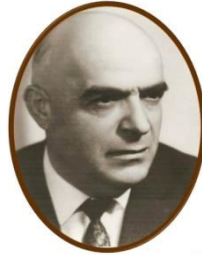




ՀՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ



100



Ա Կ Ա Դ Ե Մ Ի Կ Ո Ս  
Ա Շ Ո Տ Տ Ի Գ Ր Ա Ն Ի Ա Ս Լ Ա Ն Յ Ա Ն

Գիտաժողովի թեմատիկան՝ **ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՐԿՐԻ ՄԱՍԻՆ**

Զեկուցումների տևողությունը-15րոպե  
Հարցեր-5 րոպե

ԳԻՏԱԿԱՆ ԿՈՄԻՏԵԻ ԿԱԶՄԸ

ԿԱԶՄԿՈՄԻՏԵԻ ԿԱԶՄԸ

Մելքոնյան Ռ.Լ.-Գիտական  
կոմիտեի նախագահ

Հովակիմյան Հայկ  
Իգիթյան Հայկ  
Ավագյան Սեդա

Զրբաշյան Ռ.Տ.

Ավագյան Ա.Վ.

Գալոյան Ղ.Լ.

Հովհաննիսյան Ա.Ե.

Մելիքսեթյան Խ.Բ.

Մելիք Ադամյան Հ.Հ.

Սահակյան Լ.Հ.

Երևան – 2019



## ԾՐԱԳԻՐ

7 փետրվարի, 10:00

**ՀՀ ԳԱԱ նախագահության նիստերի դահլիճում հանդիսավոր նիստի բացում**

- Բացման խոսք - ՀՀ ԳԱԱ նախագահ, ակադեմիկոս Մարտիրոսյան Ռ.Մ.
- Ա.Տ. Ասլանյան՝ բազմավաստակ գիտնական և պետական գործիչ - ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Մելքոնյան Ռ.Լ.
- Ելույթներ, հիշողություններ

11.00-12.00 սուրճի ընդմիջում (60 րոպե)

**Գիտական զեկուցումներ (Երկրաբանական ինստիտուտի դահլիճում)**

**Նիստի 1-ին մաս (նախագահ Ռ. Մելքոնյան)**

12.00-12.20 **Meliksetian Kh.**, Navasardyan G., Jrbashyan R., Savov I., Gevorgyan H., Manucharyan D., Grigoryan E. and Misakyan M. NEW GEOCHRONOLOGICAL DATA AND INTERACTIONS BETWEEN POLYGENETIC AND MONOGENETIC VOLCANISM OF SYUNIK AND VARDENIS VOLCANIC UPLANDS.

12.20-12.40 **Գալոյան Ղ.Լ.** ՀՀ ՏԱՐԱԾՔԻ ՕՖԻՈԼԻՏՆԵՐԻ ՊԵՏՐՈԼՈԳԻԱԿԱՆ, ԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՎ ԵՐԿՐԱԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՄՓՈՓՈՒՄԸ:

12.40-13.00 **Sahakyan L., Avagyan A., Grigoryan T., Hayrapetyan A., Stepanyan Zh.** UPPER JURASSIC PENTACRINITES (LILIES OF THE SEA) OF ARTSAKH.

13.00-13.20 **Ավագյան Ա.Վ.** Ակնարկ Հայաստանի ակտիվ տեկտոնիկայի վերաբերյալ:

### **2-րդ մաս (նախագահ Լ. Սահակյան)**

13.20-13.40 **Հովհաննիսյան Ա.Հ.** ՀՀ ԼԵՌՆԱՄԵՏԱԼՈՒՐԳԻԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆԸ:

13.40-14.00 **Оганесян А.Е.,** Арутюнян М.А., Магакьян Н.И., Овакимян С.Э., Сирадегян В.В. ЗОНАЛЬНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЫШЬЯКА В РУДАХ КАДЖАРАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

14.00-14.20 **Ավագյան Թ.Ա.,** Ստեփանյան Ժ.Հ., Մկրտչյան Ս.Վ., Հովակիմյան Հ. Գ., Սահակյան Լ.Հ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ԵՎ ՀՐԱԲԽԱՆՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ԴԻԱՏՈՄԻՏԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ, ՈՐԱԿԻ ԵՎ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ:

14.20-15.00 ընդմիջում ԵԳԻ թանգարանում (40 րոպե)

### **Գիտական զեկուցումներ (Երկրաբանական ինստիտուտի դահլիճում)**

#### **3-րդ մաս (նախագահ Ղ.Գալոյան)**

15.00-15.20 **Քարամյան Ռ.Ա.,** Իզիթյան Հ.Ա., Մինասյան Ռ.Ս. ՔՐՈՄԻՏԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱ - ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՄՈՂԵԼՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ՀԱՄԱԼԻՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՔ (ՀՀ և ԱՀ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ԻՐԱԿԱՆՆԱՅՎԱԾ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՕՐԻՆԱԿՈՎ):

15.20-15.40 **Агабалян А.Ю.** ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УДЕЛЬНОЙ ОТХОДНОСТИ ПРИ ОТКРЫТОЙ ГЕОТЕХНОЛОГИИ.

15.40-16.00 **Մելիք-Աղամյան Հ.Հ.,** Բարսյան Տ. ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼԵՌՆԱՇԽԱՐՀԻ ԱՂԱՅԻՆ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԸ:

Երիտասարդ մասնագետների զեկույցներ 08.02.2019թ.

4-րդ մաս (նախագահ Հ. Հովակիմյան)

12.00-12.20 **Atayan L.** JURASSIC BONINITIC AND POSSIBLE ADAKITIC MAGMATISM FROM THE SOMKHETO-KARABAGH ISLAND-ARC SYSTEM, LESSER CAUCASUS.

12.20-12.40 **Grigoryan T.**, Sahakyan L., Zakrevskaya E. LITHOLOGY AND DISTRIBUTION OF PLANKTONIC FORAMINIFERA OF THE MALISHKA SECTION (ARMENIA).

12.40-13.00 **Սահակյան Ք.**, Սահակյան Լ., Աթոյանց Ա. ՍԵԱՆԱ ԼՃԻ ՀՈԼՈՑԵՆԻ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ ՊԱԼԻՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ:

13.00-13.20 **Աթայան Թ.** ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՈՒՐԲ ՀՈՎՀԱՆՆԵՍ ԿԱՐԱՊԵՏ ՀԱՄԱԼԻՐԻ ՎՐԱ:

13.20-13.40 Serobyan V., Grigoryan A., Crônier C., Mottequin B., **Mayilyan R.**, Danelian T. PROGRESS ON THE MID-PALAEOZOIC BRACHIOPOD RECORD OF ARMENIA BASED ON REVISED TAXONOMY AND BIOSTRATIGRAPHY.

**ԵՐԿՐԱՔԱՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՈՒՐԲ ՀՈՎՀԱՆՆԵՍ  
ԿԱՐԱՊԵՏ ՀԱՄԱԼԻՐԻ ՎՐԱ**

**Աթայան Թ.**

ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտ  
ք. Երևան 0019, Մարշալ Բաղրամյան պողոտա, 24ա  
e-mail: tatulatalyan@gmail.com

**Հանգուցային բառեր՝** *արխեոսեյսմոլոգիա, Սուրբ Հովհաննես Կարապետ, Վանքի խզվածք, սողանք*

Հետազոտությունը վերաբերում է ՀՀ Արարատի մարզի Սուրբ Հովհաննես Կարապետ վանքի վրա երկրաբանական ազդեցություններին: Այն գտնվում է ՀՀ Արարատի մարզի քրյալ Մոշաղբյուր (Ջնջուլու) գյուղատեղից 1կմ հյուսիս-արևելք, Ուրծի լեռների հյուսիսային փեշին, Վեդի-Լուսաշող ճանապարհի աջ կողմում: Կառուցվել է 1301թ.-ին՝ բաղկացած է 3 մոնումենտալ շինություններից և միաբանության բազմաթիվ կառույցներից: Այս պահին վանքը գտնվում է կիսավեր վիճակում: Կատարված երկրաբանական (երկրաբանական կտրվածք) և ինժեներաերկրաբանական հետազոտություններին (կազմվել է սողանքը և հուշարձանը ընդգրկող խոշորամասշտաբ ռելիեֆի եռամասշտաբ քարտեզ) զուգընթաց կազմվել են ուսումնասիրվող օբյեկտի առավել դեֆորմացված կառուցվածքային բաղադրիչների հատակագծերը:

Ուսումնասիրվող տարածքում է գտնվում Վանքի խզվածքը, որն ունի վերնետքային կինեմատիկա: Խզման ակտիվությամբ պայմանավորված ձևավորվել է Վանքի անտիկլինալը, որի միջուկում առկա են պերմի կրաքարերը, որոնց վրա աններդաշնակ նստած են ստորին էոցենի հասակի միկրոկոնգլոմերատները և օրգանածին-բեկորային կրաքարերը: Հետազոտությունների համաձայն անտիկլինալի զարգացումը տեղի է ունեցել հետ միջին էոցեն շրջանում:

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ վանքի համալիրի ավերածությունները Վանքի խզվածքի ակտիվացման հետևանք չեն: Այն կապված է 1840թ. պատմական, ավերիչ երկրաշարժի հետևանքով ակտիվացած սողանքի հետ:

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ԵՎ ՀՐԱԲԽԱՆՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ԴԻԱՏՈՄԻՏԱՅԻՆ  
ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ, ՈՐԱԿԻ ԵՎ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ՈՐՈՇ  
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

**Ավագյան Թ.Ա., Ստեփանյան Ժ.Հ., Մկրտչյան Ս.Վ., Հովակիմյան Հ.Գ., Սահակյան Լ.Հ.**

ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտ,  
Երևան 0019, Մ.Բաղրամյան պող. 24ա,

**Հանգուցային բառեր՝** դիատոմիտ, դիատոմեա, ֆոսֆորային պարարտանյութ

Հայաստանի դիատոմիտային հանքավայրերը գտնվում են պլիոցեն-չորրորդական հասակի հրաբխա-դիատոմիտային ֆորմացիայի մեջ, որը ձգվում է Ախուրյան գետի ավազանից դեպի հարավ-արևելք Ռոտան գետի ավազան, որտեղ անջատված են Ախուրյանի, Քասախ-Հրազդան-Ազատի, Սևանի և Միսիանի դիատոմիտաբեր ավազանները: Հրաբխա-դիատոմիտային ֆորմացիայի մաքսիմալ հզորությունը 350-400մ է, որը նկատվում է Ախուրյանի և Միսիանի դիատոմիտաբեր ավազաններում, ֆորմացիայի մինիմալ հզորությունը 1,5-15մ է, որը նկատվում է Քասախ-Հրազդան-Ազատի, Արփիի և Սևանի դիատոմիտաբեր ավազաններում:

Նստվածքային դիատոմիտային հանքավայրերի 97-99% կազմված է նստվածքային առաջացումներից, որտեղ գերակշռում են դիատոմիտները, կավերը և դիատոմային կավերը, իսկ էքսպլոզիվ նյութերը կազմում են 2-3%, և ներկայացված են մինչև 10-20 սմ հզորությամբ՝ հրաբխային մոխրի, պեմզային և ավազային առաջացումներով:

Հրաբխանստվածքային դիատոմիտային ավազաններում դիատոմիտները հերթափոխվում են կավային դիատոմիտներով, դիատոմային-կավերով, լավաներով (բազալտային անդեզիտներ, անդեզիտադալիտներ, տրախիբազալտներ, տրախիանդեզիտներ, ռիոլիտներ), տուֆերով, պիրոկլաստներով, հրաբխատերրիզեն, ինչպես նաև երկաթացված պեմզա-հրաբխային փոշու և այլ տեսակի խառնուրդ ապարներով, որոնք ներկայացված են շերտերով, կոնկրեցիաներով և այլ տեսակի մորֆոլոգիական ձևերով, որոնք խանգարող հանգամանք են դիատոմիտային օգտակար հաստվածքի շահագործման համար: Հաշվի առնելով այս հանգամանքը, նշված ապարների վրա կատարվել են գիտական և գիտափորձարարական աշխատանքներ ՀՀ ԳԱԱ երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի և անօրգանական քիմիայի ինստիտուտի աշխատողների հետ համատեղ: Արդյունքները լուսաբանվել են “Գիտություններ Երկրի մասին” տեղեկագրերում: Հրաբխաբեկորային նյութերի առկայությունը բերում է դիատոմիտային ավազանի հիդրոքիմիական և այլ պայմանների խախտման, որի արդյունքում փոքրանում է դիատոմային ջրիմուռների պահպանվածության աստիճանը: Ջարդված զրահները ցեմենտացվում են կավային և տերրիզեն նյութով, իսկ նմանատիպ դիատոմիտային ապարները արդյունաբերական տեսանկյունից համարվում են միջին և ցածր որակի: Դիատոմային ջրիմուռների զրահների ջարդվածությունը և լուծելիության աստիճանը կախված է ոչ միայն ստրուկտուրա-մորֆոլոգիական առանձնահատկություններից այլ նաև նրանց կազմից: Բարձր դիմացկունություն ունեն *coscinodiscus* խմբի դիատոմային ջրիմուռները, քանի որ նրանց զրահները ունեն պաշտպանիչ շերտ, որտեղ կլանվում են երկաթի, ալյումինումի, մագնեզիումի գալիի, կադմիումի, և այլ էլեմենտներ, որոնք առաջացնում են չլուծվող սիլիկատներ, ինչով էլ

պայմանավորված է դիատոմային զրահների լուծելիության արագության ցածրացումը: Ամորֆ սիլիկահողի պարունակությունը *chaetoceros* ձևում հասնում է 40%, իսկ հաստ խեցիով կլորավուն *coscinodiscus* ձևի խեցիում 75%:

Դիատոմիտային հումքի որակի գնահատման համար օգտագործվում է հատիկաչափական, քիմիական, ֆիզիկական, միներալապետոգրաֆիական ուսումնասիրությունները: Դիատոմիտային հումքի լիարժեք որակական գնահատականի համար կարևորում ենք հաշվի առնել նաև բիոգեն սիլիկահողի պարունակությունը, ապար կազմող ջրիմուռների ամբողջական զրահների քանակը (1գ նստվածքում միլլիոն հատ), մեծությունը, պահպանվածության աստիճանը, նրանց տոկոսային պարունակությունը:

Առաջարկվում է Հայաստանի հրաբխանստվածքային դիատոմիտային հանքավայրերի համալիր շահագործման եղանակ, ինչը ավելի արդյունավետ է: Այս գիտական ուսումնասիրությունների արդյունքում և գիտափորձարարական աշխատանքների միջոցով վնասակար խառնուրդ ապարներից (որոնք տասնյակ տարիներ համարվել են դիատոմիտային հանքավայրերի շահագործմանը խանգարող հանգամանք) լաբորատոր պայմաններում ստացվել են ֆիլտրացիոն, սորբցիոն, թեթև շինարարական աղյուսներ, տարբեր տեսակի և գույնի ապակիներ, ֆոսֆորային պարարտանյութեր և բիոգեն կարբոնատային միներալային հումքեր: վերջինս որպես թռչունների լցակեր փորձարկվել է Լուսակերտի «Էլիտ» թռչնաֆաբրիկայում, իսկ ֆոսֆորային պարարտանյութը՝ Ագրարային համալսարանի կողմից Արզական համայնքի մեկ հեկտար տարածքում: Ստացված աղյուսները գերազանց են, լուսաբանված և արտոնագրված:

**ՀՀ ՏԱՐԱԾՔԻ ՕՖԻՈՒԼՏԵՐԻ ՊԵՏՐՈՒՈՒԳԻԱԿԱՆ, ԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՎ ԵՐԿՐԱԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՍՓՈՓՈՒՄԸ**

**Գալոյան Ղ.**

ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտ, Երևան 0019, Մ.Բաղրամյան պող. 24ա,  
e-mail: ghazar.galoyan@gmail.com

**Հանգուցային բառեր՝** Օֆիոլիտ, BABB, OIB

Սկսած 2003թ., շնորհիվ հայ-ֆրանսիական գիտական համագործակցության (Մ.Սոսուն, Յ.Ռոլլանդ, Մ.Կորսինի, Տ.Դանելիան, Կ.Մյուլլեր, Մ.Հասսիգ, Լ.Մելիքյան, Ղ.Գալոյան, Ռ.Մելքոնյան, Ա.Ավագյան, Գ.Ասատրյան, Լ.Սահակյան), կարևորագույն արդյունքներ ստացվեցին Փոքր Կովկասի, մասնավորապես, ՀՀ տարածքի օֆիոլիտների (Ամասիա, Ստեփանավան, Սևան և Վեդի տեղամասեր) ուսումնասիրման ասպարեզում: Նոր մոտեցումների ու ժամանակակից անալիտիկ մեթոդների կիրառմամբ հնարավոր դարձավ վերականգնել օֆիոլիտային համալիրի

տարբեր մագմատիկ սերիաների տեղադրման երկրադինամիկ իրավիճակն ու պայլեոաշխարհագրությունը:

Հայկական օֆիոլիտները բնորոշվում են սերպենտինացված պերիդոտիտների գերակշռությամբ և դրանցում գաբրոների, դիորիտների ու պլագիոգրանիտների ինտրուզիվ մարմինների ներկայությամբ, որոնք միասին ծածկվում են փոքր հզորության փիլոու լավաներով կամ անմիջապես պելագիկ նստվածքներով՝ ռադիոլարիտներ, հասպիսներ ու կրաքարեր: Զուգահեռ դայկային համալիրը հիմնականում բացակայում է: Լիթո-կառուցվածքային և պետրոլոգիական-երկրաքիմիական տվյալները ցույց են տալիս, որ բոլոր այս մասիվները նույնանման են և կազմում են մեկ միասնական համալիր:

Գաբրոների կամ դիորիտների ամֆիբոլներում Ar-Ar մեթոդով Ֆրանսիայի Նիսի համալսարանում որոշվել են համապատասխանաբար 165-171 Ma (Սևան՝ Արտանիշ), 169-176 Ma (Ամասիա), 155-178 Ma (Վեդի՝ Դաշտաքար) պլատո հասակները: Հետևաբար օվկիանոսային կեղևի ձևավորման հասակը համապատասխանում է վաղ-միջին յուրային, որը հաստատվել է նաև ռադիոլարիտների հնէաբանական տվյալներով: Այս խմբի մագմատիկ ապարների համար գլխավոր դերը պատկանում է թույլ արտահայտված ալկալային տենդենցով տոլեիտային (N-MORB տիպ) մագմայի ֆրակցիոն բյուրեղացմանը՝ սկսած ուլտրամաֆիտներից, գաբրոներով մինչև դիորիտներ ու պլագիոգրանիտներ: Բոլոր լավաների (բազալտ, բազալտային անդեզիտ) երկրաքիմիական սպեկտրները բնորոշվում են Nb և Ta բացասական անոմալիաներով: Համալիր երկրաքիմիական ուսումնասիրություններով բացահայտվել է օֆիոլիտային լավաների պատկանելությունը ծայրամասային ծովերի կամ հետադեղային ավազանների բազալտների՝ BABB տիպին:

Հաջորդ մագմատիկ դրսևորումը, որն արտահայտված է ալկալային սերիայի լավաներով, բացահայտվել է բոլոր ուսումնասիրված տեղամասերում և հստակ սահմանազատվել բուն օֆիոլիտից՝ առաջին անգամ մեր կողմից: Երկրաքիմիական տվյալներով բացահայտվել է սույն մագմատիզմի պատկանելությունը օվկիանոսային կղզիների բազալտների՝ OIB տիպին: Այս համալիրը, ենթադրաբար, գոյացել է մանթիական պլյումի հաշվին վաղ-ուշ կավիճ սահմանազծում (117-95 Ma): Վերջինիս հայտնաբերումը բոլոր նշված տեղամասերում վկայում է լայնածավալ հրաբխային գործունեության մասին՝ հավանաբար, օվկիանոսային հզոր պլատոյի կամ մանր կղզիների խմբի ձևավորմամբ:

Հետագա և վերջին մագմատիկ դրսևորումն արտահայտված է կրա-ալկալային սերիայի լավաներով (Ստեփանավան) կամ դայկերի (Սևան) և խոշոր օլիստոլիտների տեսքով (Վեդի): Ըստ իրենց երկրաքիմիական վարքագծի, սույն կրա-ալկալային առաջացումները պատկանում են կղզադեղային բազալտների՝ IAB տիպին և գոյացել



են, հավանաբար, ներովկիանոսային սուբդուկցիայի հաշվին՝ ուշ կավճում: Սուբդուկցիայի այս ֆազին (Ստեփանավանում կապույտ թերթաքարերի առաջացմամբ՝ 95-90 Ma) հաջորդել է հայկական օֆիոլիտային պլաստի (թեփուկի) օբդուկցիան կոնյակի ժամանակահատվածում: Այն արտահայտված է սինկլինալային կառույցներում Վեդիի ծածկոցի կամ գոտու (և դրա էկվիվալենտների) տեսքով, որոնք տեղադրված են գոնդվանական ծագման Հարավ հայկական միկրոսալի վրա: Սույն միկրոսալի ու եվրասիական ծայրամասի վերջնական բախումը տեղի է ունեցել, հավանաբար, սկսած կամպան-մասստրիխտից (73-70 Ma, Ar-Ar), իսկ կայնոզոյան առաջացումները ծածկել են օֆիոլիտային կարը Սևան-Շիրակի սինկլինորիումում:

**ՊԱԼԵՈՍԵՑՄԱԲԱՆԱԿԱՆ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ  
ՓԱՄԲԱԿ-ՍԵՎԱՆ-ՍՅՈՒՆԻՔ ԱԿՏԻՎ ԽՉՎԱԾՔԻ ՔԱՐՔԱՐ-ԾՂՈՒԿ  
ՓՈՒԼ-ԱՓԱՐԹԻ ԱՐԵՎԵԼՅԱՆ ՃՅՈՒՂԻ ՎՐԱ**

**Մարտիրոսյան Մ.**

ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական Գիտությունների Ինստիտուտ  
ք. Երևան, Մ. Բաղրամյան 24ա, 0019  
e-mail: mhermartirosian@gmail.com

**Հանգուցային բառեր՝ պալեոսեյսմաբանություն, Քարքար-Ծղուկ, փուլ-ափարթ:**

Սեյսմիկ ռիսկի գնահատման գործում որոշիչ են պալեոսեյսմաբանական և մորֆոտեկտոնական ուսումնասիրությունները, որոնք իրականացվեցին Սև լճից հյուսիս ընկած Փամբակ-Սևան-Սյունիք խզվածքի Քարքար-Ծղուկ փուլ-ապարթի արևելյան ճյուղի 3-3,5կմ երկարությամբ հատվածում: Ուսումնասիրվող տեղամասերում անցկացվեցին պալեոսեյսմաբանական երկու խրամուղիներ՝ վերջին սեյսմիկ իրադարձությունները բացահայտելու նպատակով:

Առաջին խրամուղում կատարված ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ մակերեսային հողաշերտը ծածկում է հրաբխային առաջացումները և ստորին կավային շերտը կտրող գրաբենային կառույցը:

Երկրորդ խրամուղում շերտագրական վերլուծությունը բացահայտեց առնվազն մեկ սեյսմիկ իրադարձություն: Բացահայտված վարնետքային խախտումը, այս դեպքում նույնպես ծածկված է ժամանակակից հողաշերտով:

Հասակագրման համար ընտրվել են 9 ( $C^{14}$ ) նմուշներ, որոնցից հինգը՝ առաջին խրամուղուց, իսկ մնացած չորսը՝ երկրորդից: Խաչաձև ընդհանրական վերլուծությունը ապացուցում է երիտասարդ հոլոցենի հասակի տեկտոնական ակտիվացում՝ Քարքար-Ծղուկ փուլ-ափարթի արևելյան ճյուղի վրա:

Ըստ ստացված արդյունքների առաջին խրամուղում սեյսմիկ իրադարձությունը

տեղի է ունեցել մինչ 2855±30 cal BP, իսկ երկրորդում 1865±30 cal BP-ից մինչև 2953±30 cal BP միջակայքում: Առաջին խրամուղում ուղղաձիգ տեղաշարժի մեծությունը կազմում է մոտավորապես 1.75մ, որը համապատասխանում է 6.9 մոմենտային մագնիտուդի երկրաշարժի ըստ (Wells, Coppersmith 1994):

### Գրականության ցանկ

Wells D.L., Coppersmith K.J. Empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture area, and surface displacement. Bull. Seismol. Soc. Am. 1994, 84, p. 974– 1002.

## ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼԵՌՆԱՇԽԱՐՀԻ ԱՂԱՅԻՆ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԸ

Մելիք-Ադամյան Հ.\*, Բաբայան Տ.\*\*

\*ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտ Երևան 0019, Բաղրամյան պող.24ա

\*\*ՀՀ Պետական մանկավարժական համալսարան Երևան 0010, Տիգրան Մեծ պող. 17

e-mail: [hmelik-adamyany@mail.ru](mailto:hmelik-adamyany@mail.ru), [tigranmap@yahoo.com](mailto:tigranmap@yahoo.com)

**Հանգուցային բառեր`** Հայկական լեռնաշխարհի, քարաղ, հասակ

Հայկական լեռնաշխարհում աղային նստվածքները ներկայացված են գերազանցապես քարաղով, որի արդյունաբերական նշանակության պաշարները հայտնի են միմիայն Երևանի գրաբեն սինկլինորիումի և նրան հարակից տարածքներում` Նախիջևանի ինքնավար հանրապետության և Արևմտյան Հայաստանի` ներկայիս արևելյան Թուրքիայի (Կողբ, Կաղզվան, Օլթի) տարածքներում (Мелик-Адамян 2016, Վեհունի 2001): ՀՀ տարածքում քարաղի նստվածքները ներառում են մինչև 1400մ հզորությամբ ջրվեժի աղաբեր-գիպսաբեր շերտախումբը : Նրա երկրաբանական հասակը, ինչպես նաև վերը նշված արևելյան Թուրքիայի աղաբեր նստվածքներինը մինչև այժմ թվագրվում է ինչստորաբաժանված միջին միոցենի հասակով (15,97-11,6 մլն. տարի ընկած ժամանակահատված) (Վեհունի 2001, Սարգսյան 2013) կամ էլ չստորաբաժանված Արևելյան Փարաթեթիսի չոկրակ-կարագան հարկերի միջակայքով (Стратиграфический словарь СССР 1982), որը ըստ նորագույն տվյալների ընդգրկում է 13,7-13,5 մլն. տարի ընկած ժամանակահատված (Попов и др. 2018): Նախիջևանի քարաղային նստվածքները թվագրվում է կարագանի ենթահարկով (13,9-13,4 մլն. տարի միջակայքում) (Стратиграфия СССР 1986) :

Բազմաթիվ հորատանցքային նյութերի` այդ թվում նաև ֆոնդային տվյալների (բրածո օստրակոդներ և փափկամարմիններ, բեղմնիկաձաղկափոշի և այլն) մանրամասն և համալիր ուսումնասիրության, ինչպես նաև Արևելյան Փարաթեթիսի հնաշխարհագրական իրավիճակի (պալեոկլիմա, ջրավազանի պալեոաղիություն) համեմատական վերլուծության արդյունքում առաջին անգամ ապացուցվել է, որ տարածաշրջանի` արդյունաբերական նշանակություն ունեցող քարաղի բոլոր նստվածքները երկրաժամանակագրական տեսանկյունից միաժամանակյա

գոյացումներ են: Նրանք առաջացել են կարագանի հարկի՝ միջին կարագանի վարենյան ենթահարկի ժամանակահատվածում (մոտ 14,4-13,9 մլն. տարի առաջ), երբ Արևելյան Փարաթեթիսում ընդհանուր առմամբ գերիշխում էին շատ տաք, ամառային-չորային պայմաններ, իսկ ծովի աղիությունը շատ բարձր էր և տատանվում էր 30-40% սահմաններում (Мелик-Адамян 2016):

Կողբի, Կաղզվանի և Նախիջևանի աղահանքերը շահագործվել են դեռևս վաղնջական ժամանակներից՝ ամենայն հավանականությամբ, նեոլիթից սկսած: Ներկայումս Նախիջևան քաղաքի շրջակայքի քարաղի չորս հանքավայրերի (Մուստ, Նախիջևան, Շաքարաբադ-Կողաղիզ և Նեգրամ) կանխատեսումային ընդհանուր պաշարները կազմում են մոտավորապես 2,8 միլիարդ տ., իսկ A+B+C1 կատեգորիաներով հաստատված պաշարները՝ 1,27 միլիարդ տ., ընդ որում նրանցից ամենախոշորը Նեգրամի հանքավայրն է՝ Նախիջևան քաղաքիցից 12կմ հարավ-արևմուտք, որի պաշարները B+C1 կատեգորիաներով հաշվարկված են 736 մլն. տ. սահմաններում (Нагиев и др. 2009):

Ներկայումս Կողբի աղահանքի հաստատված պաշարները գնահատվում են 100 մլն. տ., Կաղզվանինը՝ 60 մլն. տ., իսկ Օլթիինը՝ 30 մլն. տ.: Հարկ է նշել, որ 1990-ական թթ. վերջերին Կողբի աղահանքից տարեկան արդյունահանվել է միջինը 20 հազար տ., իսկ Կաղզվանի աղահանքից՝ մոտ 12 հազար տ., որոնց արժեքը տարեկան առնվազն 1 մլն. դոլար էր: Այն հաշվարկված է 1997թ.-ի մեծածախ վաճառահանման գներով՝ մոտ 32,6 դոլար՝ 1 տոննա չմշակված քարաղի դիմաց (Ertem et al. 2001): Ըստ 70-ական թթ. տվյալների՝ ՀՀ տարածքի քարաղի պաշարները՝ հաշվարկված A+B+C1 կատեգորիաներով, կազմում էին 446 մլն. տ. (Геология СССР 1975): Այսպիսով, տարածաշրջանի ամենահարուստ պաշարներով աղահանքերը այժմ կենտրոնացված են Նախիջևանի ինքնավար հանրապետության տարածքում:

### **Գրականության ցանկ**

Սարգսյան Հ.Հ. Հայաստանի երկրաբանական հանրագիտարան: ՀՀ Երկրաբանական ակնարկ: Շերտագրություն և շերտախմբեր Երևան Գեոիդ 2013, 443 էջ:

Վեհունի Ա. Հայկական լեռնաշխարհի երկրաբանությունը և ընդերքի հարստությունները. Երևան ԵՊՀ 2001, 431 էջ:

Геология СССР т. XLIII Армянская ССР. Полезные ископаемые. М. Недрa 1975 – 170с.

Мелик-Адамян Г.У. Межрегиональная корреляция эвапоритов южного Кавказа. Доклады X научных чтений, посвященных памяти М.М. Муратова “Проблемы региональной геологии северной Евразии”. М.: МГРИ-РГГРУ 2016, с. 63-65.

Нагиев В.Н., Мамедов И.А. Полезные ископаемые Нахчыванской Автономной республики Баку, Ширваннешр 2009, 276с.

Попов С.В., Головина Л.А., Радионова Э.П., Гончарева И.А. и др. Стратотипы и опорные разрезы неогеновых региоярусов юга России и проблемы их границ. Неоген и квартал России: стратиграфия, события и палеогеография М. ГЕОС 2018, с. 47-54.

Стратиграфический словарь СССР. Палеоген, неоген, четвертичная система Ленинград. Недра, 1982, 611 с.

Стратиграфия СССР. Неогеновая система, полутом 1. М. Недра, 1986, 418 с.

Ertem M.E., Engin V.T., Ertem H.I. Salt in Turkey 17<sup>th</sup> International Mining Congress and Exhibition of Turkey – IMSET 2001, p. 635-641.

**ՀՀ ԼԵՌՆԱՄԵՏԱԼՈՒՐԳԻԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ  
ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆԸ**

**Հովհաննիսյան Ա. Հ.**

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան, Տերյան 105,

e-mail: [hovarmen1961@gmail.com](mailto:hovarmen1961@gmail.com)

**Հանգուցային բառեր՝** պղինձ, ցինկ, կապար

Դիտարկվում են Հայաստանի մետաղական հանքաքարերի հենքի վրա գտված պղնձի և ցինկ-կապարային արտադրանքի արտադրման հնարավորությունները:

Բերվում են պղինձ, ցինկ և կապար պարունակող հանքաքարերով ներկայացված շահագործվող և կոնսերվացված հանքավայրերի հանքային մարմինների բնորոշ առանձնահատկություններն ու օգտակար հանածոների որակաքանական բնութագրերը: Ընդերքում պղնձի պաշարներով հատկապես առանձնանում է ՀՀ Սյունիքի մարզը, որտեղ կենտրոնացած են Հայաստանի պղինձ պարունակող շահագործվող հանքավայրերի պղնձի ավելի, քան 75%-ը, որից գրեթե 90%-ը բաժին է ընկնում Քաջարանի հանքավայրին: Երկրորդ տեղն է գրավում Լոռու մարզը, որտեղ պղնձի պաշարները ընդերքում կազմում են մոտ 20%, որից 90%-ից ավելի բաժին է ընկնում Թեղուտի հանքավայրին: Կաշենի հանքավայրի պղնձի պաշարները կազմում են պղինձ պարունակող շահագործվող հանքավայրերի պղնձի պաշարների 3%-ը:

Հայաստանի ներկայումս գործող լեռնահարստացման կոմբինատներից ըստ արտադրական հզորությունների ուշադրություն է գրավում ՀՀ Լոռու մարզը, որտեղ Թեղուտի պղնձամոլիբդենային կոմբինատը՝ Ախթալայի և Կաշենի լեռնահարստացման կոմբինատների հետ մեկտեղ՝ ընդլայնման ծրագրի իրացման դեպքում, կարող են հումքով ապահովել գտված պղնձի արտադրության մոտ 60%-ը:

Այս առումով, նոր պղնձաձուլական գործարանի շինարարությունը ունի բացառիկ մեծ նշանակություն Հայաստանի տնտեսության համար, հատկապես, արդյունաբերության այլ ճյուղերի, մասնավորապես, մալուխային արտադրության, զարգացման պատճառով՝ բազմապատկական արդյունքի ստացման առումով:

Հումքային ապահովվածության իրականացված վերլուծության արդյունքում գտված պղնձի արտադրման մետալուրգիական գործարանի կառուցման առավել գերադասելի տեղն է հանդիսանում Հայաստանի Լոռու մարզի Ալավերդի քաղաքի շրջանը, որն ունի խոր ավադոյթներ պղնձածուլման գործում և բարձր պրոֆեսիոնալիզմով ու որակավորմամբ կադրեր:

Հետախուզված հանքավայրերի առումով հանրապետության ընդերքում առկա են մոտ 2 մլն. տ. ցինկի և 1 մլն. տ. կապարի պաշարներ, սակայն, ներկայում, որպես վերջնարտադրանք է հանդիսանում միայն Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրի օգտակար հանածոյի պաշարների հենքով գործող Կապանի հանքահարստացման կոմբինատի կողմից արտադրվող ցինկի խտանյութը:

Լիովին իրատեսական է Հայաստանում ցինկ-կապարային արտադրանքի մետալուրգիայի ստեղծումը՝ հաշվի առնելով գործող և գործարկվելիք լեռնահարստացման համալիրների արտադրական կարողությունները:

## ՍևԱՆԱ ԼՃԻ ՀՈԼՈՑԵՆԻ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ ՊԱԼԻՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Սահակյան Ք<sup>1.</sup>, Սահակյան Լ<sup>1.</sup>, Աթոյանց Ա<sup>2.</sup>

<sup>1</sup>ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտ, Երևան 0019, Մ.Բաղրամյան պող. 24ա,

<sup>2</sup>ԵՊՀ կենսաբանության ֆակուլտետ, ընդհանուր և մոլեկուլային գենետիկայի ամբիոն, Երևան,

Չարենցի 8

e-mail: sahayankristina@gmail.com

**Հանգուցային բառեր՝** ծաղկափռոց, վարվ, հորատանցք

Ուսումնասիրվել են Սևանա լճի մեծ ավազանի արևմտյան հատվածից վերցված Sev 17.01 հորատանցքի, 94 սմ հզորությամբ կավային նստվածքներից 10 նմուշներ՝ պալինոլոգիական անալիզի համար: Լճային ավազանում արագ նստվածքակուտակման դեպքում հնարավոր է նյութի կազմի, կառուցվածքի կտրուկ փոփոխություններ, այդ իսկ պատճառով իմերսիոն մեթոդով ուսումնասիրությունները կատարվել են յուրաքանչյուր 3-5 սմ-ից: Հորատահանունքը բաղկացած է կավային կամ կոլոիդային նյութից, քայքայված և տարանջատված միկրոօրգանիզմներից և բարձրակարգ բույսերից: Թաց նմուշները թողնում են սև հետք, որոշ հատվածներում երևում է վառվ (varve) կառուցվածքը (սեզոնային նստվածքակուտակում): Գույնը որոշվել է անմիջապես հորատահանումից հետո, քանի դեռ նյութը թաց է, որպեսզի չորացումն ու օքսիդացումը չփոխեն բնական գույնը: Նմուշներում բիթումի պարունակությունը շատ ցածր է, հորատանցքի վերին հատվածում կարբոնատի պարունակությունը ավելի բարձր է, հավանաբար տաք կլիմայով պայմանավորված: Նմուշներում առկա են դիատոմներ, սպունգներ,

կակդամորթու խեցու կտորներ, անխացած բուսական մնացորդներ, ինչպես նաև քիչ քանակությամբ քվարց, պլազիոկլազ, հրաբխային ապակի և այլ միներալներ: Սպուգների շատ առկայությունը պայմանավորված է լճի ոչ մեծ խորություններով, քանի որ վերջիններս տիպիկ բենթոս օրգանիզմներ են: Դրանք հիմնականում ջարդված են, հավանաբար տեղափոխման արդյունքում, կապված բարձր հողմնահարման գործընթացներով: Դիատոմները ավելի լավ են պահպանված, հիմնականում ունեն կենտրոնացված (*Coscinodiscophyceae*), ինչպես նաև ռադիալ սիմետրիկ (*Bacillariophyceae*) ցանցեր:

Վառվ նստվածքակուտակումը տարբերակվում է գույներով՝ սպիտակ շերտերը ամառվա ընթացքում առաջացած օրգանական նյութն է, իսկ մուգ շերտերը հիմնականում ներկայացված են կավերով, որոնք նստել են լճի հատակում ձմռան ընթացքում: Մուգ և բաց գույներով շերտի հզորությունը ~4 մմ/տ է:

Պալինոլոգիական ուսումնասիրությունների համար նմուշները մշակվել են աղաթթվով, կալիումի հիդրօքսիդով և ծանր հեղուկով (KJ և CdJ)՝ Գրիչուկի մեթոդ (Гричук, 1967):

Հորատանցքի ստորին հատվածում հայտնաբերվել են ծաղկափոշիներ, որոնք հիմնականում ծառային (arboreous) տեսակին են պատկանում՝ սոճազգիների *Pinus* (սոճի), հաճարազգիների *Quercus* (կաղնի), ձիթենազգիների *Fraxinus* (հացենի), քիչ քանակությամբ կեչազգիների *Corylus* (տխլենի) ընտանիքներից: Հանդիպում են նաև մեծ քանակությամբ ծաղկափոշիներ վարդազգիների (*Rosaceae*) և թելուկազգիների (*Chenopodiaceae*) ընտանիքներից:

Ներկայացված ծառերը և թփերը հիմնականում լուսասեր են, երաշտակայուն և ցրտադիմացկուն, բացի *Corylus* (տխլենի) տեսակից, ինչը սովերասեր է, հողի խոնավության նկատմամբ շատ պահանջկոտ:

### Գրականության ցանկ

Гричук В. П. Новый метод обработки осадочных пород для пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., Географгиз, 1948.

**ՔՐՈՄԻՏԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱ - ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՄՈՂԵԼՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ  
ԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈՂՆԵՐԻ ՀԱՄԱԼԻՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՔ  
(ՀՀ և ԱՀ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ԻՐԱԿԱՆԱՑՎԱԾ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՕՐԻՆԱԿՈՎ)  
Քարամյան Ռ.Ա.<sup>1</sup>, Իզիթյան Հ.Ա.<sup>2</sup>, Մինասյան Ռ.Ս.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ՀՀ ԳԱԱ Նազարովի անվան երկրաֆիզիկայի և ինժեներային սեյսմաբանության ինստիտուտ

<sup>2</sup>ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտ

e-mail: [r.karamyan@ysu.am](mailto:r.karamyan@ysu.am)

**Հանգուցային բառեր**՝ քրոմիտի հանքավայր, պետրոֆիզիկա, մոդելավորում

Ներկայումս դժվար է գտնել գիտության կամ տեխնիկայի որևէ բնագավառ, որտեղ չօգտագործվեն մոդելավորման սկզբունքները: Մասնավորապես հոդվածում ֆիզիկա-երկրաբանական մոդելի (ՖԵՄ-ի) կառուցումը օգտագործված է Շորժա (ՀՀ) և Տափասար – Նիկոլանսկ (ԱՀ) քրոմիտային հանքավայրերի դաշտային տվյալների մշակման, այլ նաև որոնողական համալիրի ընտրության հիմնավորման փուլում: ՖԵՄ-ի ձևավորման համար հիմք է հանդիսացել, առաջին հերթին ուսումնասիրված տարածքի պետրոֆիզիկական մոդելը (ՊԵՄ), որի կազմման համար հաշվի է առնված ապարների ֆիզիկական հատկությունների տարածական բաշխվածությունը, պայմանավորված ուսումնասիրվող հանքային դաշտի բնույթից: Հայտնի է, որ ՖԵՄ-ի քանակական բնութագրերը ընդունված են բաժանել երեք կատեգորիայի, կախված օբյեկտի պետրոֆիզիկական ցուցանիշներից, դրա չափերից և ձևից: Տարածքի մոդելների կառուցումը իրականացված է հետևյալ հաջորդականությամբ. 1) երկրաբանական խնդրի լուծման երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների ձևակերպմամբ, 2) որոնվող քրոմիտի հանքավայրերի տեսակի ընտրությամբ և դրա երկրաբանական պայմաններով, 3) մոդելավորող օբյեկտները ներփակող միջավայրի պետրոֆիզիկական հատկությունների հաշվառումով, 4) ստացված արդյունքների համեմատմամբ էտալոն (հայտնի) երկրաբանական օբյեկտների հետ: Տեղամասների ՖԵՄ-երի ձևավորման գործընթացը իրականացված է հետևյալ երեք փուլերով: **Առաջին փուլը** համընկնում է երկրաֆիզիկական հետազոտությունների սկզբին, երբ բացակայում կամ սահմանափակ են ուսումնասիրությունների նյութերը: Տվյալ փուլում կիրառված է անալոգիայի մեթոդը՝ օգտագործված են այլ շրջաններում նույնատիպ երկրաբանական կառուցվածք ունեցող տարածքներում կատարված երկրաֆիզիկական աշխատանքների արդյունքները: **ՖԵՄ-ի ձևավորման երկրորդ փուլում** վերլուծված են իրականացված փորձամեթոդական ուսումնասիրությունների տվյալները, որոնց հիման վրա հիմնավորված է առաջարկվող երկրաֆիզիկական մեթոդների արդյունավետ համալիրը: **Երրորդ փուլում** վերլուծվել և օգտագործվել են այն գործնական նյութերը, որոնք ստացվել են ՀՀ և ԱՀ իրականացված դաշտային աշխատանքների արդյունքում:

Իրականացված ուսումնասիրությունները բերել են հետևյալ հիմնական եզրահանգումների.

Ուսումնասիրված տարածքներում կատարված են աշխատանքներ հիմնականում մագնիսահետախուզական մեթոդով (1:2500) և առանձին պրոֆիլներով գրավի-էլեկտրոհետախուզական չափումներով:

Առաջարկված ուսումնասիրությունների համալիրը առաջնահերթ ընդգրկում է հետևյալ երկրաֆիզիկական մեթոդները՝ մանրագնին գրավիհետախուզություն, մագնիսահետախուզություն, էլեկտրահետախուզություն՝ հարուցված բևեռացման

(ՀԲ) և առանձին դեպքերում ցածր հաճախականությունների էլեկտրամագնիսական և բնական էլեկտրական դաշտի (ԲԵՂ) մեթոդներով:

Երկրաֆիզիկական դաշտային աշխատանքները առաջարկվում է իրականացնել մանրագնին 1:500 – 1:1000 մասշտաբով, «շախմատաձև» ցանցի կիրառմամբ, 2D – 3D հանույթներով:

ՀՀ և ԱՀ տարածքներում իրականացնել քրոմիտի հանքավայրերի երկրաֆիզիկական լրացուցիչ ուսումնասիրություններ հիմնավորված մեթոդաբանության և առաջարկված դաշտային համալիրի կիրառմամբ:

## JURASSIC BONINITIC AND POSSIBLE ADAKITIC MAGMATISM FROM THE SOMKHETO-KARABAGH ISLAND-ARC SYSTEM, LESSER CAUCASUS

Atayan L.

Institute of Geological Sciences NAS RA; 24a M. Baghramian Ave., Yerevan 0019, Republic of Armenia,  
e-mail: lousineatayan@yahoo.com

**Keywords:** Lesser Caucasus, subduction, petrology

Jurassic series of the Somkheto-Karabagh (SK) zone are one of the main tectonic units of the Lesser Caucasus. In the study area magmatism took place in the Early(?)–Middle and Late Jurassic epochs, and volcanism had mainly submarine nature, about which indicates the existence of huge pillow lavas (sizes of the pillows are 0.4–2m and more), spilites, amygdaloidal texture of volcanic rocks, tuffites etc. (Galoyan et al., 2013; 2018). The presence of powerful andesitic series (1500–2600m) explains that a considerable amount of water has penetrated into the magma chamber as a result of the absorption of the oceanic crust.

Previous researchers conducted petrological and experimental investigations in the study area, and as a result proposed a possible evolution of the Middle Jurassic boninitic magmas up to rhyolites, and determined the conditions of acidic boninitic rocks generation and depth of crystallization (1095–965°C; 1.1–1.9 km) (Maghakyan et al., 1993). Our petrological studies also confirm the presence of the Middle Jurassic boninitic magmas along the SK zone. Unlike the plutonic series (tonalitic formation) Late Jurassic volcanism is not thoroughly studied geochemically, sometimes the rocks are strictly altered. Volcanic rocks are mainly represented by medium and acidic compositions. Moreover, for Late Jurassic epoch we suggest a hypothesis about adakitic magmatism too. Although both boninites and adakites are hot subduction zone-related magmas, these two types of volcanic rocks are rarely found in association.

Geochemical data of Jurassic series from Alaverdi region (Mederer et al., 2014) of Armenia and from Pontides (Genç and Tüysüz, 2010; Şen, 2007) of Turkey are also used for



comparison and interpretation. Boninites and boninitic andesites, dacites, and rhyolites belong to low-Ca ( $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3 < 0.5$  wt %) boninitic series (Crawford, 1989), exhibit high concentration of  $\text{SiO}_2$  (average 58.07 wt%; range 50.03–63.35 wt %), and  $\text{MgO}$  (average 10.43 wt%; range 6.01–16.88 wt %). The Cr, Co, and Ni concentrations are higher (average Cr - 550 ppm; average Co - 42 ppm; average Ni - 155 ppm). Studied several samples of high-Mg adakites ( $\text{Mg} > 2$  wt %) have higher Sr contents with respect to their lower Y contents (average Sr - 550 ppm; average Y - 12 ppm; average Sr/Y - 45.8).

Low-Ca boninite magma generation requires high P-T conditions. In contrast, high-Mg adakite generation requires higher temperatures and deeper slab conditions and deeper less hot mantle melting conditions (Li et al., 2013). In our case, adakitic magmatism occurred later (Late Jurassic), than the boninitic magmatism (Early(?)–Middle Jurassic). The investigated mafic rocks of Early (?)–Middle Jurassic are formed probably during the partial melting of the depleted mantle source.

## Reference

- Crawford A.J. 1989. Classification, petrogenesis and tectonic setting of boninite. In: Crawford, A. J. (ed.) *Boninite and Related Rocks*. London: Unwin Hyman, pp. 1-49.
- Galoyan Gh.L., Melkonyan R.L., Atayan L.S., Chung S.-L., Khorenyan R.H., Lee Y.-H., Amiraghyan S.V. 2018. On the petrology and geochemistry of Jurassic magmatics of the Somkheti segment of Somkheto-Karabagh tectonic zone (northern Armenia). *Proceed. Nas RA, Earth Sciences*, 71, N1, 3-27.
- Galoyan Gh.L., Melkonyan R.L., Chung S.-L., Khorenyan R.H., Atayan L.S., Hung Ch.-H., Amiraghyan S.V. 2013. To the petrology and geochemistry of Jurassic island-Arc magmatic rocks of the Karabagh segment of the Somkheto-Karabagh terrain. *Proceed. Nas RA, Earth Sciences*, 66, N1, 3-22 (in Russian).
- Genç, Ş.C., Tüysüz O. 2010. Tectonic setting of the Jurassic bimodal magmatism in the Sakarya Zone (Central and Western Pontides), Northern Turkey: A geochemical and isotopic approach, *Lithos* 118, 95-111.
- Li Y.-B., Kimura J.-I., Machida Sh., Ishii T., Ishiwatari A. et al. 2013. High-Mg Adakite and Low-Ca Boninite from a Bonin Fore-arc Seamount: Implications for the Reaction between Slab Melts and Depleted Mantle. *Journal of Petrology* 54, N6, 1149-1175.
- Maghakyan R., Sobolev A.V., Zakariadze G.S., Kononkova N.N. 1993. Petrology of differentiated boninite magmas on the example of the Mesozoic Lesser-Caucasian island arc, *PETROLOGY*, vol. 1, N4, 431-448 (in Russian).
- Mederer J., Moritz R., Zohrabyan S., Vardanyan A., Melkonyan R., Ulianov A. 2014. Base and precious metal mineralization in Middle Jurassic rocks of the Lesser Caucasus: A review of geology and metallogeny and new data from the Kapan, Alaverdi and Mehmana districts. *Ore Geology Reviews* 58, 185-2078.
- Şen C. 2007. Jurassic Volcanism in the Eastern Pontides: Is it Rift Related or Subduction Related? *Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.)*, vol. 16, 523–539.

## GEOLOGY AND ORIGIN OF KARIN TAK CAVE (REPUBLIC OF ARTSAKH)

Avagyan A.<sup>1</sup>, Sahakyan L.<sup>1</sup>, Yepiskoposyan L.<sup>2</sup>, Grigoryan T.<sup>1</sup>, Sahakyan K.<sup>1</sup>, Atalyan T.<sup>1</sup>

1. Institute of Geological Sciences, Academy of Sciences of Armenia; M. Baghramyan ave. 24a, 0019 Yerevan, Armenia; e-mail: [avagn1064@gmail.com](mailto:avagn1064@gmail.com)

2. Institute of Molecular Biology, NAS RA, 7, Hasratyan St., 0014, Yerevan, Armenia

**Keywords:** limestone cave, Palaeolithic, Shushi

The Karin Tak cave, situated in Shushi region (Artsakh), is a regionally important Paleolithic site yielding viable genetic data, thus allowing the reconstruction of ancient biodiversity. The region of Artsakh has served as one of the principal migration routes that early hominids and fauna have followed during passage from Africa into Eurasia in the Pleistocene. This area is attractive in terms of studying human evolution in its archeological and geoenvironmental context, and the Karin Tak cave, with already proved evidence of Palaeolithic hominids presence, can considerably deepen our understanding on this matter. The site contains Late Pleistocene to Holocene sediments with hominid remains, stone tools, flora and fauna. The sediments 40 cm below the present cave floor are more than 42,000 years old (based on radiocarbon dating results (Stafford, 2015)); the total thickness of sediment infill is ca. 4,5m (based on auger drilling data). Therefore, the study of cave's geology (based on structural, lithological, paleontological methods) and evolution (with additional isotopic, paleomagnetic and paleontological dating) is of key importance.

The landscape evolution and the origin of cave is a multistage process, where the lithology, orogeny, tectonics, fluvial action are the main agents. The dissolution along weak planes initiated the opening of cave, further most probably collapse of the cave by seismic event formed actual form. The first observations allow us to instate that the geomorphic and tectonic aspects of Karin Tak caves have the main relation to the origin and evolution of the cave.

This work was supported by the RA MES State Committee of Science, in the frames of the research project № 18T-1E131.

### References

Stafford W. Th. 2015, Cave survey report. Summary of Radiocarbon, Geological and Zooarchaeological Data from Test Excavations at Alexana Ghuze Cave, Nagorno-Karabakh Republic. February 24.

## EOCENE-OLIGOCENE TRANSITION: LITHOLOGY AND DISTRIBUTION OF PLANKTONIC FORAMINIFERA OF THE MALISHKA SECTION (ARMENIA)

Grigoryan T.<sup>1</sup>, Sahakyan L.<sup>1</sup>, Zakrevskaya E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Geological Sciences, National Academy of Sciences of Armenia, 24a, Marshal Baghramyan ave.,

<sup>2</sup>Vernadsky State Geological Museum, Russian Academy of Sciences. Mokhovayast. 11, bl. 11, Moscow 125009, Russia

e-mail: [grigoryantar@mail.ru](mailto:grigoryantar@mail.ru)

**Keywords:** Paleogene, planktonic foraminifers, palaeoenvironment

Malishka section is located in Yeghegnadzor region to the right side of the road Yeghegnadzor–Malishka, at the altitude of 1249 m a.s.l, GPS (39°44'58.9"N, 45°22'28.43"E).

The section is represented by Eocene–Oligocene sediments. Chronostratigraphic units are Upper Priabonian, Lower Rupelian, biostratigraphic units are the following: larger foraminifera – SBZ19-20, SBZ21; nannofossils are not studied; planktonic foraminifera – P17-18 (E16, O1-2) zones (Zakrevskaya et al., 2014).

Lower part of the section (Upper Priabonian) is presented by grey claystones, siltstones (samples M1600-M1609) of 11 m thick with two layers of bioclastic, brecciated limestone (packstone) 0.2-0.5m thick and layer of limy sandstone in the base. In packstones predominate fossil assemblages include orthophragminids, fragments of Lithothamnium, Nummulites sp., rhodoliths, bryozoans and corals. Fine crystalline limy sandstone is composed of volcanic rocks, rare carbonate fragments, not well preserved red algae, biopelites, as well as quartz, plagioclase, iron hydroxide, amphibole and ore (hematite?) minerals. Oligophotic organisms in limestones indicate outer ramp areas, 80-130m deep (Bavington-Penney and Racey, 2004). Besides micritic matrix and fine grained texture with unsorted fragments of bioclasts suggest not a high energy environment.

The standard subtropical planktonic foraminiferal zonation by Wade et al. (2018), with additional data from Pearson et al. (2006) was used. The planktonic foraminifera assemblages are diverse, typical of subtropical pelagic environments, except for the genus *Hantkenina*.

Planktonic foraminifer assemblage in claystones includes *Catapsydrax nicavus*, *Dentoglobigerina eotripartite*, *D. galavisi*, *D. pseudo venezuelana*, *D. tripartita*, *D. venezuelana*, *Globigerina officinalis*, *Globigerinella obesa*, *Globorotaloides quadrocameratus*, *Globoturborotalita martini*, *Globoturborotalita ouachitaensis*, *Parasubbotina hagni*, *Pseudohastigerina micra*, *Subbotina angiporoides*, *S. corpulenta*, *S. eoacaena*, *S. jacksonensis*, *S. linaperta*, *S. minima*, *S. utilisindex*, *S. yeguaensis*, *Turborotalia ampliapertura*, *T. increbescens*, *T. pomeroli*, which indicates P17 zone.

Here *C. unicavus*, *D. eotripartite*, *D. venezuelana*, *G. quadrocameratus*, *G. martini*, *P. hagni*, *S. angiporoides*, *S. eocaena*, *S. jacksonensis*, *S. linaperta*, *S. minima*, *S. utilisindex*, *S. yeguaensis*, *T. ampliapertura*, *T. increbescens*, *T. pomeroli* are identified for the first time.

The upper part of the section M1610-M1623 (ca. 26 m) is composed of sandy marl with sandstone layers of different thicknesses. Middle grained sandstone layer of 1 m is composed of rare volcanic rock and limestone fragments, as well as by quartz, twinning plagioclase, volcanic glass, hematite and muscovite minerals. No organic material is visible. Rare nummulites are observed in the upper coarse grained sandstones. There are no visible lithologic changes to be associated with the Eocene- Oligocene boundary.

In sandy marls planktonic foraminifera assemblage includes *Catapsydrax unicavus*, *Chiloguembelina andreae*, *C. adriatica*, *Dentoglobigerina eotripartita*, *D. galavisi*, *D. globularis*, *D. larmeui*, *D. taci*, *D. tapuriensis*, *D. venezuelana*, *Globorotaloides quadrocameratus*, *Subbotina corpulenta*, *S. eocaena*, *S. minima*, *S. projecta*, *S. tecta*, *Turborotalia increbescens*. Following types are described for the first time: *C. unicavus*, *C. andreae*, *C. adriatica*, *D. eotripartita*, *D. globularis*, *D. larmeui*, *D. taci*, *D. venezuelana*, *G. quadrocameratus*, *S. eocaena*, *S. minima*, *S. projecta*, *S. tecta*, *T. increbescens*.

In this studied section we have not revealed the existence of *T. cocoaensis*, *G. index* species, and FOs (first occurrence) of *T. apertura* and *P. naguewichiensis* indicating Eocene-Oligocene transition, which was described by Krasheninnikov et al., (1985). Possible, it is connected with rarity of these taxa.

The planktonic foraminifera study of the Malishka section (between samples M1609-M1610) allowed us to establish the Eocene-Oligocene boundary defined by the last occurrence (LOs) of *P. hagni*, *S. jacksonensis*, *S. linaperta*, *S. yeguaensis*, and the first occurrence (FOs) of *C. andreae*, *C. adriatica*, *D. globularis*, *D. larmeui*, *D. taci*, *S. projecta*, *S. tectas* species.

*This work was supported by the RA MES State Committee of Science and Russian Foundation for Basic Research (RF) in the frames of the joint research project SCS 18RF-090 (T. Grigoryan and L. Sahakyan) and RFBR 18-55-05017\18 (E. Zakrevskaya) accordingly.*

## References

- Bavington-Penney S.J., Racey A. 2004. Ecology of extant nummulitids and other larger benthic foraminifera: applications in palaeoenvironmental analysis. *Earth Science Reviews*, 67: 219-265.
- Krasheninnikov V.A., Muzylöv N.G., Ptukhian A.E. 1985. Stratigraphic subdivision of Paleogene deposits of Armenia by planktonic foraminifers, nannoplankton and nummulites. (Pt I. Reference Paleogene sections of Armenia). *Voprosy micropaleontologii*. Moscow, 27, pp.130-169 (In Russian).

Pearson P.N., Olsson R.K., Huber B.T., Hemleben C. and Berggren W.A. (Eds.) 2006. Atlas of Eocene Planktonic Foraminifera, Cushman Foundation Special Publication, 41, 509p.

Wade B.S., Olsson R.K., Pearson P.N., Huber B.T., Berggren W.A., (Eds) 2018. Atlas of Oligocene Planktonic Foraminifera, Cushman Foundation Special Publication, 46, 520 p.

Zakrevskaya E., Shcherbinina E., Hayrapetyan F., 2014. The Bartonian and Priabonian boundaries in southern Armenia: problems and solutions. Field trip guide book. Moscow: VNII Geosystem, 49 p.

## NEW GEOCHRONOLOGICAL DATA AND INTERACTIONS BETWEEN POLYGENETIC AND MONOGENETIC VOLCANISM OF SYUNIK AND VARDENIS VOLCANIC UPLANDS

**Meliksetian Kh.**, Navasardyan G., Jrbashyan R., Savov I., Gevorgyan H., Manucharyan D., Grigoryan E. and Misakyan M.

*Institute of Geological Sciences, Armenian National Academy of Sciences, 24a Marshal Baghramian Ave. 0019, Yerevan, Republic of Armenia, e-mail: km@geology.am*

**Keywords:** volcano-stratigraphy, Vardenis and Syunik volcanic uplands

Vardenis and Syunik volcanic uplands in Armenia are characterized by voluminous mafic to acidic post-collisional Late Miocene to Holocene volcanism erupted both effusively and explosively including caldera and ignimbrite forming eruptions. Cumulative volume estimates of Late-Miocene-Quaternary volcanism in this part of Armenia exceeds 2500 km<sup>3</sup>. In Vardenis and Syunik, polygenetic and caldera-forming eruptions are known in Late Miocene, Pliocene and Early Pleistocene, related to the activity of Ishkhanasar and Tshguk volcanoes (Karapetyan, 2015, Meliksetian, 2013) and Porak caldera. Middle to Late Pleistocene and Holocene volcanic eruptions in the region are related exclusively to monogenetic type of activity providing evidence of changes in volcano-tectonic settings and magma generation conditions. More than 240 monogenetic vents, as well as several rhyolite domes are known within the studied region. Recent <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar age determinations and geochemistry allowed to reveal, that Geghakar tuff (Subatan tuff), as well as Tsovak pyroclastic flow, can be related to the eruption of Porak caldera ~5.9 Ma. This conclusion is supported by geochemical data, so the depression between Sandukhkasar volcano and Lake Al-Lich represents remnants of an old caldera. The age of Torgomayr volcano located on the edge of Porak caldera is 1.22 Ma, suggesting a transition from stratovolcano and caldera type activity to monogenetic activity in early Pleistocene within Vardenis volcanic upland. In Syunik volcanic highland the youngest andesite lava flow of Ishkhanasar volcano is dated to 0.791±0.011 2σ Ma, while on the slopes of Ishkhanasar and Tshghouk our age determinations suggest contemporary stratovolcano and monogenetic volcanic activity on the slopes during

Early-Middle Pleistocene. However, it is noteworthy, that the activity of large stratovolcano systems ceased in Middle Pleistocene, while monogenetic volcanism continued on their slopes and periphery also in Late Pleistocene and Holocene. Considering available geological, volcanological and geochronological data, we suggest that gradual transition of volcanic activity from explosive and caldera-forming eruptions and synchronous effusive polygenetic and effusive monogenetic activity was later on replaced by monogenetic activity within the studied volcanic uplands. Such changes in the nature of volcanic activity indicate fluctuations in tectonic controls of volcanism and successive degassing of magma chambers beneath the volcanic uplands.

### UPPER JURASSIC PENTACRINITES (LILIES OF THE SEA) OF ARTSAKH

**Sahakyan L.**, Avagyan A., Grigoryan T., Hayrapetyan A., Stepanyan Zh.

National Academy of Sciences of Armenia, Institute of Geological Sciences, 24a, Marshal Baghramyan ave.,  
e-mail: lilitsahakyan@yahoo.com

**Keywords:** Astghashen, crinoids, Oxfordian

Here we briefly report about exceptionally rich and well-preserved Upper Jurassic fossils (Pentacrinites) from Astghashen area (Republic of Artsakh). Chloritized crinoidal limestones (Encrinites), volcanic sandstones with crinoid remains were extracted from Upper Jurassic sediments. Pentacrinus (animals, not plants) group or Sea Lillies were common during the Jurassic and most of them live on shallow ocean floors, as attached (rooted) forms. The deepest, over 9000 m in-situ observation of crinoids living on rocky substrates was found in the Izu-Ogasawara Trench of the eastern coast of Japan (Oji et al., 2009). They (comatulids) can actively migrate from one place to another, although the speed of locomotion is relatively low (Baumiller and Messing 2007).

The Jurassic Pentacrinus crinoids community of Northern Neotethys remains is poorly known. Crinoids are marine, normal salinity organisms and most of them consist of three parts: a root-like attachment (holdfast), a long stem with ossicles (or columnals) and cirrus, a calyx (body) with radiating food-gathering arms (brachia).

The study area is presented by Middle-Upper Jurassic arc related deposits composed of Bathonian volcanogenic, volcano-sedimentary, Callovian-Oxfordian pyroclastic, sedimentary formations.

Thin sections observation shows that encrinites contains many fragments of crinoid ossicles and fragments. The crinoids have a dusty appearance, are perforated with small, regularly arranged pores which is visible in thin section where they are filled with micrite. The fragments are surrounded by calcite overgrowths. Crinoid columnals have uniform shapes,

act as a single crystal of calcite and display unit extinction. They are associated with bivalves, gastropods, foraminifers, bryozoans.

Volcanic sandstone is presented by Limonite-30%, Hornblende-40%, Clinohypersthen -12%, Diopside-10%, Augite-8% and Magnetite of heavy and Weathered minerals-40%, Quartz-40%, Plagiocalse-15%, Volcanic glass-5% of light fractions.

Late Jurassic encrinits of Astgashen are rich in remains of the isocrinid *Balanocrinus*. The studied crinoids stem fragment belongs to *Balanocrinus brachiospina* n. sp. (early Late Oxfordian)/ *Balanocrinus subteres* (MÜNSTER in GOLDFUSS) - Middle Oxfordian, *Ardaeometra scrobiculata*, *Paracomatula morator* n. sp. (Early Oxfordian).

According to Hunter & Underwood (2009) this genus occurred in the high energy shoal facies and to a lesser extent in the outer lagoon. However, this is as long as this deposit is not transported. No complete crinoids were recorded suggesting that all samples contain material that most probably was transported.

## References

- Baumiller T.K. and Messing C.G. Stalked crinoid locomotion, and its ecological and evolutionary implications. *Palaeontologia Electronica* 2007, 10 (1) 2A, p. 1–10.
- Hunter, A.W. and Underwood, C.J. 2009. Palaeoenvironmental control on distribution of crinoids in the Bathonian (Middle Jurassic) of England and France. *Acta Palaeontologica Polonica* 54: 77–98.
- Oji T., Ogawa Y., Hunter A.W., Kitazawa K. Discovery of Dense Aggregations of Stalked Crinoids in Izu-Ogasawara Trench, Japan. *Zoological Science* 2009, 26(6), p. 406-408. doi.org/10.2108/zsj.26.406.

## PROGRESS ON THE MID-PALAEOZOIC BRACHIOPOD RECORD OF ARMENIA BASED ON REVISED TAXONOMY AND BIOSTRATIGRAPHY

Serobyany V.<sup>1,2</sup>, Grigoryan A.<sup>1</sup>, Crônier C.<sup>2</sup>, Mottequin B.<sup>3</sup>, **Mayilyan R.**<sup>4</sup>, Danelian T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia, Yerevan, e-mail: [vahramserobyany@gmail.com](mailto:vahramserobyany@gmail.com)

<sup>2</sup>UMR 8198 Evo-Eco-Paleo du CNRS –University of Lille, France

<sup>3</sup>Royal Belgian Institute of Natural Sciences– Brussels, Belgium

<sup>4</sup>Yerevan State University, Republic of Armenia

**Keywords:** Devonian; Carboniferous; rhynchonellida

Palaeozoic brachiopods are a valuable proxy in understanding of the Palaeozoic ecosystems thanks to their great diversity and abundance. The last comprehensive contributions on brachiopods from Armenia are over 40 years old (Abrahamyan, 1954, 1957,

1959, 1974a, 1974b); no modern study exists on their taxonomy and biostratigraphy, both of which are important to explore changes in brachiopod diversity and their biotic response to the Kellwasser and Hangenberg mass extinction events. To this end, the aim of our research consists in reproducing an updated biostratigraphical zonal scheme of Middle Devonian-Lower Carboniferous brachiopods of Armenia, the taxonomy of which will be revised according to modern standards and their age range will be constrained by conodonts. The investigation of previously published papers by Abrahamyan has revealed the presence of 63 species belonging to 51 genera; 16 of these belong to the order Spiriferida, 12 to Rhynchonellida, 8 to Productida, 3 to Atrypida, 3 to Athyridida, 3 to Orthotetida, 2 to Spiriferinida, 2 to Orthida and 2 to Pentamerida. The brachiopod zonal scheme is accompanied by a newly elaborated occurrence table of all previously found and recently confirmed brachiopod species.

### References

- Abrahamyan, M.S. 1954. New brachiopod species from the Famennian of Armenia, *Proceeding of Academy of Sciences of Armenian SSR, IGS*, vol. 7, no. 2, pp. 65–71 (In Russian).
- Abrahamyan M.S. 1957. Brachiopods of the Upper Famennian and Etroeungt deposits of the South-Western Armenia. *Academy of Sciences of Armenian SSR, Yerevan*, 140 pp. (In Russian).
- Abrahamyan, M.S. 1959. New brachiopod species from the Upper Famennian of Armenia, *Proceeding of Academy of Sciences of Armenian SSR, IGS*, vol. 12, no. 6, pp. 4–10.
- Abrahamyan M.S. 1974a. Description of fauna, Devonian System, Phylum Brachiopoda, brachiopods, in: Akopian V.T. (Ed.), *Atlas of the fossil fauna of the Armenian SSR. Academy of Sciences of Armenian SSR, IGS, Yerevan*, pp. 48-64 (In Russian).
- Abrahamyan M.S. 1974b. Description of fauna, Carboniferous System, Phylum Brachiopoda, brachiopods, in: Akopian, V.T. (Ed.), *Atlas of the fossil fauna of the Armenian SSR. Academy of Sciences of Armenian SSR, IGS, Yerevan*, pp. 77-85 (In Russian).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УДЕЛЬНОЙ ОТХОДНОСТИ ПРИ ОТКРЫТОЙ ГЕОТЕХНОЛОГИИ

Агабян А.Ю.

ЗАО «Геоэкономика», РА, Ереван, пр.Комитаса 49,  
e-mail: andre\_011@mail.ru

**Ключевые слова:** отвалы вскрышных пород, хвостохранилища, удельная отходность производства

Применение большегрузной высокопроизводительной техники при открытой геотехнологии привели к огромным объемам производства при добыче руд цветных и благородных металлов. Огромные масштабы производства сопровождаются огромным



количеством отходов как в единицу времени, так и на единицу выпускаемой продукции.

Крутое падение рудных тел цветных и благородных металлов и большие глубины карьеров, практически исключают применение сплошных систем разработки с внутренним отвалообразованием. Внешние отвалы вскрышных пород, хвостохранилища и карьерные выемки резко повышают удельную землеемкость (м<sup>2</sup>/т) горно-перерабатывающих комбинатов и являются основными причинами отчуждения земель и источниками загрязнения окружающей среды.

Вышеуказанные факторы являются объективными и неустранимыми, следовательно, постановка задачи сводится к минимизации их отрицательного влияния и заключается в решении проблем комплексного освоения недр и рекультивации нарушенных земель. Решение проблем комплексного освоения недр направлено на создание малоотходных технологий добычи, переработки и рационального использования минерального сырья. Рациональное использование минерального сырья в первую очередь связано с повышением полноты извлечения полезного ископаемого из недр и ценных компонентов из добытого сырья.

Открытая геотехнология рудных месторождений характеризуется высокими показателями отходов, обусловленные необходимостью извлечения всей горной массы из контуров карьера, а большие объемы хвостов обогащения – низкими содержаниями ценных компонентов.

Предложенные показатели ЗЭ позволят провести градацию горно-перерабатывающих комбинатов по масштабам удельных отходов, выявить самые проблемные и найти решения по стимулированию оптимизации их деятельности.

Классификация горно-перерабатывающих комбинатов по степени отходности

Группы ГПК по степени отходности производства

Значение показателей ЗЭ

	Для аналогичных ГПК		Универсальные	
	Ко.к, т/т	Ко.м, т/т	Ко.д, т/\$	Ко.п, т/\$
I. Малоотходное	< 100	< 300	< 0.10	< 0.3
II. Средней отходности	100 - 160	160 - 300	0.10 - 0.16	0.3 - 0.7
III. Высокой отходности	160 - 220	300 - 700	0.16 - 0.22	0.7 - 1.0
IV. Весьма отходное	> 220	> 700	> 0.22	> 1.0

В качестве стимулирования горно-перерабатывающих комбинатов по снижению экологической нагрузки на окружающую среду, можно рассмотреть вопрос целесообразности перерасчета действующего экологического налога на основе Ко.п. –

коэффициента отходности по прибыльности, который, кроме универсальности применения, учитывает рентабельность производства и наиболее полноценно отражает суть эколого-экономической эффективности производства.

Таким образом, к удельным показателям ЗЭ можно отнести следующие коэффициенты:

- коэффициент вскрыши (частичный показатель, учитывающий только удельный выход отходов в виде вскрышных пород);
- коэффициент горной массы (более полный показатель, но не учитывающий выход концентратов или металлов);
- коэффициент отходности по концентрату (полноценный показатель, применимый для горно-обогатительных комбинатов);
- коэффициент отходности по металлу (полноценный показатель, применимый для горно-аффинажных комбинатов);
- коэффициент отходности по доходности или прибыльности (универсальный показатель, применимый для сравнения любых горно-перерабатывающих комбинатов).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Осипов В.И. Геоэкология: понятие, задачи приоритеты // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 1997. №1. С.3-11.

Институт проблем комплексного освоения недр РАН. Основные направления научной деятельности. [http://ипконран.рф/?page\\_id=10](http://ипконран.рф/?page_id=10)

Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П. Геоэкология освоения недр Земли и экогеотехнологии разработки месторождений. М: «Научтехлитиздат», 2015, 360 с.

Агабян А.Ю. Влияние содержаний в хвостах обогащения на качественно-количественные показатели балансовых и забалансовых запасов карьера // Международная научно-практическая конференция «50 лет Российской научной школе комплексного освоения недр Земли» 13-16 ноября 2017 г. ИПКОН РАН, г. Москва. Сборник статей. — С. 262-267.

#### СЕНОМАН АРЦАХА В СВЕТЕ НОВЕЙШИХ ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗЗРЕНИЙ

Мелик-Адамян Г.У.<sup>\*</sup>, Аракелян Ю.А.<sup>\*\*</sup>, Хачанов Х.В.<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Институт геологических наук НАН РА, Ереван, 0019, пр.Баграмяна, 24а

<sup>\*\*</sup>Арцахский государственный университет, Степанакерт, 375000, ул.Мхитара Гоша, 5

<sup>\*\*\*</sup>Аппарат президента Арцаха, Степанакерт, ул. Петрвари Ксани, 3.

e-mail: [hmelik-adamyam@mail.ru](mailto:hmelik-adamyam@mail.ru)

**Ключевые слова:** сеноман, Арцах, геохронология

Согласно последней версии International Chronostratigraphic chart (ICC, 2018/07), объем сеноманского яруса оценивается в интервале 100,5 – 93,9 Ма. К настоящему времени сеноман подразделяется на три подотдела: нижний (100,5-95,8Ма), средний (95,8-94,7Ма) и верхний (94,7 - 93,9Ма).

Территория Арцаха – одна из немногих регионов обширного Армянского нагорья и сопредельных регионов Азербайджана, Грузии и Турции, где сеноманские отложения хорошо охарактеризованы разными группами ископаемой фауны: беллемнитами, пелициподами, планктонными и бентосными фораминиферами и т.д. Однако, наиболее пригодными для детальной биозональной дифференциации являются аммониты, по которым в Западной Европе выделяется 9 биозон, а для Туниса - 11 биозон (Kennedy et al, 2015).

Сеноманские фауносодержащие песчанико-аргиллитовые отложения Арцаха широко обнажаются в окрестностях сел Матагис, Акоп Камари, Магавуз, Мохратаг, Атерк, Акнаберд, Гетаван и Хнушинак Мартакертского района, Ннги, Гаров Мартунинского района, сел Айтаг, Вакунис и в бассейне верхних течений рр.Очанц, Корекник и Тутхун, где мегрельно-аргиллитовые отложения сеномана, на основании фораминиферовой фауны, дифференцируются на 3 подраздела (Ализаде и др., 1997; Мелик-Адамян, 2011; Геология и полезные ископаемые Нагорного Карабаха, 1994).

Из глинисто-аргиллитовых отложений в 1км севернее села Гетаван, в 7км СВ села Нор-Хархапуш Шаумяновского района Арцаха и СВ части вершины Зингарли (3054м) в приграничной к Арцаху северной части Азербайджана азербайджанскими специалистами определен индекс-вид аммонита *Mantelliceras cf. mantelli*, который в настоящее время характерен только для средней биозоны нижнего сеномана Западной Европы и для верхней трети средней биозоны нижнего сеномана Туниса (Kennedy et al, 2015; Мелик-Адамян, 2016). Таким образом, данные отложения, в отличие от прежних представлений азербайджанских специалистов, относятся не к нижнему сеноману в целом (при двучленном делении), а к средней биозоне нижнего сеномана, которые в мировой шкале датированы Ar-Ar методом в пределах 99,6 -97,74 Ма (Benton et al, 2009; Jarvis et al, 2006; Kennedy et al, 2015).

Из обнажений окрестностей сел Ннги (Мартунинский район), Гетаван (Мартакертский район) и Хандзадзор (Гадрутский район) идентифицирован другой руководящий вид (индекс-вид) аммонита – *Acanthoceras rhotomagense Derf.*, который к настоящему времени повсеместно маркирует среднюю часть среднего сеномана в диапазоне 95,72-94,93Ма, а в Туркменистане и Северном Кавказе приурочен к нововыявленной обратномагнитиченной субзоне (Гужиков, 2007; Мелик-Адамян, 2016). В окрестностях сел Атерк и Гетаван глинисто-аргиллитовые фации характеризуются индекс-видом планктонной фораминиферы *Rotalipora cushmani Morr.*, первое появление которой в глобальной хроностратиграфической шкале маркируется рубежом в 95,34Ма (Мелик-Адамян, 2011). Некоторые обнажения сеномана, в частности в районе села Гетаван и т.д., в дальнейшем должны пополнить список палеонтологических

палеонтологических памятников Арцаха и вовлекаться в общетуристические и геотуристические маршруты.

### Литература

- Ализаде А.К., Алиюлла Х., Мамедзаде Р.Н. и др. Верхний мел. Геология Азербайджана. т.1. Стратиграфия. ч.2 . Мезозой и кайнозой. Баку: Nafta-press, 1997, с. 194-242.
- Геология и полезные ископаемые Нагорного Карабаха Азербайджана. Баку: Элм, 1994, 269 С.
- Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Фомин В.А. Магнитостратиграфическая шкала меловой системы. Современное состояние, проблемы построения и перспективы развития. Меловая система России и ближнего зарубежья. Сборник научных трудов. Саратов: Изд. Саратовского ун-та, 2007, с.69-87.
- Мелик-Адамян Г.У. Стратиграфия. Верхний мел. Геология и минеральные ресурсы Нагорно-Карабахской Республики (п/р Р.Т.Джрбашяна и Г.А.Габриэлянца). Ереван-Степанакерт: Зангак-97, 2011, с.40-51.
- Мелик-Адамян Г.У., Хачанов Х.В. Межрегиональная био- и магнитостратиграфическая корреляция аммонитовых зон сеномана Нагорно-Карабахской Республики. Проблемы региональной геологии Евразии. Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Материалы конференции. М.: МГРИ-РГТРУ, 2016. с.65-67.
- Benton M., Philip C., et al. Calibrating and constraining molecular clocks. The Timetree of Life. Oxford University Press, 2009, pp.35-86.
- Jarvis I., Gale A., Hugh C. et al. Secular variation in Late Cretaceous carbon isotopes: a new  $\delta^{13}\text{C}$  carbonate reference curve for the Cenomanian-Campanian (99.6–70.6 Ma). geol. Mag. 143 (5), 2006, pp. 561-608.
- Kennedy J.W., Gale A.S. Upper Albian and Cenomanian ammonites from Djebel Mrhila, Central Tunisia. Revue de Paliobiologie, Geneve (December 2015) 34 (2), pp. 235-361.

## ЗОНАЛЬНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЫШЬЯКА В РУДАХ КАДЖАРАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Оганесян А.Е.\*, Арутюнян М.А.\*, Магакьян Н.И.\*\*,  
Овакимян С.Э.\*, Сирадегян В.В.\*

\* Институт геологических наук НАН РА, Ереван 0019, пр. Маршала Баграмяна, 24а

\*\*ЗАО “Горно-металлургический институт”, Ереван 0010, ул. Ханджяна 19

e-mail: [arshavir.h@geology.am](mailto:arshavir.h@geology.am)

**Ключевые слова:** мышьяк, руда, Каджаран

Исследования медно-молибден-порфириновых месторождений Зангезурского рудного района (ЗРР) за последние годы большей частью связаны с распределением их по возрасту и составу рудоносных интрузий, выяснением геодинамической обстановки

их формирования, а также изотопией руд (Мелконян и др., 2014; Novakimyan et al., 2015, Moritz et al., 2015, 2016; Rezeau, 2017). Меньшее внимание уделяется особенностям вещественного состава руд, характеризующихся однотипным набором второстепенных металлов, которые обнаруживают неравномерное распределение в объеме рудного штокверка. Среди второстепенных металлов особая роль принадлежит мышьяку, содержания которого отражаются на товарной стоимости медных концентратов.

В схеме генерализованной рудной зональности месторождений медно-порфирового типа (Sillitoe, 1993, 2010; Кривцов и др., 1986), мышьяковые сульфосоли тяготеют к апикальной части рудной системы: энаргит-люционит содержащие минеральные парагенезисы отмечаются в халькопирит-пирит-(гематитовой) и галенит-сфалерит-халькопирит-пиритовой ассоциациях.

В штокверке медно-молибденовых руд Каджаранского месторождения (абсолютная отметка верхней кромки промышленных руд 2300м, нижней 1450м) выделен средний по глубинности интервал горизонтов 2005-1965м обогащенный As; при фоновом содержании мышьяка 0,005% на отдельных участках содержания As достигают 0,1-0,3%; ниже и выше отмеченного интервала глубины содержания As убывают. Медно-мышьяковые сульфосоли отмечаются в составе кварц-молибденитовых, кварц-молибденит-халькопиритовых и кварц-полиметаллических руд, те есть в парагенетических ассоциациях всех рудных стадий месторождения.

Вертикальная минералогическая зональность отложения мышьяка проявляется сменой энаргит-люционит содержащих минеральных парагенезисов с глубиной на теннантит содержащие.

### **Литература**


- Кривцов А.И., Мигачев И.Ф., Попов В.С. Медно-порфировые месторождения мира. Москва "Недра" 1986, 235с.
- Мелконян Р.Л., Моритц Р., Таян Р.Н., Селби Д., Гукасян Р.Х., Овакимян С.Э. Главнейшие медно-порфировые системы Малого Кавказа. Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2014, № 1, с.3-29.
- Novakimyan S., Moritz R., Tayan R., Harutyunyan M., Rezeau H. The world-class Kadjaran Mo-Cu porphyry deposit, Southern Armenia, Lesser Caucasus: structural controls, mineral paragenesis and fluid evolution. In: Anne-Sylvie Andre-Mayer et al. (eds.), Mineral resources in a sustainable world, 13th SGA Biennial Meeting, 24- 27 August 2015, France, Nancy v.1, p.295-298.
- Moritz R., Rezeau H., Ovtcharova M., Novakimyan S., Chiaradia M., Tayan R., Melkonyan R., Ramazanov V., Ulianov A., Putlitz B. Tethyan subduction to post-subduction magmatic evolution and pulsed porphyry Cu-Mo deposit emplacement in the southernmost Lesser Caucasus. In: Anne-Sylvie André-Mayer et al. (eds), "Mineral resources in a sustainable world", 13th SGA Biennial Meeting, 24-27 August 2015, France, Nancy, v.1, p.145-148.

Moritz R., Rezeau H., Ovtcharova M., Tayan R., Melkonyan R., Hovakimyan S., Ramazanov V., Selby D., Ulianov A., Chiaradia M., Putlitz B. Long-lived, stationary magmatism and pulsed porphyry systems during Tethyan subduction to post-collision evolution in the southernmost Lesser Caucasus, Armenia and Nakhitchevan. *Gondwana Research*, 2016, v. 37, p. 465-503.

Rezeau H. Petrogenesis of the cenozoic Meghri-Ordubad pluton, southernmost Lesser Caucasus. *Universite de Gentve. Section des sciences de la Terre et de L'environnement*. v. 139, 2017, 305p.

Sillitoe R.H. Epithermal models: Genetic types, geometrical controls and shallow features. *Geol. Assoc. Can Spec. Pap.* 40: 1993, p. 403-417.

Sillitoe R.H. Porphyry Copper Systems. *Econ, geol.*, 2010, v.105, p.3-41.

Նշումների համար 

Նշումների համար 