը թշուր, մ Глубина, м	45,5	26,5	30	68,4	27	24	20	14	10	8	39	37	70,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Ginkgo</i> sp.	3	—	1	—	—	—	3	—	1	—	—	—	—
<i>Brachytriletes</i> M. N.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Taxus</i> sp.	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—
<i>Podocarpus</i> sp.	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—
<i>Pinus</i> n. p. <i>Haploxyton</i>	31	68	23	20	50	19	7	12	12	20	26	28	15
<i>P. n. p. Diploxyton</i>	16	55	6	23	21	13	7	12	10	10	20	18	15
<i>P. n. p. conessa</i> N. Bolch	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tsuga</i> sp.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Abies</i> sp.	3	3	1	3	4	4	3	4	6	1	1	7	—
<i>Cedrus</i> sp.	12	14	3	4	1	2	3	1	—	2	2	1	4
<i>Keteelaria</i> sp.	2	2	—	—	—	3	1	1	—	—	1	—	—
<i>Picea</i> sp.	5	9	1	3	10	—	—	—	4	1	5	8	3
<i>Taxodium</i> sp.	8	5	22	7	7	12	18	5	9	6	3	2	2
<i>Cunninghamia</i> sp.	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—
<i>Scyadopitys</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Glyptostrobus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Cupressaceae</i>	—	—	3	—	—	—	—	1	—	—	2	3	—
<i>Chamaecyparis</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ephedra</i> sp.	4	1	20	3	—	4	1	1	2	—	—	2	2
<i>E. Mediolobatus</i> Bolch	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	1	2
<i>Palmae</i>	2	1	17	1	—	2	1	3	3	2	5	1	2
<i>Nipa</i> sp.	—	1	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	2
<i>Salix</i> sp.	12	—	10	8	11	19	10	22	14	21	4	11	13
<i>Myrica</i> sp.	—	—	1	—	—	1	3	2	1	—	—	—	—
<i>M. cf. carolinensis</i> Mill.	1	—	—	2	—	4	1	3	1	1	—	—	5
<i>Juglans</i> sp.	—	—	3	—	—	—	1	5	—	—	—	2	—
<i>Carya</i> sp.	6	4	11	18	10	13	11	24	13	15	1	4	10
<i>Platycarya</i> sp.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pterocarya</i> sp.	2	2	1	1	4	1	2	2	1	7	—	3	1
<i>Engelhardtia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—
<i>Betula</i> sp.	1	2	—	1	—	2	1	1	—	1	—	1	2
<i>Alnus</i> sp.	—	2	3	3	3	5	5	4	9	8	—	5	1
<i>Carpinus</i> sp.	6	4	2	10	3	11	9	6	10	8	—	1	3
<i>Corylus</i> sp.	—	1	—	1	1	1	1	1	—	3	—	2	—
<i>Fagus</i> sp.	1	—	1	—	—	3	1	2	—	2	—	—	1
<i>Quercus</i> sp.	8	3	6	10	4	11	5	10	13	8	6	4	6
<i>Quercus aurita</i> Bolch.	—	—	2	—	2	2	—	2	2	4	1	—	—
<i>Castanea</i> sp.	8	1	3	7	10	3	4	4	10	10	1	1	10
<i>Castanopsis</i> sp.	—	—	2	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
<i>Fagus cf. silvatica</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Celtis</i> sp.	—	—	—	—	1	1	1	—	1	1	—	—	—
<i>Zelkava</i> sp.	15	2	3	7	8	5	8	3	8	21	3	5	8
<i>Ulmus</i> sp.	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>U. aff. foliaceae</i> Gilib	13	3	12	8	13	20	18	15	13	24	7	10	16
<i>Mentispermum</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Morus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Magnolia</i> sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cinnamomum</i> sp.	5	—	4	6	3	3	2	—	4	2	4	—	11
<i>C. cf. grandulliferum</i> (Wall) Meisch.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Hamamelis</i> sp.	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Liquidambar</i> sp.	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	2	1	—
<i>Parrotia</i> cf. <i>persica</i> : C.A.M.	—	1	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
<i>Platanus</i> sp.	4	1	6	—	—	1	—	3	—	4	1	—	1
<i>Buxus</i> cf. <i>sempervirens</i> L.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Pistacea</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	2
<i>Rhus</i> sp.	1	—	2	—	—	—	1	—	3	1	—	—	1
<i>Euonymus</i> cf. <i>verrucosus</i> Scop	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	1	—	—
<i>Euonymus</i> sp.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sapindus</i> sp.	2	2	8	2	—	4	2	2	1	1	—	1	—
<i>Acer</i> sp.	—	—	5	3	3	3	2	2	2	2	—	—	1
<i>Tilia</i>	—	1	2	1	—	1	—	—	1	1	—	—	—
<i>Sterculia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sterculiaceae</i>	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thymelacaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Cornus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Ericaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Rosaceae</i>	—	—	7	1	1	6	3	3	1	1	—	—	1
<i>Prunus</i> sp.	1	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	3	4
<i>Rubus</i> cf. <i>Idaeus</i> L.	9	1	—	16	—	5	11	—	—	1	—	3	15
<i>Oleaceae</i>	1	—	—	—	8	22	6	3	3	23	—	5	3
<i>Fraxinus</i> sp.	—	—	—	1	1	—	—	1	1	3	—	3	—
<i>Frenela</i> minor Mal.	—	—	8	—	—	—	1	1	3	4	—	—	—
<i>Poll. exactus</i> R. Pot.	—	—	5	—	—	2	2	1	—	5	—	—	—
<i>Poll. microlaesus</i> R. Pot.	2	—	—	1	1	2	4	—	3	1	—	—	4
<i>Tripartites montanus</i> Glad	3	—	—	1	6	10	3	7	2	1	—	1	2
<i>T. montanus</i> V. <i>rotunda-</i> <i>tus</i> Glad	—	—	—	—	—	1	—	5	—	—	—	—	2
<i>Alisma</i> sp.	1	—	2	—	—	2	1	—	1	—	7	1	—
<i>Gramineae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
<i>Polygonum</i> cf. <i>bistorta</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
<i>Chenopodiaceae</i>	1	1	19	14	1	1	6	2	2	1	61	30	4
<i>Ranunculaceae</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	7	3	—
<i>Leguminosae</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geranium</i> cf. <i>sanguineum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Umbelliferae</i>	1	2	2	6	2	2	4	2	2	1	1	3	—
<i>Convolvulus</i> cf. <i>arvensis</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Stellaria</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Scabiosa</i> cf. <i>ochroleuca</i> L.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Astragalus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Mulgedium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—
<i>Achillea</i> sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	8	5	4
<i>Cirsium</i> sp.	—	—	1	—	—	1	1	—	—	2	—	2	—
<i>Artemisia</i> sp.	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Centaurea</i> cf. <i>cyaneus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Անորոշ ծաղկավորողի	3	2	7	3	9	13	16	2	17	13	3	3	18
Неопределенная пыльца <i>Phleboteris conspicuus</i> Bolch.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Polypodiaceae</i>	—	2	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—
<i>Cyclophorus</i> cf. <i>Lingua</i> (Thunb) Sm.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptochylus</i> sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gleichenia</i> sp.	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Anemia</i> sp.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Osmunda</i> sp.	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	1	3	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Leiofriletes selectiformis</i> Bolch.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	—	—	—
<i>Chomofriletes reduncus</i> B.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Diksenia</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Անորոշ բեղմնիկներ	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Неопределенные споры	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ծաղկափռչի և բեղմնիկների բեղմնիկներ	200	200	250	200	200	250	200	190	200	250	200	200	200
Всего пыльцы и спор	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Պարունակարյուններ տոկոսներով	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Содержание, %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Բեղմնիկ	1	2	0,4	1	—	24	1,5	0,5	0,5	2,4	0,5	1,5	—
Спор	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ծաղկափռչի և ծաղկափռչի	96	95	84,8	89,5	93,5	90	79	91,5	87,5	90	53,5	71	85,5
Пыльца древесная	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ծաղկափռչի և ծաղկափռչի	1,5	2	12	8	2	2,4	6	2	3,5	24,4	44,5	26	5,5
Пыльца трав	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Անորոշ ծաղկափռչի	1,5	1	1,8	1,5	4,5	5,2	8	6	8,5	5,2	1,5	1,5	9
Пыльца неопределенная	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ունեակների և օլիտների քանակությունը	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
Количество просмотренных препаратов	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Общий флористический состав указанного комплекса свидетельствует о влажном и теплом климате периода накопления осадков описанного слоя.

Слой 2 образует ядра небольших локальных куполов, вытянутых цепочкой вдоль левого берега реки. В разрезе скважин № 184 и 189 кровля слоя 2 образует крутой свод ядра купола, расположенного на крайней, южной части изученного участка.

Слой 3. К осадкам данного слоя относятся отложения, вскрытые и сравнительно хорошо изученные в разрезах буровых скважин № 728 на интервале глубин от 58,1 до 68,4 м, № 189—от 8 до 29,3 м и др., а также в левой стенке траншеи А. К этому слою относятся также породы, аналогичные по своей окраске, текстуре, составу и характеру включений, содержанию и форме нахождения гипса, обнаженные в разрезе буровых скважин, заложенных по оси траншеи А (№ 864—от 10,9 до 13,8 м, № 865—от 6,5 до 10 м, № 866—от 4,4 до 9,0 м и шурфа № 889), а также скважин № 803—от 82 и примерно до 100 м, № 875—от 3,3 до 7 м и ряда других скважин, шурфов и канав, пройденных в северной части участка.

Породы слоя 3 по ряду литологических особенностей: текстуре, составу и характеру включений, содержанию и форме нахождения гипса—очень похожи на породы слоя 2.

Породы слоя 3 отличаются серым и серо-зеленым цветом. Минералогический состав основной глинистой массы характеризуется преимущественным преобладанием среди тяжелых минералов целестина

при полном отсутствии пирита или незначительном (5%) содержании его в нижней части разреза слоя.

Среди тяжелых минералов данного слоя также присутствуют лимонит (до 7%), магнетит (до 3%), авгит (до 1,5%), гиперстен (0,5%), обыкновенная (до 2,5%) и базальтическая (1%) роговые обманки, зерна пикотита, граната бесцветного, сфена, циркона, биотита, цинзита.

Легкую фракцию пород составляют глинистые минералы каолин-гидро-слюдистого состава и гипс (табл. 1).

Таким образом, преимущественное преобладание в минералогическом составе пород рассматриваемого слоя целестина позволяет выделить в верхней части разреза гипсоносных отложений так называемый целестиновый горизонт. Для того, чтобы отличить его от расположенного выше слоя 5, описываемый слой 3 обозначается *целестиновым горизонтом без фауны*.

Породы данного горизонта содержат спорово-пыльцевой комплекс, в общих чертах очень похожий на таковой слоя 2.

Различия в рассматриваемом комплексе сводятся в основном к понижению процентного содержания хвойных (46,5%) за счет повышения количества широколиственных пород (ореховые, березовые, буквые). Здесь также отмечается значительное количество пыльцы покрытосемянных. Кроме того, в составе этого комплекса появляются папоротники из более молодого семейства Polypodiaceae.

Травы увеличиваются в видовом составе. Кроме представителей трав из лебедовых и зонтичных, характерных для слоя 2, появляются розоцветные и выюнковые.

Такой общий флористический состав комплекса указывает на значительное изменение климата периода накопления этих осадков в сторону все увеличивающейся засушливости.

Согласно схеме корреляции разрезов неогеновых отложений Армении А. А. Габриеляна, вся гипсоносно-соленосная свита в Ереванском бассейне поднимается не выше нижнего сармата. Поэтому слой 3, равно как и следующий—4, по этой схеме относится к нижнему сармату.

Слой 4. К осадкам данного слоя относятся породы, вскрытые скважинами № 108—от 36,0 до 40 м, № 803—от 71,0 до 82 м.

Литологически этот слой представлен серыми и темно-серыми, местами с зеленым и голубоватым оттенком глинами, чередующимися с прослоями мергелей зеленого цвета, тонкозернистых песчаников, песков, иногда с рассеянными кристаллами гипса. Мощность прослоев разная, встречаются прослои от 0,5 до 4 см; плоскости прослоев четкие, ровные; углы падения слоев по керну около 40—45° (скв. № 108). Местами породы слоя перемятые, комковатые, содержат обломки мергелей, песчаников и гипса.

Минералогический состав пород отличается преобладанием среди тяжелых минералов пирита (до 97%), при полном отсутствии целестина, содержанием авгита (до 25%), обыкновенной (до 8,5%) и базальтиче-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Leiofriletes selectiformis</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	—	—	—
Bolch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Chomofriletes reduncus</i> B.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diksensia</i> sp.	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Անորոշ բեղմնիկներ	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Неопределенные споры	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Ծաղկափռչի և բեղմնիկների բնդամներ	200	200	250	200	200	250	200	190	200	250	200	200	200
Всего пыльцы и спор	200	200	250	200	200	250	200	190	200	250	200	200	200
Պարունակությունը տոկոսներով													
Содержание, %													
Բեղմնիկ	1	2	0.4	1	—	24	1.5	0.5	0.5	2.4	0.5	1.5	—
Спор	1	2	0.4	1	—	24	1.5	0.5	0.5	2.4	0.5	1.5	—
Ծառաբույսային ծաղկափռչի	96	95	84.8	89.5	93.5	90	79	91.5	87.5	90	53.5	71	85.
Пыльца древесная	96	95	84.8	89.5	93.5	90	79	91.5	87.5	90	53.5	71	85.
Պատերազմային ծաղկափռչի	1.5	2	12	8	2	2.4	6	2	3.5	24.4	44.5	26	5.
Пыльца трав	1.5	2	12	8	2	2.4	6	2	3.5	24.4	44.5	26	5.
Անորոշ ծաղկափռչի	1.5	1	1.8	1.5	4.5	5.2	8	6	8.5	5.2	1.5	1.5	9
Пыльца неопределенная	1.5	1	1.8	1.5	4.5	5.2	8	6	8.5	5.2	1.5	1.5	9
Ուռուցիկների քանակը	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
Количество просмотренных препаратов	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2

Общий флористический состав указанного комплекса свидетельствует о влажном и теплом климате периода накопления осадков описанного слоя.

Слой 2 образует ядра небольших локальных куполов, вытянуты цепочкой вдоль левого берега реки. В разрезе скважин № 184 и 188 кровля слоя 2 образует крутой свод ядра купола, расположенного крайней, южной части изученного участка.

Слой 3. К осадкам данного слоя относятся отложения, вскрытые и сравнительно хорошо изученные в разрезах буровых скважин № 723 на интервале глубин от 58,1 до 68,4 м, № 189—от 8 до 29,3 м и др. а также в левой стенке траншеи А. К этому слою относятся также породы, аналогичные по своей окраске, текстуре, составу и характеру включений, содержанию и форме нахождения гипса, обнаженные в разрезе буровых скважин, заложенных по оси траншеи А (№ 864—от 10,9 до 13,8 м, № 865—от 6,5 до 10 м, № 866—от 4,4 до 9,0 м и шурфа № 889), также скважин № 803—от 82 и примерно до 100 м, № 875—от 3,3 до 7 м и ряда других скважин, шурфов и канав, пройденных в северной части участка.

Породы слоя 3 по ряду литологических особенностей: текстуре, составу и характеру включений, содержанию и форме нахождения гипса—очень похожи на породы слоя 2.

Породы слоя 3 отличаются серым и серо-зеленым цветом. Минералогический состав основной глинистой массы характеризуется преимущественным преобладанием среди тяжелых минералов целестин

при полном отсутствии пирита или незначительном (5%) содержании его в нижней части разреза слоя.

Среди тяжелых минералов данного слоя также присутствуют лимонит (до 7%), магнетит (до 3%), авгит (до 1,5%), гиперстен (0,5%), обыкновенная (до 2,5%) и базальтическая (1%) роговые обманки, зерна пикотита, граната бесцветного, сфена, циркона, биотита, циюзита.

Легкую фракцию пород составляют глинистые минералы каолин-гидро-слюдистого состава и гипс (табл. 1).

Таким образом, преимущественное преобладание в минералогическом составе пород рассматриваемого слоя целестина позволяет выделить в верхней части разреза гипсоносных отложений так называемый целестиновый горизонт. Для того, чтобы отличить его от расположенного выше слоя 5, описываемый слой 3 обозначается *целестиновым горизонтом без фауны*.

Породы данного горизонта содержат спорово-пыльцевой комплекс, в общих чертах очень похожий на таковой слоя 2.

Различия в рассматриваемом комплексе сводятся в основном к понижению процентного содержания хвойных (46,5%) за счет повышения количества широколиственных пород (ореховые, березовые, буквые). Здесь также отмечается значительное количество пыльцы покрытосемянных. Кроме того, в составе этого комплекса появляются папоротники из более молодого семейства Polypodiaceae.

Травы увеличиваются в видовом составе. Кроме представителей трав из лебедовых и зонтичных, характерных для слоя 2, появляются розоцветные и выюнковые.

Такой общий флористический состав комплекса указывает на значительное изменение климата периода накопления этих осадков в сторону все увеличивающейся засушливости.

Согласно схеме корреляции разрезов неогеновых отложений Армении А. А. Габриеляна, вся гипсоносно-соленосная свита в Ереванском бассейне поднимается не выше нижнего сармата. Поэтому слой 3, равно как и следующий—4, по этой схеме относится к нижнему сармату.

Слой 4. К осадкам данного слоя относятся породы, вскрытые скважинами № 108—от 36,0 до 40 м, № 803—от 71,0 до 82 м.

Литологически этот слой представлен серыми и темно-серыми, местами с зеленым и голубоватым оттенком глинами, чередующимися с прослоями мергелей зеленого цвета, тонкозернистых песчаников, песков, иногда с рассеянными кристаллами гипса. Мощность прослоев разная, встречаются прослои от 0,5 до 4 см; плоскости прослоев четкие, ровные; углы падения слоев по керну около 40—45° (скв. № 108). Местами породы слоя перемятые, комковатые, содержат обломки мергелей, песчаников и гипса.

Минералогический состав пород отличается преобладанием среди тяжелых минералов пирита (до 97%), при полном отсутствии целестина, содержанием авгита (до 25%), обыкновенной (до 8,5%) и базальтиче-

ской (до 7,5%) роговых обманок, гиперстена (8%) и других тяжелых минералов.

Легкая фракция породы состоит из гидрослюда, каолина, кварца, полевого шпата и вулканического стекла (табл. 1).

Учитывая преимущественное преобладание пирита, этот слой назван *пиритовым горизонтом*.

Описанные породы, по данным изучения разреза скважины № 108 фаунистически немые, содержат богатый спорово-пыльцевой комплекс, очень похожий на таковой слоя 3.

Существенные изменения по сравнению со спорово-пыльцевым комплексом слоя 3 выражаются в исчезновении некоторых субтропических видов, значительном повышении процента трав, в основном за счет лебедовых, и значительном сокращении видового состава спор.

Вышеуказанные изменения в спорово-пыльцевом комплексе слоя 4 указывают на продолжающееся изменение климата периода осадконакопления в сторону его засушливости, что, по данным палеогеографической обстановки миоценовой эпохи Армении, характерно для самого конца среднего сармата.

Слой 5. Над отложениями немой гипсоносной толщи (слои 2, 3 и 4) с характерной комковатой текстурой пород залегают фаунистически охарактеризованные слоистые многоминеральные породы; здесь нами выделяются 5 слоев (слои 5—9). Все эти слои относятся к разданской свите верхнего сармата. Ниже дается их послойное описание.

Породы слоя 5, сравнительно хорошо изученные в южной части участка, обнажаются в разрезах буровых скважин № 184—на интервале глубин от 8,6 до 19 м, № 728—от 48,0 до 58,1 м, № 803—от 65,9 до 70 м и др., а также в левой стенке траншеи А.

Породы представлены серыми с голубоватым оттенком глинами с синими, а местами коричневыми пятнами. Эти глины выражены в песчаной и пылевой разностях, сильно перемяты. В скважине № 728 они сильно трещиноваты; трещины, в основном близкие к вертикальным, сопровождаются ярко выраженными плоскостями скольжения, вследствие чего порода слоя рассланцована в тонкие прослои.

Минералогически слой отличается преобладанием целестина с ассоциацией лимонита, магнетита, циркона, авгита, гиперстена и обыкновенной роговой обманки. Легкая фракция характеризуется в основном глинистыми частицами с присутствием гипса (табл. 3). Флористический комплекс из этих глин не исследован.

Слой характеризуется комплексом фауны, являющимся обычным для верхнесарматских отложений, обнажающихся в ущелье р. Раздан (табл. 4).

Этот слой нами назван *целестиновым горизонтом с фауной*.

Слой 6. К этому слою относятся породы, вскрытые шахтой № 19 на интервале глубин от 9,1 до 21 м, в подошве и нижних частях стенок дренажной штольни Б на расстоянии от 6 до 12 м от устья, скважинами

Հազգանի շերտավորի հանքանակի բնութագիրը
 Минералогическая характеристика слоев разданской толщи

Շերտեր Տևող	5		6		7				8			9	
Փորձաքննիչ Выработки	108	728	Б	108	802	803	729	802	803	729	803		
Գործիքներ, մ Глубина, м	35	48,5	50,5	7	20	74,5	54,5	25,1	32,1	56,5	46,5	15	83,5
Թեթև միներալներ	Легкие минералы												
Գիպս	60	70	10	33,5	—	—	—	20	10	—	—	8	—
Կվարց	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1,5	—	+	—
Փոխադրված полевые шпаты	—	—	—	—	0,5	1	1	—	—	1,5	3	—	2
Հարթաձև Вулканичес- кое стекло	—	—	—	—	1,5	—	—	—	1	—	—	—	98
Կավային Глинистые частицы	40	30	90	66,5	96	99	98	—	—	97	97	92	—
Տարբերակված Разложен- ные зерна	—	—	—	—	—	—	—	80	90	—	—	—	—
Ծանր միներալներ	Тяжелые минералы												
Պիրիտ	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	4	—
Ցելեստին	96	90	95,5	97*	—	—	—	20	15	1	—	13	—
Լիմոնիտ	2,5	1,5	—	2	12	23	10	42	36	25	15	28	15
Ոչ հանքային Нерудные не определен- ные зерна	—	2,5	—	—	13	20	35	—	—	15	40	—	15
Մագնետիտ	—	—	1,5	1	8	10	5	5	5	130	5,5	10	50
Հանքային Рудные не- определен- ные зерна	+	1	—	—	47	12	8	3	10	—	—	10	—
Պիկոտիտ	—	—	—	—	+	0,5	1,5	2	1,5	0,5	0,5	1,5	+
Բնական Самородная ртуть	—	—	—	—	—	+	+	—	1,5	—	—	—	—
Բնական Самородное железо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Անգույն Гранат бесцветный	—	—	—	—	0,5	1,5	1,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Րուտիլ	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Սֆեն	—	—	—	—	0,5	1,5	1,5	0,5	1	—	0,5	1	10,5
Տուրմալին	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Ցիրկոն	—	0,5	0,5	+	0,5	1	—	1,5	1	+	1	1	0,5
Ավգիտ	0,5	1,5	1,5	+	3,5	2,5	3	8,5	10	12	20	15	0,5
Տիտանադիտ	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Հիոպոքիտ	—	+	—	—	—	—	—	3,5	2	—	—	—	—
Հիպերստեն	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Սովորական Обыкновен- ная рого- вая обманка	1	2,5	1	+	11,5	10,5	15	5,5	12	12	15	8,5	7
Տրեմոլիտ	—	—	—	—	—	3	3,5	—	—	—	—	—	+
Ակինոլիտ	—	—	—	—	—	7	3,0	—	—	—	—	—	—
Բազալտի- ческая рого- вая обманка	—	+	+	—	1	2,5	1	3	2	2	1,5	3,5	0,5
Գլաուկոֆան	—	0,5	—	—	—	1	1	+	+	1	0,5	—	0,5
Բիոտիտ	—	—	—	—	—	—	—	2,5	2	—	—	2,5	—
Մուսկովիտ	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	+	—
Էպիդոտ	—	+	—	—	—	1,5	1	—	—	—	+	15	+
Շիֆերիտ	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—

+ Առանձին հատիկներ:

+ Отдельные зерна.

* Բարիտով:

* С баритом.

№ 803—от 59,6 до 64,8 м, № 802—от 80 до 87,3 м, № 108—от 24 до 33,6 м и др.

Судя по полевым литологическим описаниям разрезов выработок, этот же слой обнажается группой скважин, заложённых на островке к северо-востоку и юго-западу от шахты № 191.

Литологически данный слой слагают светло-серые, светло-зелёные глины и гипс, обычно представленный в виде кристаллов, внедрённых в общую массу, местами достигающих до 60%, образующих гнезда, линзы и прослои загипсованных глин. Иногда в этих породах отмечается чистый кристаллический гипс в виде гнездообразных первичных образований. Последние постепенно переходят от гипсов к глинам. В целом описанные породы отличаются однородным гипсо-глинистым литологическим составом, монолитной текстурой, в разной степени нарушенной на отдельных участках тектоническими трещинами, местами сопровождаемыми зонами смятия и зеркалами скольжения. Эти породы наиболее интенсивно нарушены на участке шахты № 191.

Минералогический анализ загипсованных глин показывает преобладающее содержание в них гипса и целестина с большой примесью барита, присутствие большого числа других как лёгких, так и тяжёлых минералов.

В флористическом комплексе породы содержатся в основном травянистые растения. Фаунистически породы немые. Этот слой называется *горизонтом загипсованных глин без фауны*.

Слой 7. К осадкам данного слоя относятся породы, вскрытые в разрезах буровых скважин № 802—от 68,5 до 80 м, № 803—от 54 до 59,6 м и др., а также в дренажной штольне Б на расстоянии от 12 до 22,5 м от устья. Эти породы представлены пластами серо-зелёных и зелёных глин с прослоями песчаников, местами глинистых песчаников и микроконгломератов мощностью до 0,2—0,5 м, сложенных из дресвы, гравия и мелкой плохо окатанной гальки различных пород, в основном белого цвета. В разрезе этого слоя местами преобладают песчаники.

В общей массе описанных пород гипс встречается в виде редко рассеянных кристаллов. В целом породы сильно трещиноватые и имеют плоскости скольжения; местами песчаные разности превращены в обломки; в трещинах пород отмечаются налеты окиси железа.

Состав пород отличается преобладанием лимонита и присутствием разнообразного комплекса тяжёлых минералов с повышенным содержанием магнетита, рудных минералов и обыкновенной роговой обманки. В составе легкой фракции породы преобладают глинистые минералы бейделитгидрослюдистого состава. Этот слой назван *лимонит-рудноминеральным горизонтом*.

Слой 8. Данный слой слагают породы, вскрытые в разрезах буровых скважин: № 802—от 56 до 68,5 м, № 803—от 42 до 54 м, № 108—от 13,2 до 18,3 м, № 729—от 7,6 до 24,5 м и др., а также дренажной штольни Б на расстоянии от 22,5 до 43,5 м от устья. Эти породы представ-

лены серо-зелеными и зелеными глинами, местами пятнистой голубовато-зеленой, голубой окраски. Глина содержит гнезда тонкозернистого песчаника, прослой песчанистой глины, песчаников с включениями дресвы и реже микроконгломератов из мелкого гравия дресвы различных пород, от белого до розового цвета. Описанные породы трещиноватые, местами перемятые, по трещинам наблюдаются плоскости скольжения и налеты окиси железа. Гипс в породе содержится в виде редко рассеянных кристаллов.

Состав пород отличается преобладанием лимонита и присутствием разнообразных тяжелых минералов при сравнительно повышенном содержании магнетита, авгита и обыкновенной роговой обманки. В составе легкой фракции породы преобладают глинистые минералы бейделит-гидрослюдистого состава. Этот слой назван *лимонит-авгитовым горизонтом*.

Слой 9. В данный слой выделяются породы, вскрытые в разрезах буровых скважин № 802—от 49 до 56 м, № 803—от 35,6 до 42 м и др., а также дренажной штольни *Б* на глубине от 39,5 до 50 м и туннеля *В*—в подошве и нижних частях на расстоянии от 115 до 170 м от портала. Эти породы представлены чередованием темно- или буровато-серых с зеленоватым оттенком тонких прослоев глин, песчанистых глин, песков, песчаников на глинистом цементе с включением дресвы пород в основном белого цвета.

Кровля этого слоя в штольне и туннеле отличается размытой поверхностью. Все породы слоя 9 в целом сильно трещиноватые, местами перемятые; песчаные разности пород разбиты на плитчатые обломки.

Минералогически породы этого слоя характеризуются лимонит-магнетитовым основным составом с широкой ассоциацией других минералов, при повышенном содержании авгита и роговой обманки. Этот слой назван *лимонит-магнетитовым горизонтом*. Породы слоев 7, 8 и 9 характеризуются фауной, относимой к верхнесарматскому возрасту (табл. 4).

Палинологический комплекс из пород указанных слоев отличается от предыдущих комплексов отсутствием споровых растений, сокращением в количественном и видовом отношении хвойных, широколиственных пород и трав. Такой состав флоры свидетельствует об умеренном климате периода осадконакопления с продолжительной засухливостью в летнее время (табл. 5).

Слой 10. В данный слой выделяется *базальный горизонт* верхнеплиоценовых отложений, представленный валунно-галечными образованиями, сложенными крупными обломками, дресвой, галькой, щебнем изверженных и осадочных пород миоценового и ниже-среднеплиоценового возраста, скрепленных песчано-глинистым карбонатным цементом. Слой установлен в подошве туннеля на участке от 120 до 150 м.

Слой 11. Этот слой слагают породы верхней части разреза осадочной толщи участка, вскрытые туннелем *В* и скважинами, заложенными у portalной части туннеля, штольней *Б* на интервале от 50 м до

Հրազդանի շերտախարի բնէնթանական բնութագիրը
Палеонтологическая характеристика слоев разданской толщи

Աղյուսակ Таблица 4

Շերտեր Слой	Փորձերներ Выработки	Foramenifer ae	Ostracodae	Այլ տեսակներ Другие формы
5	184 A	<i>Rotalia beccarii</i> (Lal.) —	<i>Limnocyther</i> sp. <i>Cytheridea torosa</i> ; <i>Ilyocypris</i> ++ <i>Littoralis</i> Brady +++ <i>Candonella</i> <i>Ilyocypris</i> Bady Sars; <i>I. gibba</i> Ramdohr; <i>Cyprideis toro-</i> <i>sa littoralis</i> Brady; <i>Candonella suzini</i> Schneider sp. n.	<i>Radiolaria</i> × Օսիլաներ օսլиты Խարա хара Ձկնային մնացորդներ-շատ рыбные остатки—много <i>Gastropoda</i> մանր мелкие
6	108	—	—	—
7	108	<i>Miliolina</i> × թղուկ. карлик. <i>Nonion martkobi</i> Bog × <i>Rotalia</i> sp. × <i>Almaena hrazdanica</i> Sahak × <i>Globigerina</i> <i>Cibicides ungerianus</i> Orb. <i>C. lobatulus</i> × <i>Rotalia beccarii</i> Lb. <i>Curoidina Soldanii</i> Orb.	<i>Cyprideis sarmatica</i> Zal. ×	— — —
8	108	<i>Globigerina</i> ; <i>Rotalia beccarii</i> L. × <i>Bolivina antegressa</i> Subbot.	<i>Cyprideis</i> cf. <i>sarmatica</i> Ոչ հասուն ձևի բեկորներ Обломки незрелой формы <i>Eucypris</i> <i>Loxococoncha</i>	Ձկնամնացորդներ Рыбные остатки +
9	108 B	— <i>Miliolidae</i> × միներալ. минерал. <i>Rotalia beccarii</i> L.	<i>Ostracodae</i> վատ պահպանված плохой сохранности <i>Ostracodae</i> <i>Cyprideis saematica</i> Zal. × ×	<i>Gastropoda</i> բեկորներ обломки + <i>Gastropoda</i> մանր եղակի բեկորներ

Հրազդանի շերտախարի նեկարանական բնութագիրը
Палеонтологическая характеристика слоев разданской толщи

Աղյուսակ Таблица 4

Շերտեր Слои	Փորձաքմեր Выработки	Forameniferae	Ostracodae	Այլ տեսակներ Другие формы
5	184 A	<i>Rotalia beccarii</i> (Lal.) —	<i>Limnocyther</i> sp. <i>Cytheridea torosa</i> ; <i>Ilyocypris</i> ++ <i>Littoralis</i> Brady +++ <i>Candonella</i> <i>Ilyocypris</i> Bady Sars; <i>I. gibba</i> Ramdohr; <i>Cyprideis toro-</i> <i>sa littoralis</i> Brady; <i>Candonella suzini</i> Schneider sp. n.	<i>Radiolaria</i> × Օսիկներ օոլիտ Խարա քար Չկանալի մնացորդներ-շատ рыбные остатки—много <i>Gastropoda</i> մանր мелкие
6	108	—	—	—
7	108	<i>Miliolina</i> × թղուկ. քարակ. <i>Nonion martkobi</i> Bog × <i>Rotalia</i> sp. × <i>Almaena hrazdanica</i> Sahak × <i>Globigerina</i> <i>Cibicides ungerianus</i> Orb. <i>C. lobatulus</i> × <i>Rotalia beccarii</i> Lb. <i>Curoidina Soldanii</i> Orb.	<i>Cyprideis sarmatica</i> Zal. ×	— — —
8	108	<i>Globigerina</i> ; <i>Rotalia beccarii</i> L. × <i>Bolivina antegressa</i> Subbot.	<i>Cyprideis</i> cf. <i>sarmatica</i> Ոչ հասուն ձևի բեկորներ Обломки незрелой формы <i>Eucypris</i> <i>Loxococoncha</i>	Չկանալի մնացորդներ Рыбные остатки +
9	108 B	— <i>Miliolidae</i> × միներալ. минерал. <i>Rotalia beccarii</i> L. <i>Globigerina</i> խոշոր крупная	<i>Ostracodae</i> վատ պահպանված плохой сохранности <i>Ostracodae</i> <i>Cyprideis saematica</i> Zal. × ×	<i>Gastropoda</i> բեկորներ обломки + + <i>Gastropoda</i> մանր եղանակի բեկորներ мелкие единичные обломки

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Frankenia</i> cf. <i>hirsuta</i> L.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Papaver</i> sp.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Chenopodiaceae</i>	1	1	—	1	2	1	1	1	—	—
<i>Umbelliferae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Plantago</i> sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Viola</i> sp.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Artemisia</i> sp.	—	1	—	—	1	1	—	—	—	1
<i>Sphagnum</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptochylus</i> sp.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cystopteris</i> sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Osmunda</i> sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Ծաղկափռչի և բեղմնիկ- ներ՝ բնականորեն	10	100	1	2	5	5	28	15	50	1
Всего пыльцы и спор										
Պարունակությունը տոկոսներով										
Содержание, %										
Բեղմնիկ	—	4	—	—	—	—	—	—	—	100
Сиверы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ծաղկափռչի և ծաղկա- փռչի	80	90	—	—	—	1	85.6	86.5	96	—
Пыльца древесная										
Ծաղկափռչի և ծաղկա- փռչի	20	—	100	100	80	79	7.2	13.4	—	—
Пыльца трав	—	4	—	—	20	20	7.2	—	4	—
Անորոշ ծաղկափռչի										
Пыльца неопределенная										
Անորոշ ծաղկափռչի և ծաղկա- փռչի	5	4	5	5	1	5	5	5	5	1
Количество просмотрен- ных препаратов										

Нижний горизонт, отчетливо выделяющийся на участке туннеля (от 50 до 220 м), слагают зеленые и серо-зеленые с голубыми и светло-зелеными пятнами глины. Эти глины неоднородные, с гнездами глинистого песчаника, очень плотные, карбонатизированные. В вертикальном разрезе глины ритмически (через 0,3—0,5 м) прослаиваются отдельными тонкими (до 2 мм) прослоями или пачками (мощностью от 0,3 до 0,4 м) светло-серых и светло-зеленых песчаников. По простираанию эти глины местами переходят в прослои и линзы микроконгломератов. В общей массе этих глин изредка встречаются отдельные обломки изверженных и осадочных пород.

Верхнюю часть разреза описанного слоя слагают породы, вскрытые туннелем на интервале от портала до расстояния 50 м, шахтой № 730 и скважинами, заложенными у порталной части туннеля. Породы верхнего горизонта представлены светло-зелеными с желтым оттенком глинами. Эти глины неоднородные, с прослоями, гнездами, линзами песчанистой глины, песчаника, разноцветного плохо окатанного мелкого и брекчиевидного микроконгломерата на глинистом цементе, мощностью до 1,2 м, редко с линзами пемзового песка. В общей массе глин содержатся включения (до 35%) отдельных обломков осадочных и изверженных пород.

Обломочный материал микроконгломератов и отдельных включений состоит из базальта, порфирита, андезита, трахита, андезитового футтуфа, литоидной пемзы, диорита, редко дацита, песчаника, оолитового известняка с сарматской фауной и других пород.

Աղյուսակ 6 Таблица 6

Վերականգնված շերտախմբի 11-րդ շերտի հանձնարանական բնութագիրը
Минералогическая характеристика слоя переотложенной толщи

Փորձաքններ	Выработки	108		802		102		728			
Գործիքներ, d	Глубина, м	5	9	36,6	40,5	47,5	26,5	29,5	14,3	19	25,5
Թեթև միներալներ Легкие минералы											
Կվարց	Кварц	5	3	0,5	1,5	1	—	1,5	1	—	1
Դաշտային սպաթ	Полевые шпаты	5	4	1,5	5,5	2	—	2,5	1	2	3
Հրաբխային ապակի	Вулканическое стекло	3	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Կավային մասնիկներ	Глинистые частицы	87	92,5	98	93	97	100	96	98	98	96
Ծանր միներալներ Тяжелые минералы											
Պիրит	Пирит	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Լիմոնիտ	Лимонит	12	5	54	15	12	37	15	45	7,5	40
Ոչ-հանքային անորոշ հատիկներ	Нерудные неопределенные зерна	—	—	—	47	36	—	15	15	8	—
Մագնետիտ	Магнетит	5,5	3,5	5	5	7	5	7,5	10	—	10
Հանքային անորոշ հատիկներ	Рудные неопределенные зерна	21,5	58	7	—	8	—	10	3,5	—	1
Պիկոտիտ	Пикотит	0,5	1	1	1,5	1,5	1,5	2,5	0,5	—	1
Բնական սնդիկ	Самородная ртуть	—	—	+	—	2	+	—	—	—	—
Անգույն գրանատ	Гранат бесцветный	1,5	0,5	+	1	1,5	1,5	1,5	+	+	+
Րուտիլ	Рутил	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Սֆեն	Сфен	1	1	0,5	1,5	1,5	1,5	1	0,5	—	+
Տուրմալին	Турмалин	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Ցիրкон	Циркон	1	—	0,5	1	1,5	1	1	0,5	+	0,5
Ավգիտ	Авгит	38	20	12	1	7	22,5	10	12	20	15
Տիտանավգիտ	Титанавгит	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Դиопсид	Диопсид	—	—	2,5	—	2	2	2	—	1	—
Հիպերստեն	Гиперстен	5	—	—	—	—	—	—	—	3	3,5
Սովորական կղզեքարտաբույս	Обыкновенная роговая обманка	5,5	6,5	10	20	10	20	25	8	60	25
Տրեմոլիտ	Тремолит	—	—	—	3,5	3	—	3	—	—	—
Ակտինոլիտ	Актинолит	—	—	3	—	3,5	1	3,5	3	—	—
Բազալտ-կղզեքարտաբույս	Базальтическая роговая обманка	2	1,5	2	1,5	2,5	2,5	1,5	—	0,5	1,5
Գլաուкоֆան	Глаукофан	1	0,5	—	0,5	1	0,5	1,5	—	—	1
Բիոտիտ	Биотит	1,5	—	1,5	+	—	1,5	5,5	1,5	—	2,5
Մուսկովիտ	Мусковит	—	—	—	—	—	—	1	3	0,5	—
Էպիդոտ	Эпидот	1	1	+	—	—	1,5	—	—	—	—
Ցիոզիտ	Циозит	0,5	—	—	—	—	—	1,5	—	—	—

+ առանձին հատիկներ

+ отдельные зерна.

Петрографический анализ обломков пород, содержащихся в общей массе и в прослоях микроконгломератов слоя 11, а также в подстилающих валунно-галечных отложениях слоя 10, устанавливает присутствие в них большей частью обломков гиперстен-роговообманковых андезитов типа вулкана Араи-лер, кислых эффузивных пород—липаритов, андезито-дацитов плюиоцевого возраста (по А. А. Адамян).

Վերակառակված շերտախմբի նկարահանված բութաքիթը
 Палеонтологическая характеристика слоев переслаженной толщи

Ներքին սլոն	Փորձարկեր Выработки	Foramineferae	Ostracodae	Այլ տեսակներ Другие формы	Ծանոթագրություն Примечание
10	В	Foramineferae՝ դաճաճ, վատ պահպանված карликовые, плохой сохранности	<i>Cyprideis sarmatica</i> Zal. <i>Eucypris hrazdanica</i> Bub.	Gastropoda մանր բեկորներ мелкие обломки	Գլաբրարա-ձալաբարային կուտակումների բեկորներ Обломки из горизонта валуно-галечных отложений
108		<i>Globigerina</i> ; <i>Almaena hrazdanica</i> ; <i>Nonion bonlanus</i> Orb <i>Bolivina</i> ; <i>Miliolidae</i> ; <i>Cibicides of dutemplies</i> Orb;	<i>Limnocythere</i> Suzini; <i>Gyprideis sarmatica</i> ; Zal. <i>Eucypris hrazdanica</i> sp. n. <i>Cyprideis of Littoralis</i> Brady <i>Leptocythere</i> (?)	Gastropoda մանր мелкие	Օստրակոցների հեռավոր գեմատիվային կրաքարերի միկրոսկոպիկ բեկորներ Микроскопические обломки известняков, плотносцементированные с остракодами
16		<i>Miliolidae</i>	<i>Cyprideis sarmatica</i> Zal. սովորական, միներալաֆորմավորված վատ պահպանված ձևեր формы обычные, минерализованные и плохой сохранности <i>Limnocythere</i> sp.	Օստրակոցներ Gastropoda	
730	—	—	<i>Cyprideis sarmatica</i> ; <i>C. sarmatica</i> Zal. <i>Gandona</i> <i>Eucypris hrazdanica</i> sp.	Gastropoda մանր մեծ քանակությամբ мелкие, в большом количестве	Բազալտի, գաջիտի, լիտոֆոսֆորիտի, անդեզիտային տուֆի բեկորների ներթափանցիկներ Включения обломков базальта, дацита, литойной пемзы, андезитового туфа

11	103	<i>Miliolidae</i>	<i>Xestaleberis</i> sp. <i>Cyprideis sarmatica</i> Zal. <i>Limnocythere suzini</i> ++	Gastropoda ++ Օոլիտներ օолиты	
	B	<i>Miliolina</i> ; <i>Globigerina</i> ; <i>Rotalia beccarii</i> L. <i>Uvigerina</i> sp. վատ պահպանված плохой сохранности	<i>Ostracodae</i> բեկորներ обломки <i>Cyprideis</i> ×× <i>Cyprideis torosa-torosa</i> Jones <i>C. Sarmatica</i> Zal. <i>Cyprideis sarmatica</i> Zal. <i>Eucypris hrazdanica</i> Bub. ××	Gastropoda մանր բեկորներ мелкие обломки <i>Radiolaria</i> Gastropoda ++ մանր մեծ քանակությամբ мелкие, в боль- шом количестве	Նմուշներ՝ կազերի հիմնական զանգվածից Образцы из основной массы глин Ապարների բեկորներից նմուշ- ներ՝ կազերի հիմնական զանգվա- ծում Образцы из обломков пород в основной массе глин
12	15	<i>Miliolidae</i>	<i>Cyprideis sarmatica</i> Zal. <i>Limnocythere</i> ; <i>Eucypris</i> վատ պահպանված плохой сохранности	++ Օոլիտներ Оолиты	Դիատոմիտների մասնիկներ Частицы диатомитов Սարմատյան հասակի խեցինե- րի բեկորներ և օոլիտային կրա- քարի ճալարք Обломки ракушечников и галька оолитового известняка сарматского возраста

Ծանոթություն

- հայտնաբերված չէ
× եզակի
×× քիչ
+ մակրոֆաունայի բեկորներ (քիչ)
++ մակրոֆաունայի բեկորներ
+++ մակրոֆաունայի բեկորներ (շատ)

Примечание

- не обнаружено
× единичные
×× мало
+ обломки макрофауны (мало)
++ обломки макрофауны
+++ обломки макрофауны (много)

Минералогический состав общей массы породы отличается высоким содержанием лимонита (до 54%), рудных минералов (до 47%), авгита (до 38%), обыкновенной роговой обманки (до 60%) и др. В составе легких минералов появляется вулканическое стекло (табл. 6).

Микрофаунистические исследования показали, что галька, содержащаяся в этих осадках, представлена песчаниками, оолитовыми известняками и тонкозернистыми известняками с сарматской фауной (табл. 7).

В флористическом комплексе описанных пород содержится в основном пыльца травянистых растений. Споровые растения встречаются очень редко и представители их относятся к молодым семействам папоротников. Из древесных пород в комплексе встречается дуб, относящийся к виду *macranthera*, характерному для более молодых отложений Армении и произрастающему поныне в некоторых ее районах. Травянистая растительность представлена в основном лебедовыми, сложноцветными и злаковыми (табл. 8).

Данный комплекс показывает сходство с эталонным флористическим комплексом Арамуса (скважина № 12, глубина 282—287 м), который, на основании изучения фауны остракод, отнесен к акчагылу (по Н. А. Саакян и С. А. Бубикян).

Общим у этих двух комплексов является состав трав и их процентное содержание. Так, например, на пыльцу трав из семейства лебедовых в Арамусском комплексе приходится около 67%, а на изучаемом участке—81%.

Описанный слой называется *лимонит-роговообманковым горизонтом*.

Слой 12. Данный слой вскрывается в средней части склона, непосредственно в естественных обнажениях и разрезах ряда расчисток, канав, шурфов и скважин.

Литологически этот слой представлен светло-серой и серой с зеленым оттенком породой, сложенной в основной массе глиной и крупнокристаллическим гипсом. Эти породы неоднородные. Местами содержат следующие виды включений и прослоев: прослой, обогащенные гипсом; микроконгломераты из обломков мергелей, глины и гипса, скрепленных глинистым цементом; светло-зеленой глины; тонких прослоев песчаников и многочисленных рассеянных галек кристаллического гипса и тонкослоистых гипсовых песчаников плохоскатанной формы, дресвы и обломков размером до 15 см; обломков ракушечников (расчистка № 8236), оолитовых известняков с фауной (шурф № 831), комков плотных мергелей белого, серо-зеленого и желтого цвета, размером от 0,1 до 3,0 см, редко эффузивных пород.

В целом описанные породы очень крепкие и плотные, сцементированные гипсом и карбонатным материалом; они сильно трещиноватые, разбиты на отдельные блоки. Трещины в основном вертикальные, сопровождаются зеркалами скольжения, иногда заполнены вторичным гипсом, образующим прожилки мощностью до 15—20 см. Чаше же трещины пустые.

В палинологическом комплексе встречена единичная пыльца различных растений, в основном плохой сохранности. В слое содержится макро- и микрофауна, большая часть которой обнаружена в обломках различных пород. По возрасту эта фауна относится к верхнему сармату и находится здесь, по-видимому, в переотложенном состоянии.

Этот слой называется *горизонтом загипсованных глин с переотложенной фауной*.

Слой 13. Данный слой венчает разрез осадочной толщи изучаемого участка и непосредственно подстилает покровные эффузивные образования.

Աղյուսակ Таблица 8

Վերականգնված շերտերի պալինոլոգիկ բնութագիր
Палинологическая характеристика слоев переотложенной толщи

Շերտեր Տлои	11	12	13	
Փորձաքններ Выработки	В	821	823	
Խորություն, մ Глубина, м	155	280	8,75	3,5
<i>Pinus</i> n. p. <i>Haploxyton</i>	—	—	—	3
<i>Carpinus</i> sp.	—	—	1	—
<i>Caria</i> sp.	—	—	—	1
<i>Quercus</i> sp.	—	1	—	—
<i>Zelkova</i> sp.	—	—	—	1
<i>Ulmus</i> aff. <i>foliaceae</i>	—	—	1	—
<i>Cinnamomum</i> sp.	—	—	—	1
<i>Rubus</i> cf. <i>Idaeus</i> L.	—	—	—	1
<i>Gramineae</i>	—	4	—	—
<i>Chenopodiaceae</i>	1	31	1	7
<i>Achillea</i> sp.	—	—	—	1
<i>Artemisia</i> sp.	—	1	—	—
<i>Asplenium</i> sp.	—	1	—	—
Ծաղկափռչի և բեղմնիկների շնչամաներ	—	1	—	—
Всего пыльцы и спор	1	38	3	51
Պարունակություններ содержание в %				
Բեղմնիկներ Споры	—	2,63	—	—
Ծառաբույսային ծաղկափռչի Пыльца древесная	—	2,63	66,7	46,8
Ծառաբույսային ծաղկափռչի Пыльца трав	1000	94,74	33,3	53,4
Ստուգանքային պատրաստուկների քանակությունը	4	4	5	5
Количество просмотренных препаратов				

Մանրորյուն. Ծաղկափռչիների թաղանթների մեծ մասը վատ է պահպանված, կրում է փոխզրման և վերականգնման հետքեր.

Примечание. Большинство пыльцевых оболочек плохой сохранности, несут следы транспортировки и переотложения.

Этот слой слагают зеленые, зеленовато-серые, серо-зеленые, с желтым оттенком, серые и темно-серые глины. Последние в целом неоднородные, местами в общей глинистой массе содержат включения отдельных зерен, гравия, дресвы, реже щебня различных осадочных и вулканических пород, иногда линзообразных прослоев микроконгломератов на глинисто-карбонатном цементе, песчаников, загипсованных глин и др. Материал указанных включений представлен из обломков оолитовых известняков, мергелей, доломита, разноцветных кварцитов, гипса и базальта. В составе включений отмечается также наличие осколков ракушек макрофауны и частиц диатомитов. Этот слой называется *горизонтом глин с включением обломков вулканогенных пород*.

Большинство исследователей относят отложения, выделенные нами в слои 10—13, к верхнему миоцену. Однако в последнее время накапливается все большее количество данных (литологических, минералогических, петрографических, микрофаунистических и палинологических), которые говорят в пользу верхнеплиоценового возраста этой толщи. К этому можно добавить также обнаруженное нами угловое несогласие, с которым слои 10—13 налегают на размытую поверхность слоев от 3 до 9 включительно.

Иногда описанную толщу относят к миоцену на том основании, что она представляет собой загипсованные глины, характерные для миоцена. Однако эта корреляция представляется кажущейся ввиду существенно-го различия фаунистического и палинологического состава этих пород.

Наличие размытой поверхности слоя 9, базальных отложений слоя 10, явно переотложенный характер фауны слоев 11 и 12 свидетельствуют в пользу более молодого возраста всей толщи, образованной слоями 10—13, по отношению к миоцену. Мы предположительно относим эту толщу к верхнему плиоцену (акчагыл?).

Заметим, что принимаемый нами возраст толщи, как верхнеплиоценовый, не имеет значения с точки зрения задач, поставленных перед настоящим исследованием и может рассматриваться как побочный вывод.

Столь детальное изучение осадочной толщи позволило выявить в районе исследований и очертить четыре купола второго порядка, расположенных на периферии крупного Арабкирского соляно-купольного поднятия, а также выяснить механизм верхнеплиоценовых и современных оползней, развитых на куполах. Эти куполы в ядрах сложены нижнесарматскими соленосно-гипсоносными отложениями, а на крыльях последовательно сменяющимися верхнесарматскими и верхнеплиоценовыми слоями.

Автор выражает благодарность профессору Г. И. Тер-Степаняну за научное руководство работами, помощь и ценные указания при составлении данной статьи.

DETAILED SEGMENTATION OF SUPERSALINE SEDIMENTARY DEPOSITS IN YEREVAN FOR THE PURPOSE OF GEOMECHANICAL ANALYSIS OF STRUCTURES.

Engineer Geologist ANAHIT ARAKELIAN*

Abstract. In order to determine the conditions of rock occurrence and to elucidate their role in the mechanism of landslide formation detailed segmentation of sedimentary deposits, superincumbent over the salt strata, was performed in a small part of the canyon of Hrazdan river in Yerevan.

Twelve layers were distinguished based on a series of indications characteristic of these rocks. Pyrite-celestinite, celestinite without fossils and pyritic horizons were distinguished in the lower gypsiferous sandy and clayey part of the section, beginning from the bottom.

Upper Sarmatian stratified rocks with fossils lie over these non-fossil gypsiferous strata with characteristic lumpy structure of rocks. Five layers are distinguished here: celestinitic with fossils, gypsiferous non-fossil clays, limonitic with ore minerals, limonite-augitic and limonite-magnetitic layers. Upper-Pliocene deposits are found in the upper part of these series. Here the following layers are distinguished from bottom to top: basal horizon, consisting of boulders and gravels; limonite-hornblende; horizon of gypsiferous clays with resedimented fossils and a horizon of clays with fragments of volcanic rocks.

ՏՐԱՇԱՆՈՒԹՅՈՒՆ — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

- А. А. Адамян, 1961. Неогеновые и четвертичные эффузивные породы Приереванского района. Изв. АН АрмССР, геол.-геогр. науки, 14(6).
- А. А. Габриелян, 1947. Третичные отложения Котайкского района АрмССР (стратиграфический очерк). Изд. АН АрмССР, Ереван.
- Г. И. Тер-Степанян и А. П. Аракелян, 1964. Типы гидрогеологических поперечников в лавах, подстилаемых глинами. ДАН АрмССР, 39(4):245—249.
- Г. И. Тер-Степанян и А. П. Аракелян, 1966. Изменения физико-механических свойств пород, вызванные соляной тектоникой. Сб. «Формирование и изменение физико-механических свойств горных пород под влиянием естественных и искусственных факторов (геологических процессов, инженерных сооружений и горных работ)». Тезисы докл. к III регион. совещ. по ниж. геол., Ленинград, 1966, 292—295.

* Leading Engineer, Dept. of Geomechanics, Geological Institute, Armenian Academy of Sciences.