

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ

ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Գրիգորյան Տարոն Եղիայի

**ՀԱՐԱՎԱՅԻՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԷՈՑԵՆ – ՕԼԻԳՈՑԵՆ ՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ԱՎԱԶԱՆԻ
ԷՎՈԼՅՈՒՑԻԱՆ ԵՎ ԿԵՆՍԱՇԵՐՏԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԸՍՏ ՊԼԱՆԿՏՈՆ
ՖՈՐԱՄԻՆԻՖԵՐՆԵՐԻ**

Ատենախոսություն

**ԻԴ.01.01- «Ընդհանուր երկրաբանություն» մասնագիտությամբ երկրաբանական
գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար**

Գիտական ղեկավար՝ երկրաբանական գիտությունների

թեկնածու՝ Լ.Հ. Սահակյան

Երևան 2026

Բովանդակություն

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ.....	4
Թեմայի արդիականությունը	5
Ուսումնասիրությունների նպատակը և խնդիրները	6
Հիմնական պաշտպանվող դրույթները.....	7
Աշխատանքի գիտական նորույթը	7
Պրակտիկ նշանակությունը և կիրառությունը	9
Նյութեր և ուսումնասիրության մեթոդներ	10
Աշխատանքի փորձաքննությունը և հրատարակումները.....	13
Աշխատանքի կառուցվածքը և ծավալը.....	13
Շնորհակալություն	14
ԳԼՈՒԽ 1. ՈԱՍՈՒՄՆԱՍԻՐՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԱԿՆԱՐԿ.....	16
1.1. Հարավային Հայկական Բլոկ.....	17
1.2. ՀՀ պալեոգենի նստվածքային ավազանի ուսումնասիրությունները.....	19
1.3. Պլանկտոն ֆորամինիֆերներ, մորֆոլոգիան և կառուցվածքը.....	23
1.3.1. Պլանկտոն ֆորամինիֆերների կենսաշերտագրությունը.....	28
1.4. ՀՀ հարավային հատվածի պալեոգենի պլանկտոն ֆորամինիֆերների ուսումնասիրության պատմությունը.....	30
ԳԼՈՒԽ 2. ԼԻԹՈՇԵՐՏԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ, ԼԻԹՈՖԱՑԻԱԼ ԱՆԱԼԻԶ.....	35
2.1. Ուրցածորի կտրվածք (ստորին էոցեն)	36
2.1. 1. Ուրցածորի կտրվածք (միջին- վերին էոցեն).....	40
2.2. Շաղափի կտրվածք	42
2.2.1. Շաղափի կտրվածք (ռիֆ)	46
2.3. Լանջառի կտրվածք	49
2.4. Ուրցալանջի կտրվածք.....	52
2.5. Մալիշկա կտրվածք	54
ԳԼՈՒԽ 3. ԶՈՆԱԼ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄԸ ԸՍՏ ՊԼԱՆԿՏՈՆ ՖՈՐԱՄԻՆԻՖԵՐՆԵՐԻ	64
3.1. Ուրցածորի կտրվածք	64
3.2. Շաղափի կտրվածք	75
3.3. Լանջառի կտրվածք.....	78

3.4. Ուրցալանջի կտրվածք.....	84
3.5. Մալիշկայի կտրվածք.....	87
ՔՆՆԱՐԿՈՒՄ	95
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ	103
Գրականության ցանկ	106

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Պալեոգենի ժամանակաշրջանը Երկրի պատմության այն բացառիկ փուլերից է, երբ գլոբալ գեոդինամիկ և կլիմայական փոփոխությունները խորապես ազդել են նստվածքային ավազանների կառուցվածքի, ինչպես նաև օրգանիզմների էվոլյուցիայի և տարածման վրա: Այդ ժամանակահատվածում Հարավային Հայաստանի տարածքը գտնվում էր Պարաթետիս օվկիանոսի եզրային հատվածում, ինչը տարածաշրջանը դարձրել է կարևոր վայր պալեոգենի նստվածքային ավազանների և դրանց կենսաշերտագրության ուսումնասիրության համար: Տարածքի նստվածքային բազմազանությունը, ծանծաղ և խորջրյա միջավայրերի արագ փոփոխությունները, ինչպես նաև ինտենսիվ հրաբխականությունը ստեղծում են բացառիկ հնարավորություն լիթոշերտագրական և կենսաշերտագրական ուսումնասիրություններ իրականացնելու համար:

Ատենախոսությունը նվիրված է Հարավային Հայաստանի պալեոգենի նստվածքակուտակման առանձնահատկություններին և դրանցում հանդիպող բրածո նյութի ուսումնասիրությանը՝ ընդգրկելով Ուրցաձորի, Շաղափի, Լանջառի, Ուրցալանջի և Մալիշկայի կտրվածքները: Պլանկտոն ֆորամինիֆերները (ՊՖ) հանդիսանում են նստվածքային շերտերի հասակագրման հզոր գործիք և լայնորեն կիրառվում են որպես կենսաշերտագրական մարկերներ՝ հիմնված նրանց տաքսոնոմիկ հատկանիշների վրա: Ստացված արդյունքները հնարավորություն են տալիս ոչ միայն վերաիմաստավորել նախկինում իրականացված ուսումնասիրությունները, այլև վերակառուցել տարածաշրջանի պալեոգենի կենսաշերտագրական սխեման՝ համադրելով այն միջազգային ստանդարտ կենսազոնային սանդղակների հետ:

ՊՖ կենսաշերտագրական սանդղակների ձևավորումն ու դրանց գլոբալ կիրառելիությունը մանրամասն մշակված են մի շարք հիմնարար աշխատանքներում (Berggren 1969; Blow 1969; Bolli 1966; Pearson et al., 2006), որոնք հիմք են հանդիսանում պալեոգենի միջազգային շերտագրական համադրությունների համար:

Հայաստանի պալեոգենի կենսաշերտագրական սանդղակը կազմվել է 20-րդ դարի երկրորդ կեսին՝ հիմք ընդունելով արևադարձային ՊՖ զոնաները (Blow 1969) և Ղրիմ-

Կովկասի տարածաշրջանային զոնաների համադրված տվյալները: Սակայն վերջին տասնամյակներում ՊՖ կարգաբանության, տաքսոնոմիայի և ստանդարտ կենսազոնների սահմանների զգալի վերանայումները ըստ (օր., Berggren et al., 1995, Wade et al., 2011, Pearson et al., 2006, 2018) պահանջում են նոր մոտեցումներ: Դրանց արդյունքում առաջացել է անհրաժեշտություն Հայաստանի պալեոգենի նստվածքային շերտերը համադրել ժամանակակից ՊՖ վրա հիմնված կենսազոնային համակարգերի հետ՝ ճշգրտելով սահմանները, նրանց տաքսոնոմիան և էվոլյուցիայի հաջորդականությունները՝ վերանայելով տարածաշրջանի համարժեք կենսաբանական իրադարձությունների ժամանակագրությունը: Վերջին տարիներին Հարավային Հայաստանի պալեոգենի մի շարք հենակետային կտրվածքներ ենթարկվել են համալիր կենսաշերտագրական ուսումնասիրության, ներառյալ ՊՖ մանրամասն վերլուծությունը (Закревская и др., 2017; Գրիգորյան 2018, Zakrevskaya et al., 2020; Grigoryan et al., 2026), որոնց արդյունքները հիմք են հանդիսացել տվյալ ատենախոսական աշխատանքի համար:

Թեմայի արդիականությունը

Լիթոլոգիական և կենսաշերտագրական ուսումնասիրությունները կարևոր դեր ունեն պալեոգենի նստվածքների կառուցվածքի, շերտերի հաջորդականության և նստվածքակուտակման միջավայրի փոփոխությունների պարզաբանման գործում: ՊՖ ուսումնասիրությունները պալեոգենի նստվածքների մանրակրկիտ կենսաշերտագրական ստորաբաժանման կարևորագույն գործիքներից են: Այս միկրոբրածոների մորֆոլոգիական և տաքսոնոմիկ նույնիսկ ամենաչնչին փոփոխությունները թույլ են տալիս առանձնացնել նեղ շերտագրական միջակայքեր, որոնք միայն լիթոլոգիական հատկանիշներով հնարավոր չէ տարբերակել: 1980-ականներին կազմված կենսազոնային սանդղակները, չնայած իրենց ժամանակի համար կարևոր նշանակությանը, այսօր արդեն չեն համապատասխանում պալեոգենի ստորաբաժանման գործող միջազգային ստանդարտներին: Վերջին տասնամյակների մանրամասն վերանայումները, ժամանակագրական ճշգրտումները և

մեթոդաբանական նոր մոտեցումները պահանջում են, որ Հայաստանի պալեոգենի կտրվածքները ուսումնասիրվեն նորացված կենսազոնային համակարգով:

Այս դիտարկումները հատկապես կարևոր են, քանի որ միջերկրածովյան տարածաշրջանում ընդունված կենսազոնային սանդղակները (Cita 1957, 1973, 1975; Iaccarino, 1985) ինչպես նաև ժամանակակից գլոբալ չափորոշիչները (Vandenberghe et al., 2012) էապես փոխել են պալեոգենի ենթաշրջանների սահմանները: Այդ պատճառով անհրաժեշտ է Հայաստանի պալեոգենի կենսաշերտագրական կառուցվածքի վերաիմաստավորում՝ հիմնված նորագույն տվյալների, ժամանակագրական ճշգրտումների և ՊՖ արդի տաքսոնոմիայի վրա:

Ուսումնասիրությունների նպատակը և խնդիրները.

Աշխատանքի նպատակը Հարավային Հայաստանի էոգեն-օլիգոգեն նստվածքային ավազանի էվոլյուցիայի և կենսաշերտագրության ուսումնասիրությունն է ըստ պլանկտոն ֆորամինիֆերների:

Նպատակին հասնելու համար առաջադրվել են հետևյալ խննդիրները.

1. Ուսումնասիրել Հարավային Հայաստանի էոգեն–ստորին օլիգոգենի նստվածքային ավազանի լիթոլոգիական կազմը և նստվածքակուտակման առանձնահատկությունները,
2. Նստվածքներում վերլուծել պլանկտոն ֆորամինիֆերների կազմը, առանձնացնել շերտագրական կարևոր տեսակների առաջին հայտնվելու և անհետանալու սահմանները, ինչպես նաև համեմատել դրանք տարբեր կլիմայական շրջանների հետ՝ առավել հուսալի շերտագրական սահմանների ճշգրտման համար:
3. Պլանկտոն ֆորամինիֆերների հիման վրա իրականացնել զոնալ ստորաբաժանումներ և դրանք համադրել տարածաշրջանային և միջազգային ընդունված կենսաշերտագրական սանդղակների հետ:

4. Համադրել պլանկտոն ֆորամինիֆերների տվյալները այլ միկրոբրածո խմբերի՝ (բենթոս ֆորամինիֆերների, նանոպլանկտոնների, ռադիոալարիանների և այլ) տվյալների հետ:

Այս խնդիրների իրականացումը հնարավորություն կտա բացահայտել նստվածքակուտակման առանձնահատկությունները, և դրանցում միկրոբրածոների վերադասավորումները, որոնք անմիջական կապ ունեն ինչպես լրկալ նստվածքակուտակման ռեժիմի փոփոխությունների, այնպես էլ վաղ և միջին էոցենի կլիմայական օպտիմումների, ինչպես նաև էոցեն-օլիգոցեն անցման գլոբալ կլիմայական ճգնաժամերի հետ:

Հիմնական պաշտպանվող դրույթները

1. Լիթոլոգիական տվյալները վկայում են, որ ստորին էոցենում նստվածքակուտակումը տեղի է ունեցել մեղմաթեք ռամպի (թեքահարթակ) պայմաններում: Միջին էոցենում տրանսգրեսիայի հետևանքով այն տեղափոխվել է լանջային միջավայր՝ հրաբխային նյութի ներթափանցմամբ: Միջին-վերին էոցենում ձևավորվել են կարբոնատային ռիֆային կառույցներ, իսկ վերին էոցենում խորը ջրային պայմանները փոխարինվել են լուսավոր ստորին-միջին շելֆի ծանծաղ միջավայրով՝ հարուստ բրածո մնացորդներով: Վերին օլիգոցենում գերակշռել է միջին-բարձր էներգիայով ծանծաղ ջրային նստվածքակուտակումը:

2. Պլանկտոն ֆորամինիֆերների համալիր կենսաշերտագրական ուսումնասիրությունը թույլ է տվել առանձնացնել էոցենի P12, P14 և P15 զոնաները, մինչդեռ P13 զոնան չի հաստատվում *Orbulinoides beckmanni* մարկեր տեսակի բացակայության պատճառով: *Hantkenina alabamensis* և *Globigerinatheka index* տեսակների առկայություններով սահմանվել է E13 զոնան, իսկ *Globigerinatheka semiinvoluta*-ի վերջին առկայությամբ՝ E14 զոնան, որի ստորին սահմանը համընկնում է P15 զոնայի սկզբին: *Acarinina bullbrookii*-ի վերջին առկայությունը, *Hantkenina alabamensis*-ի և *Turborotalia*

cerroazulensis-ի առաջին առկայությունը կիրառվել են զոնաների սահմանների ճշգրտման համար:

3. Էոցեն–օլիգոցեն սահմանի որոշման նպատակով՝ այն կտրվածքներում, որտեղ *Hantkenina alabamensis* տեսակի վերջին առկայությունը բացակայում է և չի կարող ծառայել որպես որոշող ցուցիչ, կիրառվել են այլընտրանքային մարկեր տեսակներ: *Turborotalia cerroazulensis*-ի վերջին առկայությունը կիրառվել է E16–01 սահմանի որոշման համար, իսկ *T. increbescens* և *T. ampliapertura* տեսակների վերջին առկայությունը թույլ է տվել համապատասխանաբար հստակեցնել 01–02 և 02–03 սահմանները:

Աշխատանքի գիտական նորույթը

Ատենախոսական աշխատանքի շրջանակում առաջին անգամ համալիր կերպով վերականգնվել են Հարավային Հայաստանի էոցեն–ստորին օլիգոցենի նստվածքակուտակման պայմանները՝ լիթոլոգիական, ֆացիալ և կառուցվածքային տվյալների համադրության հիման վրա: Վերակառուցվել է նստվածքակուտակման միջավայրերի հաջորդական զարգացումը՝ ստորին էոցենի մեղմաթեք ռամպից դեպի միջին–վերին էոցենի կարբոնատային ռիֆային համակարգեր և վերին էոցենի լուսավորված շելֆային ծանծաղ ջրային պայմաններ: Աշխատանքի շրջանակում մշակվել է տարածաշրջանի համար նոր կենսաշերտագրական սխեմա՝ հիմնված ՊՖ համալիրների վրա. սահմանվել են էոցենի P12, P14 և P15 զոնաները, ինչպես նաև E13 և E14 կենսազոնները՝ *Hantkenina alabamensis*, *Globigerinatheka index* և *G. semiinvoluta* տեսակների առաջին և վերջին առկայությունների հիման վրա, իսկ *Acarinina bullbrooki*, *H. alabamensis* և *Turborotalia cerroazulensis* տեսակների ցուցիչների համադրմամբ ճշգրտվել են կենսազոնաների սահմանները: Քանի որ *Hantkenina alabamensis*-ը մի շարք կտրվածքներում բացակայում է, աշխատանքում առաջարկվել են տարածաշրջանային պայմաններին հարմարեցված նոր կենսաշերտագրական այլընտրանքային մարկերներ, ինչպես օրինակ E16–01 սահմանը որոշվել է *Turborotalia cerroazulensis*-ի վերջին առկայությամբ, իսկ 01–02 և 02–03 սահմանները՝ համապատասխանաբար *T.*

increbescens և *T. ampliapertura* տեսակների վերջին առկայությամբ: Սա ապահովում է էոցեն–օլիգոցեն սահմանների առավել վստահելի և միջազգային ստանդարտներին համարժեք շերտագրական ճշգրտում Հայաստանի տարածքում:

Առաջարկվել է ՊՖ նստվածքներից անջատման նոր, պարզեցված և արդյունավետ մեթոդ, որը բարելավում է նմուշների մշակման գործընթացը և բարձրացնում բրածոների պահպանվածության աստիճանը:

Աշխատանքի շրջանակներում առաջին անգամ ՀՀ տարածքում ուսումնասիրված վերին էոցեն–ստորին օլիգոցեն նստվածքներում հայտնաբերվել և մանրամասն տաքսոնոմիկ դասակարգմամբ նկարագրվել են ՊՖ հետևյալ տեսակները՝ *C. unicavus*, *D. eotripartita*, *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*:

Առաջին անգամ կազմվել է ՀՀ վերին էոցեն–ստորին օլիգոցենի համար կենսաշերտագրական և տաքսոնոմիկ նշանակություն ունեցող ՊՖ տեսակների ատլաս, որը ներառում է նկարագրություններ, բարձրորակ միկրոնկարներ և համեմատական բնութագրեր, որը կարող է ծառայել որպես հուսալի նյութ տարածաշրջանային և համադրական հետազա ուսումնասիրությունների համար:

Պրակտիկ նշանակությունը և կիրառությունը

Աշխատանքում առաջարկված պալեոգենի կենսաշերտագրական սխեման, հիմնված պլանկտոն ֆորամինիֆերների ճշգրտված տաքսոնոմիկ և այլընտրանքային մարկերների կիրառմամբ, կարող է օգտագործվել Հայաստանի Հանրապետության (ՀՀ) հարավային հատվածի և հարակից շրջանների նստվածքային կտրվածքների հասակագրման, շերտագրական համեմատության և քարտեզագրման աշխատանքներում: Արդյունքները լրացնում են ՀՀ պալեոգենի շերտագրական տվյալների բազան, թույլ են տալիս համադրել տեղական տվյալները միջազգային ստանդարտների հետ և կատարել նոր գիտական եզրահանգումներ ու մոդելավորումներ:

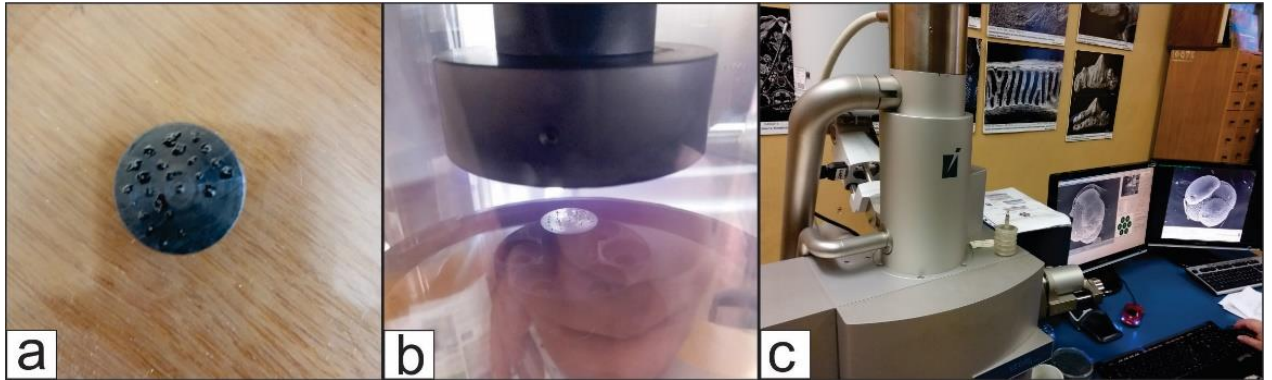
Նստվածքային ավազանների կառուցվածքի և նստվածքակուտակման, հասակի վերլուծությունները ունեն անմիջական պրակտիկ կիրառություն նավթի և գազի որոնման, հորատման տեղորոշման և կապված ռիսկերի նվազեցման գործում:

Աշխատանքի ընթացքում մշակված նյութերը (լիթոշերտագրական սյունյակներ կենսազոնաների աղյուսակներ, միկրոբրածոների նկարներ և այլն) կարող են կիրառվել կրթական գործընթացներում:

Նյութեր և ուսումնասիրության մեթոդներ

Ուսումնասիրությունները սկսվել են 2015թ.-ից: Դաշտային աշխատանքների ընթացքում իրականացվել է պալեոգենի նստվածքային ավազանի քարտեզների ճշգրտում, ստրուկտուրային անալիզ, կտրվածքների կազմում, չափագրում, լուսանկարում, նմուշարկում: Ուրցածոր, Լանջառ, Ուրցալանջ, Շաղափ և Մալիշկա կտրվածքներից ընդհանուր առմամբ վերցվել է մոտ 400 նմուշ լիթոլոգիական և հնէաբանական ուսումնասիրությունների համար: Ուրցածորի կտրվածքի ՊՖ ուսումնասիրության համար վերցվել է 87 նմուշ՝ 0.5-1 մ նմուշարկման միջակայքով, իսկ անցումային հատվածներում մինչև 0.2 մ միջակայքով՝ հաշվի առնելով նստվածքների տարբեր առանձնահատկությունները: Լանջառի կտրվածքից վերցվել է 38, Ուրցալանջի կտրվածքից 29, Մալիշկայի կտրվածքից 26, Շաղափի էոգեն-օլիգոգեն նստվածքային ռիֆից 7 նմուշ: ՊՖ տեսակների որոշման և դասակարգման համար օգտագործվել է էոգենի ֆորամինիֆերների ատլասը (Pearson et al., 2006), ինչպես նաև՝ էոգեն-օլիգոգեն սահմանին ՊՖ փոփոխության վերաբերյալ տվյալները (Pearson, Wade 2015): Որոշ տվյալներ համադրվել են (Субботина 1953) և (Крашенинников 1974, Крашенинников, Птухьян 1985) աշխատանքների հետ: ՊՖ ֆոտոնկարահանումը իրականացվել է TESCAN VEGA-II XMU սկանավորող էլեկտրոնային միկրոսկոպով, Ռուսաստանի Դաշնության Գիտությունների ակադեմիայի Հնէաբանության ինստիտուտում (Մոսկվա), հեղինակի մասնակցությամբ: Նախքան նկարահանումը ֆորամինիֆերները հերթականությամբ ամրացվել են հատուկ շրջանակի վրա (նկ.1a), այնուհետև պատվել են ոսկու բարակ շերտով (նկ.1b)՝ բարձր որակի նկարներ

ստանալու համար, որից հետո էլեկտրոնային սկանավորող միկրոսկոպի միջոցով իրականացվել է ֆոտոնկարահանումը (նկ.1c): Նստվածքային ապարներից ՊՖ խեցիների առանձնացումը և մաքրումը պահանջվում է երկարատև աշխատանք և թանկարժեք նյութեր: Խեցիների անջատման համար գոյություն ունեն տարբեր մեթոդներ, որոնցում օգտագործվում է նատրիումի պիրոֆոսֆատ կամ նատրիումի մետաֆոսֆատ:



Նկար 1. a- ՊՖ ամրացումը գլանակի վրա, b - ոսկու բարակ շերտով պատում, c - էլեկտրոնային միկրոսկոպով ֆոտոնկարահանումը:

Մեր կողմից մշակվել է ՊՖ խեցիների անջատման պարզ, արագ և քիչ ծախսատար մեթոդ, որը չի պահանջում հատուկ քիմիական լաբորատորիաներ, անհրաժեշտ է միայն լավ օդափոխվող սենյակ (Grigoryan, Sahakyan 2019):

Նմուշների մշակումն իրականացվել է հետևյալ փուլերով (նկ. 2).

- 1) 100 գ նմուշը լցվել է ջրով այնպես, որ ջուրը ամբողջությամբ ծածկի այն, և թողնվել է մեկ կամ մի քանի օր (կախված նմուշի լիթիֆիկացիայի աստիճանից) նմուշի մասնատումը հեշտացնելու համար: Եթե նմուշը այդ ընթացքում չի մասնատվում, ապա պետք է մանրացնել մեխանիկական եղանակով:
- 2) Երկրորդ փուլում պատրաստվում է լուծույթ, որը պարունակում է 2% նատրիումի պիրոֆոսֆատ և 3% ջրածնի պերօքսիդի: 100 գ նմուշի համար օգտագործվել է 100-150 մլ լուծույթ՝ մեկ ցիկլի համար: Այնուհետև նմուշը լուծույթի մեջ տաքացվել է մինչև եռման ջերմաստճան և պահվել այդ ջերմաստիճանում 30ր: Գործընթացը կրկնվել է մինչև 10 անգամ: Ամեն ցիկլից հետո նմուշը լվացվել է

հոսող ջրի տակ այնպես, որ անջատված կավը հեռանա և շարունակվել է գործընթացը՝ ավելացնելով նոր պատրաստված լուծույթը:



Նկար 2. Նստվածքային ապարներից պլանկտոն ֆորամինիֆերների խեցիների առանձնացումը և մաքրումը: 1- նմուշները ջրի մեջ, 2- նմուշները տաքացնելու գործընթացը, 3- ուլտրաձայնային սարքի միջոցով նմուշը կավից ազատելու գործընթացը, 4. < 63 նմ, 63-200 նմ, 200-500 նմ, > 500 նմ ֆրակցիաների անջատում, 5-կավերից առանձնացված նմուշ, 6- նմուշից առանձնացված ՊՖ:

3) Երրորդ փուլում մնացած նմուշը տաքացնելուց հետո, այն լցվել է ուլտրաձայնային սարքի մեջ, ավելացվել է 200 մլ 60°C ջուր, 4 գ նատրիումի պիրոֆոսֆատ և 6 մլ (33 %) ջրածնի պերօքսիդ: Սարքը միացվել է և նմուշը թողնվել է 15 ր՝ գործընթացը կրկնելով այնքան անգամ մինչև նմուշը ամբողջությամբ մաքրվի կավից: Յուրաքանչյուր գործընթացից հետո նմուշը զգուշությամբ լվացվել է մաքուր ջրով: Կավից տարանջատվելուց հետո նմուշը կրկին լվացվել և չորացվել է սենյակային ջերմաստիճանում: Չորացման ավարտից հետո նմուշը բաժանվել է մաղերով, հետևյալ ֆրակցիաների անջատման համար՝ < 63 նմ, 63-200 նմ, 200-500 նմ, > 500 նմ:

4) Չորրորդ փուլում ՊՖ տարանջատվել են մեխանիկական եղանակով լուսային միկրոսկոպի տակ: Այնուհետև ՊՖ նկարները մշակվել են CorelDRAW ծրագրով՝ պահպանելով նրանց հիմնական կառուցվածքը և մասշտաբը: Նկարագրված և ֆոտոնկարահանված ՊՖ որոշ նմուշներ պահպանվում են ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ Հ. Կարապետյանի անվան Երկրաբանական թանգարանում: Նումմուլիտների և

բենթոս ֆորամինիֆերների նմուշները պահպանվում են Մոսկվայի Վերնադսկու անվան երկրաբանական թանգարանում:

Աշխատանքի փորձաքննությունը և հրատարակումները

Աշխատանքում ներառված ուսումնասիրությունների արդյունքները ներկայացվել են ինչպես տեղական, այնպես էլ միջազգային գիտական հանրությանը: Աշխատանքի հիմնական դրույթները զեկուցվել են մի շարք կոնֆերանսներում, սեմինարներում և գիտխորհրդի նիստերում, որտեղ ստացել են մասնագիտական դրական գնահատական և կարևոր դիտողություններ, որոնք հաշվի են առնվել աշխատանքի վերջնական տարբերակում:

Ատենախոսության շրջանակում հրապարակվել է ութ գիտական հոդված, որոնցից չորսը ՀՀ ԳԱԱ «Գիտություններ Երկրի մասին» տեղեկագրում, իսկ մյուսները՝ «Бюллетень Московского общества испытателей природы», «Turkish Journal of Earth Sciences», «Lithology and Mineral Resources» և «Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments» ամսագրերում:

Ուսումնասիրությունների արդյունքները զեկուցվել են հետևյալ գիտաժողովներում.

2017թ. ապրիլի 3-7-ը՝ ՌԴ Սանկտ Պետերբուրգ քաղաքում կայացած «Paleontological Community LXIII» գիտաժողովում, 2019թ. փետրվարի 7-8-ը՝ ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ-ում կազմակերպված «Conference dedicated to 100th anniversary of Academician A.T. Aslanyan» միջազգային գիտաժողովում և 2020թ. մայիսի 25-26-ը՝ Մոսկվա քաղաքում կայացած «геологический ф-т МГУ» գիտաժողովում, ինչպես նաև ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ սեմինարների և գիտխորհրդի նիստերի ժամանակ:

Աշխատանքի կառուցվածքը և ծավալը

Ատենախոսական աշխատանքը կազմված է նախաբանից, 3 գլուխներից, քննարկումից եզրակացությունից և գրականության ցանկից: Ծավալը կազմում է 114 էջ, այդ թվում՝ 85 անուն գրականության ցանկ, 42 նկար, որոնցից 10 երկրաբանական քարտեզ,

կտրվածք, 5 դաշտային նկար, 2 լաբորատոր աշխատանքների նկար, 3 շիֆների միկրոնկարներ, 16 լիթո, կենսաշերտագրական սյունյակներ, 6-ը բրածոների (SEM) ֆոտոլուսանկարներ, 2 աղյուսակ:

Շնորհակալություն

Հեղինակն իր խորին երախտագիտությունն է հայտնում սույն ատենախոսության գիտական ղեկավարին՝ Ե.գ.թ. Լիլիթ Սահակյանին, աշխատանքի բոլոր փուլերում ցուցաբերած անգերազանցելի աջակցության, համբերատար ու հետևողական ուղղորդման, մանրամասն քննարկումների, արժեքավոր խորհրդատվությունների և կարևոր դիտողությունների համար: Նրա մասնագիտական մոտեցումը և գիտական խորաթափանցությունը մեծապես նպաստել են աշխատանքի որակական կատարելագործմանը:

Հատուկ շնորհակալություն Ռուսաստանի Դաշնության «Վերնադսկու պետական երկրաբանական թանգարանի» առաջատար գիտաշխատող, Ե.գ.դ. Ելենա Յուրենա Զակրևսկային՝ արժեքավոր դիտարկումների, կառուցողական քննարկումների, ինչպես նաև դաշտային աշխատանքներում փորձի փոխանցման համար, որը զգալիորեն հարստացրեց հետազոտության մեթոդաբանական կողմը:

Հեղինակն իր սրտանց երախտագիտությունն է հայտնում Ե.գ.դ. Արա Ավագյանին՝ ցուցաբերած բազմակողմ աջակցման համար: Շնորհակալություն ԵԳԻ տնօրեն, Ե.գ.դ. Խաչատուր Մելիքսեթյանին, աշխատանքի նկատմամբ ցուցաբերած հետաքրքրության, հիմնավորված առաջարկությունների համար:

Հեղինակը շնորհակալություն է հայտնում նաև Ե.գ.թ. Ա. Հովհաննիսյանին՝ իմաստալից խորհուրդների, մշտական հետևողական աջակցության համար: Խորին շնորհակալություն Ղ. Գալոյանին, Հ. Մելիք-Ադամյանին, Ա. Գրիգորյանին՝ պատրաստակամ օգնության և խորհրդատվությունների համար:

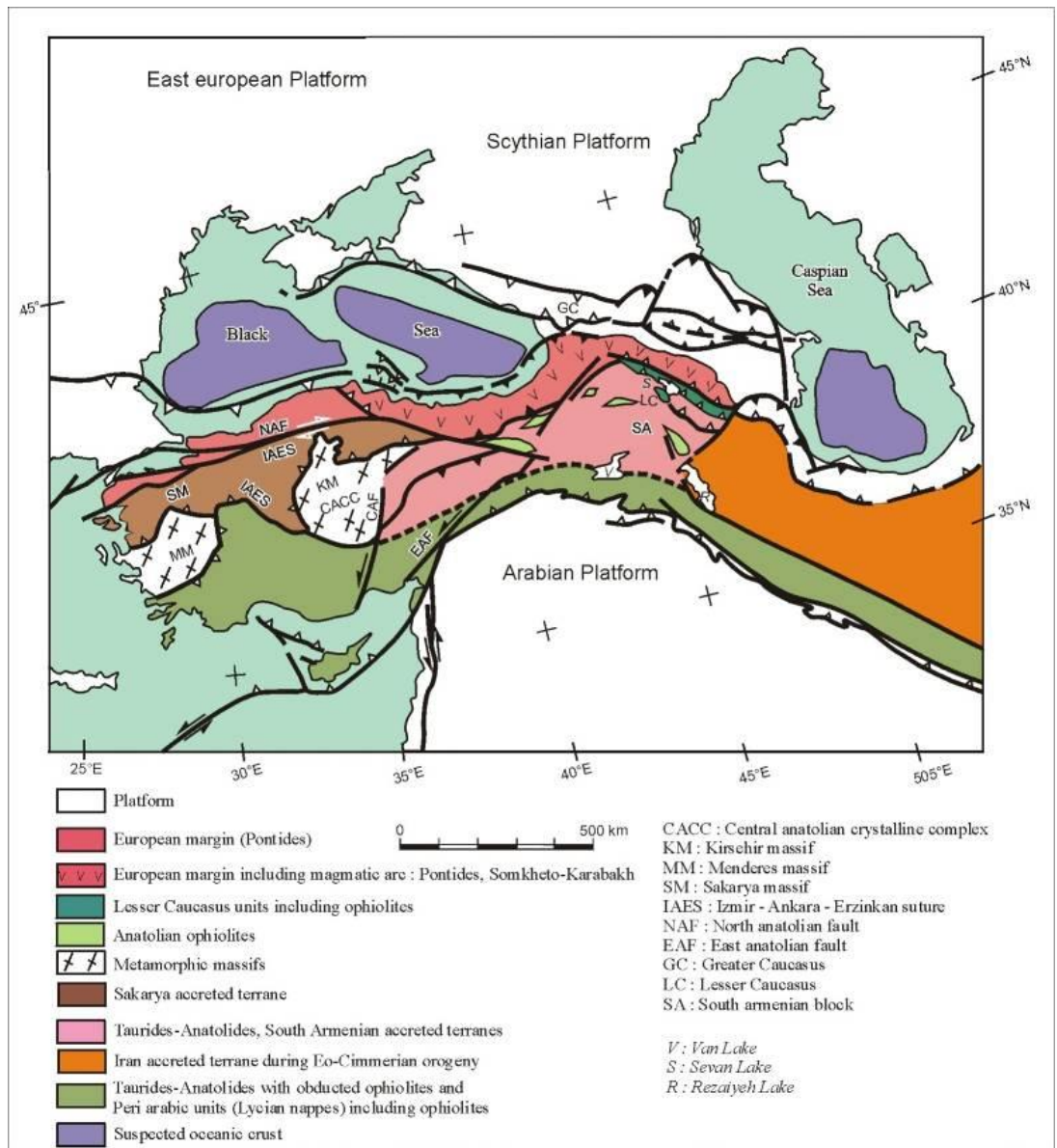
Հատուկ երախտագիտություն՝ ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ և Ռուսաստանի Դաշնության գործընկեր-հետազոտողներին՝ աշխատանքի տարբեր փուլերում ցուցաբերած աջակցության և համագործակցության համար:

Առանձնահատուկ շնորհակալություն է ուղղվում պաշտոնական ընդդիմախոսներին և առաջատար կազմակերպությանը՝ ատենախոսությունը քննելու պատրաստակամության և հնարավոր դիտողությունների համար:

Ուսումնասիրությունները իրականացվել են «ՀՀ կրթության, գիտության, մշակույթի և սպորտի նախարարության՝ Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտե» 15RF-078 և 18RF-090 գիտական թեմաների շրջանակներում, ինչպես նաև ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ բազային ֆինանսավորմամբ, ինչը հնարավորություն է ընձեռել ապահովել հետազոտության լիարժեք իրականացումը:

ԳԼՈՒԽ 1. ՈւՍՈՒՄՆԱՍԻՐՎՈՂ ՏԱՐԱԾՔԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԱԿՆԱՐԿ

ՀՀ տարածքը գտնվում է Ալպ-հիմալայան ծալքավոր գոտու կենտրոնական հատվածում և իր մեջ ներառում է Հայկական լեռնաշխարհի հյուսիսարևելյան հատվածը (նկ. 3): Այն առանձնանում է երկրաբանական ֆորմացիաների և տեկտոնական բարդ ստրուկտուրաների բազմազանությամբ:



Նկար 3. Տավրիդ-Կովկաս-Իրանական գոտու կառուցվածքային սխեմատիկ քարտեզ (Ավագյան և ուր., 2015, Avagyan et al., 2018, փոփոխություններով Sosson et al., 2010). CACC – Կենտրոնական Անատոլիայի բյուրեղային համալիր, MM – Մենդերեսի զանգված, SM – Սաքարյայի զանգված, IAES – Իզմիր-Անկարա-Երզնկայի կար (սուտուրա), NAF – Հյուսիս-Անատոլիական խզվածք, GC – Մեծ Կովկաս, V – Վանա լիճ, S – Սևանա լիճ R – Ուրմիա լիճ:

1. Հարավային Հայկական Միկրոցամաքը (ՀՀՄ) կամ Հարավային Հայկական Բլոկը (ՀՀԲ), որը հանդիսանում է գոնդվանական ծագման Արաբական սալի մնացորդը և ներկայացված է միջին-վերին պալեոզոյի ու ստորին մեզոզոյի (գլխավորապես կարբոնատային ֆացիայի) նստվածքային համալիրներով, մինչքեմբրյան մետամորֆային հիմքով, 2. Թետիս օվկիանոսային կեղևի մնացորդը հանդիսացող օֆիոլիթային համալիրն իր նստվածքային ծածկոցով և 3. Եվրասիական ակտիվ ծայրամասը՝ հայտնի Սոմխեթ-Ղարաբաղի գոտին, իր միջին յուրա-վերին կավճի հրաբխածին ու հրաբխանստվածքային համալիրներով (Sosson et al., 2010):

Տարածաշրջանի Երկրաբանական զարգացումն ունի բազմափուլ և բարդ պատմություն, որտեղ անջատվում են հետևյալ հիմնական տեկտոնաշերտագրական կառուցվածքային միավորները. Հարավային Հայկական Բլոկ (ՀՀԲ), Օֆիոլիթային համալիր, Եվրասիական ակտիվ եզր՝ Սոմխեթ-Ղարաբաղյան գոտի:

1.1. Հարավային Հայկական Բլոկ

Գոնդվանական ծագման ՀՀԲ Աֆրիկա-արաբական սալից անջատվել է վաղ, միջին յուրա (Bazhenov et al., 1996), վերին տրիասի (Nikogosian et al., 2023) ժամանակաշրջանում: Միջին պալեոզոյի և ստորին տրիասի առաջացումները (հիմնականում կարբոնատային ֆացիայի) տարածված են ՀՀ տարածքի հարավ-արևմտյան հատվածում և Նախիջևանում: Դրանք աններդաշնակ ծածկում են ՀՀԲ-ի բյուրեղային հիմքը՝ Ծաղկունյաց զանգվածը (Белов, Соколов 1973; Агамалян 1978, 1998; Sosson et al., 2010): Պալեոաշխարհագրական վերականգնումներն ըստ նստվածքային ֆորմացիաների և պալեոմագնիսական տվյալների, վկայում են դրանց գոնդվանական ծագումը և ենթադրում, որ միջին յուրայում ՀՀԲ գտնվում էր մոտ 2000 կմ դեպի հարավ իր ներկայիս դիրքից (Bazhenov et al., 1996): Ըստ երկրաբանական կառուցվածքային, պետրոլոգաերկրաքիմիական ու հասակային՝ հնէաբանական և իզոտոպային տվյալների, սույն տարածաշրջանի էվոլյուցիան ենթադրաբար ունի հետևյալ սցենարը.

1. սպրեդինգ (ուշ տրիաս-միջին յուրա),

2. միջին յուրայում (բայոս, բաթ-քելովեյ) օվկիանոսային կեղևի ձևավորում հետադեղային իրավիճակում, որն ուղեկցվել է սուբաէրալ և սուբակվալ հրաբխականությամբ, շարունակվելով մինչև վաղ կավիճ,
3. ուշ բարեն-ապտի ժամանակաշրջանում օվկիանոսային կեղևի վրա ձևավորվել է OIB-տիպի (օվկիանոսային կղզիների բազալտներ) հրաբխային ծածկոց, որին հաջորդել է՝
4. կոնյակ-սանտոնի ժամանակաշրջանում օֆիոլիթային համալիրի օբոլուկցիան ՀՀԲ-ի վրա,
5. վերին կավճի ժամանակաշրջանում ՀՀԲ և Եվրասիական սալի կոլիզիան, այնուհետև
6. վերին էոցեն-ստորին օլիգոցենում Արաբական և Եվրասիական (ՀՀԲ-ն հարավում) սալերի կոլիզիան, որը ներկայացված է համատարած հրաբխային գործունեությամբ և վերջապես՝
7. վերին միոցեն-չորրորդական ժամանակաշրջանում տեղի է ունեցել տարածաշրջանային հիմնական խզվածքների ձևավորումը և ակտիվ կոլիզիոն հրաբխականությունը (օր. Rolland et al., 2009; Sosson et al., 2010):

ՀՀԲ մագմատիկ և մետամորֆային ապարների երկրաքիմիական, պալեոմագնիսական և երկրաժամանակագրական (U-Pb և 40Ar/39Ar) նոր տվյալների համաձայն, Գոնդվանայի հյուսիսարևելյան հատվածի ռիֆթինգը սկսվել է վաղ տրիասում, բացելով Նեոթետիս օվկիանոսը: Մեզոզոյան ժամանակաշրջանում ՀՀԲ-ի էվոլյուցիայի համար առաջարկվել է նոր պալեոերկրադինամիկ մոդել: Արփիի (ՀՀ) և Նեգրամի (Նախիջևան) ուշ դևոնի նստվածքային ապարները կտրող մաֆիկ, ավալալային OIB ծագման սիլերը մոտավորապես ունեն 246 միլիոն տարի (Ma) հասակ և ներկայացնում են ՀՀԲ-ի տակ աստենոսֆերայի հալման արդյունք, իսկ Խոր Վիրապում հայտնաբերված 234 Ma հասակի մաֆիկ P-MORB ինտրուզիան համարվում է աղքատ, մակերեսային մանթիական աղբյուրի արդյունք: Ուշ դևոնի նստվածքային ապարները կտրող անդեզիտային դայկերը՝ Արփի (~117 Ma) և Նեգրամ (~104–126 Ma), ունեն դեպի հյուսիսարևելք ուղղված սուբոլուկցիային բնորոշ երկրաքիմիական բնութագիր (Nikogosian et al., 2023):

1.2. ՀՀ պալեոգենի նստվածքային ավազանի ուսումնասիրությունները

Պալեոգենի բարդ ծալքավոր կառուցվածքը և էվոյուցիան կապված է վերին կավճում ՀՀԲ և Եվրասիական սալի կոլիզիոն գործընթացներով՝ որին հաջորդել է սուտուր զոնայի (կարային գոտի) բարձրացումը և էրոզիան՝ ճակատային հատվածում, ծալքավոր ավազանի զարգացմամբ: Դրա մասին են վկայում վերջինում, պալեոգենի ընթացքում հզոր էրոզիոն նյութի կուտակումները: Պալեոգենի նստվածքային ֆորմացիան ՀՀ կենտրոնական հատվածում ներքևից վերև ներկայացված է կոնգլոմերատներով, ավազաքարերով, գրաուվակներով, սիլտերով, մերգելներով և փոքր հզորության ներշերտային կրաքարերով: Կտրվածքի ստորին հորիզոնները ներկայացված են օֆիոլիթային, իսկ դեպի վերին հորիզոնները սենոմանի խութային կրաքարերի և պալեոզոյան ապարների հողմնահարման նյութով: Ստորին պալեոգենի նստվածքների տարածման հիմնական շրջանը հանդիսանում է Կտուց լեռը և Խոսրով գետի հովիտը: Վերջինում այն աններդաշնակ նստած է սանտոնի կրաքարերի վրա: Միջին էոգենի առաջացումները ներդաշնակ տեղադրված են ստորին էոգենի վրա: Ներկայացված են հրաբխանստվածքային և նստվածքային առաջացումներով, որոնք ունեն բավականին մեծ հզորություններ (Садоян 1989):

Կոլիզիայի ճակատային մասում ձևավորված ավազանը միջին էոգեն - օլիգոգեն ժամանակահատվածում մասամբ մեկուսացվել է՝ պիգիբեք ավազանը (piggyback basin- փոքր նստվածքային ավազան՝ ձևավորված վրաշարժվող շերտերի ետնային հատվածում), բնորոշ լանջային նստվածքակուտակմամբ, վերահսկվող գրավիտացիոն պրոցեսներով և տուրբիդիտային առաջացումներով (Սահակյան և ուր., 2017):

Հայաստանում պալեոգենի երկրաբանական զարգացման պատմության ուսումնասիրությունները կարելի է բաժանել 3 հիմնական փուլերի:

Առաջին փուլը սկսվում է ակադեմիկոս Գ. Աբիխի ուսումնասիրություններից: Նա մոտ կես դար (1840-1880 թթ.) ուսումնասիրել է Հայաստանի բարձրավանդակի ընդհանուր երկրաբանությունը: Հարկ է նշել, որ նա առաջինն էր, ով կազմեց Կովկասի տարբեր շրջանների, այդ թվում Հայաստանի Բարձրավանդակի երկրաբանական քարտեզը: Երկրաբանական սխեմատիկ, 1:420000 մասշտաբի քարտեզը ընդգրկում է

Փոքր Կովկասի գերակշիռ մասը իր երկրաբանական կտրվածքներով, որոնք այն ժամանակ համարվում էին երկրաբանական քարտեզագրության ասպարեզում արժեքավոր ձեռքբերումներ, դրանցից որոշները մինչ այսօր ունեն կարևոր նշանակությունը: Մինչև XIX դարի երկրորդ կեսը Կովկասի Լեռնային վարչության թիմը օգտակար հանածոների հայտնաբերման համար, առավել հետաքրքիր շրջաններում իրականացրել է երկրաբանական հանույթ, որի արդյունքում հրատարակվել է 1:210000 մասշտաբի քարտեզ: Հենց այդ ժամանակ առաջին անգամ հարուստ ֆաունայով և ֆլորայով նմուշները սկսեցին մշակվել այն ժամանակների լավագույն մասնագետների կողմից, որն էլ դրեց տարածաշրջանի շերտագրության հիմքը (Падфенгольц 1958): 1910-1930թթ. ֆրանսիացի երկրաբան Պ. Բոննեի և գերմանացի Ֆ. Օսվալդի կողմից իրականացվեցին խոշոր ռեգիոնալ տեկտոնական և երկրաբանական ուսումնասիրություններ:

ՀՀ տարածքում երկրաբանական ուսումնասիրությունների երկրորդ փուլի սկիզբը համարվում է 1920թ.-ից մինչև 1945թ.-ը: Այդ ընթացքում, բացի պալեոգենի շերտախմբերի ուսումնասիրություններից, կապված տարբեր օգտակար հանածոների արդյունաբերական պաշարների հայտնաբերման հետ՝ ուսումնասիրվել են նաև այլ երկրաբանական համակարգեր: 1922-1983թթ.-ին մեծ թվով ռեգիոնալ երկրաբանական և շերտագրական ուսումնասիրություններ են կատարվել Կ. Ն. Պաֆենհոլցի կողմից: Նրա կողմից հրատարակվել են բավականին արժեքավոր աշխատանքներ ռեգիոնալ երկրաբանության, տեկտոնիկայի և երկրաբանական զարգացման պատմության վերաբերյալ ոչ միայն Հայաստանի, այլև Արաքս և Կուր գետերի միջև ընկած ողջ տարածքի համար:

Երրորդ փուլը ամենից կարևորն է, որը շարունակվում է 1945թ.-ից մինչ այսօր: Այդ ժամանակահատվածում ՀՀ տարածքում իրականացվեցին մեծածավալ երկրաբանական ուսումնասիրություններ: Առավել մանրամասն շերտագրական ստորաբաժանման համար իրականացվել են հնէաբանական և շերտագրական մանրամասն ուսումնասիրություններ: 1934-1992թթ. պալեոգենի և նեոգենի առաջացումների ուսումնասիրությամբ զբաղվել է ակադեմիկոս Ա.Ա. Գաբրիելյանը: Հիմնվելով փափկամորթների և նումուլիտների մանրակրկիտ ուսումնասիրության

վրա՝ Ա.Ա. Գաբրիելյանի կողմից (Габриелян 1964) ապացուցվել է ՀՀ պալեոգենի կտրվածքներում պալեոգենի համակարգի բոլոր հարկերի առկայությունը (պալեոգեն, էոգեն, օլիգոգեն), որոնք էլ իրենց հերթին ըստ միկրոֆաունայի ստորաբաժանվում են տեղական և ռեգիոնալ նշանակության առավել փոքր շերտագրական միավորների (զոնաների և հորիզոնների): Նրա կողմից մշակված է նաև ՀՀ տարածքի պալեոգենի և էոգենի հասակային ստորաբաժանման սխեման:

Հայաստանի ռեգիոնալ երկրաբանության, մասնավորապես շերտագրության ուսումնասիրության հարցում, անգնահատելի ներդրում ունի Ս. Ասլանյանը՝ իր հրապարակած բազմաթիվ հոդվածներով, որոնք ամփոփված են 'Հայաստանի ռեգիոնալ երկրաբանություն' աշխատությունում (Асланян 1958): Այս աշխատությունում նույնպես առանձնահատուկ տեղ է հատկացվում Հայաստանի պալեոգենի նստվածքների շերտագրությանը և ֆաունային:

Վերին էոգեն-ստորին օլիգոգեն ժամանակահատվածում կուտակվել են մեծամասամբ ստորին մոլասային ծովային նստվածքներ, իսկ հետագայում՝ (վերին օլիգոգեն-ստորին միոգեն) կարմրավուն և մոխրագույն ծովալճային-մայրցամաքային, ծովային ֆորմացիայի նստվածքներ: Հայաստանի և հարակից տարածքների պալեոգենի նստվածքների գերակշիռ մասը ունեն ծովային ծագում, և միայն վերին օլիգոգեն-ստորին միոգենի առաջացումները պատկանում են ծովալճային-մայրցամաքային ֆացիային (Садоян 1989): Առանձնացվում են՝ ծանծաղջրային, հաճախ շելֆային ֆացիաներ և հիմնականում տուրբիդիտային առաջացումներ: Սադոյանի կողմից առանձնացվում են վերին (upper fan), միջին (mid fan) և ստորին (lower fan) ստորջրյա հովհարաձև ծալքավոր կոնուսաձև բարձրացումները և նրանց սուպրաֆան (suprafan) նստվածքային առաջացումները: Հազվադեպ հանդիպում են օլիստոստրոմային նստվածքակուտակումներ:

Ըստ պետրոգրաֆիական կազմի պալեոգեն-վերին էոգենի ֆլիշային ֆորմացիաները Սադոյանի կողմից բաժանվում են 3 սուբֆորմացիաների (Садоян 1989).

1. Տերրիգեն-կարբոնատային ֆլիշային (պալեոգեն-ստորին էոգեն);
2. Հրաբխա-նստվածքային ֆլիշային (միջին էոգեն);

3. Կարբոնատային-տերրիզեն ֆիշային (միջին էոցենի վերին և վերին էոցենի ստորին հատվածները);

Տերրիզեն-կարբոնատային ֆիշային սուբֆորմացիայի սնուցման հիմնական աղբյուր են հանդիսանում պալեոցեն-ստորին էոցենի ծովային ավազանի օրգանոզեն, կարբոնատային ինտրակլաստները, պալեոզոյի և մինչքեմբրի նստվածքային և մետամորֆային ապարների, սուտուր զոնայի՝ օֆիոլիթների էոզոլիացված նյութը:

Հրաբխա-նստվածքային ֆիշային սուբֆորմացիայի հիմնական սնուցման աղբյուր է եղել ստորջրյա և ցամաքային հրաբխաբեկորային նյութը: Հրաբխանստվածքային ֆիշային ֆորմացիան հերթափոխվում է կարբոնատա-տերրիզեն միջին էոցենի նստվածքներով: Կարբոնատա-տերրիզեն ֆիշային սուբֆորմացիայի ամենատարածված նյութը կավերն են: Այս սուբֆորմացիայի տերրիզեն նյութի աղբյուրը Բազում-Ջանգեզուրի հրաբխային բարձրացումներն են (Садоян 1989):

Էոցենում Պուտուրգ- Ջագրոս սուտուր զոնայից դեպի հյուսիս տեղի է ունեցել ինտենսիվ մագմատիկ և հրաբխային ակտիվություն: Դրա հետևանքն են Ուրմիա-Դոխտար (Իրան) հրաբխային աղեղը, ինչը ակտիվ է վերին յուրայից մինչ այժմ (օր., Berberian, King 1981), և հետ-աղեղային հրաբխային ճյուղերը, որոնք տարածվում են դեպի հյուսիս՝ Իրանում, Հայաստանում, Ադրբեջանում, Վրաստանում, Թուրքիայում և Բուլղարիայում: Մագմատիզմն առաջ բերող գեոդինամիկ պրոցեսների մասին կան հակասական տեսակետներ: Որոշ հեղինակներ ենթադրում են մագմատիզմ կոլիզիայի արդյունքում (Короновский, Милановский 1973), սուբդուկցիայով պայմանավորված հրաբխային աղեղ (Садоян 1989; Գալոյան 2004) կամ հետ-աղեղային միջավայր (Sahakyan 2017a; Агамалян и др., 2012):

Մուշավանի ֆիշային սուբֆորմացիայի տերրիզեն-կարբոնատային ապարները, Հրազդանի և Արմավիրի (Հոկտեմբերյանի) ստորին մոլասային ֆորմացիաները համարվում են Հայաստանի պալեոզենի և ամբողջ ֆաներոզոյի նավթագազաբերության հեռանկարային կտրվածքներ: Հայաստանում առաջին գազային կուտակումներ գտնվել են 1984թ. պալեոցենի տերրիզեն-կարբոնատային ծակոտկեն-ճեղքավորված ամբարիչ ապարներում: Հորատման եղանակով գտնվել են

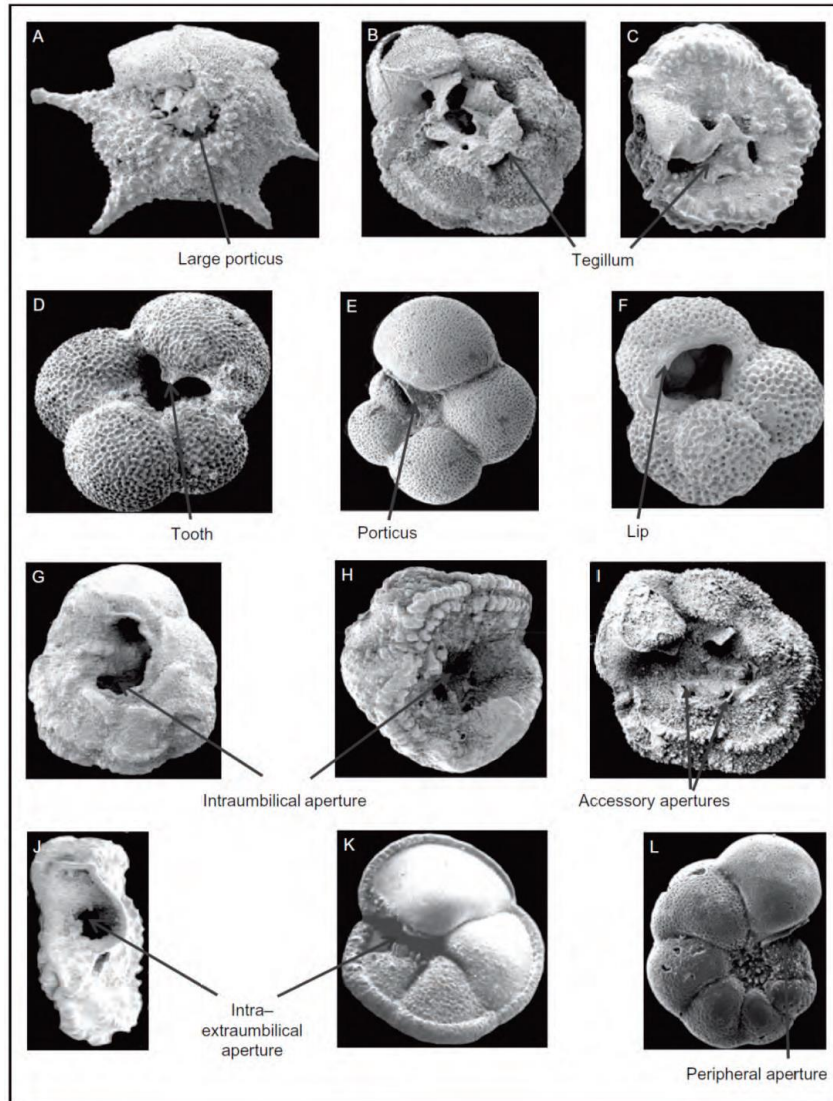
փոքր գազի պաշարներ ստորին-միջին օլիգոցենի ամբարիչ ապարներում (Садоян 1989):

1.3. Պլանկտոն ֆորամինիֆերներ, մորֆոլոգիան և կառուցվածքը

Ֆորամինիֆերները (լատիներեն *Foraminifera*, նշանակում է «անցքեր, խոռոչներ») ներկայացնում են միաբջջիչ էուկարիոտ միկրոօրգանիզմների խումբ, որը դասակարգվում է պրոտիստների տիրույթում և առանձնանում է խեցով օժտված բջջային կառուցվածքով: Ներկայումս հայտնի է մոտ 10 000 ժամանակակից և ավելի քան 40 000 բրածո տեսակ, որոնք դասակարգվում են մոտ 65 ենթակարգի և շուրջ 300 ընտանիքի մեջ: Կախված կենսակերպից, ֆորամինիֆերները բաժանվում են երկու խմբի՝ բենթոս և պլանկտոն: Բենթոս ձևերը հանդիպում են ծովային ավազանի տարբեր խորություններում, իսկ իրենց չափսերը տատանվում են 100 մկմ-ից մինչև մի քանի սանտիմետր տրամագծով: Բենթոս ֆորամինիֆերների խեցիները (foraminiferal test) կարող են լինել ագլյուտինացված (agglutinated) (քվարցի կամ այլ անօրգանական մասնիկները համակցված կալցիտի ցեմենտով), կամ կարող են կազմված լինել կալցիտից, արագոնիտից, հազվադեպ սիլիցիումից: Նրանք ներառում են բազմաթիվ տեսակներ, որոնք ապրում են ամուր հիմքին կպած կամ կախված վիճակում, ինչպես նաև խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների մեծ խումբ՝ բարդ ներքին կառուցվածքով (BouDagher-Fadel, 2018), որը ներառում է հիմնական ռիֆ կառուցող տեսակները: Մյուս տեսակը ՊՖ են, որոնք բաղկացած են համեմատաբար գնդաձև խեցիներից, որոնք ապահովում են լողալու հատկությունը: Նրանք հանդիպում են համաշխարհային օվկիանոսների ջրի վերին շերտերում, կազմում են զոոպլանկտոնի մի մասը, իսկ իրենց տրամագիծը չի գերազանցում 600 մկմ և ունեն լայն տարածում տարբեր աշխարհագրական և ջերմային գոտիներում: Այն խորությունը, որում ապրում է տեսակը, ազդում է նրա խեցու կառուցվածքի վրա: Խորության մեծացման հետ զուգահեռ տեսակը ձեռք է բերում համեմատաբար բարդ և մեծ խեցի, ինչպես նաև ավելի շատ զարդանախշեր: Մահից հետո խեցին նստում է օվկիանոսի հատակին և երբեմն կարող է առաջացնել այսպես կոչված (foraminiferal ooze) ֆորամինիֆերային

տիղմ (BouDagher-Fadel 2018): ՊՖ հանդիպում են տարբեր ծովային նստվածքներում, որոնք լիթոֆիկացիայի արդյունքում առաջացնում են կրաքարեր: Նրանցում առկա ֆորամինիֆերները կարելի է ուսումնասիրել միայն շլիֆում: Հասակագրումը հնարավոր է որոշ որոշիչ պլանկտոն ֆորամինիֆերների հայտնվելու հանգամանքով, որոնք կատարյալ կենսաշերտագրական մարկերներ են: Պլանկտոն և բենթոս ֆորամինիֆերները մորֆոլոգիական և կենսաբանական առումով ցուցաբերում են բարձր հարմարվողականություն: Նրանք զգալի էվոլյուցիայի են ենթարկվել սկսած յուրայի ժամանակաշրջանից, մասնավորապես բենթոս ֆորամինիֆերների առաջին զարգացումից ի վեր (BouDagher-Fadel 2018): Բրածո և ժամանակակից ՊՖ խեցիները (ընդհանուր և ենթատեսակների մակարդակներում) համակարգված նկարագրվել են Լեբլիչի և Տապպանի կողմից (Loeblich, Tappan 1964, 1987): Ժամանակակից ֆորամինիֆերները ուսումնասիրվել են Լիի, Անդերսոնի (Lee, Anderson, 1991) կողմից, մինչդեռ ժամանակակից ՊՖ կենսաբանական ուսումնասիրությունը իրականացվել է Հեմլեբեն և ուր. (Hemleben et al. 1989) կողմից: Վերջին տարիներին կատարվել են ուսումնասիրություններ, որոնք նվիրված են ֆորամինիֆերների սպիտակուցներին և մոլեկուլային կենսաբանությանը: ՊՖ կենսաշերտագրական սանդղակները և ֆիլոգենետիկ կապը օգտագործվում է գիտության մեջ՝ գլոբալ էվոլյուցիայի ուսումնասիրությունների համար, ինչպես նաև նստվածքային հերթափոխությունների կորելիացիայում, մասնավորապես կապված ածխաջրածնի արդյունահանման հետ: Մասնավորապես նավթի և գազի հետախուզման աշխատանքներում ՊՖ ուսումնասիրությունները կարևոր են նախկինում կատարված հորիզոնների հասակային տվյալների հետ համադրելու համար: Տվյալների արդյունաբերական (օր. նավթ-գազ) օգտագործման օրինակներ առկա են Exxon կազմակերպության (Stainforth et al., 1975), ինչպես նաև Royal Dutch Shell Group, British Petroleum կազմակերպության (Blow 1969) կողմից իրականացված հրատարակումներում: ՊՖ, որոնք հանդիպում են կավճի և ավելի երիտասարդ նստվածքներում, կիրառվում են ավելի քան 50 տարի և լայնորեն օգտագործվում են ամբողջ աշխարհում, կենսաշերտագրական համադրություններում (օր., Bolli, 1966): ՊՖ տաքսոնոմիան շերտագրական ուսումնասիրություններում կարևոր է, հատկապես նրանց սեռերի և տեսակների

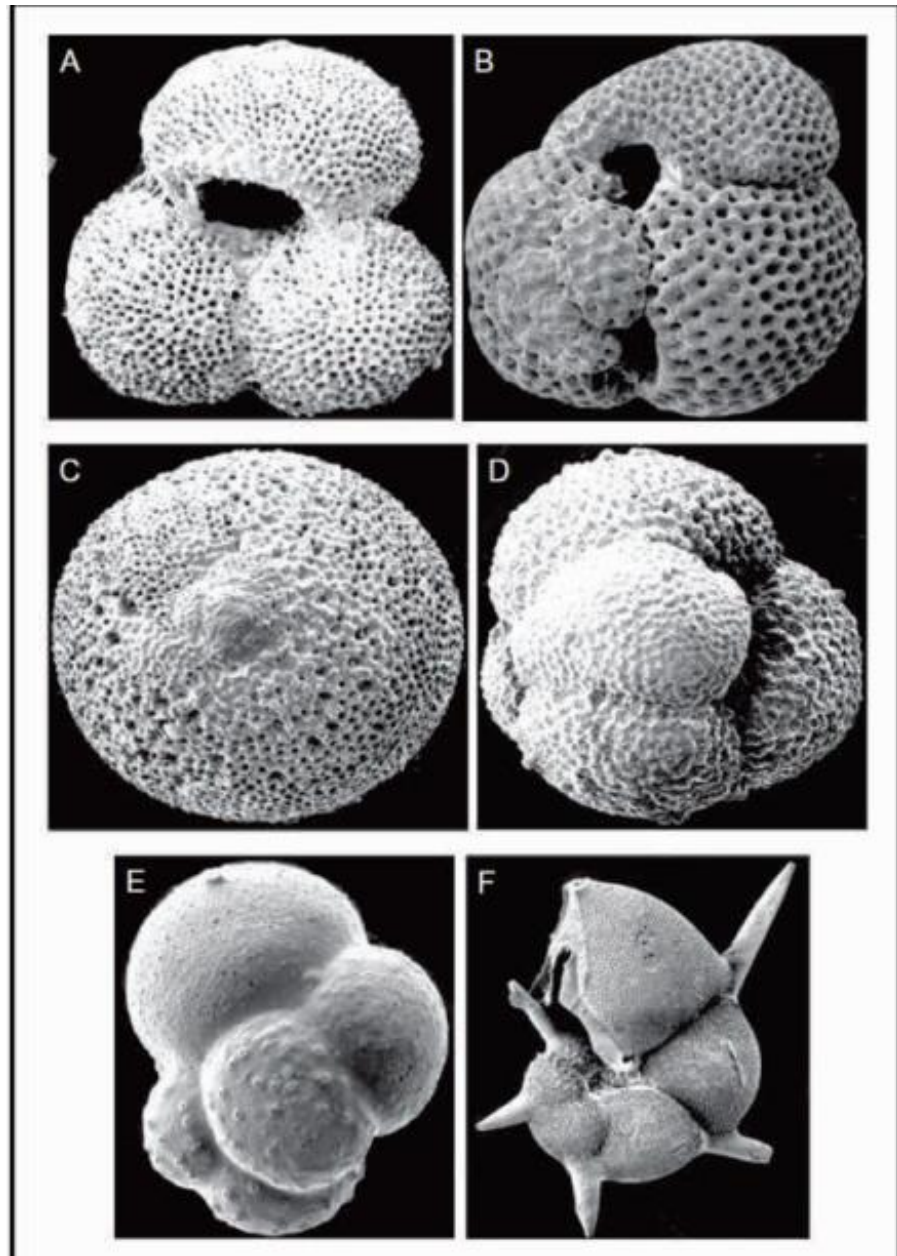
ճշգրիտ որոշման պարագայում, ինչը պայմանավորված է յուրաքանչյուրի խեցու առանձնահատկություններով:



Նկար 4. ՊՖ ապերտուրաների (բացվածքների) ձևերը: (A) *Radotruncana*-ն՝ առաջնային պորտալարային (*umbilical*) բացվածքով, որը սահմանազատված է մեծ պորտիկուսով: (B) *Globotruncana*՝ ներպորտալարային (*intraumbilical*) բացվածքով, որը ծածկված է տեգիլումով: (C, J) *Abathomphalus* ներարտապորտալարային (*intra-extraumbilical*) բացվածքով, որը ծածկված է տեգիլումով; (D) *Dentoglobigerina*՝ արսիոնիտրաումբիլիկ բացվածքով, ատամի նման, ենթեռանկյունաձև, սիմետրիկ պորտիկուսով, որը դուրս է գցվում պորտի մեջ: (E) *Turbeogloborotalia*՝ ներ-արտապորտալարային (*intra-extraumbilical*) բացվածքով, որը եզերված է պորտիկուսով: (F) *Guembeltrioides*-ը ներպորտալարային (*intraumbilical*) բացվածքով, որը սահմանազատված է շրթունքով (*lip*); (G) *Globotruncana*, որը ցույց է տալիս ներպորտալարային բացվածք՝ կոտրված թեգիլումով; (I, H) *Contusotruncana*-ն, որը ցույց է տալիս առաջնային պորտալարային բացվածքը: (K) *Globorotalia* ներարտապորտալարային բացվածքով; (L) *Pseudohastigerina* արտապորտալար (*extraumbilical*), ծայրամասային բացվածքը սահմանափակված շրթունքով (BouDagher-Fadel 2018):

Նույնականացումը պայմանավորված է ընդհանուր մորֆոլոգիայով, ինչպես նաև ուլտրակառուցվածքային և միկրոկառուցվածքային առանձնահատկություններով (Hemleben et al., 1989): Սեռի և տեսակի մակարդակում դասակարգման համար կարևոր առանձնահատկություններն են խցիկների (camera) դասավորվածությունը, կարերի տեսակը, պատերի ստրուկտուրան և արտաքին զարդանախշերը, պերֆորացիան, ապերտուրան և օժանդակ այլ ստրուկտուրաները (նկ. 4): Որոշ դեպքերում դասակարգումը հիմնված է լինում ապերտուրայի դիրքից, արտաքին ապերտուրայի մոդիֆիկացիայից, մեկ այլ դեպքում ընտանիքների տարանջատման ժամանակ հիմնվում են խեցու պատի կառուցվածքի վրա (հարթ են, փոսիկավոր են (տարբերակված են արտաքին ծակոտկեն-ձագարներով, ծակոտիներով), կամ սպինոզ են (փշերի առկայություն) (BouDagher-Fadel 2018):

ՊՖ խեցին հազվադեպ է կազմված լինում միայն մեկ խցիկից: Սովորաբար, երբ օրգանիզմը մեծանում է, հաջորդաբար ավելանում են լրացուցիչ, նախորդից համեմատաբար ավելի մեծ խցիկներ: ՊՖ ջրում լողում են ի հաշիվ իրենց խեցու կլորության: Որոշ ՊՖ մոտ ամեն օր ավելանում են նոր խցիկներ, որը կարող է կազմել ընդհանուր տրամագծի 25% (Hemleben et al., 1989): ՊՖ խեցիները ունեն պարզ կառուցվածք, առանց ներքին ստրուկտուրայի, ինչով տարբերվում են մեծ բենթոս ֆորամինիֆերներից: ՊՖ ապերտուրան է համարվում վերջին խցիկի հիմնական բացվածքը, որը հաղորդակցվում է շրջակա միջավայրի հետ: Այն լինում է չորս տեսակ՝ *umbilical* (պորտալար), *intraumbilical* (ներպորտալար), *intra-extraumbilical* (ներարտապորտալար), *extraumbilical* (արտա պորտալար) (նկ. 4): Վերջիններս ներսից փակված են ներքին օրգանական ծածկույթով, որը թույլ է տալիս գազերի և լուծված նյութերի փոխանակում և միայն փոքր մոլեկուլները և սննդային աղերը կարող են ներթափանցել պերֆորացիաների միջոցով: Պերֆորացիաները տատանվում են՝ միկրոպերֆորատ ձևերում՝ 0.28–2.5 մկմ և մակրոպերֆորատ ձևերում՝ 2.5–10 մկմ (BouDagher-Fadel, 2018), և առկա են խեցու յուրաքանչյուր խցիկի պատերին, օրինակ՝ *Globigerinida* դասի բոլոր տեսակներում: Այնուամենայնիվ, միկրոպերֆորացիաները սովորաբար տեղակայված են անկանոն, մինչդեռ մակրոպերֆորացիաները խիտ են և համաչափ դասավորված:



Նկար 5. ՊՖ պերֆորացիաների տեսակները և տարբեր ապերտուրաները (BouDagher-Fadel 2018): (A) *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny) - մակրոպերֆորացիաներով (մեծ անցքերով) պատյան, որի վերին մասում ողնաշարների (spines) հիմքերը շրջապատված են բարակ երկրորդային կալցիտային թաղանթով: (B) *Globigerinoides sacculifer* (Brady) - համաչափ բշտիկավոր (pore pits) մակերես և լրացուցիչ կարային բացվածք (supplementary sutural aperture): (C) *Orbulina suturalis* Brönnimann - խիտ պերֆորացված (շատ անցքերով) պատյան՝ տարածքային բացվածքներով (areal apertures): (D) *Catapsydrax dissimilis* (Cushman and Bermudez) - հստակ և խորը պերֆորացիոն խոռոչներ (perforation pits) և բացվածք, որը ծածկված է մեկ ումբիլիկալ բուլայով (umbilical bulla): (E) *Cassigerinella chipolensis* (Cushman and Ponton) - միկրոպերֆորացված (փոքր անցքերով) պատյան, որի վրա հանդիպում են ցրված պուստուլներ (pustules), որոնք կենտրոնացված են ումբիլիկուսի մոտ: (F) *Hantkenina alabamensis* Cushman - բարձր բացվածք (high aperture), լատերալ ուղղությամբ լայնացող պորտիկուսով (porticus), ինչպես նաև հարթ, բայց խիտ պերֆորացված մակերեսով:

Պերֆորացիաները պետք է տարբերել ավելի մեծ ծակոտիններից, որոնք տեղակայված են որոշ խեցիների վերջին խցում (նկ. 5 A,B): Ծակոտիների տրամագիծը կապված է միջավայրի ջերմաստիճանից, իսկ միննույն լայնական գոտիներում ապրող տեսակների խցիկների ծակոտկենությունը սովորաբար համաչափ է (Hemleben et al., 1989), որը տեսանելի է էլեկտրոնայի միկրոսկոպի և սկանացնող էլեկտրոնային միկրոսկոպի տակ (Scott 1974): ՊՖ տեսակների կարևոր առանձնահատկություններից է պատի մակերեսի զարդանախշերի առկայությունը (նկ. 5): Պատի մակերեսը կարող է ներկայացված լինել՝ պերֆորացիոն կոներով, պսևդոմորփկա, մորփկա, կարճ սրածայր կամ կոստելլաներով, սուր ցանցային կառուցվածքով, բշտիկներով, մորփկակարինաներով, սպիններով կամ հարթ, կալցիտի բարակ շերտով ծածկված մակերեսով:

1.3.1. Պլանկտոն ֆորամինիֆերների կենսաշերտագրությունը

Քանի որ ՊՖ կարող են արագ զարգանալ տարբեր էկոլոգիական միջավայրում, հետևաբար նրանք հանդիսանում են արժեքավոր ինդիկատորներ գլոբալ և ռեգիոնալ երկրաբանական հիմնական իրադարձությունների (կլիմայի փոփոխության, ծովի մակարդակի տատանումների, տեկտոնիկայի) համար:

ՊՖ ծագումն ու սկիզբը համարվում է մեզոզոյան դարաշրջանը, երբ ուշ բայոսում հայտնվեցին առաջին *Conoglobigerinidae* տեսակները: Առաջին *Conoglobigerinidae*-ները համարվում էին մերոպլանկտոն (*Meroplankton*) (մասնակի պլանկտոն կյանքի ցիկլ էին վարում) և տարածված էին միայն կենտրոնական և հյուսիսային Թետիս օվկիանոսում: Իսկ ավելի գլոբալ տարածվածության հոլոպլանկտոն *Globuligerina* ցեղատեսակի առկայության սկիզբը համարվում է բաթի հարկը (BouDagher-Fadel 2018):

Կտրուկ ջերմաստիճանի բարձրացումը, որը գրանցվել է վաղ-միջին ապտի ժամանակահատվածում, համընկնում է ՊՖ նշանակալի շրջադարձի հետ (ՊՖ զգալի մասի ոչնչացմամբ) և համարվում է ամենամեծը կավճի ժամանակահատվածում: Սակայն անհետացումը լրացվում է այլ ցեղատեսակների ի հայտ գալով:

Սենոման-տուրոնի անցումային ժամանակահատվածը համընկնում է մեկ այլ մեծ անօքսիկ իրադարձության հետ «Բոնարելի իրադարձություն»: Այն հայտնի է *rotaliporid*-ՊՖ անհետացմամբ: ՊՖ որոշակի զարգացում ապրել են ուշ կավճում, սակայն բոլոր ժամանակների ամենախոշոր կավիճ - պալեոցեն (K-P) մասսայական ոչնչացումը հանգեցրեց նաև ՊՖ մասսայական անհետացմանը (BouDagher-Fadel 2018): Միայն մի քանի տեսակներ վերապրեցին մասսայական ոչնչացումը, և հենց այս մի քանի տեսակներից առաջացան պալեոգենի ամբողջ ՊՖ տեսակները: Ընդհանուր առմամբ, տեսակների բազմազանությունը աստիճանաբար աճել է պալեոցեն-յուրտես ժամանակահատվածում, որը առանձնանում է տաք կլիմայական պայմաններով, մինչդեռ ջերմաստիճանի նվազման հետ մեկտեղ, բարտոն-չատ (ուշ օլիգոցեն) ժամանակահատվածում նկատվում է տեսակների բազմազանության նվազում:

Պալեոգենի ընթացքում անհետացման տեմպերը մնացին անփոփոխ: Այնուամենայնիվ, անհետացման իրադարձությունները ավելի նկատելի էին ընտանիքների մակարդակում՝ օր. *Eoglobigerinid*- ները աստիճանաբար պակասեցին, մինչև նրանք անհետացան օլիգոցենի վերջում, որը նույնպես հանգեցրեց *Guembeltriidae*-ների վերջնական անհետացմանը: Այս շերտագրական սահմանը չի առանձնանում որևէ աններդաշնակությամբ և նեոգենի ՊՖ ունենում են աստիճանական, շարունակական զարգացում պալեոգենի յոթ ընտանիքներից, որոնք գոյատևել էին մինչև միոցենի ժամանակաշրջան: Էոցեն-օլիգոցեն անցումը (մոտ 33.9 մլն տարի առաջ) բնութագրվում է գլոբալ կլիմայական կտրուկ սառեցմամբ և համարվում է պալեոգենի կարևորագույն պալեոկլիմայական իրադարձություններից մեկը: Այդ ժամանակ տեղի է ունեցել մթնոլորտային CO₂-ի նվազում և ձևավորվել է Անտարկտիդայի սառցածածկը: Այս իրադարձությունը իր արտահայտումն է ունեցել նաև ծովային նստվածքներում՝ ($\delta^{18}\text{O}$) դրական շեղումով և պլանկտոն միկրոբրաժոնների կազմի փոփոխությամբ:

Վաղ միոցենում ՊՖ առավել շատ ու բազմազան էին արևադարձային և մերձարևադարձային գոտիներում, սակայն միջին միոցենում գլոբալ ջերմաստիճանի նվազման հետ մեկտեղ որոշ տեսակներ հարմարվեցին ջերմաստիճանի նվազմանը և ընդլայնեցին իրենց տարածումը դեպի հյուսիսային կիսագունդ (BouDagher-Fadel 2018):

Պալեոգենի ՊՖ հիմնականում ունեցել են կոսմոպոլիտ տարածում, վաղ-միջին էոգենի տաք կլիմայական պայմաններում, արևադարձային և մերձարևադարձային գոտիներում, իսկ ուշ էոգեն-միջին օլիգոցենում, ջերմաստիճանի նվազման ժամանակ, դիտվել է ՊՖ որոշ ցեղատեսակների անհետացում, սակայն նրանց տարածումը ընդլայնվել է բարեխառն գոտիներում: Այնուհետև ուշ օլիգոցենում, ջերմաստիճանի բարձրացման հետ մեկտեղ, ՊՖ սկսել են արագ զարգանալ (BouDagher-Fadel 2018): Պալեոգենի ՊՖ աշխարհի տարբեր կտրվածքներում, մանրամասն ուսումնասիրվել են տարբեր հետազոտողների կողմից: Հյուսիսային Կովկասի ստորին և միջին պալեոցենի մանրամասն զոնալ շերտագրությունը իրականացվել է Մորոզովայի կողմից (Morozova 1959, 1960, 1961): Արևմուտքում մանրամասն կենսաշերտագրական ուսումնասիրություն իրականացվել է Բոլլի կողմից (Bolli 1966): Պալեոցեն-էոգեն ժամանակահատվածի ուսումնասիրություն իրականացվել է մի շարք հեղինակների կողմից՝ (Berggren 1969), (Berggren, Miller 1988), (Blow 1969), (Premoli, Bolli 1973): Հասկանալով, որ պալեոցենի բարձր լայնության համար, մերձարևադարձային զոնալ շերտագրական սխեմաները լիովին կիրառելի չեն, Սքոթը և Քենեթը (Stott, Kennett 1990) մշակել են Անկտարկտիդայի զոնալ շերտագրական սխեման: Պալեոցենի հինգ զոնալ սահմանների որոշումները (և դրանց ստորաբաժանումները) ներառյալ մագնիսաշերտագրական տվյալները և ենթադրվող ժամանակահատվածը վերասահմանվել են ըստ (Berggren et al., 1995) ուսումնասիրությունների: Այս սխեմայում փոփոխություններ կատարվել են Լու և Քելլերը (Lu, Keller 1995), հիմնվելով իրենց ուսումնասիրությունների վրա (DSDP Site 577): Պալեոգենի ՊՖ ուսումնասիրությունների վերաբերյալ լրացուցիչ տեղեկություններ կարելի է գտնել (Berggren, Miller 1988) աշխատությունում: Վերջին ուսումնասիրություններից կարևոր տեղ են զբաղեցնում (Pearson, Berggren 2005), (Pearson et al., 2006), (BouDagher-Fadel 2018) աշխատանքները:

1.4. ՀՀ հարավային հատվածի պալեոգենի պլանկտոն ֆորամինիֆերների ուսումնասիրության պատմությունը

1947թ.-ից սկսած ՀՀ տարածքում սկսվեցին առաջին միկրոհնէաբանական ուսումնասիրությունները՝ Ն. Ա. Սահակյան-Գյոզալյանի գլխավորությամբ: Մանրակրկիտ շերտագրական ստորաբաժանման համար իրականացվել են միկրոհնէաբանական հետազոտություններ, որոնք լայնորեն կիրառվել են ուշ կավճի, պալեոգենի և նեոգենի այն նստվածքների ուսումնասիրություններում, որտեղ ակնկալվել են հայտնաբերել բարենպաստ նավթային կառույցներ: ՀՀ հարավ-արևելյան հատվածում Ն.Ա. Սահակյան-Գյոզալյանը և Յու. Ա. Մարտիրոսյանը առաջին անգամ կատարել են պալեոգենի նստվածքների ստորաբաժանում ըստ փոքր ֆորամինիֆերների (Саакян-Гезалян 1957): Տրվել է փոքր ֆորամինիֆերների 46 տեսակի նկարագրություն, Հայաստանի հարավի ուշ կավճի և վաղ պալեոգենի կենսաշերտագրական ստորաբաժանման սխեման, ճշգրտվել պալեոգենի և կավճի համակարգերի սահմանը:

Վեդիի պալեոգեն-էոգեն կտրվածքներում նրանք առանձնացրել են ՊՖ 13 զոնա: Հայաստանի պալեոգեն-էոգեն հիմնական կտրվածքների ՊՖ զոնալ ստորաբաժանումը իրականացվել է Կրաշենիննիկովի, Պտուխյանի (Крашенинников, Птухян 1985) կողմից (նկ. 6):

Ն. Ա. Սահակյան-Գյոզալյանի կողմից ուսումնասիրվել են *Rotalidae*, *Hantkeninidae* ընտանիքների և *Spiroplectamina*, *Almaena*, *Bolivina* և այլ խմբերի ձևաբանական փոփոխությունների նշանները, որոնք ունեն կարևոր շերտագրական նշանակություն վերին էոգեն-օլիգոգեն սահմանի որոշման համար: Նրա կողմից առաջին անգամ ներկայացվել է միջին էոգեն-միոգենի հասակային սահմաններում Երևանի ավազանի նստվածքների պալեոգենի և նեոգենի 40 բնորոշ և ղեկավարող ձևերի նկարագրություն (Саакян-Гезалян 1957), ինչպես նաև *Turborotalia armenica* -ի, որը հետագայում պարզվեց, որ նույն *Globorotalia cocoaensis* -ն է (Крашенинников, Птухян 1974): Ուսումնասիրություններ իրականացվել են (Айрапетян 1996, 2009, Айрапетян, Закревская 2013; Cotton et al., 2017; Zakrevskaya et al., 2011, 2020) կողմից:

Ս.Ս. Գրիգորյանը 1956-1999թթ. իրականացրել է արժեքավոր ուսումնասիրություններ Հայաստանի խոշոր ֆորամինիֆերներով: Նա պալեոգենի նստվածքներից նկարագրել է խոշոր ֆորամինիֆերների 105 տեսակ, ինչպես նաև տվել

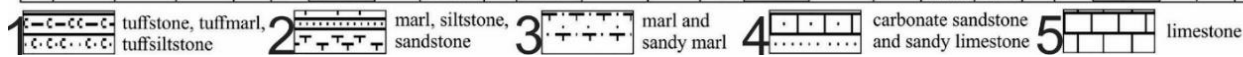
է ֆիլոգենետիկ հարաբերությունը նումնուլիտ և օրբիտոիդ (*Nummulitidae* և *Orbitodidae*) խմբերի զանազան դասերի և տեսակների միջև: Այս ուսումնասիրությունների արդյունքում տրվել է Հայաստանի պալեոգենի նումնուլիտիդների զոնալ ստորաբաժանման սխեման: Գաբրիելյանի կողմից առանձնացվել է խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների յոթ հորիզոն, որոնք ավել ուշ ընդգրկվել են հինգ նումնուլիտայի զոնաներում (Габриелян 1964; Григорян 1986; Крашенинников, Птухян 1985): Այս հորիզոնների և զոնաների նումնուլիտներն ու օրթոֆրագմինիտները նկարագրվել են Գաբրիելյանի (Габриелян 1964) և Գրիգորյանի (Григорян 1986) կողմից:

Սկսած 1956թ-ից մինչ 1987թ-ը նումնուլիտների և օրբիտոիդների մշակմամբ, ինչպես նաև Հայաստանի շերտագրության հարցերով պարբերաբար զբաղվել են նաև Ա.Ե. Պտուղյանը և Ա.Տ. Վեհունին (Птухян 1987, Вегуни и др., 1964):

Վերջին տարիներին բարտոնի ստորին սահմանի ստրատոտիպի և չափանիշների ակտիվ որոնումներ են իրականացվում, որը նշված է մագնիտոխրոնի փոփոխությամբ (Vandenberghé et al., 2012): Սկսած 1995թ-ից այդ սահմանը ըստ նանոպլանկտոնի համարվում էր NP18 զոնայի ստորին սահմանը, իսկ ըստ ՊՖ այն անցնում էր P15 զոնայի միջանկյալ հատվածով, իսկ Վանդերբերգ և ուր. (Vandenberghé et al., 2012) կողմից ներկայացված սանդղակում այն անցնում է NP17 զոնայով, որը որոշ առումով դժվարություններ է ստեղծում նանոպլանկտոնով սահմանի որոշման հարցում: Ներկայումս առավել նպատակահարմար մարկեր է համարվում խոշոր ակարինիտների և *Morozovelloides* ցեղատեսակի անհետացումը (Pearson et al., 2006; Wade et al., 2011, 2012), որը մագնիսաշերտագրական սանդղակում համապատասխանում է C17n փոփոխության հետ: Այս իրադարձությունը լավ ուսումնասիրված է Ատլանտյան օվկանոսում հորատված հորատահանուկում: Սակայն այդ մարկերի դիրքը, համեմատած այլ իրադարձությունների օր. զոնալ տեսակ հանդիսացող *Globigerinatheka semiinvoluta* (Kejzer) առաջին առկայության հետ, այդքան էլ պարզ չէ: Հիմնվելով ՊՖ, նումնուլիտների և նանոպլանկտոնների ուսումնասիրությունների վրա Վ.Ա. Կրաշենինիկովը, Ն.Գ. Մուզիլյովը, Ա.Ե. Պտուղյանը 1985թ-ին տվեցին պալեոգենի զոնալ ստորաբաժանումը (նկ. 6):

Հայաստանի տարածքում նանոպլանկտոններով կատարված ուսումնասիրությունները սակավ են դրանցով որոշ ուսումնասիրություններ կատարվել են Ն.Գ. Մուզիլյովի, Կ. Մյուլեռի կողմից: Լանջառի կտրվածքի վերաբերյալ տվյալներ կան (Габриелян 1964) աշխատանքում, փոքր ֆորամինիֆերները մասամբ ուսումնասիրվել են (Саакян-Гезалян 1957) կողմից: Գրիգորյանի (Григорян 1986) կողմից Լանջառի կտրվածքից, հրապարակվել է 11 դիսկոցիկլինաների և 4 նումմուլիտների *D. veronensis* հորիզոն (դիսկոցիկլինային հորիզոն՝ *Nummulites fabianii* զոնա):

Gabrielyan			Ptukhian (1979)			Grigorian (1979, 1986)			Krasheninnikov et al. (1985)				Cotton et al. (2017)																																				
Series	Nummulitic horizons			Formation	Unit	Lithological column	Nummulitic zones	Planktonic foraminiferal zones	Series	Lithological column	Nummulitic horizons	Nummulitic zones	Formation, Unit	Lithological column	Nummulitic horizons	Nummulitic zones	Planktonic foraminiferal zones	Nannofossil zones	Stage	Formation	Lithological column	SBZ (Serra-Kiel et al., 1998)	Plankt. foram. zones (Wade et al., 2011)	Marrini, 1971	Nannofoss. zones Agnini et al., 2014																								
	1955	1957	1962-1964																																														
middle Eocene	Giant nummulites (<i>N. perforatus</i> , <i>N. millecaput</i>)	<i>N. perforatus</i>	<i>N. perforatus</i>	Chimankend	Malyi, 50-100 m	Tuffaceous-sedimentary	<i>N. brongniartii</i>	<i>N. brongniartii</i>	middle Eocene	Arpa, 170 m	<i>N. perforatus</i> , 100 m	<i>N. brongniartii</i> , <i>N. ptukhiani</i>	Azatek, 170 m	<i>N. perforatus</i>	<i>N. perforatus</i>	<i>N. perforatus</i>	<i>N. perforatus</i>	<i>N. perforatus</i>	<i>N. perforatus</i>	Priabonian	Arpa	Azatek	Chimankend, >150 m	SBZ18	E14	NP19	CNE18	CNE19																					
																													Discocyclina	Discocyclina	Discocyclina	Carbonate-Clayey, 250 m	Lithological column	<i>N. fabianii</i>	<i>G. corpulenta</i>	upper Eocene	Carbonate-clayey unit >170 m	Discocyclina <i>veronensis</i> , 150-210 m	<i>N. fabianii</i>	Discocyclina	<i>N. fabianii</i>	Discocyclina	<i>N. fabianii</i>	<i>G. cocco-aensis</i>	<i>I. recurvus</i>	SBZ19	E15	NP19	CNE19



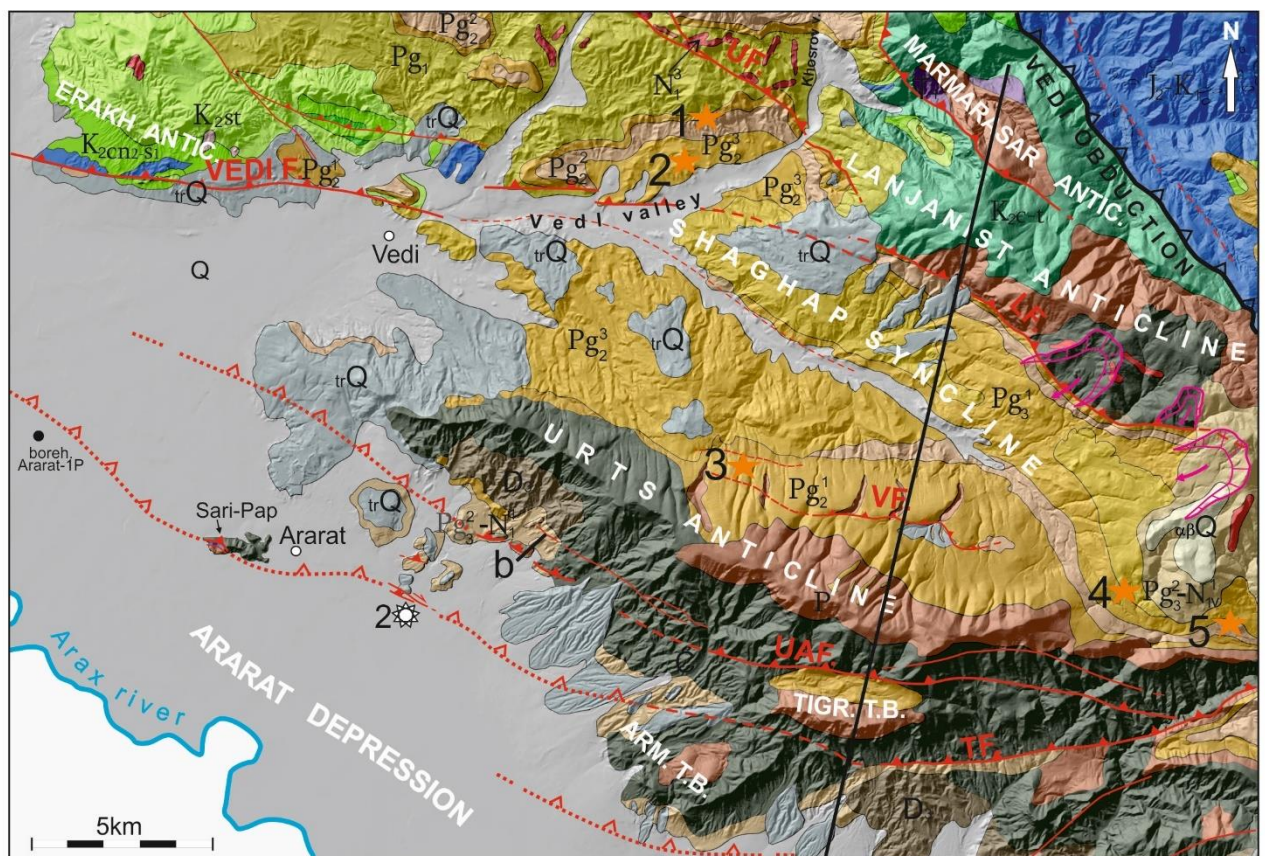
Նկար 6. Ուրցածորի կտրվածքի միջին-վերին էոցենի ՊՖ, խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների և նանոպլանկտոնների կենսաշերտագրությունը՝ հիմնված նախորդ աշխատանքների վրա (Zakrevskaya et al., 2020):

1980-ական թվականներին երկու հորատանցքերը ընդգրկել են միջին էոցեն, վերին էոցեն և օլիգոցեն միջակայքերը: Առաջին հորատանցքի տվյալներով ուսումնասիրվել են պալինոմորֆները, որի արդյունքները ամփոփված են (Щербинина и др., 2017) աշխատանքում: Երկրորդ հորատանցքի փոքր բենթոս և պլանկտոն

Ֆորամինիֆերները ուսումնասիրվել են Հայրապետյանի կողմից (Айрапетян 2009, Айрапетян, Закревская 2013), որտեղ առանջնացվել են *Acarinina rotundimarginata*, *Hantkenina alabamensis* և *Globigerina turcmenica* Ղրիմ-Կովկասի (ԿԿՍ) զոնաները և *Globigerapsis semiinvoluta*, *Globigerina cocoaensis*, *Globigerina centralis*, *G. gortanii*, *G. tapuriensis*, *G. sellii* (Blow 1969) «արևադարձային» զոնաները: Երկրորդ հորատանցքում, բացի վերը թվարկված զոնաներից, առանձնացվել է նաև *Orbulinoides beckmannii* զոնան: Միջին և վերին էոցենի հատվածում առանձնացվել են *Heterolepa eocaena*, *Uvigerina costellata*–*Cibicidoides lanjaricum*, *C. truncanus*, *Planulina costata* զոնաները: Ավելի ուշ ուսումնասիրություններ իրականացվել են Հայրապետյանի և Զակրևսկայայի կողմից (Айрапетян, Закревская, 2013; Zakrevskaya et al., 2011, 2014, 2020):

ԳԼՈՒԽ 2. ԼԻԹՈՇԵՐՏԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ, ԼԻԹՈՖԱՑԻԱԼ ԱՆԱԼԻՉ

Շաղափի սինկլինալը գտնվում է Լանջանիստ և Ուրծ անտիկլինալների միջև և ներկայացված է պալեոցեն-օլիգոցենի մոտ 1500 մ հզորությամբ նստվածքներով (Геология Армянской ССР, т.V, 1974), որի սահմաններում ուսումնասիրվել է Ուրցածոր (39°56'02.6", 44°49'10.7"), Շաղափ (39°51'36.2", 44°53'12.7"), Լանջառ (39°49'21.1", 44°58'28.2") և Ուրցալանջ (39°49'28", 44°59'49") կտրվածքները (նկ. 7, 1-5), որտեղ դիտարկվել են նստվածքների տեսակները և նստվածքակուտակման առանձնահատկությունները:



- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|----|-------------------|----|--------------------------------|----|---------------------------------|----|---------------------------------|----|-----------------|----|-----------------|----|--------------------|----|-----------------|----|-----------------|----|------------------|
| 1 | Q | 2 | trQ | 3 | αβQ | 4 | Pg ² -N ¹ | 5 | Pg ² -N ² | 6 | Pg ¹ | 7 | Pg ² | 8 | Pg ³ | 9 | Pg ¹ | 10 | Pg ₁ | 11 | K _{2st} |
| 12 | K _{2cn-s1} | 13 | K _{2c-t} | 14 | J ₂ -K ₁ | 15 | T ₁ | 16 | P | 17 | C | 18 | D ₃ | 19 | Pg ² -N | 20 | | 21 | | 22 | |

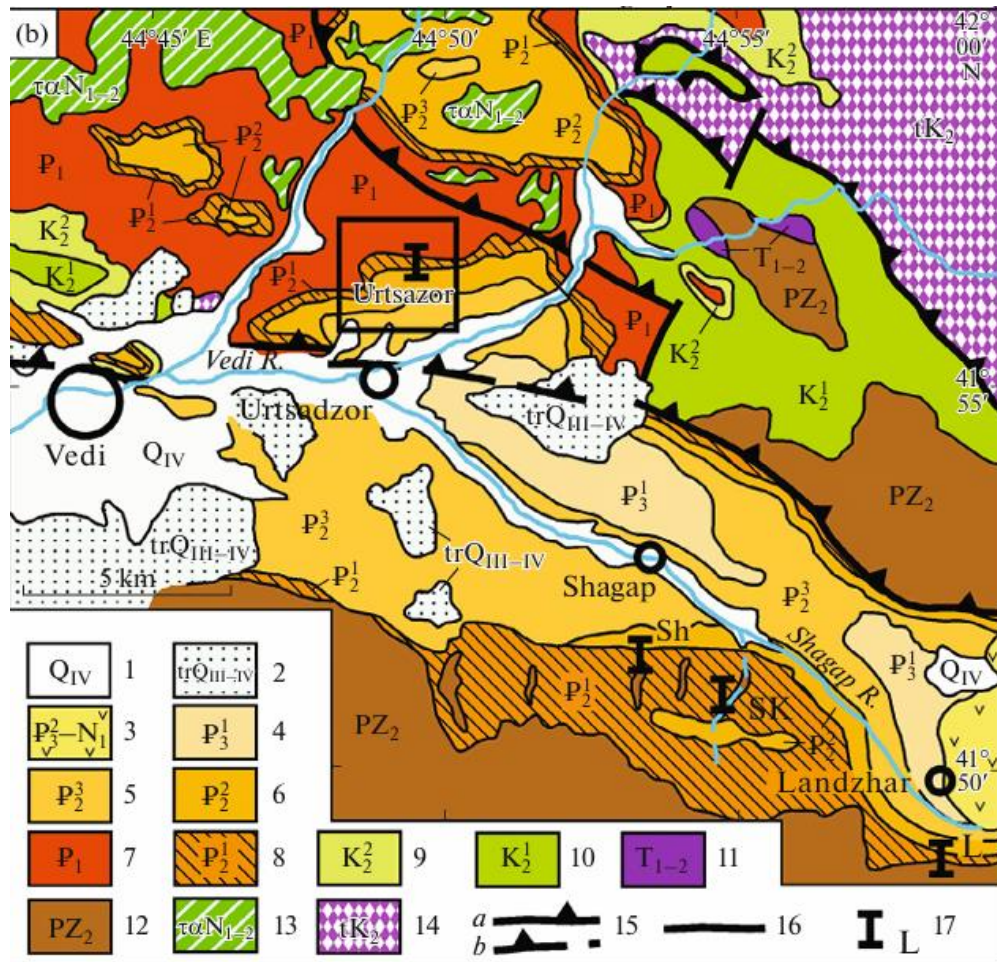
Նկար 7. Արարատյան գոգավորության հարավ արևելյան հատվածի և հարակից լեռնային, միջլեռնային գոգավորությունների երկրաբանական և կառուցվածքային քարտեզ (Արակеляն 1949, Аванесян 2004, Ավագյան և ուր., 2015, Avagyan et al., 2018): TIGR. T.B.- Տիգրանաշենի թեքված բլուկ (tilted block), ARM. T.B. – Արմաշի թեքված բլուկ (tilted block), LF- Լանջանիստի խզվածք, UF- Ուրծաբերդի խզվածք, VF –Վանքի խզվածք, UAF-Ուրծ-Աղբյուրի խզվածք, TF- Տիգրանաշենի խզվածք: 1,2- Ուրցածորի կտրվածք, 3-Շաղափի կտրվածք, 4-Ուրցածոր, 5- Ուրցալանջ:

1. Ժամանակակից-վերին չորրորդական այլովիալ, պրոյովիալ, էյովիալ նստվածքներ; 2- վերին չորրորդական տրավերտիններ, կոյովիալ, պրոյովիալ նստվածքներ; 3- ստորին չորրորդական անդեզիտադացիտներ; 4- վերին օլիգոցեն-ստորին միոցեն խայտաբղետ ֆորմացիա, կավեր, սիլտաքարեր, ավազաքարեր; 5- վերին օլիգոցեն-ստորին միոցեն հրաբխա-նստվածքային շերտախումբ; 6- ստորին օլիգոցեն ավազաքարեր, կավեր, սիլտաքարեր; 7- վերին էոցեն- ֆլիշային ֆորմացիա; 8- միջին էոցեն – ֆլիշային ֆորմացիա (կավեր, ավազաքարեր, սիլտաքարեր, տուֆիտներ); 9- ստորին էոցեն-կրաքարեր, ավազային կրաքարեր, սիլտաքարեր, կոնգլոմերատներ; 10-Պալեոցեն-կոնգլոմերատներ, ավազաքարեր, գրաուվակներ, սիլտաքարեր, մերգելներ; 11-սանտոնի միկրիտային կրաքարեր, մերգելներ, ավազաքարեր, սիլտաքարեր; 12- վերին կոնյակ-ստորին սանտոնի կոնգլոմերատներ, ավազաքարեր, սիլտաքարեր; ստորին կոնյակի սիլտաքարեր, ավազային կրաքարեր; 13- սենոման-տուրոնի ռիֆային կրաքարեր; 14- միջին յուրա-ստորին կավճի օֆիոլիթներ; 15- ստորին տրիասի կրաքարեր, ածխային թերթաքարեր; 16- ստորին, վերին պերմի բիթումաբեր կրաքարեր; 17- ստորին կարբոնի կրաքարեր, ավազային թերթաքարեր; 18- վերին դևոնի կավային թերթաքարեր, կրաքարեր, քվարցային ավազաքարեր, քվարցիտներ; 19- վերին օլիգոցեն-ստորին պլիոցեն դայկեր, սիլեր, շտոկեր; 20- ենթադրյալ կամ թաղված խզվածքներ; 21- վրաշարժային կամ վերնետքային խզվածքներ; 22- խոշոր սողանքներ:

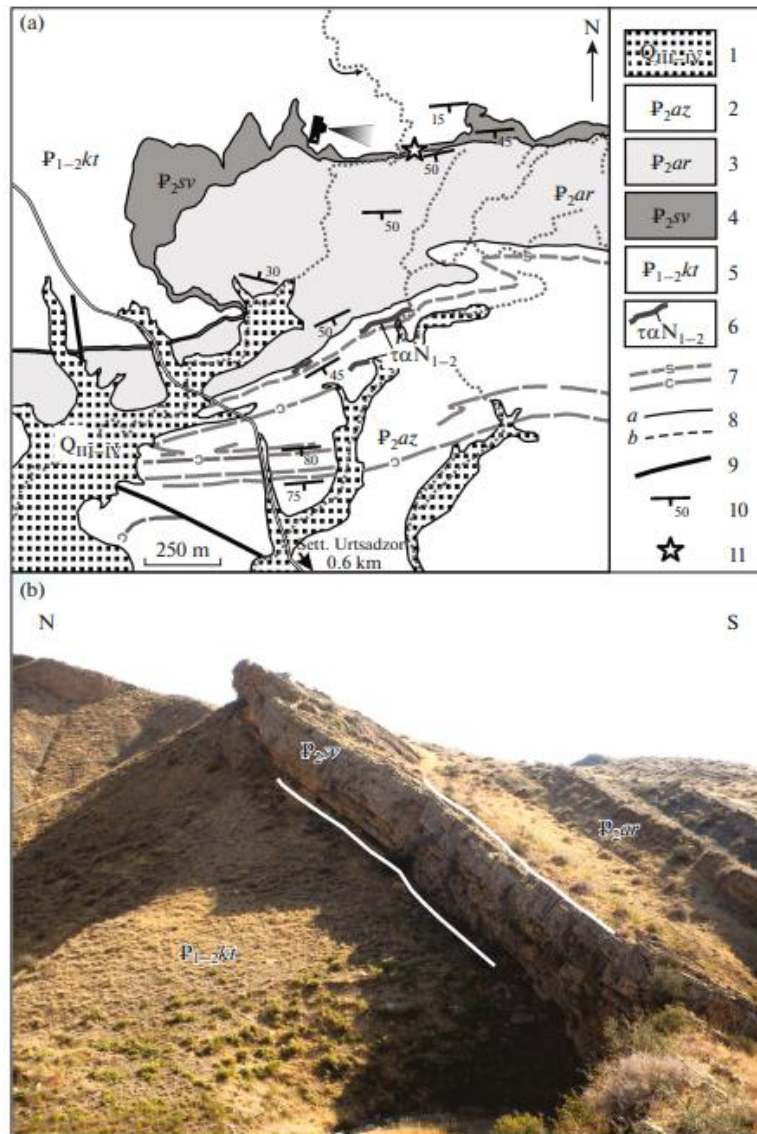
2.1. Ուրցաձորի կտրվածք (ստորին էոցեն)

Ուրցաձորի կտրվածքը գտնվում է Շաղափի սինկլինալի հյուսիսային թևի վրա ($39^{\circ}56.945' N$, $44^{\circ}49.525' E$) (նկ. 7-10): Այստեղ ստորին էոցենի նստվածքները ներկայացված են Կտուցի (պալեոցեն-ստորին էոցեն) և Սևանի շերտախմբերով: Կտուցի շերտախմբի վերին հատվածը ներկայացված է (4–10 մ) հզորությամբ անհավասարաչափ պոլիմիկտային կարբոնատային ավազաքարերի շերտից: Ավազաքարերի շերտում հանդիպում է 0.5-3 մ հզորությամբ լիթոսամնիումային կրաքարերի ոսպնյակներ: Այդ կրաքարերը ծածկող ավելի փոփար ավազաքարերում առաջին անգամ գտնվել են ստորին իպրի հասակի խոշոր ֆորամինիֆերների խեցիներ: Ավազաքարերը ամբողջությամբ ենթարկվել են բիոտուրբացիայի, առավել տեսանելի են Skolithos-ի հետքերը: Սևանի շերտախումբը ծածկում է կտուցի շերտախումբը և ներկայացված է պինդ նումնուլիտային կրաքարերի 9-20մ հզորությամբ շերտախմբով: Այս շերտախումբը համարվում է մարկեր հորիզոն նկ. 9b, որն էլ իր հերթին ծածկված է լյուտետի հասակի (Արփիի շերտախումբ) նստվածքներով

(Крашенинников, Птухян 1985): Կրաքարային շերտերի անկման ազիմուտը՝ 170°, անկման անկյունը՝ 45°:



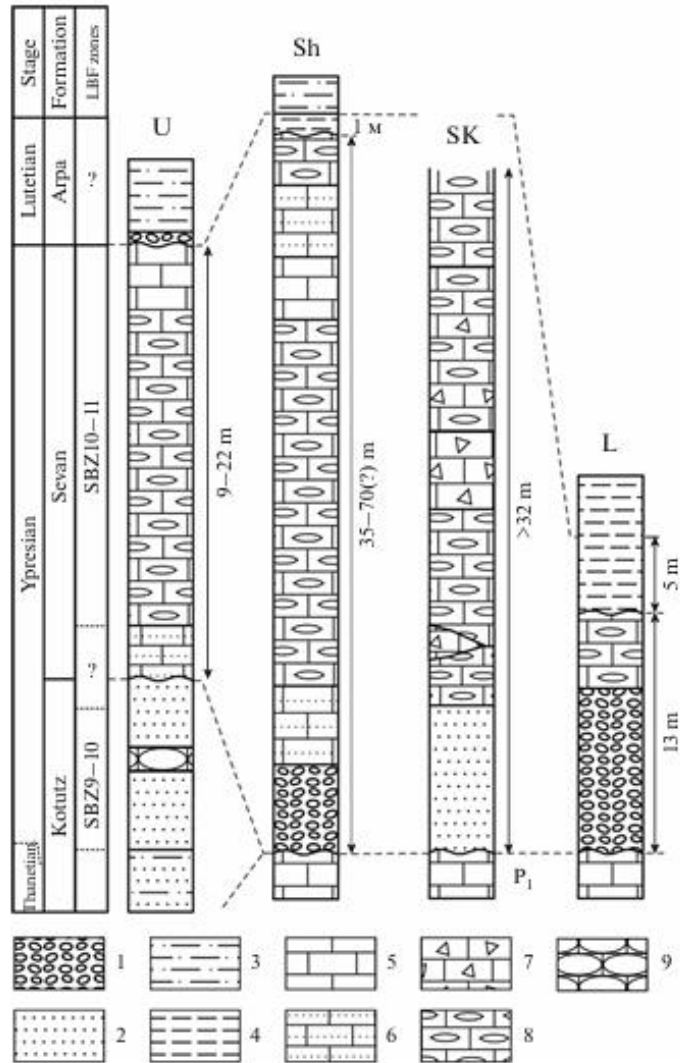
Նկար 8. Երկրաբանական քարտեզ Ուրցածոր կտրվածքով (քառակուսու մեջ), Фокин и др., 2021: (1) Հոլոցեն. ալյուվիալ նստվածքներ: (2) Վերին նեոպլեյստոցեն–հոլոցեն. տրավերտիններ: (3) Վերին օլիգոցեն – ստորին միոցեն. սուբալկալային անդեզիտներ և տրախիտներ: (4) Ստորին օլիգոցեն. կավեր, ավազաքարեր, մերգելներ և օրգանոգեն կրաքարեր: (5) Վերին էոցեն. մերգելներ, ավազաքարեր, սիլտաքարեր, կավեր և կրաքարեր: (6) Միջին էոցեն. տուֆոգեն ավազաքարեր, ավազաքարեր, սիլտաքարեր և կավեր: (7) Ստորին էոցեն. կրաքարեր, կոնգլոմերատներ և ավազաքարեր: (8) Պալեոցեն–ստորին էոցեն. ավազաքարեր, կոնգլոմերատներ և սիլտաքարեր: (9) Վերին կավճի (կամպան–մաստրիխտ)՝ վերին հատված. կրաքարեր: (10) Վերին կավճաշարի ստորին հատված (սենոման–կոնյակ). կրաքարեր: (11) Ստորին–միջին տրիաս. կրաքարեր և կավային ապարներ: (12) Վերին պալեոզոյ (դեվոն–պերմ). ավազաքարեր, սիլտաքարեր, կավային ապարներ և կրաքարեր: (13) Ուշ միոցեն – վաղ պլիոցեն. սուբվոլկանիկ և էֆուզիվ տրախիանդեզիտներ: (14) Վերու օֆիոլիտային գոտու տեկտոնական մեխանիզմ. ուլտրամաֆիկ ապարներ, գաբրոներ, բազալտներ, ռադիոլարիտներ և օլիստոստրոմներ: (15) խզվածքներ. (a) հայտնի, (b) ենթադրյալ: (16) Այլ խզվածքներ: (17) Ստորին էոցենի ուսումնասիրված կտրվածքների դիրք. (SK) Սուրբ-Կարապետ, (L) Լանջառ, (U) Ուրցածոր, (Sh) Շաղափ:



Նկար 9. Ուսումնասիրված տարածքի երկրաբանական կառուցվածքը և Ուրցաձորի կտրվածքի լուսանկարը (Фокин и др., 2021): (a) Ուրցաձորի տարածքի սխեմատիկ վերծանում. (1) Վերին պլեյստոցեն – հոլոցեն նստվածքներ; (2) Ազատեկի ֆորմացիա (միջին–վերին էոցեն). ավազաքարեր, սիլտեր, կավեր, մարլեր և կրաքարեր; (3) Արփայի ֆորմացիա (միջին էոցեն). տուֆոգեն ավազաքարեր, ավազաքարեր, սիլտաքարեր և կավեր; (4) Սևանի ֆորմացիա (ստորին էոցեն). կրաքարեր; (5) Կտուցի ֆորմացիա (պալեոցեն – ստորին էոցեն). ավազաքարեր, սիլտաքարեր և կոնգլոմերատներ; (6) Պլիոցեն. տրափխանդեզիտային սիլլեր; (7) Մարկեր հորիզոններ. (s) ավազաքարեր (c) կրաքարեր; (8) ֆորմացիաների սահմաններ. (a) հաստատված (b) ենթադրյալ; (9) խզվածքներ; (10) շերտերի անկման անկյուններ; (11) Ուսումնասիրված ստորին էոցենի կտրվածքի դիրքը; (b) Ուրցաձորի կտրվածքի ստորին էոցենի (Սևանի շերտախումբ) կրաքարերի դաշտային լուսանկար:

Սևանի շերտախումբը իր կարբոնատային կազմը պահպանում է նաև Շաղափի սինկլինալի հարավային թևում, որտեղ նրա հզորությունը կազմում է 18-35 մ: Այստեղ սևանի շերտախումբը նստած է պերմի հասակի մասնակի վերաբյուրեղացած

կրաքարերի վրա՝ 20°–25° անկման անկյամբ: Լանջառ, Շաղափ գյուղերի և Սուրբ Կարապետ եկեղեցու հատվածում սևանի շերտախումբը մանրամասն ուսումնասիրված է, ինչը պայմանավորված է տարածքի առանձնահատկությամբ, որոշ տեղերում վատ է մերկացած, իսկ որոշ տեղերում դժվարամատչելի է ուսումնասիրության համար:



Նկար 10. Սևանի շերտախմբի սխեմատիկ լիթոլոգիական սանդղակը Ոիրցաձոր, Շաղափ, Սուրբ-Կարապետ և Լանջառ կտրվածքներում (Фокин и др., 2021): (U)՝ Ուրցաձոր, (Sh)՝ Շաղափ, (SK)՝ Սուրբ-Կարապետ, (L)՝ Լանջառ: (1) Կոնգլոմերատներ; (2) Ավազաքարեր; (3) Կավային սիլտաքարեր; (4) Կարբոնատային կավեր; (5) Պոլիբիոկլաստիկ կրաքարեր; (6) Ավազային կրաքարեր; (7) Էքստրակլաստիկ բրեկչայացված կրաքարեր; (8) Նումմուլիտային կրաքարեր; (9) Ջրիմուտային կրաքարեր:

Մանրամասն ֆացիալ անալիզը բերված է Фокин и др., 2021 աշխատատանքում: Ըստ 9 միկրոֆացիաների տեսակների ստորին էոցենի Սևանի շերտախմբի

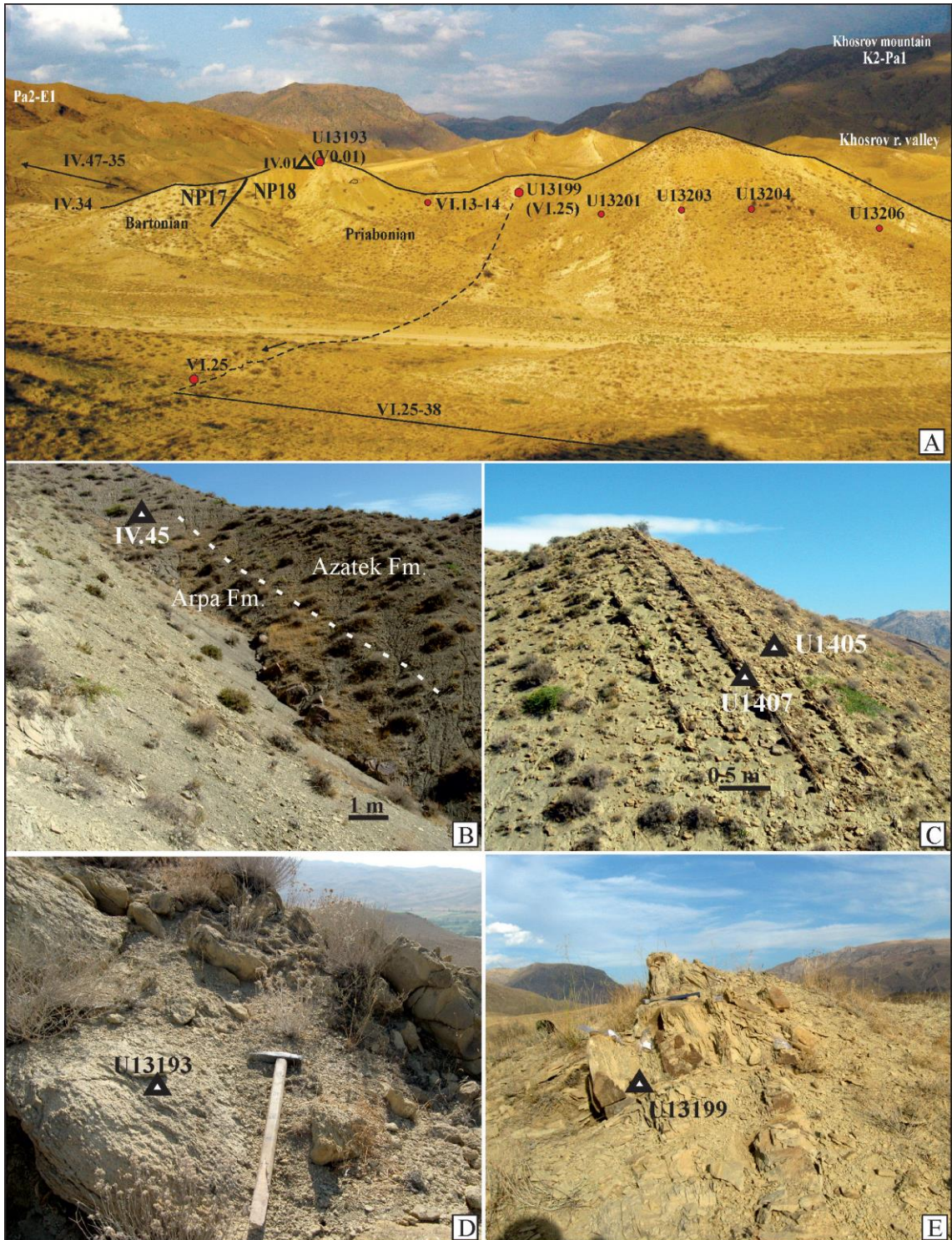
նստվածքակուտակումը բնորոշվում է տրանսգրեսիվ հերթափոխմամբ՝ լիթորալ զոնայից ստորին և միջին ռամպի միջին հատված:

2.1. 1. Ուրցաձորի կտրվածք (միջին- վերին էոցեն)

Կտրվածքը գտնվում է Ուրցաձոր գյուղից 1.6 կմ դեպի հյուսիս(GPS 39°56'20.5"N և 44°49'31.0"E), ներկայացված է (նկ. 8) մոտ 1200 մ հզորությամբ պալեոցեն-էոցեն հասակի նստվածքներից, որից 350 մ հզորությամբ հատվածը միջին, վերին էոցենի Արփա (վերին հատվածը), Ազատեկ և Ուրցաձոր շերտախմբերն են (նկ. 11A)՝ կազմված մերգելներից և սիլտից՝ հերթափոխված կարբոնատային ավազաքարերով և կրաքարերով: Արփա շերտախմբի Վերին հատվածը (տես երրորդ գլխի նկ. 26, նմուշներ IV.47–45) ներկայացված է կանաչամոխրագույն միջինից նուրբհատիկային կարբոնատային հրաբխաբեկորային սիլտերից և անհավասարաչափ հատիկային ավազաքարերից (5–25 սմ): Գրաուվակների շերտը կազմված է քվարցից, պլազիոկլազից հրաբխային և նստվածքային (ռադիոլարիտ) ապարների բեկորներից՝ նուրբ հատիկային կարբոնատային մատրիքում (Արփա շերտախմբի վերին հատված): Արփա շերտախմբից Ազատեկ շերտախումբ անցումը աստիճանական է և բնութագրվում է կարբոնատային նյութի աճով:

Ազատեկի շերտախումբը ներկայացված է երկու միավորից: Ստորին միավորը կազմված է ֆլիշոիդային նստվածքներից (տես երրորդ գլխի նկ. 26, նմ. IV.44– 35), հրաբխային և կարբոնատային սիլտերից հերթափոխված կարբոնատային խոշորահատիկ ավազաքարերով՝ հարուստ ֆորամինիֆերներով, փափկամորթերով բրիոզոաններով և օստրակոդներով, ինչպես նաև հրաբխային ապարի բեկորներ, հրաբխային ապակի, քլորիտ, գլաուկոնիտ: Բիոտուրբացիաները ավազաքարերի և սիլտերի վրա մատնանշում են ստորին օֆշոր զոնա: Ազատեկ շերտախմբի վերին միավորը (տես երրորդ գլխի նկ. 27, նմ. IV.34–01) կազմված է մերգելներից հարուստ միկրոբրածոներով, վերին հատվածում նաև հրաբխային ապակու առկայությամբ (նմ. IV.06–01): Կոպտահատիկ 10 սմ հզորությամբ կարբոնատային ավազաքարի հերթափոխումը, հարուստ պլանկտոն և բենթոս ֆորամինիֆերներով, բրիոզոաններով և

կարմիր ջրիմուռներով՝ ստորին (նմ. IV.31a) և վերին (նմ. U13189) հատվածներում մասնանշում է ծանծաղ ջրային միջավայր:



Նկար 11. Դաշտային լուսանկարներ Ուրցաձորի կտրվածքից (Zakrevskaya et al., 2020): A – ուսումնասիրված բարտոն-պրիաբոն միջակայքը; B - մոտավոր սահմանը լյուտեոի և Բարտոնի միջև (Արփա և Ազատեկ ֆորմացիաներ); C – Ազատեկի ստորին ֆորմացիա, SBZ17; D – Ուրցաձորի ֆորմացիա, կրաքարի ստորին հատվածը՝ *N. maximus*-ով; E – Ուրցաձորի ֆորմացիան, կրաքարի վերին հատվածը՝ *N. maximus*-ով:

Մերգելները ծածկված են Ուրցաձոր շերտախմբի նումնուլիտային կրաքարերով (տես երրորդ գլխի նկ. 28): Ուրցաձոր շերտախումբը ներկայացված է մերգելներով կամ կավային սիլտերով ներփակված 0.2–3 մ հզորությամբ նումնուլիտային կրաքարերով: Խոշոր նումնուլիտներ առկա են կրաքարի ստորին հատվածում (նկ. 11 D,E)՝ *N. Maximus* հորիզոնը (նախկինում *N. millecaput* կամ *N. millecaput*): Այս հորիզոնը ծածկված 150 մ մերգելների շերտով ներփակված ֆորամինիֆերային կրաքարերով, որը հայտնի է որպես «Դիսկոցիկլինա» հորիզոն (նմ. VI.26–38):

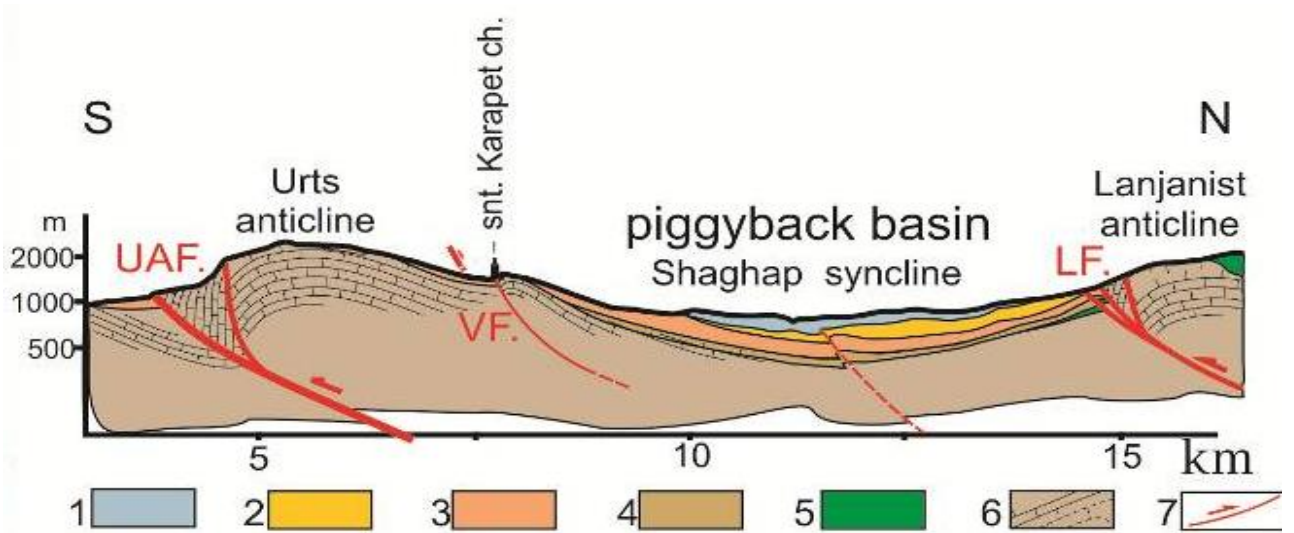
Այս շերտերը նույնպես հարուստ են փափկամորթերով, բրիոզաներով, օրթոֆրագմինիդներով և կարմիր ջրիմուռներով (*Silvestriella* և *Sphaerogypsina*):

Արփայի շերտախումբը և Ազատեկ շերտախմբի ստորին ֆլիշոիդային հատվածները ձևավորվել են ստորին օֆշոր (շելֆից դեպի բաց ծով անցումային, միջին–մեծ խորության (50–150 մ) ցածր էներգիայով նստվածքակուտակման միջավայր) միջավայրում՝ գրաուվակներով (տերրիգեն նստվածքային ապար՝ կոպիտ, վատ տեսակավորված ավազաքար), հրաբխաբեկորային նյութով և տուրբիդիտային նստվածքակուտակմամբ: Ազատեկ շերտախմբի վերին միավորը և Ուրցաձորի շերտախումբը ձևավորվել են միջին շելֆ (20–70 մ) միջավայրում՝ հարուստ բրածո մնացորդներով կարբոնատային նյութի կուտակմամբ:

2.2. Շաղափի կտրվածք

Ստորին էոցենի նստվածքները մերկանում են Շաղափի սինկլինալի երկու թևերում (նկ. 12), ինչպես նաև Ուրծի անտիկլինալի բեքլիմբում (backlimb-թեք ծալքի թիկունքային հատվածը): Այստեղ նրանք հիմքի կոնգլոմերատներով (5 մ, նմ. Kar 154, նկ. 13) նստած են պալեոզոյան կրաքարերի վրա: Ստորին էոցենի N 39°50'18.60", E 44°54'12.20" կրաքարերը (նմ. Kar 155) ներկայացված են դեղնասպիտակավուն ամուր օրգանածին դետրիտային (բեկորային ծագման) տարատեսակով (grainstone, նկ. 14f), երբեմն ավազային կրաքարերով, որոշ հատվածներում կոնգլոմերատներով՝ կարբոնատային ցեմենտով (65 մ): Բյուրեղային կալցիտներով ցեմենտում (sparry calcite) պարունակում են նումնուլիտներ (B gen.), դիսկոցիկլինաներ (*Discocyclinas*),

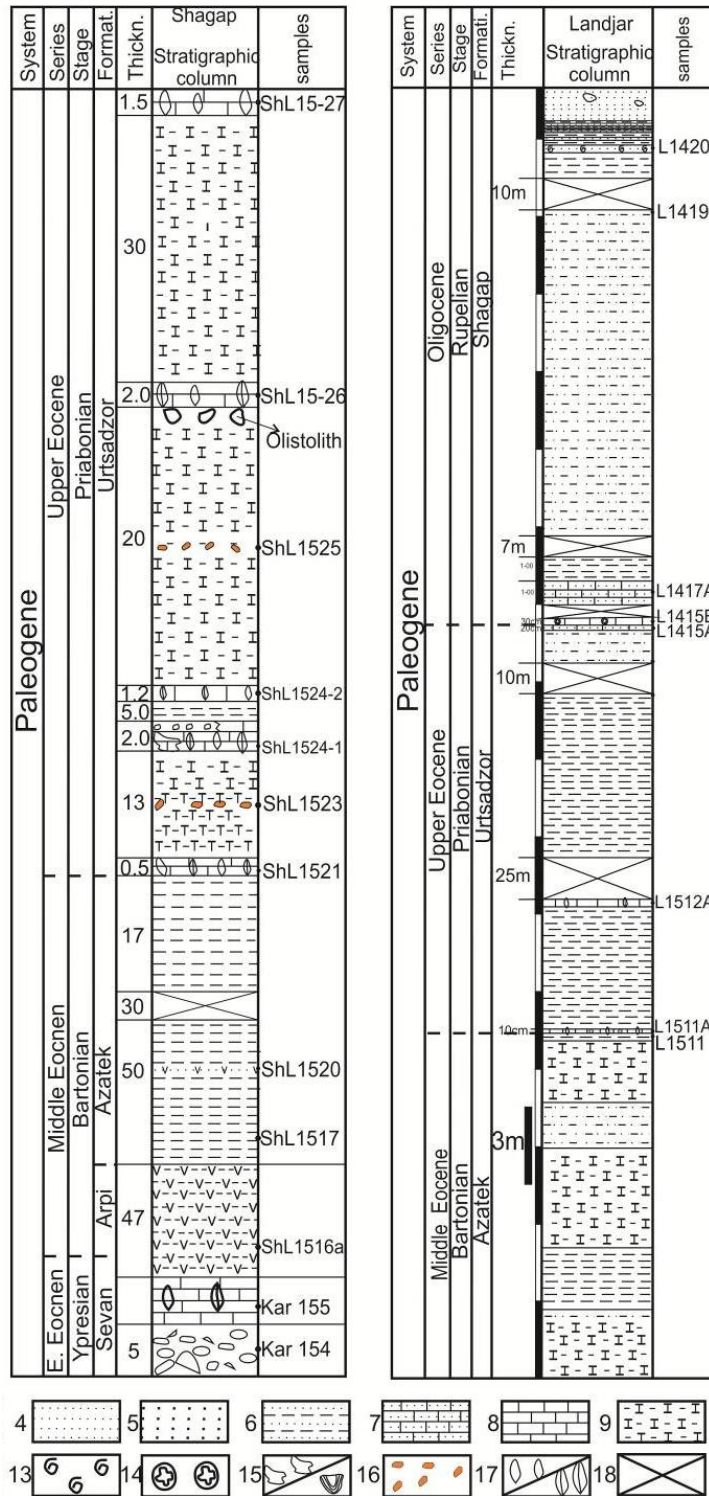
կրինոիդներ (Crinoids), կլորացված կրաքարի և կավային նյութի բեկորներ, ինչպես նաև ջրիմուռի և ֆորամինիֆերների կլորացված բեկորներ:



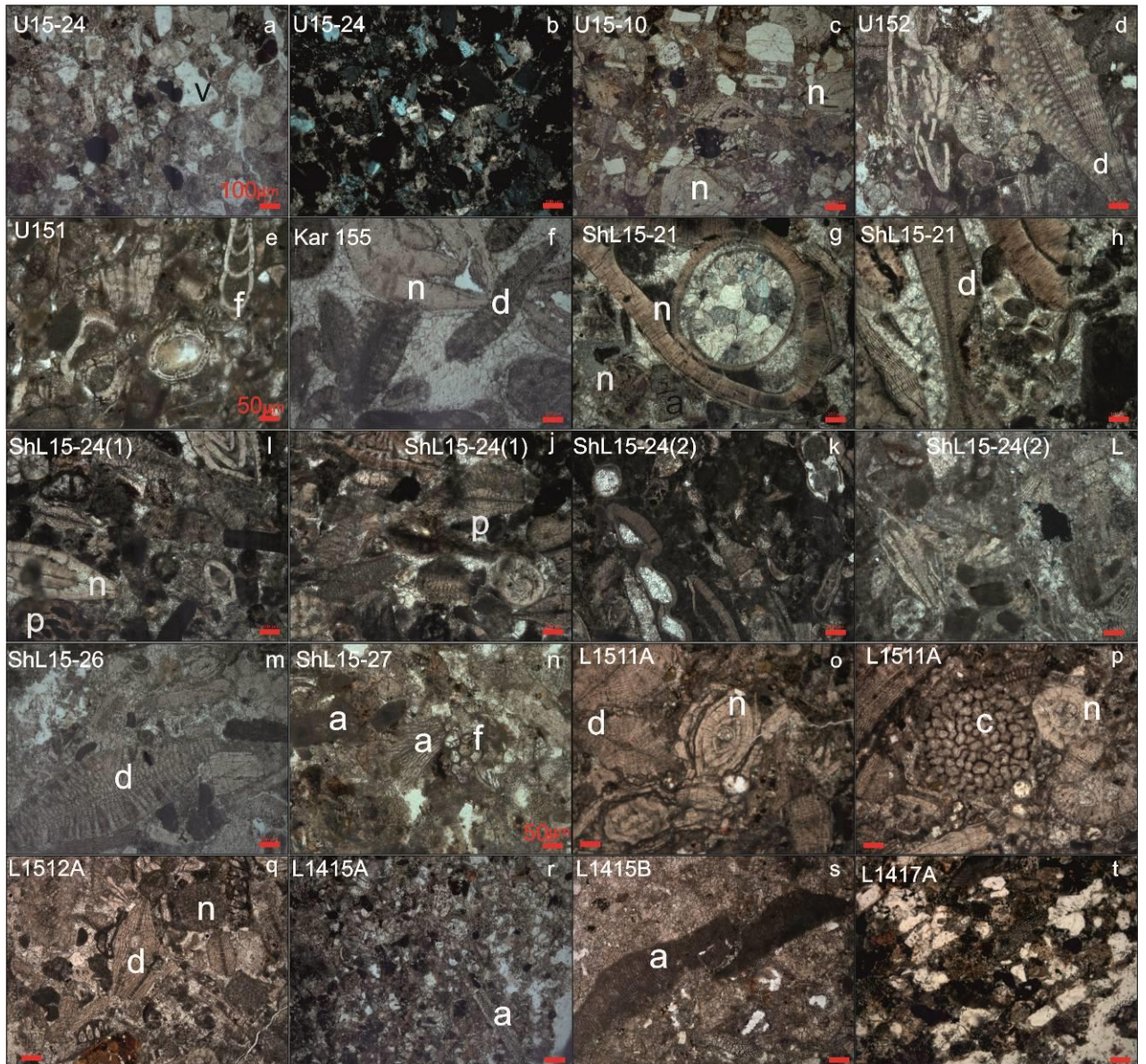
Նկար 12. Դահնա և Ուրծ անտիկլինորիումներով կտրվածք (Ավագյան և ուր., 2015; Սահակյան և ուր., 2017): 1- պլիոցեն-չորրորդական հրաբխային և նստվածքային ապարներ; 2- վաղ օլիգոցենի նստվածքային, հրաբխանստվածքային ֆորմացիաներ; 3- էոցենի նստվածքային, հրաբխանստվածքային, հրաբխային ֆորմացիաներ; 4- պալեոցենի ֆլիշային ֆորմացիա; 5- սենոմանի ռիֆային կրաքարեր և Արարատի գոգավորության կոնյակ-սանտոնի օլիստոստրոմա; 6- պրոտերոզոյան հիմք և վերին դևոն-պերմի պլատֆորմային ֆորմացիաներ; 7- խզվածքներ:

MF-Մարմարասարի խզվածք, LF- Լանջանիստի խզվածք, VF –Վանքի խզվածք, UAF-Ուրծ-Աղբյուրի խզվածք, TF-Տիգրանաշենի խզվածք:

Ցեմենտը տեղ-տեղ քվարցային է: Սուրբ Կարապետ եկեղեցուց մոտ 600 մ հարավ արևմուտք ($39^{\circ}50'19.30''N$ $44^{\circ}54'20.40''E$) էոցենի կրաքարերում արձանագրվել է կրկնակի վրաշարժ, դեպի հյուսիս մեղմ անկմամբ: Կտրվածքը շարունակվում է դեպի հյուսիս՝ գ. Շաղափ: Բարտոնի սկիզբը (Крaшeнинников, Птyхян 1985) ներկայացված է օրգանաձին կրաքարերով (նկ. 13; նմ. ShL 1521), ինչը պարունակում է նումմուլիտների մեծ դիսկեր (B gen.) լցված կալցիտի բյուրեղներով, դիսկոցիկլինաներ, կարմիր ջրիմուռներ, փոքր պլանկտոն ֆորամինիֆերներ, կորալների կտորներ և տարբեր օրգանաձին բեկորներ, մի քանի քվարցի, ապակու հատիկներով (նկ. 14g,h): Կրաքարերի (նմ. ShL 1524(1)-Grainstone) հաջորդ հորիզոնը ներկայացված է մեծ և փոքր նումմուլիտներով, դիսկոցիկլինաներով, հազվադեպ կորալներով, մամուակերպերով (Cryptostomata? Bryozoa), պելլետներով (նկ. 14i,j):



Նկար 13. Շաղափ և Լանջառ կտրվածքների լիթոշերտագրական սյունյակ (Սահակյան և ուր., 2017): 1. Հրաբխաբեկորային ավազաքար; 2. Հրաբխաբեկորային սիլտ; 3. Հրաբխաբեկորային կավ; 4. Միջին հատիկային ավազաքար; 5. Խոշորահատիկ ավազաքար; 6. Կավային ավազաքար, թերթայնացված; 7. Կարբոնատային ավազաքար; 8. Կրաքար; 9. Մերգել; 10. Կավ; 11. Սիլտ; 12. Կոնգլոմերատ; 13. Փափկամորթեր; 14. Կորալներ; 15. Կարմիր ջրիմուռներ/զոոֆիկուսներ; 16. Fe (լիմոնիտ) կոնկրեցիաներ; 17. Նումմուլիտներ/դիսկոցիկլինաներ; 18. Ծածկված:



Նկար 14. Շաղափ կտրվածքներից ներկայացուցական շիֆերի միկրոնկարները*: Բոլոր նկարները-PPL (հարթ բևեռացած լույս), բացառությամբ (b) – XPL (խաչված բևեռացած լույս): Մասշտաբը – 100մկմ բոլոր նկարների համար, բացառությամբ (e) և (n) նկարների համար 50մկմ: Բրածո մնացորդների վրա նշված է n-նումնուլիտ; c-կորալ; d-դիսկոցիկլինա; a- ջրիմուռ; v- հրաբխային ապակի; f-ֆորամինիֆեր, p-պելլետ (pellet- տարբեր ծովային օրգանիզմների գործունեության արդյունք):

Այս շերտը որոշ հատվածներում պարունակում է կոնգլոմերատների հորիզոն: Դիսկոցիկլինային կրաքարերի հաջորդ հորիզոնը մոտ 1 մ հզորությամբ (նմ. ShL

* Միկրոնկարները իրականացվել են Carl Zeiss Axio Lab. A1 Pol. միկրոսկոպով (ԳԱԱ ԵԳԻ, հրաբխագիտության լաբորատորիա, (Մահակյան և ուր., 2017)):

1524(2)) պարունակում է փոքր նումմուլիտներ, մամռակերպեր և ջրիմուռի բեկորներ: Կան ինչպես կոտրված, այնպես էլ քիչ վնասված ֆորամինիֆերների (*Globigerina*) խեցիներ, քիչ քանակությամբ քվարց, կալցիտային ցեմենտի քիչ պարունակությամբ (նկ. 14k,l): Մոտ 22 մ հզորությամբ մերգել-սիլտային նստվածքները հերթափոխվում են դիսկոցիկլինային կրաքարերի երրորդ շերտով (նմ. ShL 15-26 N39° 52' 10,1" E44°53' 09,1"): Ապարը բացի դիսկոցիկլինաներից պարունակում է նումմուլիտներ, ջրիմուռի կտորներ, մամռակերպեր (նկ. 14m): Այս կրաքարերի հիմքում առկա են օլիստոլիտներ (նկ. 13): Կտրվածքը ավարտվում է 30մ հզորությամբ մերգելների և մոտ 2 մ (նմ. ShL 15-27) հզորությամբ կալկառենիտի (*calcarenite*-կարբոնատային ավազաքար) հերթափոխմամբ: Պարունակում է նաև բենթոս և պլանկտոն ֆորամինիֆերների բեկորներ, ջրիմուռի կտորներ (a), նաև քվարցի բյուրեղներ մոտ 5%: Բեկորները (կարբոնատային նյութը, ջրիմուռների կտորները) կլորացված, կիսակլորացված են (նկ. 14n) (Սահակյան և ուր., 2017):

2.2.1. Շաղափի կտրվածք (ռիֆ)

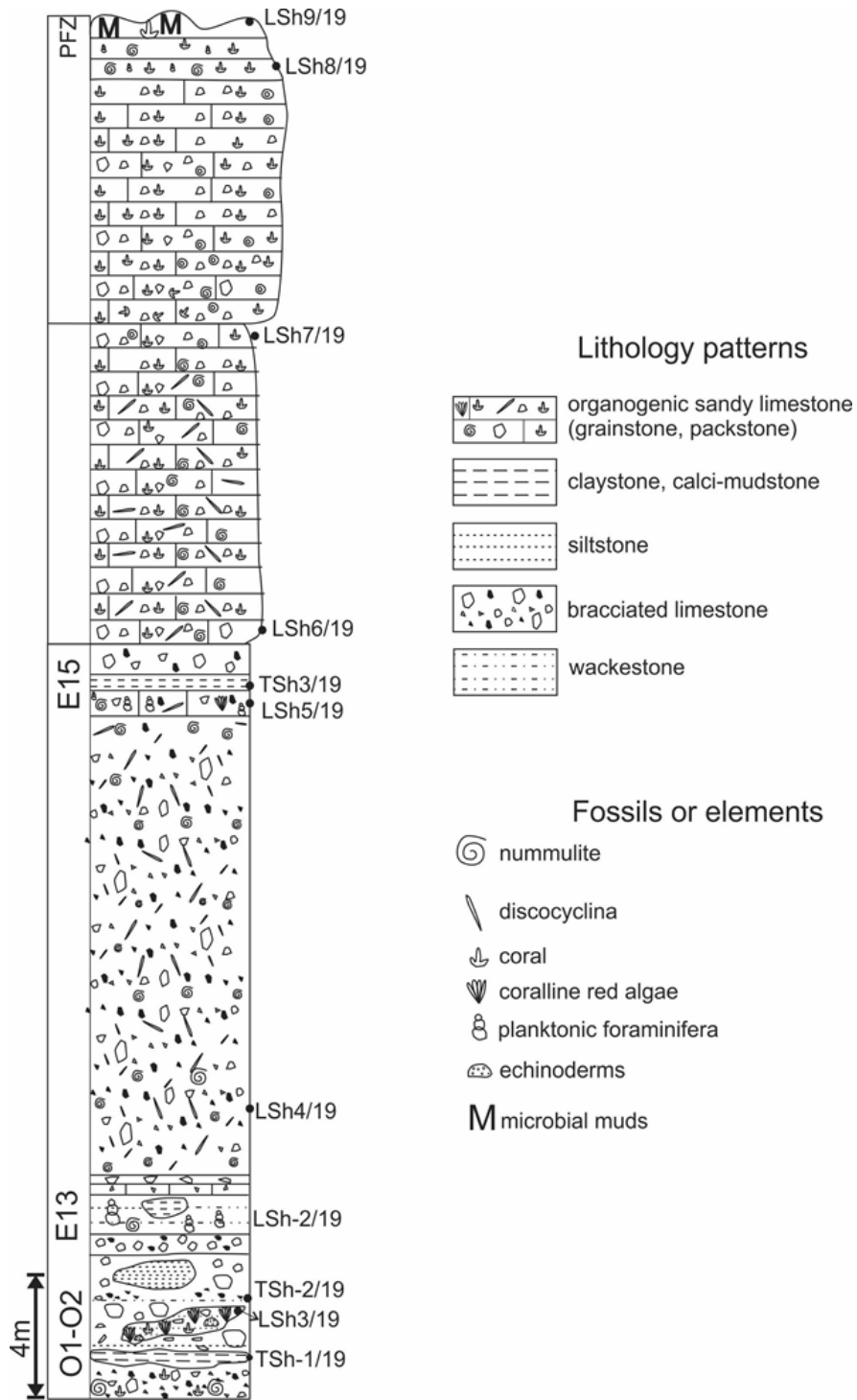
Շաղափի ռիֆը իրենից ներկայացնում է կարբոնատային կազմի կառուցվածքային միավոր, որը ձևավորվել է տեղում՝ ներառելով տարբեր օրգանական մնացորդների բաղադրիչներ (նկ. 15): Կենսածին բաղադրության և նստվածքակուտակման առանձնահատկության հիման վրա առանձնացվել են 9 ֆացիալ տեսակ կամ շերտախմբի տեսակ (*Facies Type (FT)*). FT1 շերտախմբի տեսակը ներկայացված կտրվածքի ստորին հատվածում պարունակում է կրաքարեր (նկ. 15b), մերգելների խոշոր բլոկներ, սիլտեր և կորալային կրաքարեր (g-e): Այս շերտը ծածկված է 1.60 սմ հզորությամբ վակստոն (*wackestones*- միկրիտով հարուստ կարբոնատային ապար) շերտով (FT2): FT2 շերտախմբի ապարները (նկ. 15b, նկ. 16, նմուշ LSh 2/19), պարունակում են A-խմբի նումմուլիտներ (նկ. 15d, ՊՖ, քվարցի միներալներ և երկաթի օքսիդներ: Հաջորդ շերտախմբի տեսակը (FT3) ներկայացված է ռիֆային բիոկլաստներով, խոշոր դիսկոցիկլինաներով (10 սմ տրամագծով, LSh4/19) (նկ. 15f)

Նումնուլիտային կրաքարերով (rudstone- խոշոր բեկորներով հարուստ կարբոնատային ապար) մինչև 15 մ հզորությամբ:



Նկար 15. Նումնուլիտ-կորալային ռիֆի դաշտային նկար: (a)- ընդհանուր տեսքը; (b)-կտրվածքի ստորին հատվածը; (c)-սողանքային հատվածի շրջված շերտերը (d, h)- էփինոդերմ, (SLh4/19); (e)-կորալների ճյուղավորված գաղութներ; (f)-խոշոր (10սմ) դիսկոցիկլինա (SLh4/19); (g)-Սկլերակտինյան կորալի գլանաձեւ մարմինը (Sahakyan et al., 2020):

Այս շերտախմբին հաջորդում է (FT4) գրեյնստոն (grainstones- հատիկներով հարուստ կարբոնատային ապար՝ առանց միկրիտի,) (50 սմ հզորությամբ) շերտախումբը, որը իր մեջ ներառում է փոքր պլանկտոն ֆորամինիֆերների բեկորներ, դիսկոցիկլինայի մնացորդներ, ինչպես նաև կարմիր ջրիմուռների մնացորդներ:



Նկար 16. Շաղափի նումուլիտ-կորալային ուֆի շերտագրական սխեման: PFZ- պլանկտոն ֆորամինիֆերների զոնաներ (Sahakyan et al., 2020):

FT 5-ը ներկայացված է 20 սմ հզորությամբ արգիլիտներով (կավային նստվածքային ապար) (նմուշ TSh3/19), որն էլ ծածկված է FT6 շերտախմբի

դիսկոցիկլինա-նումնուլիտ ռադստոնով (rudstone- խոշոր բեկորներով հարուստ կարբոնատային ապար) (LSH 6/19, նկ. 16):

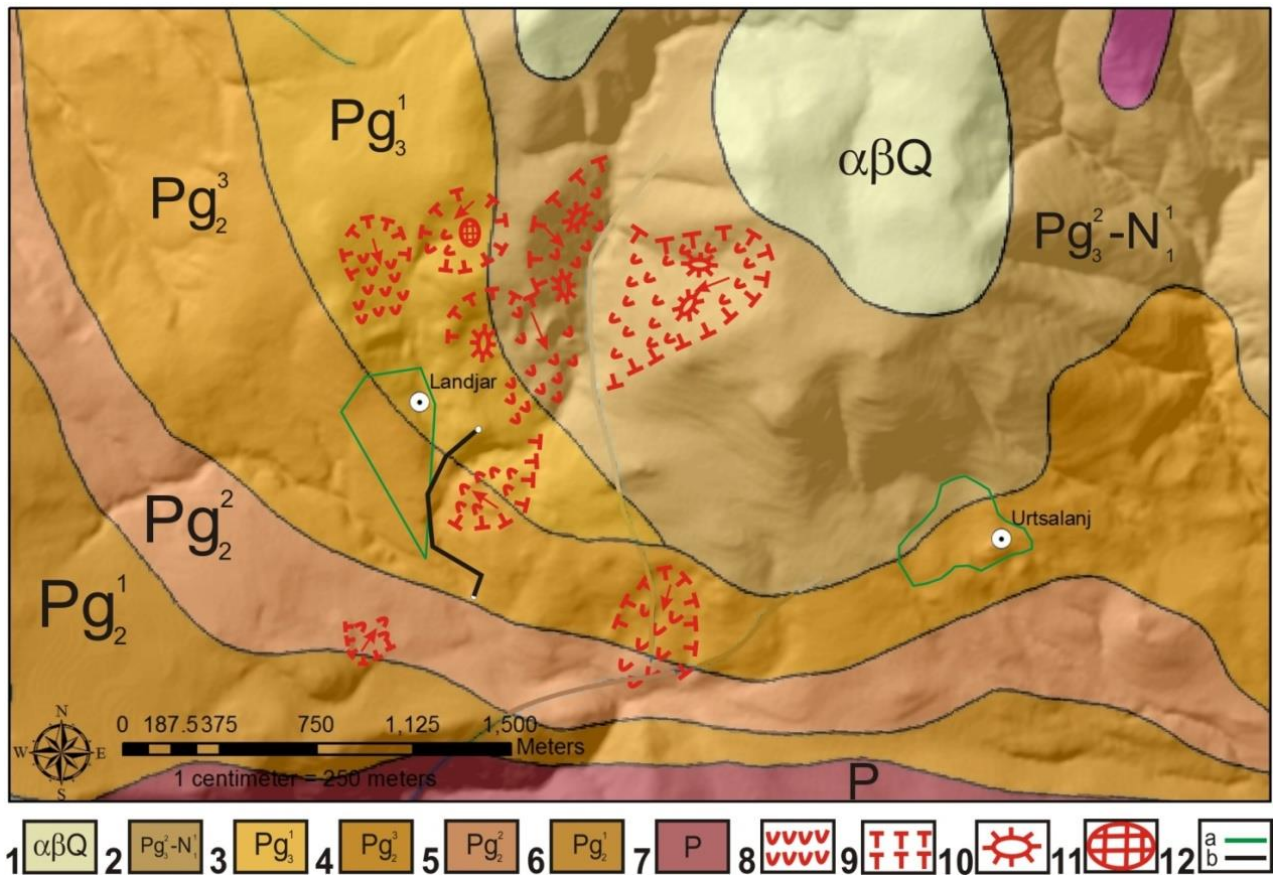
FT7 շերտախումբը բնութագրվում է կորալային կարմիր ջրիմուռների, բրիոզանների բեկորների առկայությամբ (*Stigmatella personata*), B տեսակի նումնուլիտների առկայությամբ: Կտրվածքի վերին հատվածը՝ (FT 8) շերտախումբը ներկայացված է պակստոնով (packstones- հատիկներով խիտ կարբոնատային ապար է՝ միկրիտային մատրիքով) (LSH8/19), որում գերակշռում են կորալային կարմիր ջրիմուռները (նկ. 16- rhodoid), A տեսակի նումնուլիտների բեկորները և պելոիդները, որն էլ իր հերթին ծածկված է միկրոբիալիթներով (միկրոօրգանիզմների (ցիանոբակտերիանների գործունեությամբ ձևավորված կարբոնատային կառուցվածքներ) (LSH9/19, նկ. 16): Կիսագնդաձև միկրոբիալիթների չափը տատանվում է 0.5-ից մինչև 1 մ և իրենից ներկայացնում է (FT9) շերտախումբը:

Ներփակված նյութը ներառում է կարբոնատային գնդիկներ, խոռոչներ և պելոիդներ (մանր, կլորավուն կամ անկանոն ձևի կարբոնատային հատիկներ): Միկրոբիալիթների ձևավորումը կարող է պայմանավորված լինել տրանսգրեսիայով կամ կլիմայական կտրուկ փոփոխություններով (Sahakyan et al. 2020):

2.3. Լանջառի կտրվածք

Լանջառի կտրվածքը (39°49'21.20"N, 44°58'28.20"E) գտնվում է Լանջառ գյուղից հարավ-արևելք (նկ. 17): Կտրվածքում ստորին էոցենի նստվածքները աններդաշնակ ծածկում են պալեոզոյի կրաքարերը: Բարտոնի նստվածքները (նկ. 13) ներկայացված են կավերով, մերգելներով, որտեղ առկա են փոքր ՊՖ: Նումնուլիտային կրաքարերը (grainstone- L1511A, L1512A; նկ. 14 օ,բ,գ) պարունակում են մեծ նումնուլիտներ (B gen.) և օրբիտոիդներ (*Orbitoides*), դիսկոցիկլինա, հազվադեպ միլիոլիդ (*Miliolida*), մատնանշելով լանջային նստվածքակուտակում, էուֆոտիկ (euphotic- լուսավորված գոտի, որտեղ լույսը բավարար է ֆոտոսինթեզի համար) զոնայում: Քիչ քանակությամբ առկա են ջրիմուռների կտորներ, ինչպես նաև կորալներ (*Scleractinian coral*) (նկ. 14բ): Ամբողջ օրգանական նյութը համակցված է միկրոբյուրեղային կալցիտով: Երբեմն

օրգանական մնացորդներում նկատվում է երկաթային հիդրօքսիդի և գլաուկոնիտի անջատումներ:



Նկար 17. Լանջառ և Ուրցալանջ հատվածի երկրաբանական քարտեզը՝ սողանքներով (փոփոխված ըստ Ավագյան և ուր., 2015; Գրիգորյան 2018):

1. Ստորին չորրորդական անդեզիտադացիտներ; 2. Վերին օլիգոցեն-ստորին միոցեն հրաբխա-նստվածքային շերտախումբ; 3. Ստորին օլիգոցեն ավազաքարեր, կավեր, սիլտաքարեր; 4. Ստորին էոցեն-կրաքարեր, ավազային կրաքարեր, սիլտաքարեր, կոնգլոմերատներ; 5. Միջին էոցեն – ֆլիշային ֆորմացիա (կավեր, ավազաքարեր, սիլտաքարեր, հրաբխանստվածքային ապարներ); 6. Վերին էոցեն - ֆլիշային ֆորմացիա; 7. Ստորին, վերին պերմի կրաքարեր; 8. Սողանքային հոսքեր; 9. Սողանքի սկառայ; 10. Սողանքային բլոկներ; 11. Սողանքային դարավանդներ; 12. a)-բնակավայրերի սահմանագիծ; b)- կտրվածքի հետագիծ:

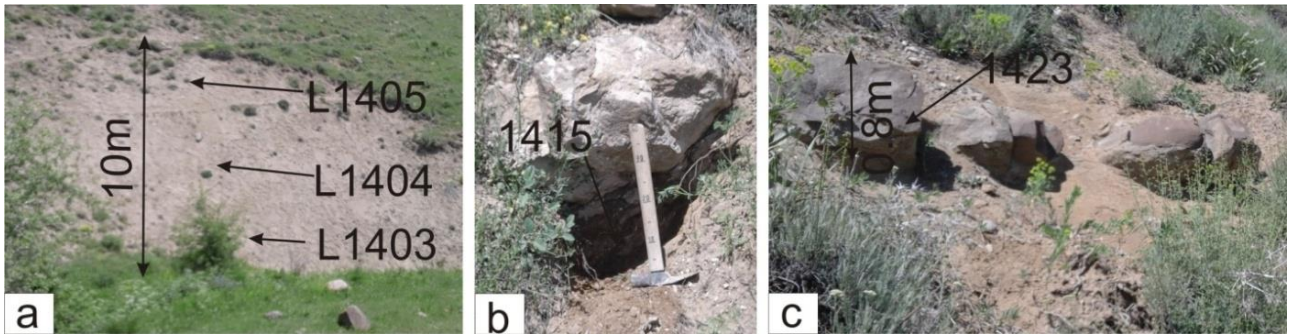
Միջինհատիկային կարբոնատային ավազաքարը (նմ. L1415A- 20սմ) և կորալային կրաքարը (նմ. L1415B-30սմ) հավանաբար հանդիսանում են օլիգոցենի սկիզբը (նկ. 14s): Միջինհատիկային ավազային կրաքարը կազմված է պլազիոկլազի, գերակշռող քվարցի՝ անկանոն, անկյունային, կլորացված բյուրեղներից: Հազվադեպ հանդիպում է էֆֆուզիվ ապարների բեկորներ, կրաքարի կլորացված բեկորներ, կազմված

պելիտամորֆ (շատ մանրահատիկ կառուցվածք ունեցող) կալցիտից: Այս կրաքարերի մի մասը իրենից ներկայացնում է օրգանական նյութ, ինչը կորցրել է իր նախնական տեսքը: Նուրբ հատիկային կարբոնատային ցեմենտում առկա են կարմիր ջրիմուռների կտորներ (Rhodophyta), նաև Corallinaceae, Tallus, լավ պահպանված ֆորամինիֆերներ (Globigerina): Ավազաքարերը հերթափոխվում են կորալային բիոլիտիտներով (օրգանիզմների կողմից տեղում կառուցված կարբոնատային զանգվածներ)(boundstone- նմ. L1415B, նկ. 13):

Ապարում հանդիպում են կվարցի բյուրեղներ (2 %), բիոկլաստիկ նյութը մոտ 2-3 %, հիմնականում կորալներ, նաև կարմիր և կանաչ ջրիմուռներ: Վերջիններս կուտակվել են բարձր էներգիայով միջավայրում, որտեղ հոսքերը ապահովում են սնուցող նյութերը օրգանիզմների համար, ինչն առաջացնում է բաունդստոն (տեղում կենսածին օրգանիզմների կողմից «կապակցված» և կառուցված կարբոնատային ապար), ինչպես նաև տեղափոխում են օրգանիզմների գործունեության արդյունքները: Ուսումնասիրվող տարածքում քարտեզագրվել են սողանքներ (նկ. 17), որը հիմք է հանդիսացել կտրվածքի տեղի ընտրության համար: Սևանի, Արփիի շերտախմբերը (ստորին, միջին էոցեն) մերկանում են Ուրցալանջից 900 մ հարավ-արևմուտքում, սողանքի հատվածում: Սողանքի առկայության և շերտագրական հաջորդականության վրա նրա ազդեցության մասին նշվում է նաև Կրաշենինկովի, Պտուոյանի կողմից (Крашенинников, Птухьян 1985):

Ուսումնասիրված կտրվածքը (հոծ գիծը), (Ազատեկի, Ուրցածորի և Շաղափի) շերտախմբերով դուրս է սողանքների գոտուց (նկ. 17): Պրիաբոնի և ոյուպեյի ստորին սահմանը շատ մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում, քանի որ այս հատվածում կտրվածքը լավ է մերկացած և առկա է լավ պահպանված ֆաունայի մեծ քանակություն: Ստորին օլիգոցենի նստվածքները ~ 35 մ ներկայացված են տերրիգեն՝ կարբոնատակալային ավազաքարերով, սիլտերով, ինչպես նաև գիպսի շերտիկներով: Առանձին շերտերում հանդիպում են մոլյուսկներ և նումմուլիտներ: Ավազաքարերը միջին, խոշորհատիկ են, երբեմն հողմնահարման գնդաձև անջատումներով: Կտրվածքի վերին հատվածը ներկայացված է խոշորահատիկ ավազաքարերով հազվադեպ

գլաքարերի պարունակությամբ: Վերջիններս ծածկված են միոցենի հրաբխային ապարներով:



Նկար 18. Դաշտային նկարներ: a – բարտոնի կավեր, մերգելներ; b - Բարտոն- պրիաբոն անցումային հատվածում ավազաքարերի (նմ. 1415) և նումնուլիտ-կորալային կրաքարեր; c - Օլիգոցենի (ոյուպեյ) ավազաքարեր՝ հողմնահարված գնդաձև անջատումներով (Գրիգորյան 2018):

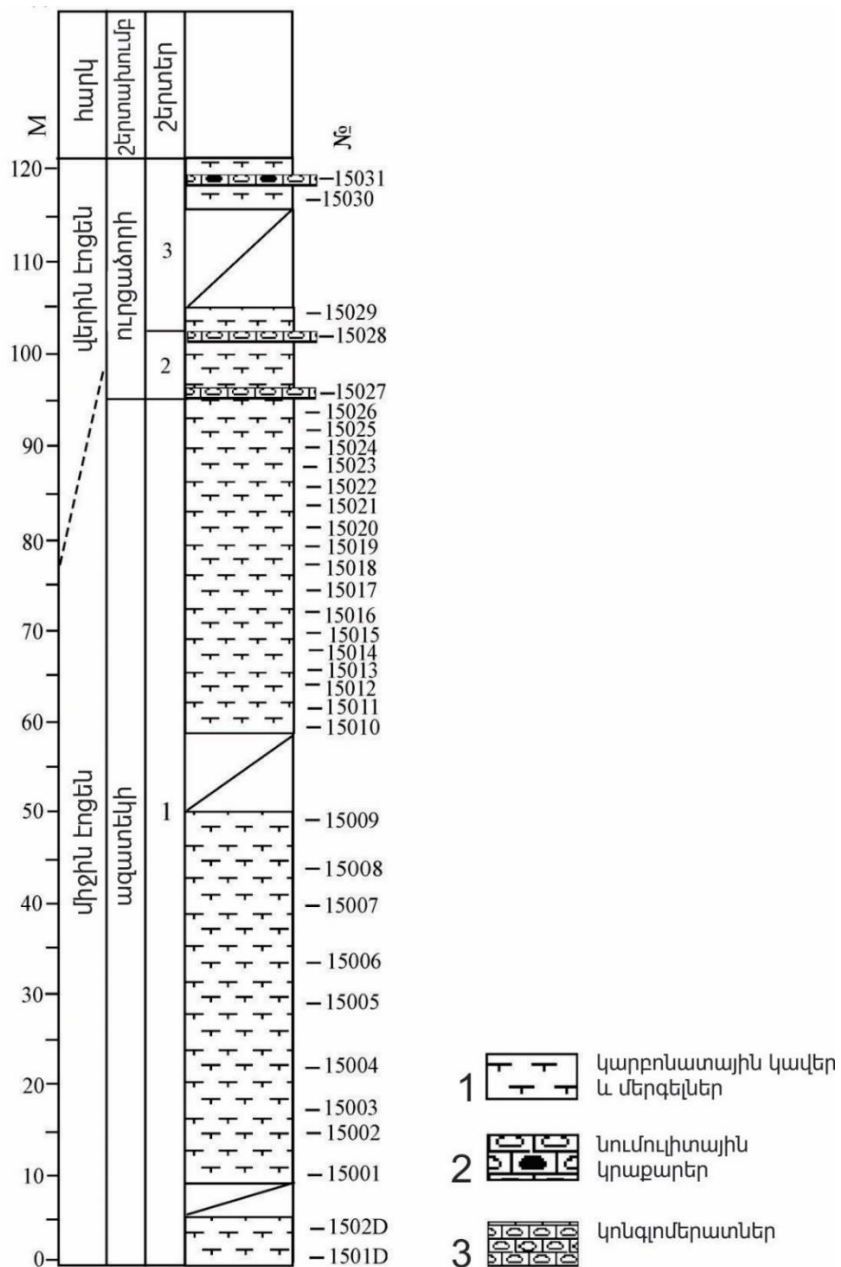
Լանջառում էոցեն-օլիգոցեն սահմանը ներկայացված է կորալային կրաքարերով նումնուլիտների պարունակությամբ, որոնք ձևավորվել են տեղում, մատնանշելով լավ լուսավորված ծանձաղ պայմաններ (*photic zone*):

Տոպոգրաֆիան (ծալքավոր ավազանը), նստվածքակուտակման որոշ չափով մեկուսացված միջավայրը, տերրիգեն նյութի մուտքը, հրաբխականությունը և պալեոկլիման, իրենց ազդեցությունն են ունեցել ավազանի էվոլյուցիայի և տարբեր լիթոլոգիայով նստվածքների առաջացման համար (Սահակյան և ուր., 2017): Ավազանի վերջին նստվածքակուտակումը տեղի է ունեցել վերին օլիգոցեն-ստորին միոցենում, ինչից հետո լոկալ և ռեգիոնալ բարձրացումների, համաշխարհային ծովի մակարդակի անկման արդյունքում անհետացել է:

2.4. Ուրցալանջի կտրվածք

Միջին էոցենի ամբողջական կտրվածքը գտնվում է Լանջառ գյուղից 1.2կմ արևելք՝ Ուրցալանջ գյուղի շրջակայքում: Ազատեկի շերտախումբը ներկայացված է կարբոնատային, կանաչա-մոխրագույն (նմ. 1501D - 1502D) և բաց մոխրագույն կավերով վերին հատվածում, սպիտակ-կանաչավուն բենտոնիտային կավերի միջանկյալ շերտերով մոտ 10 մ հզորությամբ (նմ. 15001-15004), որում առկա է մեծ

քանակությամբ բիոտիտ, կալցիտ և գիպս, առատ ռադիոլարիաների պարունակությամբ (միկրոբրածոների պարունակությունը մինչև 55%):



Նկար 19. Ուրցալանջի կտրվածք. 1 կարբոնատային կավեր և մերգելներ, 2 նումուլիտային կրաքարեր, 3 կոնգլոմերատներ:

Նրանց հաջորդում է սպիտակ կավճանման կավերի և մերգելների բարակ շերտեր (նմ. 15008), երկփեղկանի փափկամարմինների մնացորդներով (նմ. 15013) կամ հազվագյուտ նումուլիտների կմախքի մնացորդներով ենթաշերտերով (նմ. 15023): 15009 և 15010 նմուշների միջանկյալ հատվածում մերկացումը ծածկված է: 15010 նմուշից վերև կավերում ավելանում է կարբոնատային նյութի և ֆորամինիֆերների

քանակը, իսկ ռադիոլարիաների քանակը նվազում է (նկ. 19): Այս շերտում առկա է նաև ձկան ոսկորներ և ատամներ, սպունգի սպիկուլներ (Закревская и др., 2017):

Ուրցածորի շերտախմբի ստորին հատվածը ներկայացված է կրաքարերով: Կրաքարերից վեր կավերը ուսումնասիրվել են հիմնականում Լանջառի կտրվածքում:

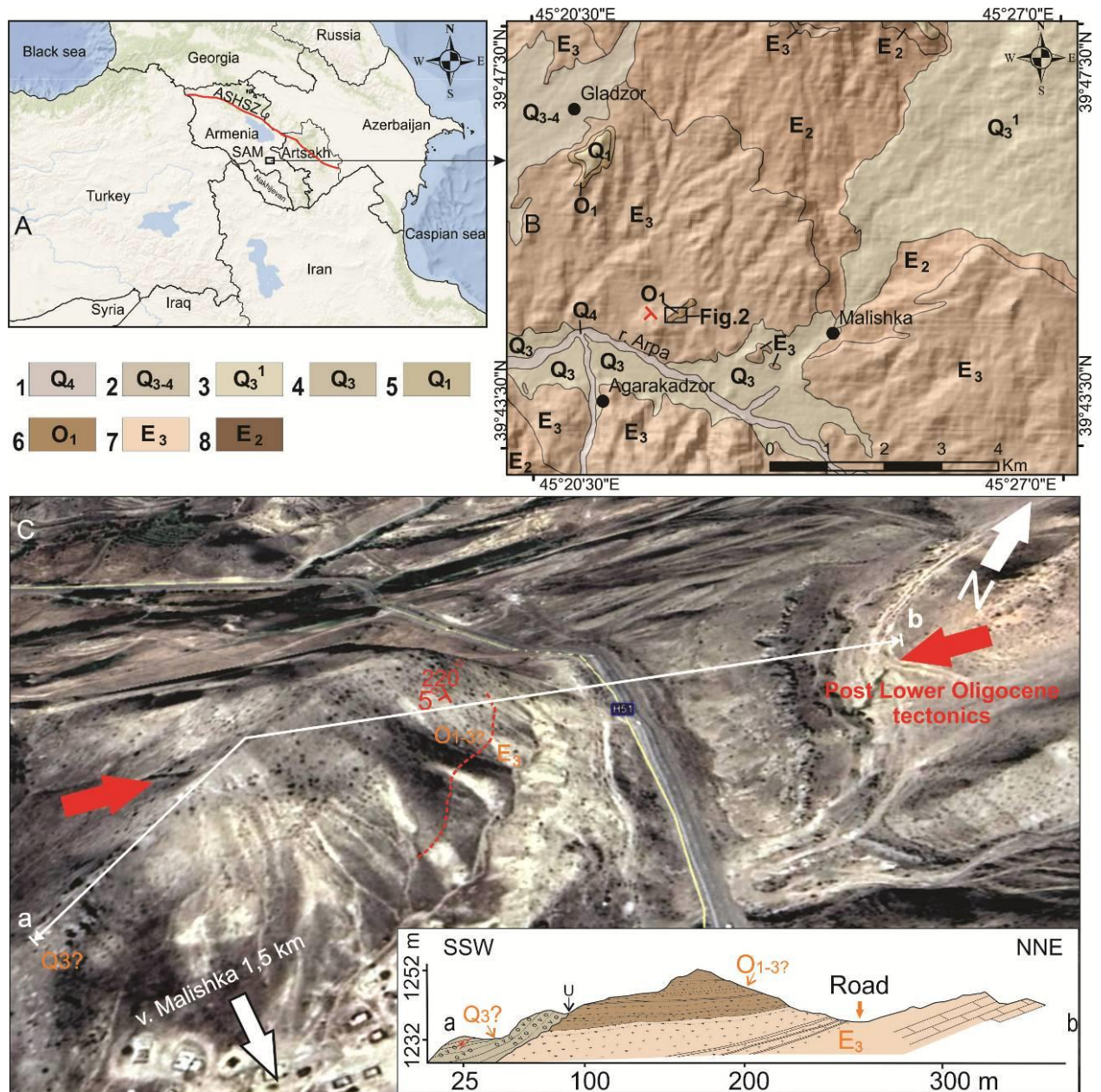
Նումնուլիտային կրաքարերով *Nummulites maximus* հորիզոնը ներկայացված է երկու, որոշ տեղերում երեք շերտերով և ձգվում է Ուրցալանջից մինչև Լանջառ՝ շարունակելով դեպի արևմուտք Վեդի գետի հովտով:

Օրգանածին երբեմն էլ բրեկչիացված կրաքարերը կազմված են հիմնականում նումնուլիտների մնացորդներից, որոնցում առկա են նաև պլանկտոն ֆորամինիֆերների և ջրիմուռների մնացորդներ: Խեցային նյութը ցեմենտացված է միկրոբյուրեղային կալցիտով:

Լիթոկլաստները ներկայացված են գլաուկոնիտով, երկաթի հիդրօքսիդով, ինչպես նաև կավային նյութով: Կրաքարային շերտերի միջանկյալ հատվածում առկա են 0.2-0.6 մ հաստությամբ հազվագյուտ փոքր նումնուլիտիդներով կավային շերտեր: Հորիզոնի հզորությունը կազմում է 5-7 մ: Մոխրագույն, կարբոնատային կավերը առատ են պլանկտոն ֆորամինիֆերներով և մանր հատակաբնակ ֆորամինիֆերներով և քիչ քանակությամբ ռադիոլարիաների պարունակությամբ (Закревская и др., 2017):

2.5. Մալիշկա կտրվածք

Եղեգնածորի սինկլինորիումը ընդգրկում է Արփա գետի միջին և վերին ավազանները (նկ. 20): Սինկլինորիումը բաղկացած է մի քանի փոքր անտիկլինալներից և սինկլինալներից, որոնք բոլորը ունեն հարավ-հարավ-արևելք, հյուսիս-հյուսիս արևմուտք տարածում: Մալիշկա կտրվածքը գտնվում է Եղեգնածոր-Մալիշկա ճանապարհի աջ հատվածում՝ 1249 մ ծ.մ.բ. (39°44'58.9"N, 45°22'28.43"E) ներկայացված է վերին էոցեն-ստորին օլիգոցենի նստվածքներով (նկ. 19): Կտրվածքի վերին հատվածում նստվածքային շերտերը անկում են 5° հարավ հարավ արևմուտք, իսկ ստորին հատվածի նումնուլիտային կրաքարերը մոտ 20–30° անկյան տակ:



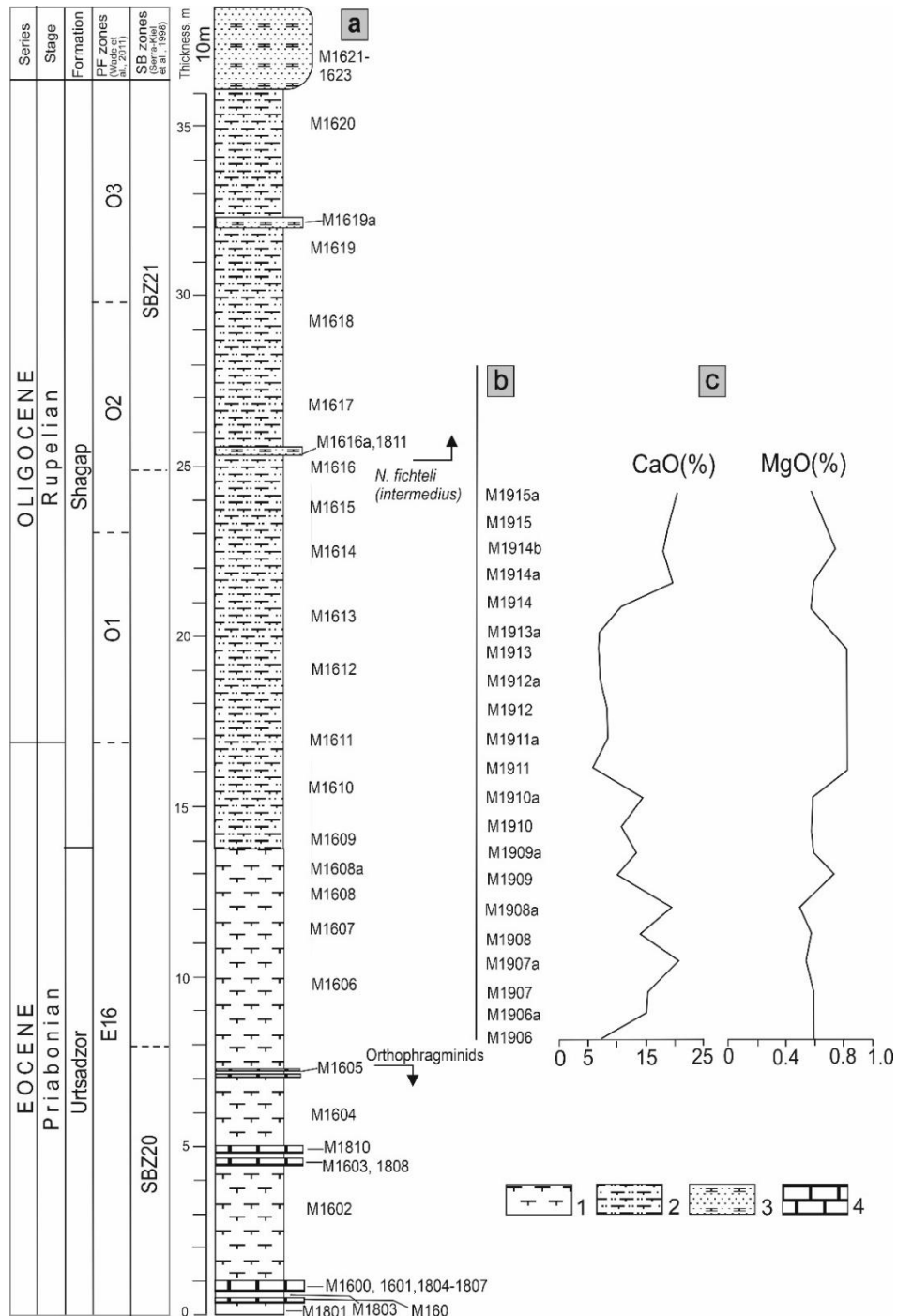
Նկար 20. Պարզեցված երկրաբանական քարտեզ Մալիշկա կտրվածքով, փոփոխված ըստ (Маркосян 1981): Կտրվածքի տեղադիրքը նշված է քառակուսով (b): 1 Վերին չորրորդական նստվածքներ – այլուվիալ ավազներ, խճաքարեր, ավազակավեր, 2 Վերին չորրորդական նստվածքներ՝ պրոլյուվիալ-դեյուվիալ մանրախիճային նյութ, 3 Վերին չորրորդական լավաներ, անդեզիտներ, անդեզիտ-բազալտներ, 4 Վերին չորրորդական նստվածքներ – մեծ քարեր, խճաքարեր, ավազակավեր, 5 Ստորին չորրորդական նստվածքներ, մեծ քարեր, խճաքարեր, կոնգլոմերատներ, տրավերտիններ, 6 Ստորին օլիգոցեն, կավեր, ավազաքարեր, վուլկանոկլաստիկ բրեկչաներ, վուլկանոկլաստիկ ավազաքարեր, 7 Վերին էոցեն, կրաքարեր, ավազաքարեր, կարբոնատային կավեր, վուլկանոկլաստիկ բրեկչիաներ, վուլկանոկլաստիկ ավազաքարեր, 8 Միջին էոցեն, կարբոնատային ավազաքարեր:

C Google քարտեզ՝ a–b հատածով, որը անցնում է ուսումնասիրված Մալիշկայի կտրվածքով: Կետագծերով ցույց է տրված էոցեն–օլիգոցեն սահմանը: Ս աններդաշնակություն: Կարմիր սլաքները ցույց են տալիս ստորին օլիգոցենից հետո տեղի ունեցած սեղմումը:

Դաշտային ուսումնասիրության ընթացքում աններդաշնակություններ չեն հայտնաբերվել: Մալիշկա կտրվածքի ընդհանուր հզորությունը կազմում է 46 մ: կտրվածքի ստորին հատվածը ներկայացված է Ուրցաձորի շերտախմբով (14 մ) կազմված մոխրագույն կավային մերգելից կարբոնատային սիլտերից, ներփակված բիոկլաստային, բրեկչիացված կրաքարերի շերտերով մոտ 0,05 մինչև 0,5 մ հզորության:

Ստորին կորալ-նումմուլիտային ֆլուիստոն շերտը (M160, M1802 նմուշներ) պարունակում է կարմիր ջրիմուռներ, գաղութային կորալներ, Discocyclina-ի և Nummulites-ների (A և B ձևեր) մոտավորապես հավասար քանակությամբ բեկորներ, ինչպես նաև բրիոզոաններ, մոլյուսկներ (մոտ 1%), փոքր բենթոս ֆորամինֆերներ (SBF)՝ ներառյալ միլիոլիդները, և հազվադեպ հանդիպող հրաբխային ապարների կտորներ (նկ. 21, 23a (A–C)): Միկրաբյուրեղային կալցիտային ցեմենտը լցված է կլաստների միջև եղած ծակոտիները, խոռոչներն ու խորշերը՝ կազմելով ապատի ընդհանուր ծավալի մոտ 25–30 %-ը: Որոշ հատվածներում ցեմենտի բաշխվածությունը անհամաչափ է: M1600 նմուշի (նկ. 22, 21 և նկ. 23 (D–F), բիոկլաստային ֆլուիստոն) կենսաբանական նյութի մնացորդները ներկայացված են կարմիր ջրիմուռների, գաղութային և առանձին ապրող կորալների, սպունգների, փոքր օրթոֆրագմինիդների, Nummulites-ների A և B սերունդների, բրիոզոանների, ծովուզնիների փշերի, հազվադեպ հանդիպող փոքր բենթոս ֆորամինֆերների, ինչպես նաև հրաբխային ապարների եզակի կտորների բեկորներով: Բիոկլաստները վատ տեսակավորված են, ցեմենտը քիչ է, իսկ ծակոտիներն ու խոռոչները լցված են միկրաբյուրեղային կալցիտով: Փոքր կենսաբեկորների չափերը տատանվում են >0.1–0.25 մմ, ավելի խոշորները՝ 0.5–2 մմ, երբեմն հասնելով մինչև 5 մմ: M1601 և M1804 (a–c) նմուշները (*էքստրակլաստ և էքստրակլաստ-բիոկլաստային ռադսպոն*) պարունակում են նույն բիոկլաստները, ինչ M1600 նմուշը: Կորալիտների արտաքին պատերիը հաճախ պատված են ջրիմուռներով (նկ. 24 (A)): Մեծ բենթոս ֆորամինֆերները կազմում են ապարի 3–15 %-ը, որոնցից օրթոֆրագմինիդները հազվադեպ են և առավել քայքայված, քան նումմուլիտները: Տարբեր անկյունավորից մինչև կլորավուն էքստրակլաստները (0.5–7.4 մմ և ավելի մեծ

չափերով) կազմված են տարբեր տիպի ապարներից՝ պելոիդայինից մինչև բիոկլաստային վաքստոններ և պաքստոններ, ինչպես նաև կորալային բաունդստոններ (նկ. 24 (B)):

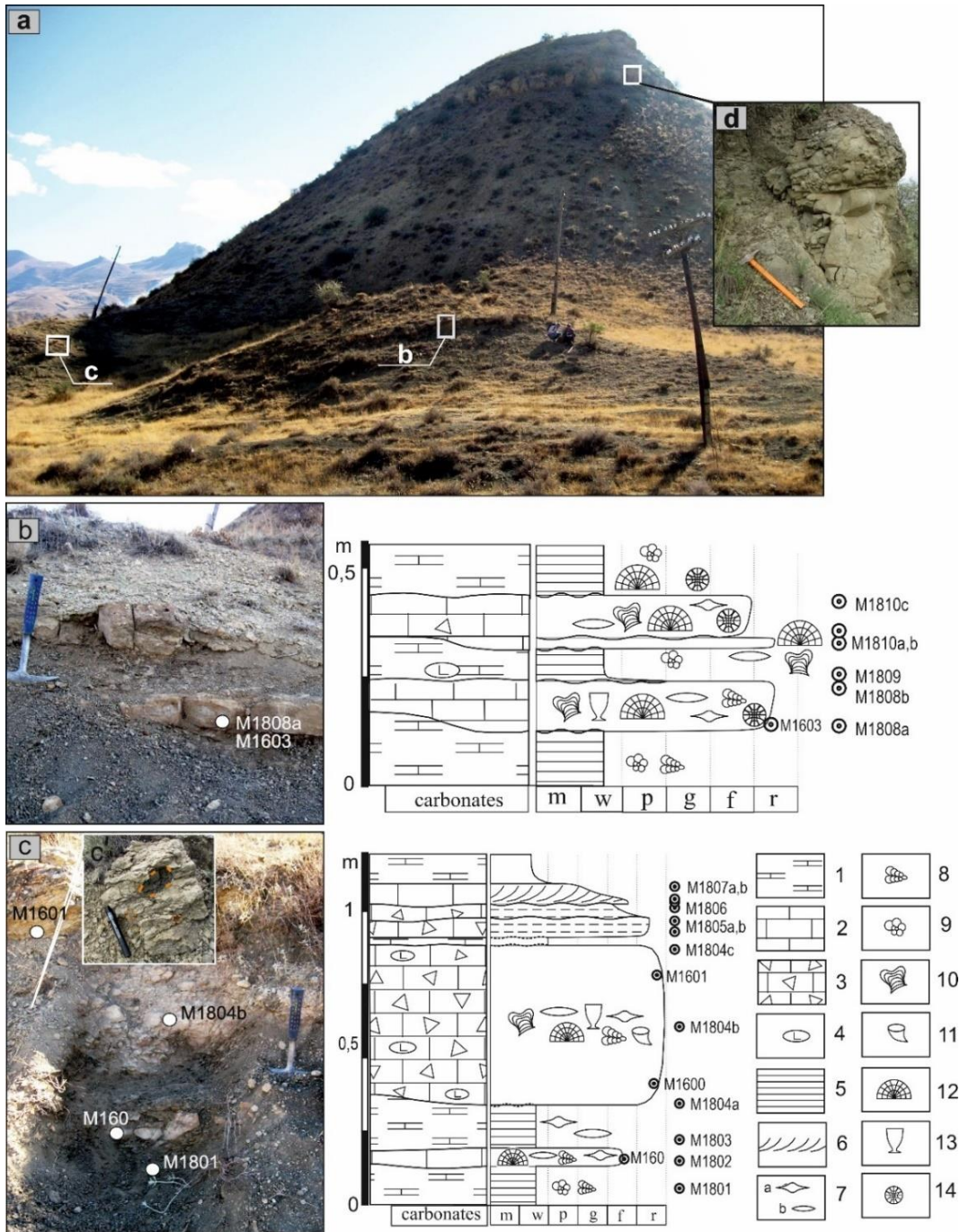


Նկար 21. a -Մալիշկա կտրվածքի լիթոշերտագրական սյունյակը նմուշարկումներով, b - CaO և MgO պարունակությունները Ուրցաձոր և Շաղափ շերտախմբերի անցման հատվածում: 1.- մերգելներ, 2.- կավեր-սիլտեր, 3-ավազաքարեր, 4-կրաքարեր:

Որոշ պելոիդային կրաքարային էքստրակլաստներում դիտվում են թռչնի-աչք (birdseye) կառուցվածքներ (նկ. 24 (C)): Շլիֆներում հանդիպում են քիչ քանակությամբ երկբյուրեղ պլազիոկլազներ և քվարցի հատիկներ (0.07–0.18 մմ), ինչպես նաև խոշոր ավազահատիկներ և բազալտների հատիկներ ու գրանուլներ: Բիոկլաստային ռադստոնի վերին մասում նստած են մերգելային նստվածքները, որոնք ընդմիջվում են երկու բիոկլաստիկ կրաքարային շերտերով (նկ. 22b):

M1603, M1808a և M1808b նմուշները (պոլիբիոկլաստային ֆլուիստոն) պարունակում են կարմիր ջրիմուռների, գաղութային կորալների, մոլյուսկների, էխինոդերմների, սպունգների մեծ բեկորներ (2–6 մմ և ավելի մեծ), ինչպես նաև փոքր (2–4 մմ) ոսպանման օրթոֆրագմինիդներ և Nummulites (A ձև), մեծ (8 մմ-ից ավելի) հարթ օրթոֆրագմինիդներ, և բրիոզաններ: Օրթոֆրագմինիդների մեծ մասը կոտրված է, իսկ որոշ Nummulites-ներ մասամբ կամ ամբողջությամբ քայքայված են և լցված են կալցիտային ցեմենտով: Նկատվում են նաև փոքր բենթոս ֆորամինֆերներ, (նկ. 23 (C)): Էքստրակլաստները (մոտ 7–10 %) կազմված են բիոկլաստային և պելոիդային կրաքարերից, որոնցից մեկում պարունակվող կորալիտի ֆրագմենտը կրում է մակրոֆաունային և միկրոֆաունայի կենսագործունեության (borings) հետքեր (նկ. 24 (D)): Որոշ էքստրակլաստների մակերեսը պատված է կեղևային (crustose) կարմիր ջրիմուռներով (նկ. 24 (E)):

Կլաստները անկանոն դասավորվածություն ունեն: Գաղութային կորալների բեկորների միջին չափերը, որոնք հաճախ պատված են կորալայի ջրիմուռների ծածկույթով, տատանվում են >1 մմ-ից մինչև <0.1–0.25 մմ (նկ. 23 (H, I)): Մեծ կարբոնատային հատիկները (15–40 %) շրջապատված են փոքր բիոկլաստներով (2 մմ-ից փոքր), որոնք տեղակայված են միկրիտում և միջին չափի բյուրեղային կալցիտային ցեմենտում՝ որոնք բազալային և ծակոտկեն տիպերի են: Պելիտային ցեմենտում նկատվում են քվարցի առանձին հատիկներ և պլազիոկլազի բյուրեղներ: Վերին ֆլուիստոն միջնաշերտում (նկ. 22, M1810 a–c) ֆլուիստոնների խոշոր հատիկները (2–10 մմ և ավելի, 20–40 %) կազմված են գաղութային կորալների բեկորներից, որոնց ուղեկցում են մեծ, հարթ և թամբաձև նումմուլիտիդների, հարթ օրթոֆրագմինիդների բեկորները, ինչպես նաև պելոիդային պաքստոնների էքստրակլաստները (նկ. 24 (E)):



Նկար 22. Մալիշկա կտրվածքի դաշտային նկարը (Grigoryan et al., 2026): a - ընդհանուր տեսքը; b - c - Ուրցածորի շերտախմբի ստորին հատվածը. c' - կրաքարերում հանդիպող հրաբխային խճաքարեր (կետագծով նշված); d - Շաղափի շերտախմբի վերին հատվածի ավազաքարեր: 1 - մերգելներ, 2 - օրգանոգեն կրաքարեր, 3 - էքստրակլաստային կրաքարեր, 4 - կարբոնատային և բազալտային խիճ/խճաքարեր, 5 - զուգահեռ շերտավորում, 6 - խաչաձև շերտավորում (թույլ արտահայտված կառուցվածքները նշված են կետագծով):

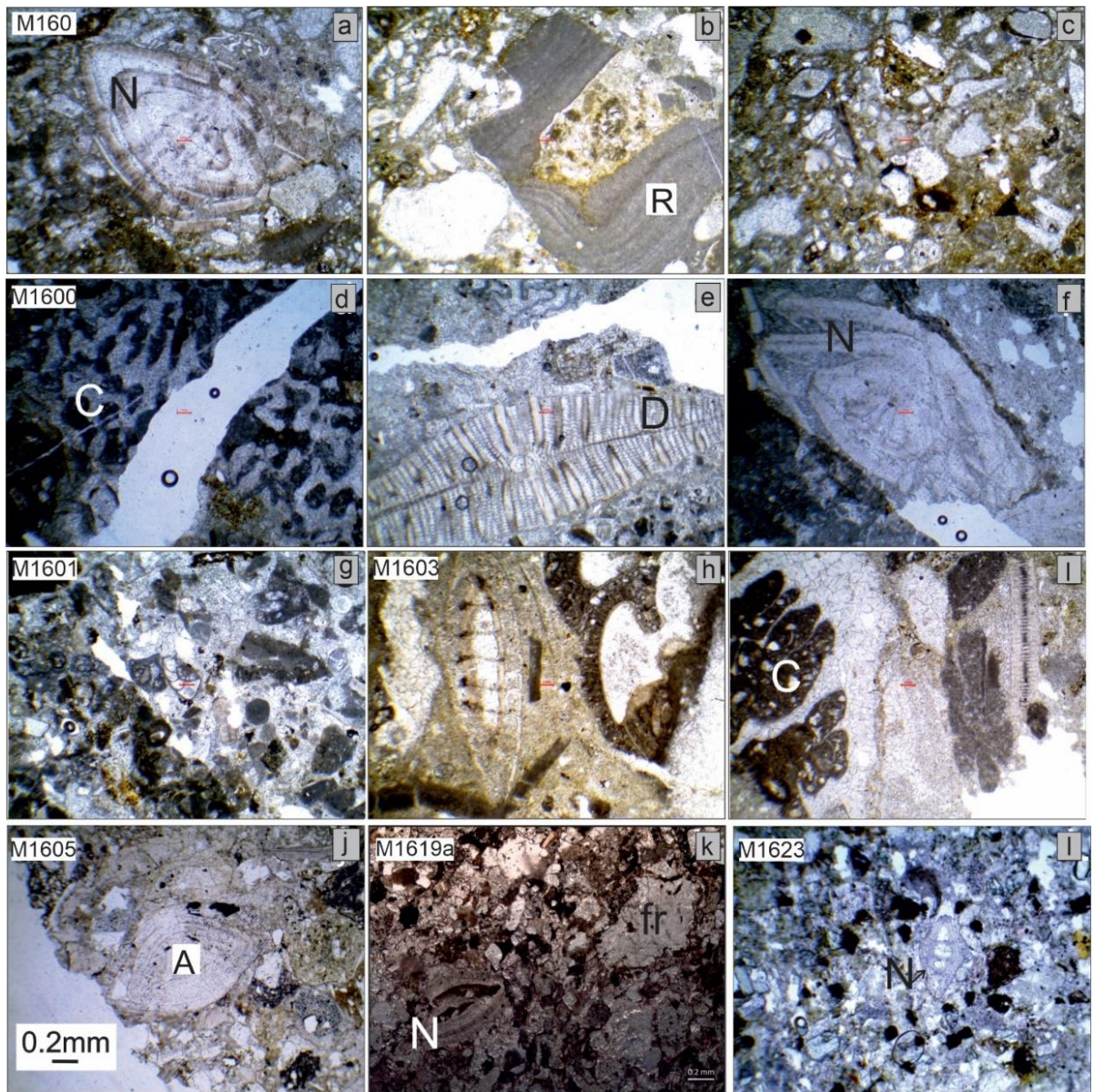
Կենսաբեկորներ: 7 - LBF (մեծ բենթոս ֆորամինֆերներ): a - օրթոֆրագմինիդներ (orthofragminids), b - նումմուլիտիդներ (nummulitids), 8 - փոքր բենթոս ֆորամինֆերներ, 9 - պլանկտոն ֆորամինֆերներ, 10 - կարմիր ջրիմուռներ, 11 - առանձին ապրող կորալներ, 12 - գաղութային կորալներ, 13 - կարբոնատային սպունգներ, 14 - բրիոզոաներ:

Կարբոնատների (լիթոֆացիաներ): m – մադստոն (mudstone), w – վակստոն (wackstone), p – պակստոն (packstone), g – գրեյնստոն (grainstone), f – ֆլատստոն (floatstone), r – ռադստոն բիոկլաստ (rudstone Bioclasts):

Փոքր բիոկլաստների (1–2 մմ) շարքում հանդիպում են Nummulites-ներ և օրթոֆրագմինիդներ, որոնցում Nummulites-ների քանակը նվազում է:

Նումմուլիտային ավազային կրաքարը (M1605) պարունակում է հրաբխային և կարբոնատային ապարների խճաքարեր (նկ. 21): Կարմիր ջրիմուռները (բիոպելիտները) լավ չեն պահպանված: Նկատվում են նաև աստերիզերիներ և այլ փոքր բենթոս ֆորամինիֆերներ (նկ. 23 (J)): Նմուշի ցեմենտը ներկայացված է ծակոտկեն միկրոբյուրեղային կալցիտով: Ապարի ոչ-կարբոնատային բաղադրիչները կազմում են մոտ 25 %, որոնց մեջ ընդգրկված են պլագիոկլազ, անկյունավորից մինչև կիսա-կլորացված քվարցի հատիկներ, ինչպես նաև երկաթի հիդրօքսիդ, ամֆիբոլ, և մագնետիտ:

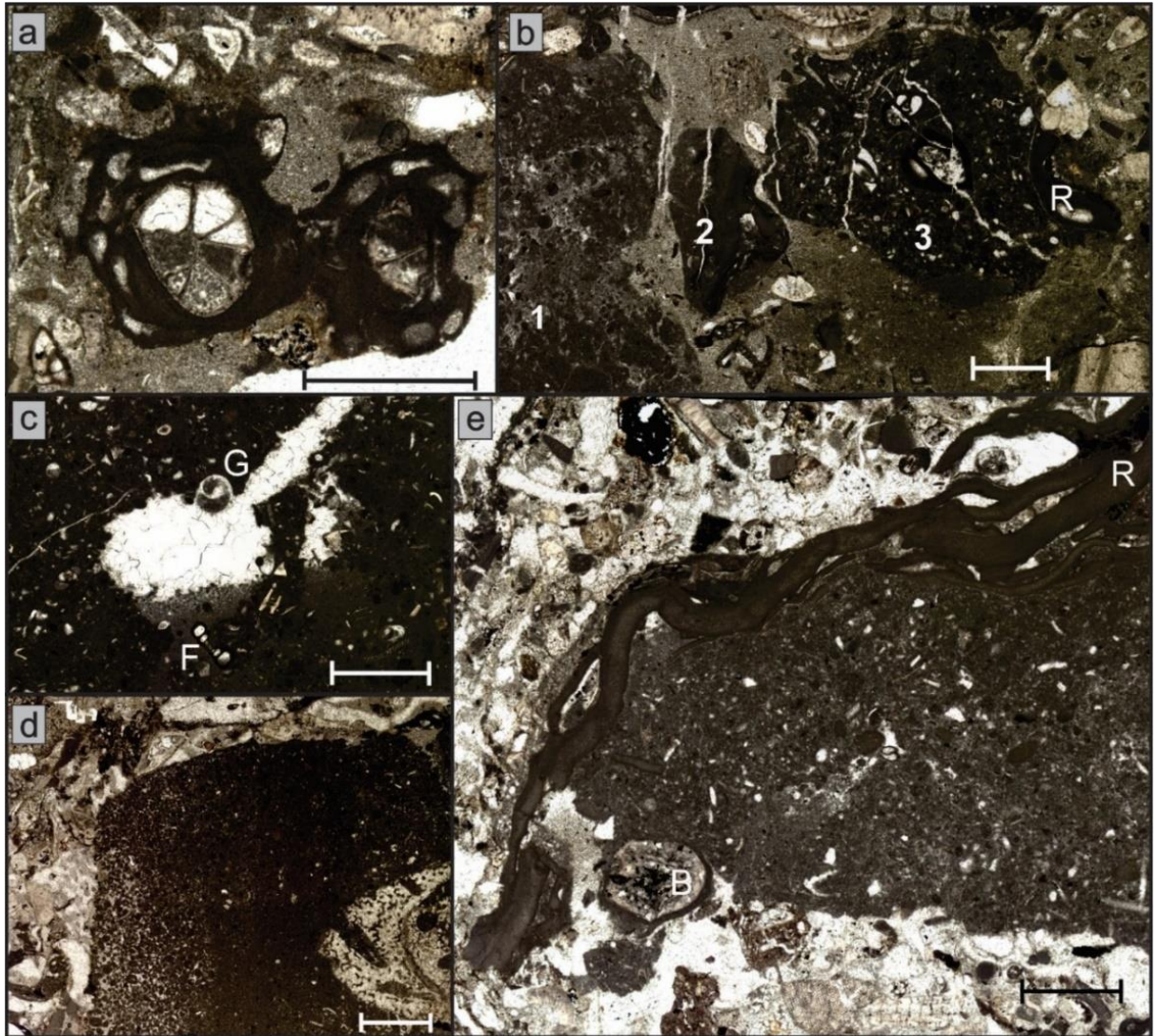
Կտրվածքի միջանկյալ հատվածը, որը համապատասխանում է Շաղափի շերտախմբին, ներկայացված է կարբոնատային կավերով և սիլտերով, որոնք պարունակում են բազմաթիվ պլանկտոն ֆորամինիֆերներ և փոքր բենթոս ֆորամինիֆերներ: Մեծ բենթոս ֆորամինիֆերները գրեթե չեն հանդիպում. գտնվել է ընդամենը 10 նմուշ: M1619a նմուշը (նկ. 21, 23 (K)) շատ պինդ շագանակագույն-մոխրագույն ապար է, որը կազմված է վատ տեսակավորված, հետերոգեն խառնուրդից: Այն ներառում է հրաբխային և կարբոնատային ապարների բեկորներ, պլագիոկլազի, քվարցի հատիկներ, հրաբխային ապակի և մագնետիտ՝ մադ (mud) մատրիքում: Բիոկլաստների կազմում հանդիպում են կտրված Nummulites-ների հազվագյուտ բեկորներ (նկ. 23 (K)), ինչպես նաև մոլյուսկներ, փափկամորթներ, գաստրոպոդներ և բրիոզաններ: Կտրվածքի վերին մեծ մասում (մոտ 10 մ) գերակշռում են միջինից մինչև խոշոր հատիկային ավազաքարերը (նկ. 21, M1620–1623 նմուշներ): Այս ավազաքարերը կազմված են քվարցի և պլագիոկլազի հատիկներից, հրաբխային ապակուց, ամֆիբոլից, մուսկովիտից, ինչպես նաև կարբոնատային և հրաբխային ապարների բեկորներից: Խոշորահատիկ ավազաքարը (M1623 նմուշ) երբեմն պարունակում է մանր նումմուլիտներ (նկ. 24 (L)):



Նկար 23. Մալիշկա կտրվածքի շիֆների միկրոլուսանկարներ: Դիտարկումները իրականացվել են զուգահեռ բևեռացված լույսի ներքո, բոլոր լուսանկարները նույն մասշտաբով (0.2 մմ): R – կարմիր ջրիմուռներ. տալլուս; C – գաղութային կորալներ; D – դիսկոնդրիտ N – նումնուլիտներ; A – ասֆերիզերիտներ; Q – քվարց, fr – ապարի բեկորներ:

Կավերում և սիլտերում CaO և MgO պարունակությունները նմ. M1911 ունեն ցածր CaO (5.82%) արժեք, սակայն MgO/CaO հարաբերակցությունը բավական բարձր է՝ 0.14% - 0.10% M1911–1913a: CaO-ի տոկոսային արժեքները ցույց են տալիս կարբոնատի կտրուկ փոփոխություն M1910a–M1911 և M1914–M1914a նմուշների հորիզոններում (նկար 20): Կտրվածքի ստորին հատվածը (M1600-M1609) ներկայացված է 10 մ հզորությամբ

մոխրագույն կավային և սիլտային նստվածքներով, որի ստորին հատվածում առկա են երկու (0.2-0.5 մ հզորությամբ) բիոկլաստիկ, բրեկչիացված կրաքարային (packstone) և ավազաքարային շերտեր՝ discocyclina, lithothamnium-ի մնացորդներով, ինչպես նաև Nummulities, rhodolites և bryozoa:



Նկար 24. Մալիշկա կտրվածքի Ուրցածոր շերտախմբի պտտված հատիկների և էքստրակլաստների միկրոֆոտոնկարներ: a – Բիոկլաստ-էքստրակլաստային ռադստոն (M1804a, նկ. 24c): Կորալիտները փաթաթված կարմիր ջրիմուռներով, b – Բիոկլաստ-էքստրակլաստային ռադստոն (M1804a): Կիսակլորացվածից մինչև ենթասուր անկյունավոր էքստրակլաստները կազմված են հետևյալից. 1 – միկրոբիալ, նուրբ գնդիկավոր պելոիդային պակստոններ, 2 – կորալային բինդստոն (bindstone), 3 – պելոիդ-բիոկլաստային պաքստոն, ՓԲՖ պատյաններով և կորալային ջրիմուռների բեկորով (R), c – Բիոկլաստ-էքստրակլաստային ռադստոն (M1804a): Էքստրակլաստի կառուցվածքը. միկրոբիալ պելոիդային վաքստոնում հանդիպող ֆենեստրաները լցված են ՓԲՖ պարունակող ներքին պելոիդային նստվածքներով (F) և ներառում են յուվենիլ գաստրոպոդի խեցի (G): d –

Բիոկլաստ- ռադստոն (M1808b, նկ. 24b): Կլորացված էքստրակլաստը, կազմված միկրոբիալ պելլիդային պաքստոնից և գրեյնստոնից, պարունակում է բիոէրոզացված կորալիտ: e – էքստրակլաստ-պոլիբիոկլաստային ռադստոն (M1810b, նկ. 24 (m)): Պելլիդային պաքստոնը՝ նուրբ կարբոնատային բեկորներով (էքստրակլաստ)՝ պատված կեղևաձև կորալինային ջրիմուռներով և հետագայում կոտրվել է վերանստեցման ընթացքում: Բրիոզա (B): Մասշտաբը՝ 1 մմ:

Մանրահատիկ կրաքարային ավազաքարը բաղկացած է հրաբխային ապարներից, քիչ քանակությամբ կարբոնատային մասնիկներից, վատ պահպանված կարմիր ջրիմուռներից, բիոպելլիտներից, քվարցի միներալներից, պլազիոկլազից, երկաթի հիդրօքսիդից, ամֆիբոլից և հեմատիտից: Կրաքարերում օլիգոֆոտային օրգանիզմների առկայությունը թույլ է տալիս ենթադրել ավազանի 80-130 մ խորության մասին (Beavington-Penney, Racey 2005): Դրան զուգահեռ միկրիտային մատրիքսը և մանրահատիկ կառուցվածքը մատնանշում են միջավայրի հանգիստ իրավիճակը:

Կավերում և սիլտերում CaO և MgO պարունակությունները նմ. M1911 ունեն ցածր CaO (5.82%) արժեք, սակայն MgO/CaO հարաբերակցությունը բավական բարձր է՝ 0.14% - 0.10% M1911-1913a: CaO-ի տոկոսային արժեքները ցույց են տալիս կարբոնատի կտրուկ փոփոխություն M1910a-M1911 և M1914-M1914a նմուշների հորիզոններում (նկ. 21):

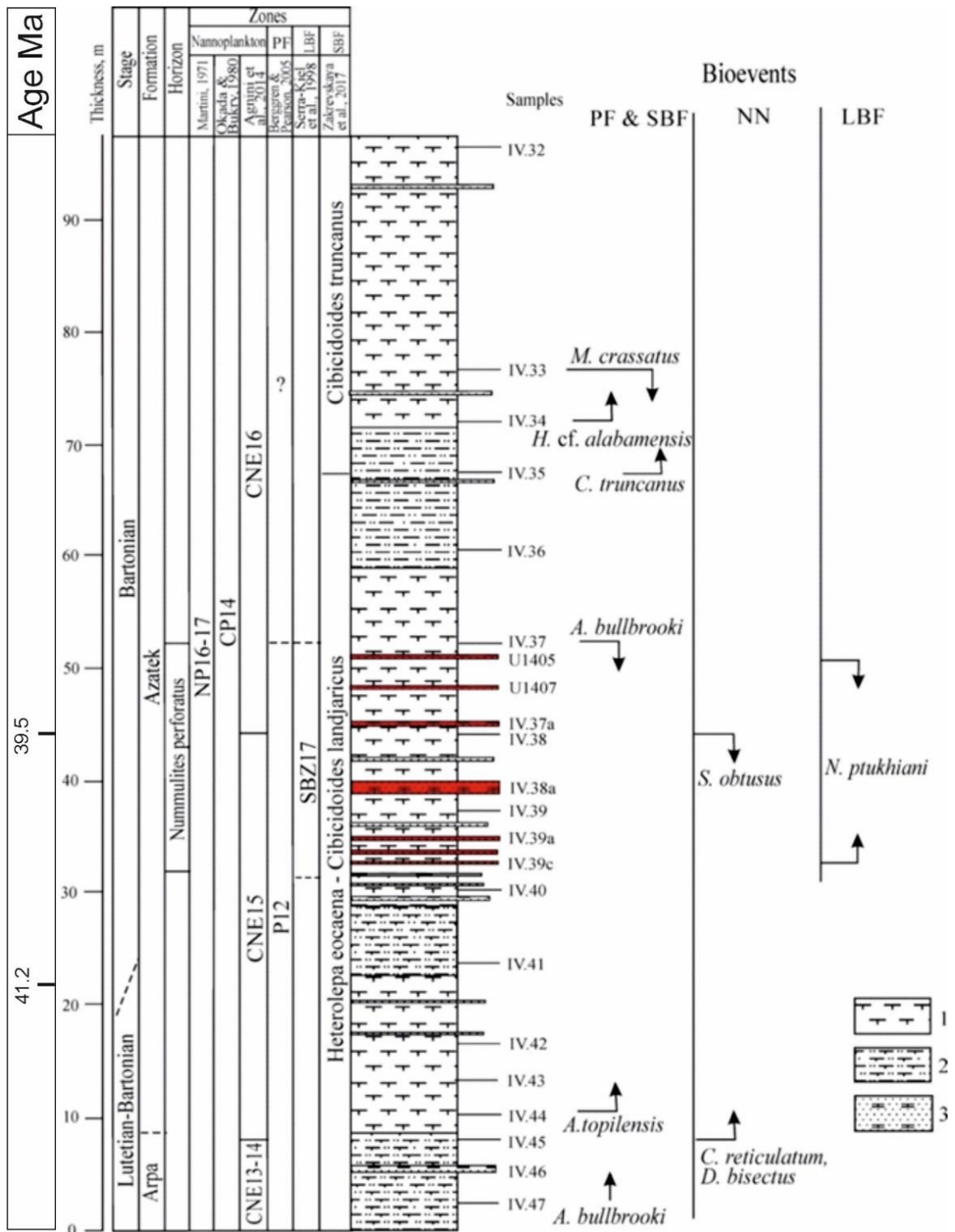
ԳԼՈՒԽ 3. ԶՈՆԱԼ ԱՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄԸ ԸՍՏ ՊԼԱՆԿՏՈՆ ՖՈՐԱՄԻՆԻՖԵՐՆԵՐԻ

Հարավային Հայաստանի պալեոգենի կտրվածքներում տերիգեն նստվածքների առկայությունը, որոնք հերթափոխվում են կրաքարերի շերտերով, հնարավորություն են ընձեռում իրականացնել կենսաշերտագրական ուսումնասիրություններ և վերականգնել նստվածքակուտակման պատմությունը: Նստվածքները հարուստ են տարբեր միկրոբրածոներով՝ ՊՖ, փոքր և խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերներով, նանոպլանկտոններով, դինոցիստներով և երբեմն ռադիոլարիաներով:

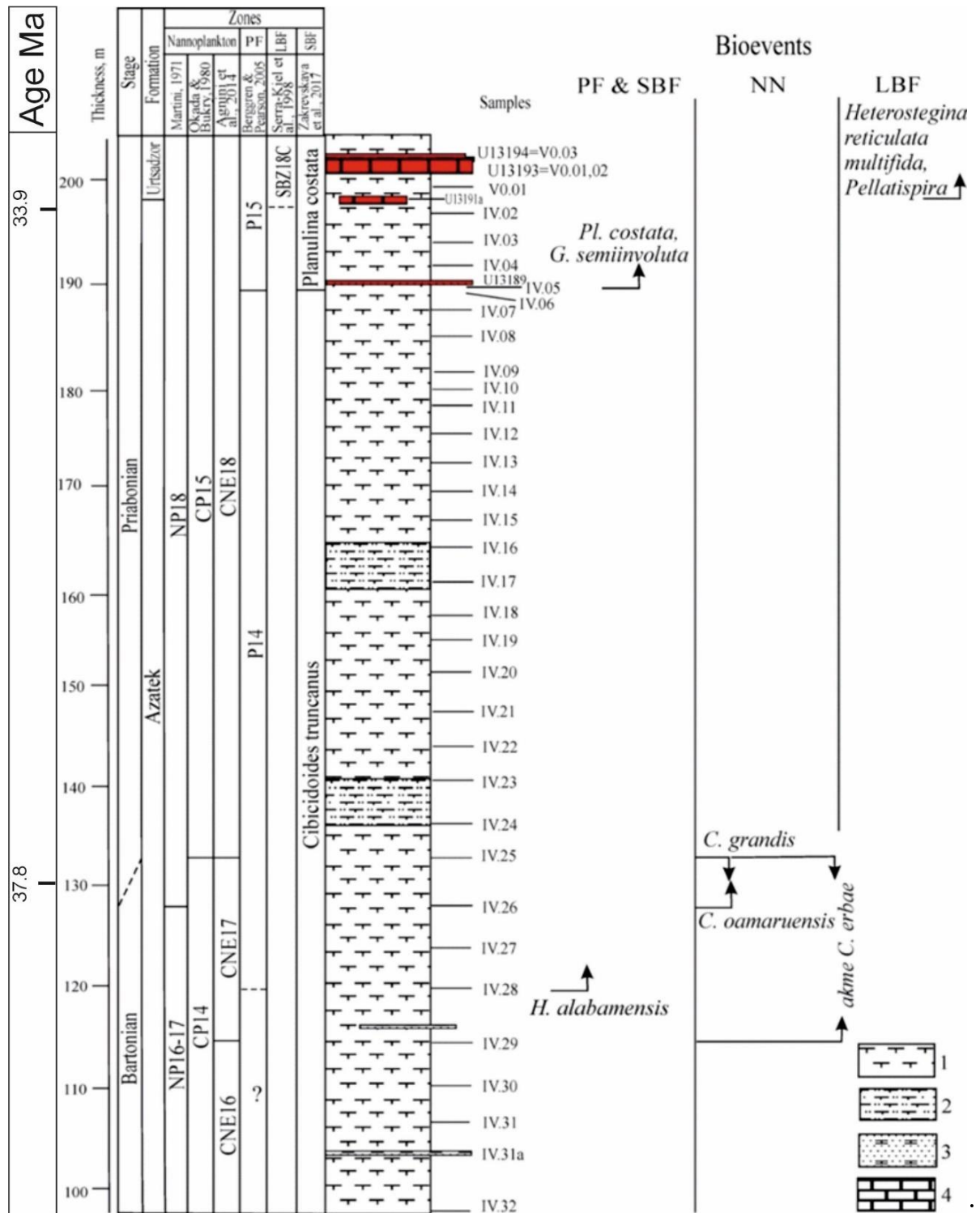
Այս գլխում կներկայացվի Ուրցաձոր, Շաղափ, Լանջառ, Ուրցալանջ, և Մալիշկա կտրվածքների էոցեն-օլիգոցեն հասակի նստվածքներում ՊՖ ուսումնասիրությունները:

3.1. Ուրցաձորի կտրվածք

Ուրցաձորի կտրվածքում ուսումնասիրվել են ՊՖ և համադրվել փոքր, խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների և նանոպլանկտոնների հետ (նկ. 25-30): Ուսումնասիրված կտրվածքի լիթոլոգիական նկարագրությունը բերված է երկրորդ գլխում: Ուրցաձորի կտրվածքի բարտոն և պրիաբոնի ՊՖ համալիրը ներկայացված է տաք ջրային (~ 22-28°C) հազվագյուտ տաքսոններով, ինչպիսիք են *Acarinina*, *Morozovelloides*, և *Hantkenina* (Pearson et al., 2006), առատ *Subbotina*, *Turborotalia*, *Dentoglobigerina* և *Globigerinatheka* (նկ. 28): Նրանք վատ են պահպանված Արփայի շերտախմբում, Ազատեկի և Ուրցաձորի շերտախմբերի ստորին հատվածում, մինչդեռ Ազատեկի շերտախմբի միջանկյալ հատվածի մերգելներում պահպանվածությունը զգալիորեն ավելի լավ է: Տաք ջրային ՊՖ տաքսոնների մեծ բազմազանություն և առկայություն դիտվում է Ազատեկի շերտախմբի ստորին հատվածում: Ուսումնասիրված կտրվածքում առանձնացվել է երեք կենսազոնա. P12/E10-11, P14/E14, և P15/E14: Ուսումնասիրության ընթացքում չի գտնվել *Orbulinoides beckmanni* տեսակը, որով որոշվում է P13/E12 սահմանը (նկ. 26, 27 և 28):



Նկար 25. Ուրցածորի կտրվածքի միջին էոցենի վերին հատվածի լիթոլոգիական հաջորդականությունը և հիմնական կենսաիրադարձությունները ըստ ՊՖ (PF), խոշոր պլանկտոն ֆորամինիֆերների (LBF), նանոպլանկտոնների (NN) և փոքր բենթոս ֆորամինիֆերների (SBF): Նուսնուլիտային կրաքարերի շերտերը համապատասխանում են *N. perforatus* հորիզոնին: 1 – մերգելներ, կարբոնատային կավեր; 2 – կարբոնատային սիլտաքարեր; 3 – կարբոնատային ավազաքարեր: LBF-պարունակող շերտերը նշված են կարմիրով (Zakrevskaya et al., 2020):

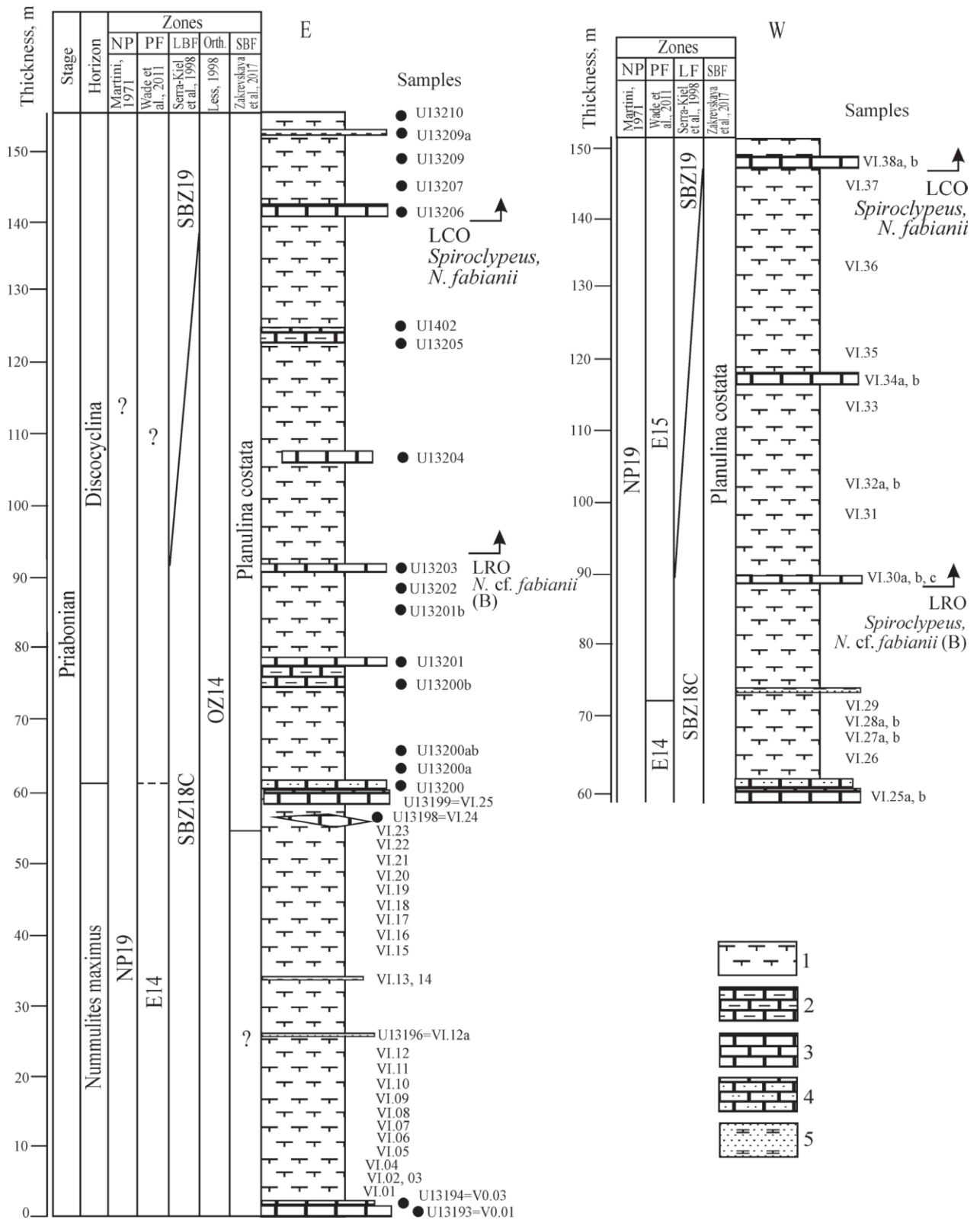


Նկար 26. Ուրցածորի կտրվածքի միջինն վերին էոցենի լիթոլոգիական հաջորդականությունը և հիմնական կենսաիրադարձությունները ըստ ՊՖ (PF), խոշոր պլանկտոն ֆորամինիֆերների (LBF), նանոպլանկտոնների (NN) և փոքր բենթոս ֆորամինիֆերների (SBF): Նուսնուլիտային կրաքարերի շերտերը համապատասխանում են N. maximus հորիզոնին: 1 - մերգելներ, կարբոնատային կավեր; 2 - կարբոնատային սիլտաքարեր; 3 - կարբոնատային ավազաքարեր, 4-կրաքարեր: LBF-պարունակող շերտերը նշված են կարմիրով (Zakrevskaya et al., 2020):

P12 զոնայի ՊՖ կազմը (նմ. IV.47 մինչև IV.37) բնութագրվում է ընդհանուր մուրիկատ ձևերի, այդ թվում՝ *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *A. topilensis* (Cushman), *Morozovelloides crassatus* (Cushman), *M. bandyi* (Fleisher), ինչպես նաև հազվադեպ *Hantkenina liebusi* (Shokhina), *H. dumblei* (Weinzierl et Applin), *Globigerinathekids* և *Subbotinids* տեսակների առկայությամբ: Չոնայի վերին հատվածում գտնվել է նաև *Turborotalia pomeroli* (Toumarkine et Bolli) տեսակը: Հաշվի առնելով *A. bullbrooki* (վերջին առկայությունը), P12-ի վերին սահման է ընդունվել IV.37 նմուշի մակարդակը:

Կտրվածքով դեպի վեր (նմ. IV.36-IV.28), ՊՖ կազմը բաղկացած է խոշոր *Subbotina*-ներից և տարբեր *Globigerinatahka*-ներից: *Turborotalia cerroazulensis*-ի առաջին առկայությունը (Cole) գտնվել է այս միջակայքում: *Orbulinoides beckmanni* ոչ մի նմուշում չի գտնվել, որը համարվում է P13/E12 զոնայի սահման: Հետևաբար, P12-ից P14 զոնան կտրվածքում ընդունվել է որպես անցումային զոնա:

P14 զոնայի հիմքը հաստատված է ըստ *Hantkenina alabamensis* Cushman (առաջին առկայության) և *T. cerroazulensis* (առաջին առկայություն) իրադարձություններով IV.28 նմուշում: Երկրաբանական ժամանակագրական սանդղակում ստանդարտ P14 զոնան համարվում է համարժեք E13 զոնային (Vandenberghe et al., 2012): Այնուամենայնիվ ուսումնասիրված կտրվածքում E13/E14 զոնաների սահմանը (որը որոշվում է *Morozovelloides* վերջին առկայությամբ), ընդունվել է P14 զոնայի հիմքը: Հետևաբար **P14** զոնան պետք է համադրվի **E14** զոնայի հետ: Այս զոնայի ստորին հատվածում՝ հիմքից մինչև *N. maximus* հորիզոն հանդիպող այլ տեսակներն են՝ *Turborotalia cerroazulensis*, *T. pomeroli*, *Hantkenina alabamensis*, առատ մեծ *Subbotina*-ները և հազվադեպ *Dentoglobigerina*: Ըստ նախորդ ուսումնասիրությունների (Cotton et al., 2017), P15/E14 զոնայի նստվածքները ընդգրկում են *N. maximus* հորիզոնի ստորին նումնուվիտային կրաքարից (նմ. VI.01) մինչև *Discocyclina* հորիզոնի ստորին մասը (նմ. VI.29): E15 զոնայի հիմքը որոշվել է *G. semiinvoluta*-ի վերջին առկայությամբ, իսկ այս զոնան ընդգրկում է ուսումնասիրված կտրվածքի ամենավերին մասը (մինչև նմ. VI.38):



Նկար 27. Վերին էոցենի նստվածքներ (Ուրցածորի շերտախումբ) Ուրցածորի կտրվածքում: 1- կարբոնատային կավեր և սիլտաքարեր, 2- մերգելներ, 3 -կրաքարեր, 4 - ավազային կրաքարեր, 5 - կարբոնատային ավազաքարեր: NP և E զոնաները փոփոխված ըստ (Cotton et al., 2017): LRO- ստորին հազվադեպ առկայություն, LCO - ստորին տարածված առկայություն (Zakrevskaya et al., 2020):

աննշան տատանումներ և երկու պարամետրներով նվազում են կտրվածքով դեպի վեր: Նանոպլանկտոնների պահպանվածությունը տատանվում է միջինից միջև վատ՝ կախված տարբեր մակարդակներում կոկոլիտի կոռոզիայի աստիճանից: Համագումարում լայնորեն գերակշռում են ռետիկուլոֆենեստրիդներ (*Reticulofenestra* և *Dictyococcites*), սառը ջրային միջավայրին բնորոշ *Chiasmolithus* շատ հազվադեպ են: Տաք ջրային միջավայրին բնորոշ *Discoaster*-ը (Aubry, 1992) անընդհատ են կտրվածքում, բայց երբեք չեն հասնում բարձր առատության, և շատ նմուշներ դժվար է որոշել տեսակի մակարդակով դրանց վատ պահպանվածության պատճառով: Մեկ այլ տաք ջրային տաքսոն *Sphenolithus* նույնպես շատ հազվադեպ է հանդիպում (բացառությամբ *S. moriformis*-ի) և սակավությունը կամ կենսաշերտագրական նշանակություն ունեցող որոշ տեսակների բացակայություն (օրինակ՝ *S. spiniger* և *S. obtusus*) թույլ չի տալիս համադրել կտրվածքը (Agnini et al. 2014) զոնայի հետ, ինչպես առաջարկվել է Ալանո հատվածի ուսումնասիրություններում (Agnini et al., 2014):

Ուսումնասիրված կտրվածքի ստորին հատվածի կարբոնատային մադստոններում նանոպլանկտոնները գրեթե բացակայում են (նմ. IV.47, նկ. 26, 30): Համեմատաբար փոքր քանակությամբ նանոպլանկտոնների առկայությունը կարբոնատային ավազաքարերում (նմ. IV.46) ներկայացված *Reticulofenestra hillae*, *R. umbilicus*, փոքր *Dictyococcites* (*D. scrippsae*) և *Cribricentrum erbae* տեսակներով, համարվել է ըստ (Agnini et al. 2014) սանդղակի CNE14 զոնան: Այս զոնայի մարկեր հանդիսացող *Cribricentrum reticulatum*-ը ունի առաջին առկայություն այն մակարդակում ինչ *Dictyococcites bisectus*-ի առաջին առկայությունը (նմ. IV.45), որն էլ իր հերթին հանդիսանում է բարտոնի CNE15 զոնայի (Ազատելի ֆորմացիայի ստորին հատված) հիմքի մարկեր: Ազատելի շերտախմբի կարբոնատային սիլտերում և կավերում դիտվում է նանոպլանկտոնների համեմատաբար տարատեսակ պարունակություններ (նկ. 29): Վերև թվարկված տեսակների համատեղ առկայությունը մատնանշում է NP16–17 զոնաների միջակայքը և CP14 (Okada, Bukry 1980): *Chiasmolithus solitus* և *Discoaster bifax* տեսակների բացակայությունը թույլ չի տալիս որոշել CP14 ենթազոնան (Zakrevskaya et al., 2020): *Sphenolithus furcatolitoideus* ունի վերջին առկայություն *Dictyococcites bisectus* առաջին առկայությունից վերև ավելի ուշ քան նշված է Agnini et

al. (2014): Ինչպես նշված է վերևում *Sphenolithus obtusus* սակավ է Ազատեկ շերտախմբի ստորին հատվածում: Դրա վերջին առկայությունը նմ. IV.38 կարող մոտավորապես մատնանշել CNE16 զոնայի հիմքը:

Ազատեկի շերտախմբի վերին հատվածում արձանագրվել է մի քանի կարևոր կենսաիրադարձություններ (նկ. 26): Մոտավորապես 18 մ հզրությամբ *Cribrocentrum erbae acme* միջակայքը, որը համապատասխանում է CNE17 զոնային, դիտարկվել է IV.29 - IV.25 նմուշների միջև: *Chiasmolithus oamaruensis* տեսակի առաջին առկայությունը մատնանշում է NP18 զոնայի հիմքը, որը արձանագրվել է այս միջակայքում (նմ. IV.26), իսկ *Chiasmolithus grandis* վերջին առկայությունը, որը CP15 զոնայի հիմքի մարկերն է, համընկնում է նրա վերին սահմանի հետ: NP19 զոնայի և CP15b ենթազոնայի հիմքի մարկեր հանդիսացող *Isthmolithus recurvus* տեսակը գտնվել է *Nummulites maximus* հորիզոնի ստորին հատվածում (Cotton et al., 2017):

Ուսումնասիրված կտրվածքում փոքր բենթո ֆորամինիֆերները ներկայացված են անընդհատ առկայությամբ: Նմուշները, բացի փոքր բենթոս, պլանկտոն ֆորամինիֆերներից պարունակում են ռադիոլարիաներ (նկ. 30), շնաձկան ատամներ, ձկան մնացորդներ, օտոլիտներ, օստրակոդներ, էխինոդի մնացորդներ, սպունգներ (նմ. IV.10), և բրիոզաններ (նմ. IV.05): Փոքր բենթոս ֆորամինիֆերների զոնալ սահմանները նշվում են տեսակների կազմի նշանակալի փոփոխությամբ, սակայն ինդեքս տեսակների առաջին և վերջին առկայությունը միշտ չէ, որ համընկնում է այդ իրադարձության հետ:

Կտրվածքի ստորին հատվածում (նկ. 30) Փոքր բենթոս ֆորամինիֆերները առկա են բոլոր սիլտերում, մերգելներից և կարբոնատային կավերում, որտեղ կազմում են ընդհանուր ֆաունայի 0.5%–2%, որոշ նմուշներում 7.5%–12.8% -ը, բացառությամբ IV.24 նմուշի, որտեղ 47% է: Կտրվածքի վերին հատվածում (նմ. VI.01–29), Փոքր բենթոս ֆորամինիֆերների առկայությունը խիստ տատանվում է երբեմն հասնելով 50% և ավել:

Ուրցածորի կտրվածքում երեք կենսաշերտագրական ստորաբաժանում է առանձնացվել՝ (յուտետ-բարտոն- *Heterolepa eocaena* – *Cibicoides landjaricus* զոնա, ներկայացված *Paragaudryina dalmatina* beds-ով, միջին էոցեն- *Cibicoides truncanus* զոնա և ուշ էոցենի *Planulina costata* զոնա, որոնք նախկինում որոշվել էիննաև Լանջաոի կտրվածքում (Закревская и др., 2017): *Paragaudryina dalmatina* շերտերը արձանագրվել են Արփա շերտախմբի վերին և Ազատեկ շերտախմբի ստորին հատվածում (նմ. IV.47–36). Այս շերտերի վերին հատվածը համընկնում է մարկեր տեսակի վերջին առկայության և *Cibicoides truncanus* առաջին առկայության հետ (նկ. 30):

Cibicoides truncanus զոնայի հիմքը (նկ. 26,27 և 30) համապատասխանում է մարկեր տեսակների առաջին առկայության և փոքր բենթոս ֆորամինիֆերների կազմի փոփոխության հետ: Այս միջակայքում փոքր բենթոս ֆորամինիֆերների տեսակների բազմազանությունը փոքրանում է Վերջիններս ներկայացված են *Bathysiphon*, *Rhabdammina* տեսակներով: Փոքր բենթոս ֆորամինիֆերների պահպանվածությունը չափավոր է արձանագրվել է հարուստ ռադիոլարիաների առկայություն:

Ուրցածորի կտրվածքի բարտոն–արիաբոնի խաշոր բենթոս ֆորամինիֆերները ներկայացված են հիմնականում նումմուլիտիդներով և օրթոֆրագմինիդներով, իսկ SBZ17, SBZ18 և SBZ19 զոնաների մյուս ընտանիքների ներկայացուցիչները հանդիպում են ավելի հազվադեպ: Ստորին բարտոնյանի կոշտ ավազաքարերի բարակ շերտերում (նմ. IV.39–37, U1405, U1407 նմուշներ) հայտնաբերված առաջին խաշոր բենթոս ֆորամինիֆերները վատ են պահպանված, խոշոր տեսակները ոչ ամբողջական են և ներկայացված են միայն A գեներացիայով: *N. variolarius* խմբի փոքր նումմուլիտները ունեն լայն տարածում, սակայն *N. ptukhiani*, *N. perforatus*, *Operculina*, *Discocyclina pratti*, *Asterocyclina alticostata cuvillieri* և *Orbitoclypeus varians scalaris* տեսակներն են, որ որոշվել է SBZ17 զոնան: Հաջորդ մակարդակը որտեղ առկա են խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերներ մոտ 140 մ վերև է, ներկայացված 0.1 մ ավազաքարի շերտով, որտեղ առկա են *N. variolarius*, *N. Incrassatus* նումմուլիտներ և *Discocyclina* (նմ. U13189):

Lutetian-Bartonian		Priabonian													Stage			
Arpa		Azatek													Formation			
Heterolepa eocaena - Cibicoides landjaricus		Cibicoides truncanus													SBF zones			
Paragaudryna dalmatina		Planulina costata													Beds with index-species			
Samples																		
IV.01																		Agglutinated tubular
IV.02																		<i>Asanospira</i> sp.
IV.03																		<i>Dorothia fallax</i>
IV.04																		<i>Cornuspira</i> / <i>Ammodiscus</i>
IV.05																		<i>Haplophragmoides</i> spp.
IV.06																		<i>Pyrgo</i> spp.
IV.07																		<i>Falsoplanulina ammophila</i>
IV.08																		<i>Pleurostomella</i> spp.
IV.09																		<i>Nodosarella</i> spp.
IV.10																		<i>Heterolepa eocaena</i>
IV.11																		<i>Osangularia pteromphalia</i>
IV.12																		<i>Brotzenella?</i> <i>micra</i>
IV.13																		<i>Pseudogaudryna pseudonavarroana</i>
IV.14																		<i>Paragaudryna dalmatina</i>
IV.15																		<i>Clavulinoides krubelensis</i>
IV.16																		<i>Trochammina</i> spp.
IV.17																		<i>Valvulina haeringensis</i>
IV.18																		<i>Cibicoides grimsdalei</i>
IV.19																		<i>Chrysologonium</i> spp.
IV.20																		<i>Siphogeneroides elegans</i>
IV.21																		<i>Heterolepa pygmaeformis</i>
IV.22																		<i>Cibicoides truncanus</i>
IV.23																		<i>Anomalinooides subalpinus</i>
IV.24																		<i>Uvigerina</i> spp.
IV.25																		<i>Globocassidulina globosa</i>
IV.26																		<i>Valvulinera</i> sp.
IV.27																		<i>Bolivina ex gr. antegressa</i>
IV.28																		<i>Anomalina granosa</i>
IV.29																		<i>Glandulina laevigata</i>
IV.30																		<i>Fissurina</i> spp.
IV.31																		<i>Karrerella</i> aff. <i>siphonella</i>
IV.32																		<i>Spiroplectammia dalmatina</i>
IV.33																		<i>Dentalina guembeli</i>
IV.34																		<i>Planulina costata</i>
IV.35																		<i>Robulus limbosus</i>
IV.36																		<i>Brotzenella</i> aff. <i>taurica</i>
IV.37																		<i>Bulimina sculptilis</i>
IV.38																		<i>Heterolepa dutemplei</i>
IV.39																		<i>Radiolaria</i>
IV.40																		
IV.41																		
IV.42																		
IV.43																		
IV.44																		
IV.45																		
IV.46																		
IV.47																		

Նկար 30. Ուրցածորի կտրվածքի փոքր բնթուս ֆորամինիֆերների և ռադիոլարիաների տարածման սանդղակը (Zakrevskaya et al., 2020): A – *Ammodiscus*; C – *Cornuspira*: Բարտոն/պրիաբոն սահմանը որոշված է *Ch. oamaruensis* առաջին առկայությամբ: Ինդեքս տեսակները նշված են մուգ գույնով:

Մոտ 10 մ վերև երկու նումմուլիտային կրաքարերի շերտերը համապատասխանում են *Nummulites maximus* հորիզոնին: Երկրորդ 1.5–2 մ հզորությամբ նումմուլիտային

կրաքարերի շերտը *N. Maximus*-ի առկայությամբ գտնվում է 50–60 մ վերև: Այստեղ հատկանշական է մոտ 12 սմ տրամագծով գիգանտ, B-գեներացիայի *N. maximus*-ի առկայությունը, ինչպես նաև *N. hormoensis*, *Silvestriella*, և *Sphaerogypsina* հայտնվելը: Այս շերտում որոշվել է *Discocyclus discus*-ի վերջին առկայությունը, *Assilina alpina* և *N. fabianii* –ի խմբի նումմուլիտների առաջին, ինչպես նաև առատ *N. hormoensis* առկայությունը, որը SBZ18 զոնայի մարկերն է: Հաշվի առնելով *Heterostegina reticulata lineage* (Less et al., 2012), որոնք առկա են *N. maximus* հորիզոնում, վերագրվեց այս հորիզոնը SBZ18C ենթազոնային: Նմ. VI.30 բնորոշվում է *Nummulites maximus* տեսակի կտրուկ նվազմամբ և *Chapmanina* տեսակի առաջին առկայությամբ: Այս նմուշում *Spiroclypeus*-ի հայտնվելը, ինչպես նաև *Heterostegina reticulata mossanensis*-ի ավելի առատ առկայությունն ու *Assilina alpina*-ի խոշոր տեսակները վկայում են SBZ19 զոնայի հիմքի մասին: Նմ. VI.38 առկա են ֆորամինիֆերներ, կարմիր ջրիմուռներ և կորալներ: *Spiroclypeus sirottii* և *Nummulites fabianii* s.s. առատ առկայությամբ պայմանավորված վերագրվել է այն SBZ19 զոնային: *Nummulites maximus* բացակայում է այս շերտում: Ուրցաձորի կտրվածքի խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների վերաբերյալ առավել ծավալուն ինֆորմացիա կարելի է գտնել (Zakrevskaya et al., 2020) հոդվածում:

3.2. Շաղափի կտրվածք

Շաղափի կտրվածքի ՊՖ ուսումնասիրության արդյունքում առանձնացվել են O1-O2, E13 և E15 զոնաները: Նմուշ Ts-0-19 (39°51'59.9"N, 44°51'19.5"E, նկ. 31) ներկայացված է ՊՖ հետևյալ համալիրով. *Dentoglobigerina prasaepis*, *Dentoglobigerina taci*, *Dentoglobigerina larmeui*, *Dentoglobigerina globularis*, *Subbotina corpulenta*, *Catapsydrax unicavus*, *Dentoglobigerina tapuriensis*, *Dentoglobigerina baroemoenensis*, *Dentoglobigerina galavisi*, *Dentoglobigerina pseudovenezuelana*, *Dentoglobigerina eotripartita*, *Globigerina officinalis*, *Globigerinella obesa*, ինչը բնորոշ է (O1-O2) զոնաներին: Նմուշ TSh1/19 (39°52'08.6"N, 44°51'12.0"E; նկ. 16, 31) ներկայացված է *Dentoglobigerina larmeui*, *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina tapuriensis*, *Catapsydrax unicavus*, *Globoturborotalita pseudopraebulloides*, *Subbotina eocaena*,

Dentoglobigerina galavisi, *Dentoglobigerina pseudovenezuelana*, *Globoturborotalita paracancellata*, *Globigerina archaeobulloides*, *Subbotina projecta*, *Subbotina corpulenta*, *Turborotalia increbescens*, (O1-O2) զոնային բնորոշ տեսակներով:

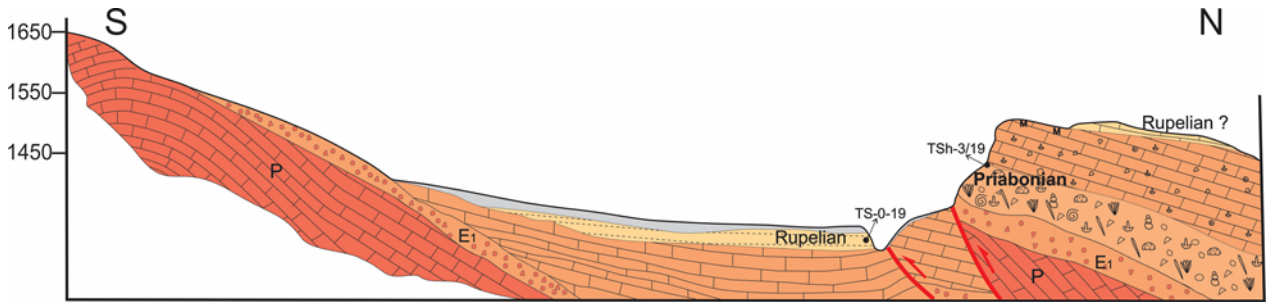
Նմուշ TSh2/19 (39°52'08.9"N, 44°51'11.7"E; Նկ. 16) ներկայացված է *Ciperoella ciperoensis*, *Turborotalia increbescens*, *Parasubbotina hagni*, *Subbotina projecta*, *Turborotalita praequineloba*, *Parasubbotina varianta*, *Turborotalita quineloba*, *Catapsydrax dissimilis*, *Paragloborotalia pseudocontinua*, *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina galavisi*, *Subbotina corpulenta*, *Dentoglobigerina eotripartita*, *Globoturborotalita occlusa*, *Subbotina eocaena*, *Dentoglobigerina venezuelana*, *Dentoglobigerina sellii*, *Dentoglobigerina baroemoenensis*, *Dentoglobigerina prasaepis*, *Streptochilus martini*, *Catapsydrax unicavus*, *Dentoglobigerina tapuriensis*, *Globoturborotalita gnaucki*, *Globoturborotalita ouachitaensis*, *Globorotaloides quadrocameratus*, (O1-O2) զոնային բնորոշ տեսակներով:

Նմուշ LSh 2/19 (Նկ. 16) ներկայացված է ՊՖ հետևյալ համալիրով. *Turborotalia possagnoensis?* *Globigerinatheka korotkovi*, *Globanomalina australiformis*, *Globigerinatheka index*, *Subbotina linaperta*, *Catapsydrax africanus*, *Subbotina jacksonensis*, *Catapsydrax globiformis*, *Subbotina corpulenta*, *Parasubbotina inaequispira*, *Paragloborotalia nana*, *Globigerinatheka ropicalis*, *Globorotaloides quadrocameratus*, *Hantkenina alabamensis*, *Turborotalia Inc rubescens*, *Globoturborotalita gnaucki*, *Turborotalia cer-roazulensis*, *Parasubbotina varianta*, *Subbotina linaperta*: Ներկայացված ՊՖ համալիրը հատկանշական է E13 զոնային:

Նմուշ TSh3/19 (39°52'09.8"N, 44°51'12.5"E; Նկ. 32) ներկայացված ՊՖ թվաքանակի և բազմազանության սահմանափակ տեսակներով: Առկա տեսակներից են՝ *Dentoglobigerina eotripartita*, *Pseudohastigerina micra*, *Subbotina eocaena*, *Globigerinatheka tropicalis*, *Dentoglobigerina galavisi*: Սույն համալիրը բնորոշ է E15 զոնային:

Նմուշ Ts-3-19 (39°52'7.20"N, 44°51'25.91"E) ներկայացված է E10-E11 զոնային բնորոշ տեսակներով՝ *Subbotina angiporoides*, *Acarinina bullbrooki*, *Subbotina crociapertura*, *Subbotina patagonica*, *Acarinina praetopilensis*, *Acarinina boudreauxi*, *Globigerinatheka*

subconglobata, *Globigerinatheka index*, *Subbotina roesnaesensis*, *Dentoglobigerina galavisi*, *Globigerina officinalis*:



Նկար 31. Շաղափի սինկլինալի հարավային հատվածի կտրվածք: P- պերմի կրաքարեր, E1 – ստորին էոցենի կոնգլոմերատներ, օրգանածին կրաքարեր (Sahakyan et al., 2020):

Աղյուսակ 1

**ՊՖ հիման վրա առանձնացված բիոշերտագրական զոնաները և դրանց
ինդիկատոր տեսակները**

Զոնա	Նմուշներ	ՊՖ տեսակներ	Զոնայի որոշման ՊՖ ինդիկատորներ
O1–O2	Ts-0-19, TSh1/19, TSh2/19	<i>Dentoglobigerina prasaepis</i> , <i>D. tapuriensis</i> , <i>D. galavisi</i> , <i>Subbotina corpulenta</i> , <i>Catapsydrax unicavus</i> , <i>Turborotalia ampliapertura</i> , <i>Globoturborotalita pseudopraebulloides</i> , <i>Streptochilus martini</i>	<i>Dentoglobigerina</i> spp. և <i>Catapsydrax unicavus</i> O1 զոնայի մարկեր տեսակներ են:
E10–E11	Ts-3-19	<i>Subbotina angiporoides</i> , <i>Acarinina bullbrookii</i> , <i>Subbotina crociapertura</i> , <i>Acarinina praetopilensis</i> , <i>Globigerinatheka subconglobata</i> , <i>Globigerina officinalis</i>	<i>Acarinina bullbrookii</i> հիմնական մարկեր տեսակն է որոշելու E10–E11 զոնան, <i>Subbotina angiporoides</i> և <i>Globigerinatheka subconglobata</i> առկայությունը հաստատում է որոշումը:
E13	LSh 2/19	<i>Globigerinatheka korotkovi</i> , <i>Turborotalia cerroazulensis</i> , <i>Turborotalia possagnoensis?</i> , <i>Subbotina corpulenta</i> , <i>Parasubbotina variante</i> <i>Hantkenina alabamensis</i> , <i>Globigerinatheka index</i> ,	<i>H. alabamensis</i> և <i>G. Index</i> -ով որոշում են E13 զոնան: <i>Turborotalia cerroazulensis</i>

			առկայությունը մատնանշում է E13 զոնան:
E15	TSh3/19	<i>Dentoglobigerina eotripartita</i> , <i>Pseudohastigerina micra</i> , <i>Subbotina tropicalis</i> , <i>Subbotina tropicalis</i> , <i>Globigerinatheka tropicalis</i> , <i>Dentoglobigerina galavisi</i>	<i>G. tropicalis</i> և <i>P. micra</i> բնորոշ են E15 զոնային:
E16	Ts-4-19	<i>Hantkenina alabamensis</i> , <i>H. nanggulanensis</i> , <i>H. compressa</i> , <i>Dentoglobigerina pseudovenezuelana</i> , <i>Globigerina officinalis</i> , <i>Subbotina corpulenta</i> , <i>Turborotalita carcoselleensis</i>	<i>Hantkenina</i> տեսակը օգտագործվել է որպես մարկեր, ժրոյվ որոշվել է E16 զոնան:

Նմուշ Ts-4-19 (39°52'8.4"N, 44°51'24.2"E) ներկայացված է E 16 զոնային բնորոշ տեսակներով՝ *Hantkenina nanggulanensis*, *Hantkenina alabamensis*, *Hantkenina primitive*, *Hantkenina compressa*, *Dentoglobigerina pseudovenezuelana*, *Globigerina officinalis*, *Dentoglobigerina eotripartita*, *Globigerinella obesa*, *Subbotina projecta*, *Subbotina corpulenta*, *Subbotina tecta*, *Subbotina yeguaensis*, *Dentoglobigerina galavisi*, *Turborotalita carcoselleensis*:

Շաղափի ռիֆային կրաքարերում խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների մանրամասն ուսումնասիրություն չի իրականացվել: Ռիֆի արևելյան հատվածի կրաքարերում նումմուլիտների ուսումնասիրություն իրականացվել է Զակրևսկայի կողմից (Zakrevskaya et al., 2014): Հեղինակի կողմից նկարագրվել են *nummulites fabiani iretiatus*, *N. striatus*, *N. incrassatus*, *N. vascus*, *Chapmanina* և *Sphaerogypsin* տեսակները: Օրթոֆրագմինիդների բացակայությունը և նումմուլիտների անցումային ձևերի առկայությունը թույլ են տալիս *N fabiani iretiatus*-ով կրաքարերը վերագրել ուշ էոցեն-օլիգոցեն հասակին:

3.3. Լանջառի կտրվածք

Լանջառի կտրվածքի Ազատեկի շերտախմբում առանձնացվել է P12, P13, P14 զոնաները և P15 զոնայի ստորին հատվածը:

Ձոնա P14. Ստորին սահմանը որոշվել է *H. liebusi* և *H. dumblei* տեսակների անհետացմամբ՝ վերջին առկայությամբ և *Morozovelloides* ցեղատեսակի խեցիների թվաքանակի կտրուկ նվազման փաստով (նմ. 15010), վերին սահմանը որոշվել է *Globigerinatheka semiinvoluta* (նմ. 15021) տեսակի առաջին առկայությունով: ՊՖ ստանդարտ սանդղակում (Berggren, Pearson 2005; Wade et al., 2011) պրիաբոնի ստորին սահմանը հանդիսանում է P15 զոնայի ստորին սահմանում E13/14 սահմանի մոտ *Morozovelloides* ցեղի անհետացումը՝ վերջին առկայությունը: Լանջառի կտրվածքում այս անհետացումը, ի տարբերություն Ուրցալանջի կտրվածքի, դիտվում է P14 զոնայի վերին հատվածում: Ավելի վաղ (*Morozovelloides* ցեղի) անհետացումը դիտվում է նաև Ալանո կտրվածքում (Իտալիա) (Agnini et al., 2014):

Ձոնա P15. Ստորին սահմանը որոշվում է *Globigerinatheka semiinvoluta* ի առաջին առկայությամբ, իսկ ավարտով՝ վերջին առկայությամբ՝ որոշվում է E14 զոնայի վերին սահմանը: ՊՖ համալիրը ներկայացված է *Globigerinatheka* և *Turborotalia* ցեղերին պատկանող տեսակներով, անցումային *Subbotina* (*S. corpulenta*, *S. eocaena* Gümb., *S. linaperta* (Finlay), *S. hagni* (Gohrbandt) տեսակներով, ինչպես նաև *H. alabamensis*, *H. primitiva* (Cushm. et Jarvis), *H. suprasuturalis* (Brönn): Վերջինները մեծ քանակությամբ առկա են նումմուլիտային կրաքարերից (*N. maximus* հորիզոն) անմիջապես ներքև, կրաքարերից վերև նրանք համարյա անհետանում են, P16 զոնայում մնալով եզակի նմուշներ: Կտրվածքով վեր նվազում է *Globigerinatheka*-ների քանակը: Սույն զոնայի միջանկյալ հատվածում գտնվում է *N. maximus* հորիզոնը, որի ստորին հատվածով անցնում է Ազատեկ և Ուրցաձոր շերտախմբերի միջև սահմանը:

Ձոնա P16. Ստորին սահմանը անցնում է *Globigerinatheka semiinvoluta* տեսակի անհետացումից փոքր ինչ վերև՝ *Turborotalia cocoaensis* (Cushm.) և *T. ampliapertura* (Bolli) տեսակների ի հայտ գալով: Ձոնային բնորոշ տեսակներից են *T. cocoaensis*, *T. cerroazulensis*, խոշոր *Subbotina*-ներ, երբեմն հանդիպում են *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina galavisi* (Bermúdez), *D. tripartita* (Koch) տեսակներ: Գտնվել են *Hantkenina suprasuturalis* և *Cribohantkenina*-ի եզակի նմուշներ: Ստանդարտ սանդղակում (Berggren, Pearson 2005) P16 զոնան գտնվում է *Turborotalia cunialensis*

(Toum. et Bolli) ի հայտ գալու և *Cribrohantkenina*-ի վերջին առկայության միջակայքում: Լանջառի կտրվածքում սույն տեսակների սակավության հանգամարով պայմանավորված (ինչը նշվում է նաև Կրաշեննիկովի կողմից (Крaшeнинников, Птyхян 1985) P16 զոնայի ստորին սահման է ընդունվել *Turborotalia ampliapertura* տեսակի առաջին առկայության սահմանը, որը նշվում է նաև (Berggren, Pearson 2005) ստանդարտ սանդղակում որպես այլընտրանքային սահման:

P17 զոնա. Կտրվածքով դեպի վեր կավերում իջնում է կարբոնատի պարունակությունը, ավելանում է երկաթի հիդրօքսիդի պարունակությունը և բարելավվում է ՊՖ խեցիների պահպանվածությունը: Այս նստվածքները բնութագրվում են ՊՖ երկու համալիրով: Առաջին համալիրը (նմ. 13321-1414) ներկայացված է հիմնականում էոցեն - օլիգոցեն անցումային և էոցենին բնորոշ տեսակներով՝ փոքրաթիվ *Subbotina linaperta*, *Globigerinatheka index* տեսակներով և մեծ քանակությամբ *Subbotina jacksonensis* (Bandy) տեսակով: Այս զոնայում մեծ տարածում ունեն նաև *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina galavisi*, *D. tripartita*, *Subbotina corpulenta*, *S. gortanii* (Borsetti), *Globigerina officinalis*, *Pseudohastigerina micra* տեսակները, հազվադեպ հանդիպում են *Dentoglobigerina tapuriensis* (Blow et Banner), փոքր *Acarinina*: Առաջին անգամ նշվում է *Pseudohastigerina naguewichiensis* (Myatl.), *Dipsidripella sp.* և *Turborotalia increbescens* (Bandy) տեսակների առկայությունը: Քանի որ այս զոնայի զոնալ մարկեր հանդիսացող *T. cerroazulensis* տեսակը գտնվել է ավելի ներքև, հետևաբար P17 զոնայի որոշումը հարաբերական է և որպես վերին սահման ընդունվել է *Globigerinatheka index* (նմ. 1414) տեսակի վերջին առկայությունը: Նախկինում այս ինտերվալը ենթադրաբար վերագրվել է *G. gortanii* – *T. centralis* զոնային (Крaшeнинников, Птyхян 1985): Հաշվի ընելով, որ *Turborotalia centralis* (Cushman et Berm.) տեսակը համարվում է նույն տեսակը ինչ *T. pomeroli*, *T. cerroazulensis* կամ *T. increbescens* տեսակները (Крaшeнинников, Птyхян 1985; Pearson et al., 2006), հավանաբար *Turborotalia centralis* տեսակի փոխարեն օգտագործվել է *T. increbescens* տեսակը, որը ունի վերին էոցեն և ստորին օլիգոցեն տարածում: ՊՖ երկրորդ համալիրը համարվում է էոցեն-օլիգոցեն անցումային տեսակներ: Այս համալիրի նստվածքները փոքր-ինչ տարբերվում են առաջին համալիրի նստվածքներից, սակայն ՊՖ համալիրում նվազում է էոցենին

բնորոշ տեսակների առկայությունը՝ *Subbotina linaperta*, *S. jacksonensis* և այլն: Միևնույն ժամանակ ի հայտ են գալիս օլիգոցենի հասակին բնորոշ տեսակներ, ինչպիսիք են *Dentoglobigerina prasaepis* (Blow):

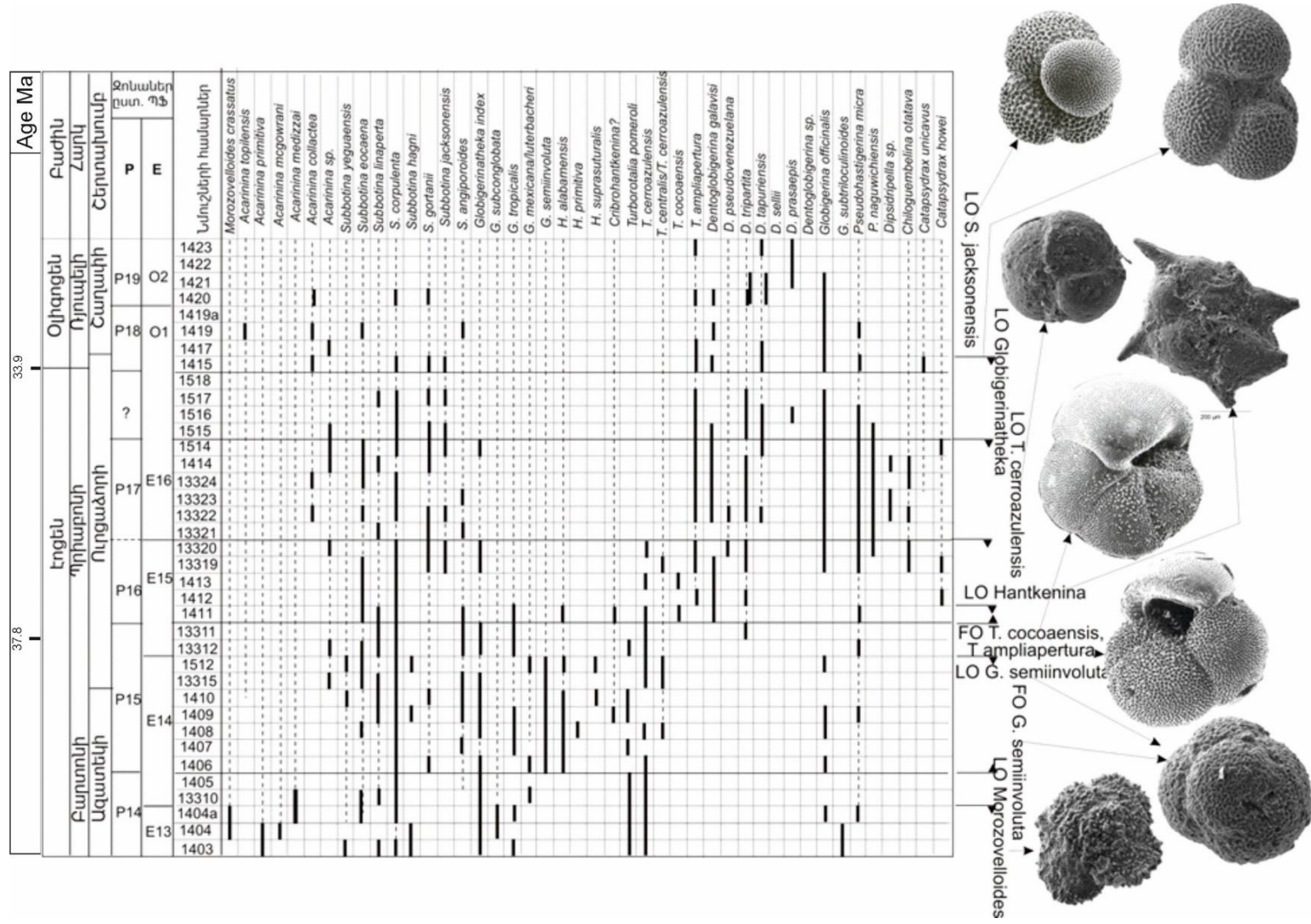
Ձոնա P18 (O1), կամ *Pseudohastigerina naguwichiensis* զոնան աչքի է ընկնում կարբոնատային կավերում ՊՖ թվաքանակի և բազմազանության նվազմամբ: Նրանցում առկա տեսակներն են՝ *Dentoglobigerina galavisi*, *D. tapuriensis*, *Turborotalia ampliapertura*, *Globigerina officinalis*, *Subbotina eocaena*, *S. corpulenta*, *Catapsydrax unicavus* և երբեմն հանդիպում են նաև *Pseudohastigerina micra*, *P. naguwichiensis*, փոքր *Acarinina*: Կրաքարերի և ավազաքարերի ստորին հատվածում ՊՖ քանակը նվազում, չափսերը փոքրանում են, ավելանում է փոքր բենթոս ֆորամինիֆերների քանակը:

Ձոնա P19 (O2), կամ *Turborotalia ampliapertura*, որոշվում է *Pseudohastigerina* ցեղի անհետացումով և առանձնանում է ՊՖ բազմազանության հետագա նվազմամբ: Ձոնան ներկայացված է ՊՖ հետևյալ բազմազանությամբ՝ *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina tapuriensis*, *Subbotina angioporoides*, *S. prasaepis*, *Globigerina officinalis*:

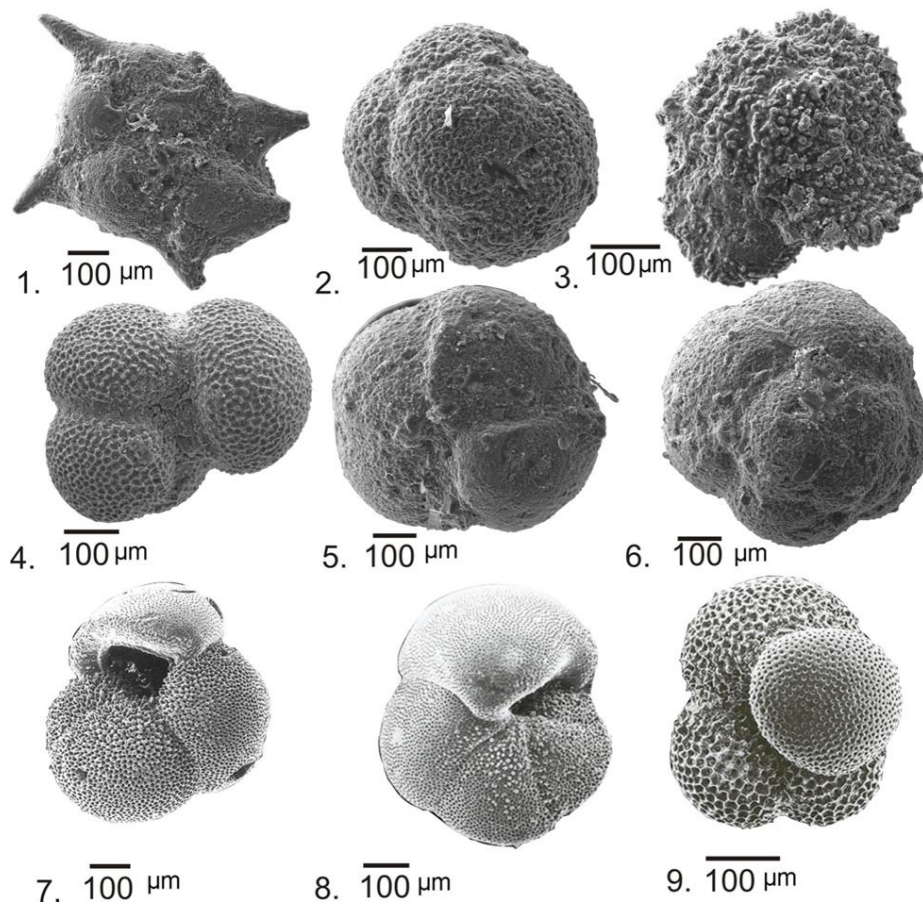
Այսպիսով Լանջառ և Ուրցալանջ կտրվածքներում առանձնացվել են միջազգային ստանդարտներին համապատասխան զոնաներ (յուտետի վերին հատվածից մինչև ոյուպելի ստորին հատված): Սակայն պրիաբոնի և ոյուպելի ստորին սահմանների որոշման չափանիշները (Vandenbergh et al., 2012) չեն կիրառվել, քանի որ *Morozovelloides* և *Hantkenina* ցեղերը այս կտրվածքում ունեն սահմանափակ տարածում, իսկ նշված սահմանները որոշվում են նրանց վերջինառկայությամբ:

Ձոնա P16 - Ստորին սահմանը որոշվում է *Turborotalia cocoaensis*-ի առաջին առկայությունով, իսկ վերին սահմանը ըստ օլիգոցեն անցումային *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina galavisi* տեսակների մասսայական առկայությամբ: Ձոնայի հատկանշական տեսակներն են՝ *T. cocoaensis*, *T. cerroazulensis*, խոշոր *Subbotina*:

Ձոնա P17 - Այս զոնան հիմնականում բնութագրվում է այնպիսի տեսակներով, որոնք կան նաև օլիգոցենում, իսկ էոցենի համար տիպիկ տեսակները շատ քիչ են հանդիպում:



Նկար 32. Լանջադի կտրվածքի զոնալ ստորաբաժանման սխեման ըստ ՊՖ (Закревская и др., 2017, Գրիգորյան 2018):



Նկար 33. Լանջառի կտրվածքի զոնալ ստորաբաժանման հիմնական ՊՖ (Գրիգորյան 2018): 1. *H. alabamensis* (L1406), 2. *G. semiinvoluta* (L1409), 3. *Morozovelloides* (L1501), 4. *G. tapurienes* (L1420), 5. *T. cerroazulensis* (L15013), 6. *G. tropicalis* (L15013), 7. *T. ampliapertura* (Pearson et al., 2006), 8. *T. cocoaensis* (Pearson et al., 2006), 9. *S. jacksonensis* (Pearson et al., 2006):

Այստեղ տարածված են՝ *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina galavisi*, *D. tripartita*, *Subbotina corpulenta*, *S. gortanii*, *S. jacksonensis* (նկ. 33), *Globigerina officinalis*, *Pseudohastigerina micra* և հազվադեպ են հանդիպում *Turborotalia cerroazulensis*, *Globigerinatheka index*, *Subbotina linaperta*, *Dentoglobigerina tapuriensis*, ինչպես նաև փոքր ակարինիններ (*Acarinina*):

Առաջին անգամ ֆիքսվում է *Pseudohastigerina naguwichiensis*, *Dipsidripella* sp. և *Chiloguembelina otatava* տեսակները: Այս նստվածքներում (նմ. 13319-1414) նկատվում է կարբոնատային նյութի նվազում, ինչով էլ պայմանավորված է ՊՖ լավ պահպանվածությունը:

Շաղափի շերտախումբը P18 (O1) - առանձնանում է նստվածքներում կարբոնատային նյութի բարձր պարունակությամբ, ՊՖ-ների քանակի և բազմազանության նվազմամբ: Նրանցում առկա են հիմնականում՝ *Dentoglobigerina tripartita*, *D. galavisi*, *D. Tapuriensis*, *T. ampliapertura*, *Globigerina officinalis*, *Subbotina eocaena*, *S. corpulenta*, *Catapsydrax unicavus* և հազվադեպ *Pseudohastigerina micra*, *Acarinina collactea*:

Չոնա P19 (O2) - այլ կերպ կոչվում է *Turborotalia ampliapertura*: Չոնան անջատվում է *Pseudohastigerina* -ի անհետացմամբ՝ վերջին առկայությամբ և բնորոշվում է հետևյալ տեսակների առկայությամբ՝ *Turborotalia ampliapertura*, *Subbotina corpulenta*, *S. gortanii*, *S. prasaepis*, *Dentoglobigerina galavisi*, *D. tapuriensis*, *D. sellii*, *Globigerina officinalis*:

3.4. Ուրցալանջի կտրվածք

Չոնա P12. ՊՖ համալիրը բնութագրվում է խոշոր *Acarinina* և *Morozovelloides* ցեղատեսակների առկայությամբ «*Acarinina*» Չոնա (Субботина 1953): ՊՖ համալիրում լայն տարածում ունեցող տեսակներից առկա են՝ *Acarinina topilensis* (Cushm.), (Wade et al., 2011), *A. bullbrooki* (Bolli) և *A. rotundimarginata* Subb. (KKШ): Համեմատաբար քիչ տարածում ունեցող տեսակներից առկա են *Morozovelloides bandyi* (Fleisher), *M. crassatus* (Cushm.): *Hantkenina* ցեղատեսակից առկա են *Hantkenina liebusi* Schokh., *H. dumblei* Weinz. et Appl., *H. cf. compressa* Parr (վերջինս առկա է միջակայքի վերին հատվածում), *Clavigerinella* (գտնվել է երկու խեցի) *Subbotina*, *Globigerinatheka* և *Pseudohastigerina* ներկայացված են անցումային, լավ տարածում ունեցող տեսակներով, ինչպես նաև ավելի բարձր տարածում ունեցող *Acarinina topilensis*, *A. bullbrooki* և *Hantkenina liebusi* տեսակներով: Սույն միջակայքը պատկանում է P12 Չոնայի վերին հատվածին (Berggren, Pearson 2005): *Morozovelloides bandyi* առաջին առկայությամբ (նմ. 15005) որոշվում է E10 և E11 Չոնաների սահմանը (Pearson et al., 2006):

Նախկինում այս հատվածը վերագրվում էր *A. rotundimarginata* զոնային և *H. alabamensis* զոնայի ստորին հատվածին (Крaшeнинников, Птухьян 1985):

Ձոնա P13. Ուսումնասիրության ժամանակ չի գտնվել զոնալ տեսակ հանդիսացող *Orbulinoidea beckmanni* տեսակը, որով որոշվում է զոնայի ստորի և վերին սահմանը: Հետևաբար P13 զոնայի տեղադիրքը հստակ չէ: Նախկին ուսումնասիրություններում (Айрапетян 2009) Հայրապետյանի կողմից *Orbulinoidea beckmanni* տեսակը գտնվել է *H. alabamensis* զոնայից ներքև գտնվող 3 մ հզորությամբ շերտերում:

Ձոնա P14. Ստորին սահմանը որոշվել է *H. liebusi* և *H. dumblei* տեսակների անհետացմամբ՝ վերջին առկայությամբ և *Morozovelloidea* ցեղատեսակի խեցիների թվաքանակի կտրուկ նվազման փաստով (նմ. 15010), վերին սահմանը որոշվել է *Globigerinatheka semiinvoluta* (նմ. 15021, նկ. 34) առաջին առկայությունով: Ձոնայի ստորին հատվածում հանդիպում են որոշ տեսակներ *Morozovelloidea* և *Acarinina* ցեղից (*A. mcgowrani* Wade et Pearson), միջանկյալ հատվածում առկա են փոքր *Globigerina*-ներ և *Subbotina*-ներ, իսկ վերին հատվածում առկա են մեծ թվով *Hantkenina*-ներ: Ամբողջ զոնայի համար բնորոշ են *T. pomeroli* (Toum. et Bolli), *T. cerroazulensis* (Cole), *T. centralis* (Cushman et Berm.), *Globigerinatheka index* (Finlay), *G. subconglobata* (Shuts) տեսակները: Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում խոշոր *Globigerinidae*-ների ի հայտ գալը և տարածումը, որը բնորոշ է վերին էոցենին: Եզակի *Subbotina corpulenta* (*Subb.*) տեսակներ հանդիպում են զոնայի ստորին հատվածում: Ձոնայի միջանկյալ հատվածում նրանց թվաքանակը ավելանում է, իսկ ավելի վեր ի հայտ է գալիս *Globigerinatheka tropicalis* (Blow et Banner) տեսակը, որը Ղրիմ-Կովկասի սանդղակով (KKW) համարվում է վերին էոցենի զոնալ տեսակ: Այս ինտերվալը նախկինում ըստ (KKW) սանդղակի վերագրվում էր *Globigerina turcménica* զոնային, իսկ ըստ «արևադարձային» սանդղակի *Truncorotaloides rohri* զոնային (Крaшeнинников, Птухьян 1985): Լանջառի և Ուրցալանջի կտրվածքներում *G. turcménica* զոնան տարանջատվել է փոքր գլոբիգերինաների թվաքանակի առատության հանգամանքով (Субботина 1953):

Չոնա P14. ՊՖ ստանդարտ սանդղակում (Berggren, Pearson 2005; Wade et al., 2011) պրիաբոնի ստորին սահման հանդիսանում է P15 զոնայի ստորին սահմանում (E13/14) սահմանին մոտ *Morozovelloides* ցեղի անհետացումը՝ վերջին առկայությունը: Ուրցալանջում այս անհետացումը դիտվում է P14 զոնայի միջանկյալ հատվածում: Ավելի վաղ (*Morozovelloides* ցեղի) անհետացումը դիտվում է նաև Ալանո կտրվածքում (Իտալիա) (Agnini et al., 2014):

Չոնա P15. Ստորին սահմանը որոշվում է *Globigerinatheka semiinvoluta* ի առաջին առկայությունով, իսկ ավարտով՝ վերջին առկայությամբ որոշվում է E14 զոնայի վերին սահմանը: P15 զոնայի ամբողջական նկարագրությունը տրված է Լանջառի կտրվածքում, որը ըստ էությանբ համարվում է Ուրցալանջի կտրվածքի շարունակությունը:

Ուրցալանջ և Լանջառ կտրվածքներում, Սարկիսովայի կողմից (Саркисова и др., 2020), իրականացվել են ռադիոլարիաների ուստիմնասիրություններ, որի արդյունքում գտնվել են տարբեր աստիճանի պահպանվածության ռադիոլարիաների խեցիներ: Առանձնացվել են ռադիոլարիաների երկու ասոցացիաներ: Առաջինը՝ *Thyrsoyrtis* (*P.*) *cf. triacantha* համալիրն է, որը հիմնականում հանդիպում է կտրվածքի ստորին հատվածում և իր մեջ ներառում է ավելի քան 80 տաքսոն: Այն համարժեք է լյուտետի RP12 *Thyrsoyrtis* (*Pentalacorys*) *triacantha* զոնային: Երկրորդ ասոցիացիան *Spongodiscidae* -ն է, որը հանդիպում է շերտագրական կտրվածքի վերին հատվածում, իր մեջ ներառում է ավելի քան 30 տաքսոն: Համալիրը և թվաքանակով և տեսակների բազմազանությամբ զիջում է առաջինին: Երկրորդ զոնան պայմանականորեն համադրվում է բարտոնի RP16 *Podocyrtis* (*Lampterium*) *goetheana* զոնայի հետ (Саркисова и др., 2020):

3.5. Մալիշկայի կտրվածք

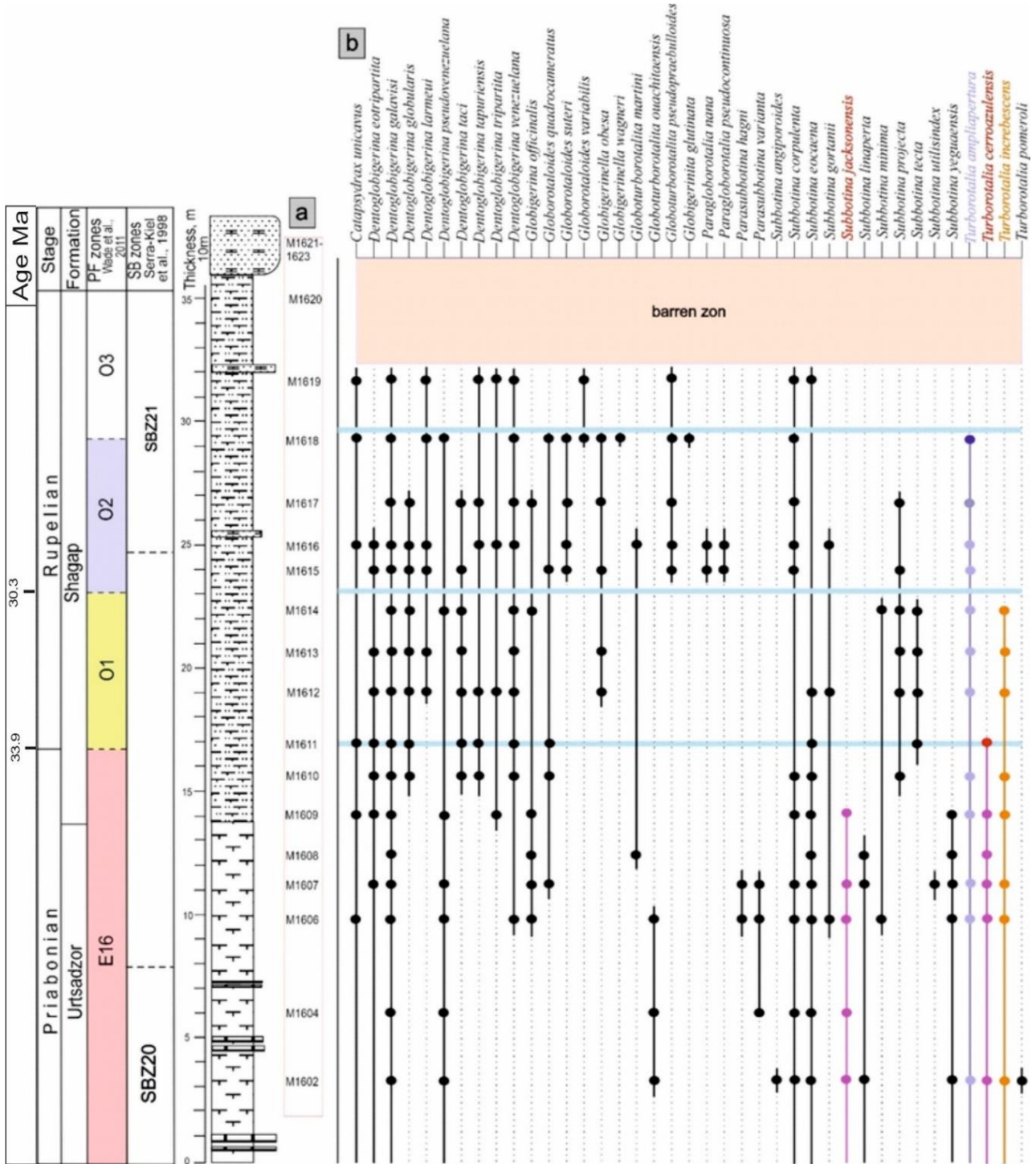
Մալիշկայի կտրվածքի նմ. M1602–M1609 ընդգրկվում են *Hantkenina alabamensis* (HOZ) (E16) զոնայում: Չոնալ տեսակ հանդիսացող *Hantkenina alabamensis* վերջին

առկայությունը, որը մատնանշում է E16/O1 սահմանը (Berggren, Pearson 2005) չի գտնվել: Սահմանի որոշման համար օգտագործվել է *Parasubbotina hagni*, *Subbotina jacksonensis*, *S. linaperta*, *S. yeguaensis*, և *Turborotalia cerroazulensis* տեսակների վերջին առկայությունը (Pearson et al., 2006):

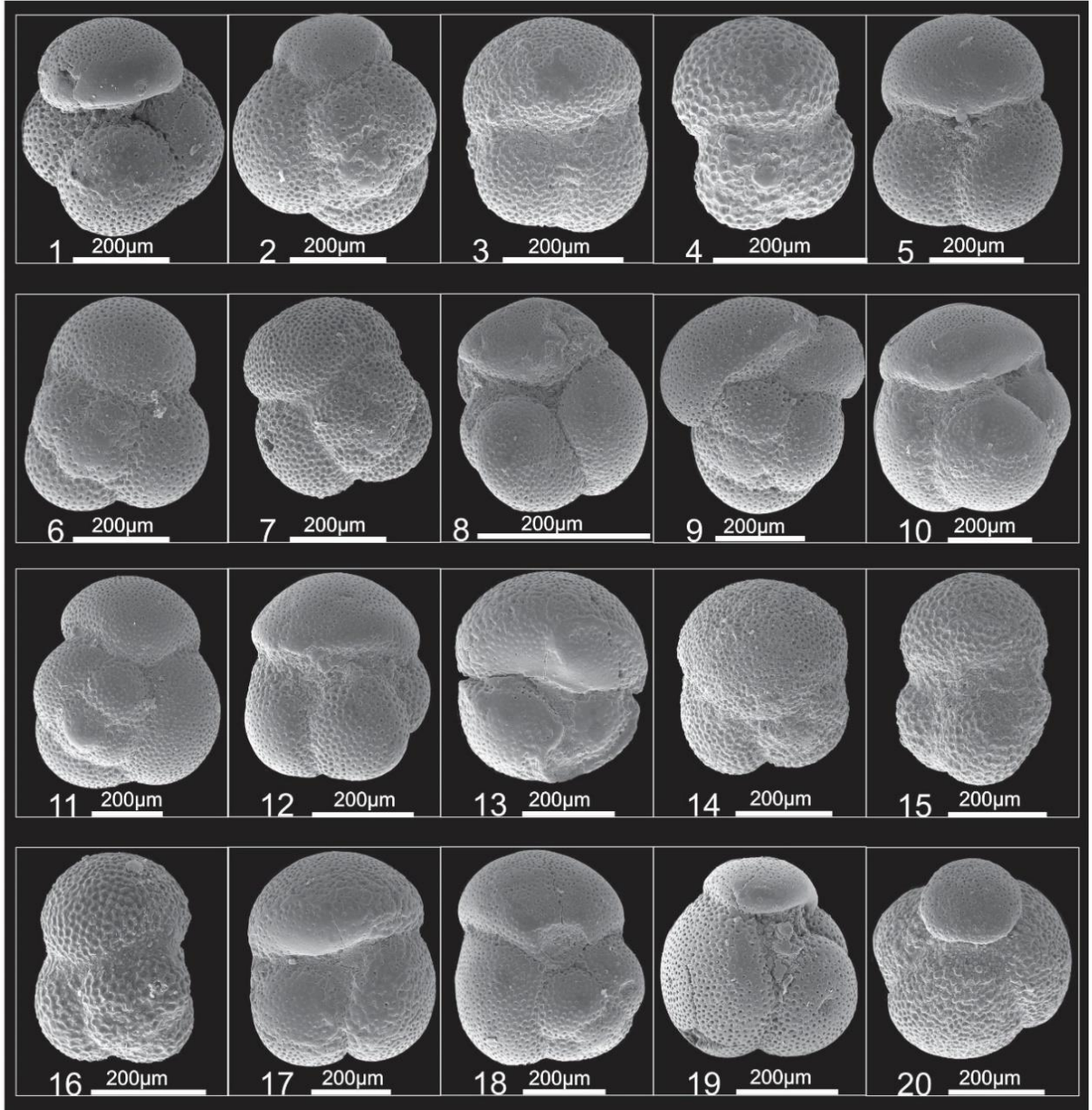
Նմուշ M1610–M1614 ընդգրկվել են *Pseudohastigerina naguewichiensis* HOZ (Zone O1) զոնայում: Հետևյալ պլանկտոն ֆորամինիֆերների, *Globigerinella obesa*, *Dentoglobigerina tripartita* և *D. venezuelana* առաջին առկայությունը մատնանշում է O1 զոնայի սկիզբը (Wade et al., 2018), իսկ *D. taci* (Wade et al., 2018) և *S. tecta* տեսակների վերջին առկայությունը (Pearson, Wade, 2015) բնորոշ է O1 զոնայի վերին հատվածին: *P. naguewichiensis* զոնալ տեսակի սահմանափակ տարածման պատճառով O1/O2 զոնայի սահմանը որոշելու համար չի կիրառվել: Սահմանի որոշման համար օգտագործվել է *Turborotalia increbescens* վերջին առկայությունը (Pearson et al., 2018): Նմուշներ M1615–M1618 վերագրվում են *Turborotalia ampliapertura* HOZ (O2) զոնային: Զոնայի ստորին սահմանի որոշման համար կիրառվել է *T. increbescens* վերջին առկայությունը: վերին սահմանի համար կիրառվել է *Turborotalia ampliapertura* վերջին առկայությունը (Berggren, Pearson 2005): Զոնայի ստորին հատվածում գտնվել են *Dentoglobigerina larmei*, *Globoturborotalita pseudopraebulloides*, *Globigerinita glutinata*, *Paragloborotalia pseudocontinosa* տեսակները, ինչը բնորոշ է այդ զոնայի սկզբի համար:

M1619 նմուշը ընդգրկվում է *Dentoglobigerina sellii* PrZ O3 զոնայում: Զոնայի ստորին սահմանը որոշվում է *Turborotalia ampliapertura* վերջին առկայությամբ: Վերին սահմանը որոշված չէ: Զոնայի ստորի հատվածում գտնվել է *Globorotaloides variabilis*:

Կտրվածքում հետևյալ տեսակները՝ *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* նկարագրվում են առաջին անգամ: Մալիշկայի կտրվածքում խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերները ներկայացված են՝ nummulitids (*Nummulites*, *Operculina*, *Heterostegina*, *Spiroclypeus* ցեղերով), pellatispirids (*Pellatispira* ցեղով) և orthophragminids (*Orbitoclypeus*, *Asterocyclina*, *Discocyclina* ցեղով):

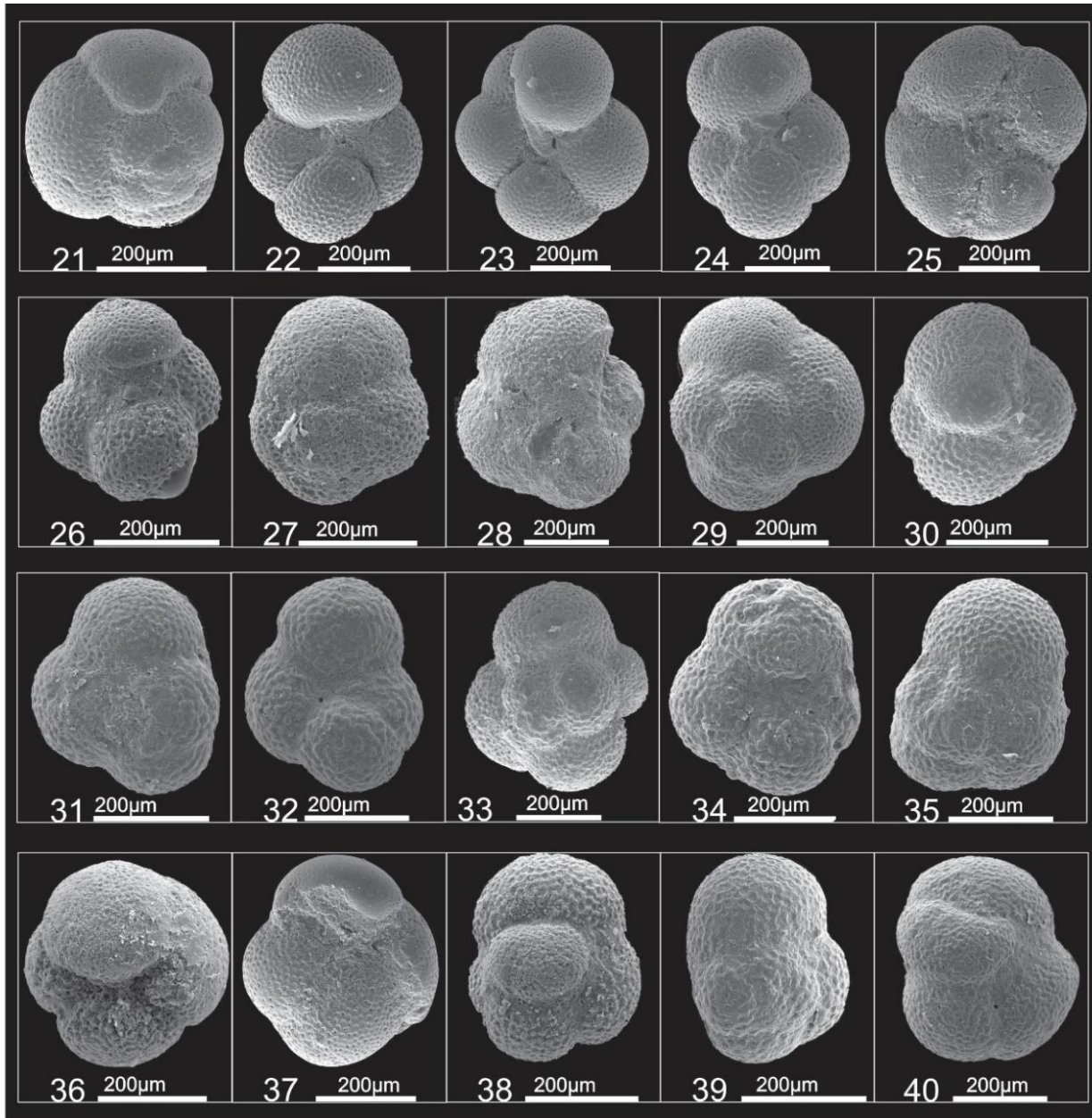


Նկար 35. Մալիշկայի կտրվածքի ՊՖ կենսաշերտագրական սանդղակ՝ որտեղ a – նմուշների տեղադրությունն է, b – ՊՖ (PF) տեսակների տարածման միջակայքերը: Ուղղահայաց գունավոր գծերը ցույց են տալիս այն ՊՖ տարբուսները, որոնք օգտագործվել են սահմանի մոտավոր սահմանազատման համար, իսկ հորիզոնական կապույտ գծերը նշում են PF O1, O2 և O3 գոտիների համարժեքները (Grigoryan et al., 2026):



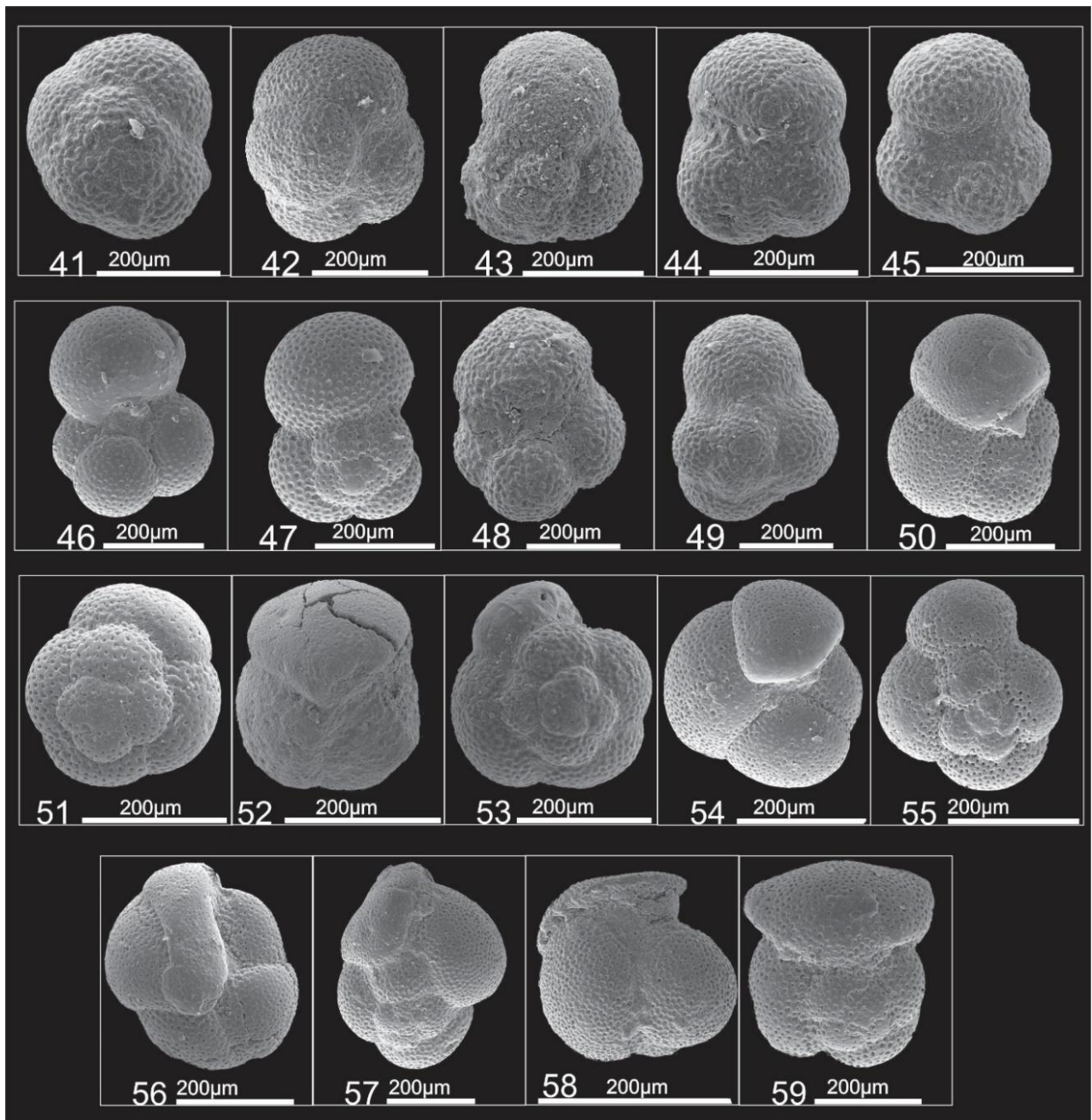
Նկար 36. Մալիշկա կտրվածքի պլանկտոն ֆորամինֆերների սկանավորող էլեկտրոնային միկրոսկոպի (SEM) պատկերներ: 1-2 – *Dentoglobigerina baroemoenensis*, M1616 նմուշ 1 – ունբիլիկալ տեսք, 2 – սպիրալ տեսք, 3-4 – *Dentoglobigerina eotripartita*, M1612 նմուշ 3 – ունբիլիկալ տեսք, 4 – սպիրալ տեսք, 5-6 – *Dentoglobigerina galavisi*, M1614 նմուշ 5 – ունբիլիկալ տեսք, 6 – սպիրալ տեսք, 7 – *Dentoglobigerina globularis*, M1610 նմուշ 7 – սպիրալ տեսք, 8-9 – *Dentoglobigerina larmeui*, M1618 նմուշ 8 – ունբիլիկալ տեսք, 9 – սպիրալ տեսք, 10-11 – *Dentoglobigerina prasaepis*, M1615 նմուշ 10 – ունբիլիկալ տեսք, 11 – սպիրալ տեսք, 12 – *Dentoglobigerina pseudovenezuelana*, M1613 նմուշ, 12 – ունբիլիկալ տեսք, 13-14 –

Dentoglobigerina sellii, M1617 նմուշ, 13 – ունբիլիկալ տեսք, 14 – սպիրալ տեսք, 15–16 – *Dentoglobigerina taci*, M1610 նմուշ, 15 – ունբիլիկալ տեսք, 16 – սպիրալ տեսք, 17–18 – *Dentoglobigerina tapuriensis*, M1610 նմուշ, 17 – ունբիլիկալ տեսք, 18 – սպիրալ տեսք, 19 – *Dentoglobigerina tripartita*, M1611 նմուշ, 19 – ունբիլիկալ տեսք, 20–21 – *Dentoglobigerina venezuelana*, M1612 նմուշ 20 – ունբիլիկալ տեսք, 21 – սպիրալ տեսք:



Նկար 37. Մալիշկա կտրվածքի պլանկտոն ֆորամինիֆերների սկանավորող էլեկտրոնային միկրոսկոպի (SEM) պատկերներ: 21 – *Dentoglobigerina venezuelana*, M1612 նմուշ, 20 – ունբիլիկալ տեսք, 21 – սպիրալ տեսք, 22 – *Globigerinella obesa*, M1613 նմուշ 22 – ունբիլիկալ տեսք, 23 – *Globigerinella wagneri*, M1616 նմուշ 23 – ունբիլիկալ տեսք, 24 – *Globoturborotalita pseudopraebulloides*, M1615 նմուշ 24 – ունբիլիկալ տեսք, 25 – *Paragloborotalia nana*, M1616

նմուշ 25 – ունբիլիկալ տեսք, 26–27 – *Parasubbotina hagni*, M1607 նմուշ 26 – ունբիլիկալ տեսք, 27 – սպիրալ տեսք, 28–29 – *Parasubbotina varianta*, M1614 նմուշ 28 – ունբիլիկալ տեսք, 29 – սպիրալ տեսք, 30–31 – *Subbotina corpulenta*, M1602 նմուշ, 30 – ունբիլիկալ տեսք, 31 – սպիրալ տեսք, 32–33 – *Subbotina corpulenta*, M1604 նմուշ 32 – ունբիլիկալ տեսք, 33 – սպիրալ տեսք, 34–35 – *Subbotina eocaena*, M1606 նմուշ, 34 – ունբիլիկալ տեսք, 35 – սպիրալ տեսք, 36–37 – *Subbotina gortanii*, M1612 նմուշ 36–37 – ունբիլիկալ տեսք, 38–42 – *Subbotina jacksonensis*, M1609 նմուշ 38, 40, 42 – ունբիլիկալ տեսք, 39, 41 – սպիրալ տեսք:



Նկար 38. Մալիշկա կտրվածքի պլանկտոն ֆորամինֆերների սկանավորող էլեկտրոնային միկրոսկոպի (SEM) պատկերներ. 41 – *Subbotina jacksonensis*, M1609 նմուշ, 38, 40, 42 –

ունբիլիկալ տեսք, 39, 41 – սպիրալ տեսք, 43–44 – *Subbotina linaperta*, M1608 նմուշ 44 – ունբիլիկալ տեսք, 43 – սպիրալ տեսք, 45–47 – *Subbotina tecta*, M1612 նմուշ 45, 46 – ունբիլիկալ տեսք, 47 – սպիրալ տեսք, 48–49 – *Subbotina yeguaensis*, M1607 նմուշ, 48 – ունբիլիկալ տեսք, 49 – սպիրալ տեսք, 50 – *Turborotalia ampliapertura*, M1613 նմուշ, 50 – ունբիլիկալ տեսք, 51 – *Turborotalia ampliapertura*, M1613 նմուշ 51 – սպիրալ տեսք, 52–53 – *Turborotalia cerroazulensis*, M1609 նմուշ, 52 – ունբիլիկալ տեսք, 53 – սպիրալ տեսք, 54–55 – *Turborotalia increbescens*, M1614 նմուշ 54 – ունբիլիկալ տեսք, 55 – սպիրալ տեսք, 56–57 – *Turborotalita cerroazulensis*, M1611 նմուշ, 56 – ունբիլիկալ տեսք, 57 – սպիրալ տեսք, 58–59 – *Dentoglobigerina* sp., M1612 նմուշ, 58 – ունբիլիկալ տեսք, 59 – սպիրալ տեսք:

Աղյուսակ 2

Մալիշկա կտրվածքի պլանկտոն ֆորամինֆերների համալիրները*

Տեսակ	Նմուշ	Խումբ
<i>Catapsydrax unicavus</i> (Loeblich and Tappan 1957)	M1606-1619	1 և 2
<i>Dentoglobigerina eotripartita</i> (Olsson et al. 2006)	M1602-1619	1 և 2
<i>Dentoglobigerina galavisi</i> (Bermudez 1961)	M1602-1619	1 և 2
<i>Dentoglobigerina globularis</i> (Bermúdez 1961)	M1610-1617	2
<i>Dentoglobigerina larmei</i> (Akers 1955)	M1612-1618	2
<i>Dentoglobigerina pseudovenezuelana</i> (Blow and Banner 1962)	M1602-1618	1 և 2
<i>Dentoglobigerina taci</i> (Pearson and Wade 2015)	M1610-1617	2
<i>Dentoglobigerina tapuriensis</i> (Blow and Banner 1962)	M1610-1619	2
<i>Dentoglobigerina tripartita</i> (Koch 1926)	M1609-1619	1 և 2
<i>Dentoglobigerina venezuelana</i> (Hedberg 1937)	M1606-1619	1 և 2
<i>Globigerina officinalis</i> (Subbotina 1953)	M1606-1617	1 և 2
<i>Globorotaloides quadrocameratus</i> (Olsson et al. 2006)	M1607-1618	1 և 2
<i>Globorotaloides suteri</i> (Bolli 1957)	M1615-1618	2
<i>Globorotaloides variabilis</i> (Bolli 1957)	M1618,1619	2
<i>Globigerinella obesa</i> (Bolli 1957)	M1612-1618	2
<i>Globigerinella wagneri</i> (Rögl, 1994)	M1618	2
<i>Globoturborotalita martini</i> (Blow and Banner 1962)	M1608,1616	1 և 2
<i>Globoturborotalita ouachitaensis</i> (Howe and Wallace 1932)	M1602-1606	1
<i>Globoturborotalita pseudopraebulloides</i> (Spezzaferri et al. 2018)	M1615-1619	2
<i>Globigerinita glutinata</i> (Egger 1893)	M1618	2
<i>Paragloborotalia nana</i> (Bolli 1957)	M1615,1616	2
<i>Paragloborotalia pseudocontinua</i> (Jenkins 1967)	M1615,1616	2

* M1602–M1609 նմուշները համապատասխանում են խումբ 1-ին, իսկ M1610–M1620 նմուշները՝ խումբ 2-ին:

<i>Parasubbotina hagni</i> (Gohrbandt 1967)	M1606,1607	1
<i>Parasubbotina varianta</i> (Subbotina 1953)	M1604-1607	1
<i>Subbotina angiporoides</i> (Hornibrook 1965)	M1602	1
<i>Subbotina corpulenta</i> (Subbotina 1953)	M1602-1619	1 և 2
<i>Subbotina eocaena</i> (Guembel 1868)	M1602-1619	1 և 2
<i>Subbotina gortanii</i> (Borsetti 1959)	M1606-1616	1 և 2
<i>Subbotina jacksonensis</i> (Bandy 1949)	M1602-1609	1
<i>Subbotina linaperta</i> (Finlay 1939)	M1602-1608	1
<i>Subbotina minima</i> (Jenkins 1966)	M1606-1615	1 և 2
<i>Subbotina projecta</i> (Olsson et al. 2018)	M1610-1617	2
<i>Subbotina tecta</i> (Pearson and Wade 2015)	M1611-1614	2
<i>Subbotina utilisindex</i> (Jenkins and Orr 1973)	M1607	1
<i>Subbotina yeguaensis</i> (Weinzierl and Applin 1929)	M1602-1609	1
<i>Turborotalia ampliapertura</i> (Bolli 1957)	M1602-1619	1 և 2
<i>Turborotalia cerroazulensis</i> (Cole 1928)	M1602-1611	1 և 2
<i>Turborotalia increbescens</i> (Bandy 1949)	M1606-1614	1 և 2
<i>Turborotalia pomeroli</i> (Toumarkine and Bolli 1970)	M1602	1

Վերին էոցենի խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերները բազմազան են, սակայն շերտերի երկայնքով բաշխվածությունը անհավասարաչափ է: Էոցենի կտրվածքում նումմուլիտները ներկայացված են A և B գեներացիաներով և օրթոֆրագմինիտներով: Այնուամենայնիվ դժվար է հաշվել A/B գեներացիաների հարաբերակցությունները, քանի որ նումմուլիտների գերակշիռ մասը պարփակված է կրաքարային շերտերում: Խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների մեջ ամենատարածված տաքսոնները փոքր նումմուլիտներն են (*N. incrassatus*, *N. fabianii*): Խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերները մեծ քանակությամբ ներկայացված են կտրվածքի ստորին հատվածում (նմ. M1601, M1804a, M1805): Այս հատվածում խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերները ներկայացված են *Nummulites incrassatus* de la Harpe, *N. variolarius* (Lamarck), *N. striatus* (Bruguière) և *Nummulites fabianii* Prever (A և B գեներացիաներով), *Assilina alpina* (H. Douville), *Heterostegina gracilis* Herb, ինչպես նաև orthophragminid-ների փոքր քանակությամբ. *Orbitoclypeus zitteli* (Checcia-Rispoli), *Discocyclina dispansa* (Sowerby), և *Asterocyclina* տաքսոններով: *Heterostegina gracilis* տեսակի առկայությունը մատնանշում է ինտերվալի պատկանելիությունը SBZ20 զոնային: Ավելի վեր (նմ. M1603, M1810)

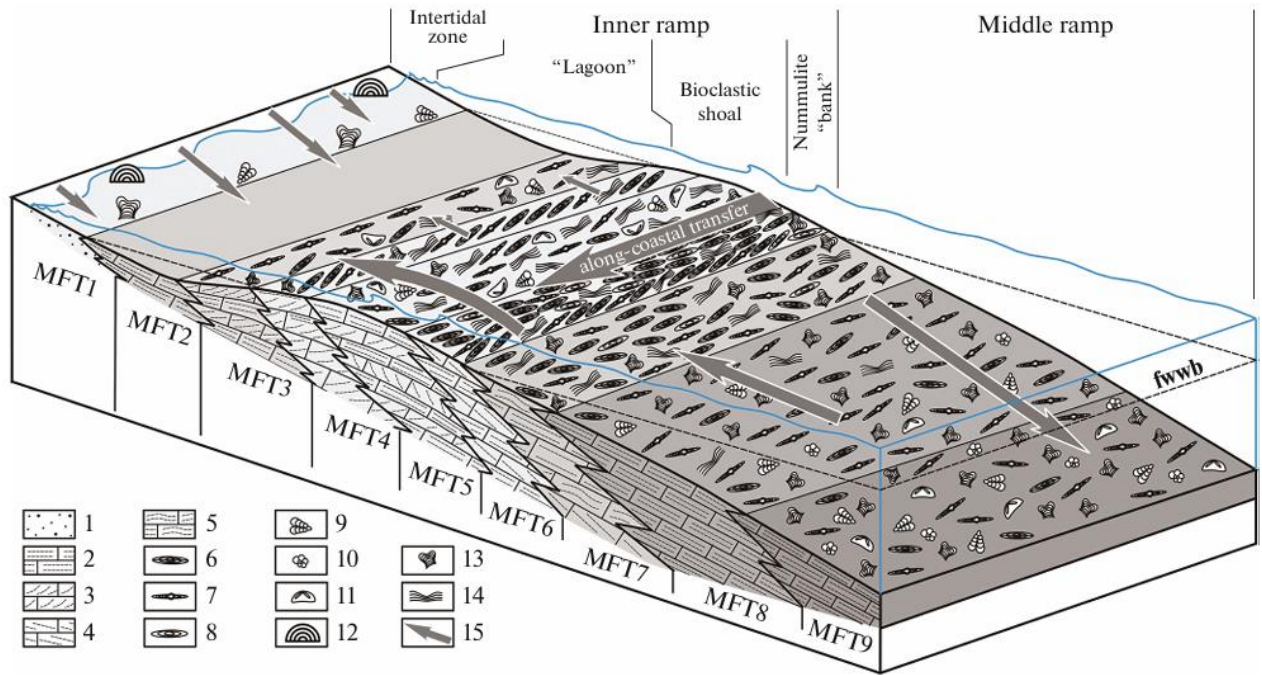
գտնվել են *N. fabianii*, *N. striatus*, *N. stellatus* Roveda, *N. bouillei* de la Harpe, *Spiroclypeus* sp., *Orbitoclypeus varians varians* (Kaufmann), *Pellatispira madaraszi* (Hantken) և *Asterocyclina stella* (Gümbel) տեսակները: Կրաքարերի երրորդ շերտը (0.1–0.3 մ) պարունակում է հազվագյուտ նուստուկիտիդներ և այլ խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերներ: Այս շերտի առավել կարևոր տեսակներից են (նմ. M1605) *N. fabianii* և եզակի *H. gracilis* տեսակները: Պրիաբոնի վերին հատվածի խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերները ներկայացված են *Calcarina* sp. (ընտանիք Calcarinidae), *Chapmanina* sp. (ընտանիք Chapmaninidae), *Sphaerogypsina globula* (Reuss) (ընտանիք Acervulinidae) և *Halkyardia minima* (Liebus) (ընտանիք Cymbaloporidae) համալիրով: Ներկայացված համալիրը նման է Շաղափի կտրվածքի պրիաբոնի վերին հատվածի խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների կազմին (Zakrevskaya et al., 2014):

Օլիգոցենի խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերները քիչ են և ներկայացված են մեկ ցեղին պատկանող SBZ21 զոնայի տեսակներով: Նմուշ M1616a-ն ներկայացված է *N. vascus* Joly & Leymerie, *N. fichteli* Michelotti, հազվադեպ *N. incrassatus* de la Harpe և *N. cf. bouillei* de la Harpe: Նմուշ M1619a -ն ներկայացված է *N. fichteli*, *N. vascus*, *N. cf. striatus* (Bruguière) *N. fichteli* (A և B գեներացիա) և *N. vascus* (A գեներացիա) տեսակներով:

ՔՆՆԱՐԿՈՒՄ

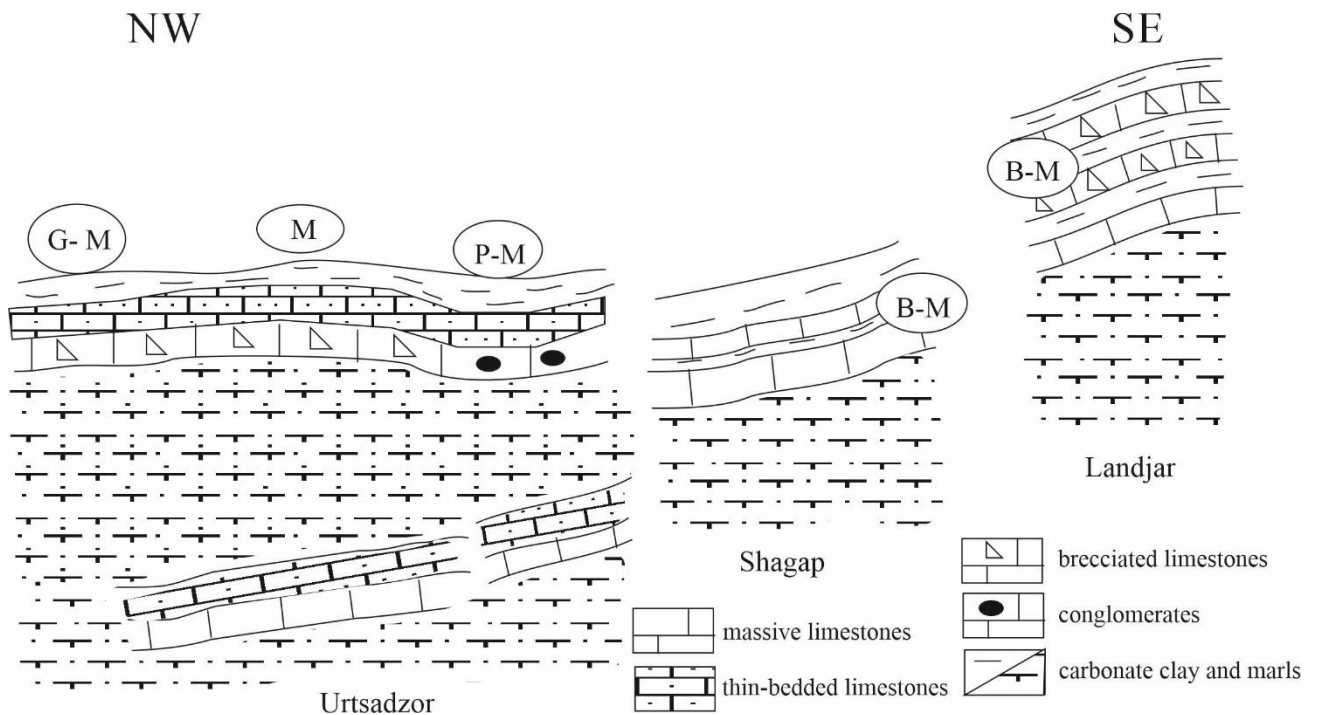
Այսպիսով Շաղափի սինկլինալը ձգված, ասիմետրիկ ավազան է, ներկայացված մոտ 1.5 կմ հզորությամբ պալեոգենի նստվածքներով: Ստորին էոցենի ապարները տրանսգրեսիվ, աններդաշնակ ծածկում են ավելի հին՝ պալեոզոյի, վերին կավճի, պալեոցենի ապարները: Ուրցածոր կտրվածքի ստորին էոցենի նստվածքները ձևավորվել են ակտիվ հիդրոդինամիկ պայմաններում, գերակշռող մեխանիկական պրոցեսներով, ալիքների գործունեության ազդեցությամբ: Նուստուկիտային կրաքարերը ցույց են տալիս տրանսգրեսիվ հաջորդականություն՝ լիթորալ գոտուց մինչև միջին ուստուկիտային և միջին մասերը, որտեղ նստվածքակուտակումն ընթացել է մեղմաթեք ավազանի ծանծաղ ջրային միջավայրում և ուղղեկցվել է միջին ալիքայնության ռեժիմով

(նկ.39):



Նկար 39. Նստվածքակուտակման միջավայրի ֆացիաների մոդելը (Фокин и др., 2021): 1) Ավազաքար; (2–5) կրաքար: (2) զուգահեռ շերտայնություն; (3) խաչաձև շերտայնություն, (4) փոքր անկյան խաչաձև շերտայնություն, (5) ալիքաձև շերտայնություն; (6–15) բիոկլաստների հիմնական տիպերը: (6) նումմուլիտներ, (7) օրթոֆրագմինիտներ, (8) ասիլինաներ, (9) այլ բենթոս ֆորամինիֆերներ, (10) ՊՖ, (11) էսինոիդներ, (12) ստրոմատոլիտներ, (13, 14) կարմիր ջրիմուռներ: (13) ոռոլիտներ, (14) կեղև, (15) բիոկլաստի և ավազային նյութի տեղափոխման (fwwb) հանգիստ պայմաններում ալիքի հիմքը:

Միջին էոցեն-օլիգոցեն նստվածքակուտակումը Շաղափի սինկլինալում տեղի է ունեցել պիգիբեք ավազանում: Միջին էոցենը բնորոշվում է լանջային նստվածքակուտակմամբ, վերահսկվող գրավիտացիոն պրոցեսներով, տուրբիդիտային առաջացումներով (նկ. 40, 41): Ավազանի խորասուզմանը զուգահեռ տեղի է ունեցել միջին էոցենի հրաբխանստվածքային շերտերի ձևավորումը: Եթե միջին էոցենը ունի լայն տարածում, ապա վերին էոցենի ապարները հիմնականում սինկլինալային մասերում են մերկանում, ինչը մասամբ պայմանավորված է այս ժամանակահատվածում պիգիբեք ավազանի ձևավորման ավարտով: Ավազանի վերջին նստվածքակուտակումը տեղի է ունեցել վերին օլիգոցեն-ստորին միոցենում, ինչից հետո լոկալ և ռեգիոնալ բարձրացումների, համաշխարհային ծովի մակարդակի անկման արդյունքում անհետացել:

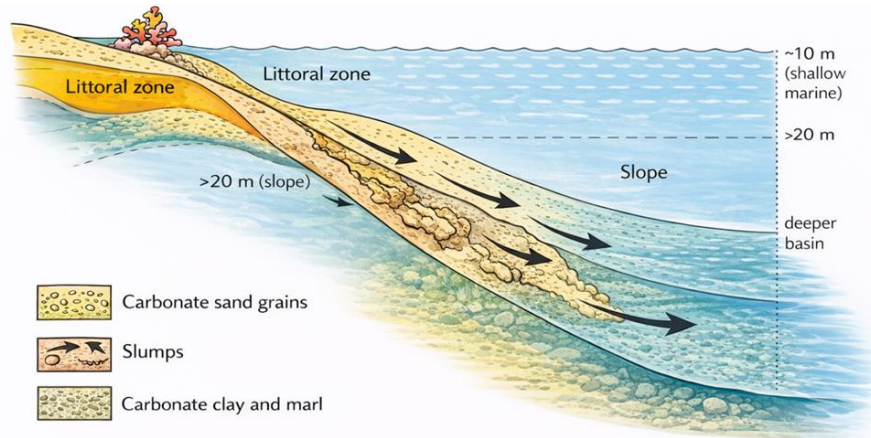


Նկար 40. Ուրցաձոր (հյուսիս արևմուտք)-Լանջառ (հարավ արևելք) հատվածի լիթոլոգիական կտրվածք (Закревская и др., 2016): Խոշոր նումմուլիտների համալիր. *G-M - N. gizehensis - N. maximus*, *M - N. maximus*, *P-M - N. perforatus - N. maximus*, *B-M - N. biedai-N. Maximus*.

Ուրցաձոր, Շաղափ, Լանջառ կտրվածքներում նումմուլիտային կրաքարերը մատնանշում են տուրբիդիտային նստվածքակուտակման բնորոշ միջավայր, իսկ կոնգլոմերատները և բրեկչիացված կրաքարերը՝ ափամերձ հատվածին մոտ, բարձր էներգիայով նստվածքակուտակման միջավայրի մասին: Մալիշկա կտրվածքի վերին էոցեն-ստորին օլիգոցեն ժամանակահատվածում գերակշռել է լանջային, միջին ալիքայնության գոտում նստվածքակուտակումը: Էոցեն-օլիգոցեն անցումային հատվածում պոլիմիկտային (բազմաբեկորային) նյութի ներհոսքի ավելացումը և ծանծաղ միջավայրին բնորոշ բիոկլաստների նվազումը վկայում են տարածաշրջանի դինամիկ պրոցեսների ակտիվացման մասին:

Ստորին օլիգոցենում առկա գրաուվակները (կոպիտ, վատ տեսակավորված ավազաքարեր) կարող էին առաջանալ նաև ստորջրյա սողանքների, զանգվածային հոսքի, կամ խիտ, նստվածքներով ծանրաբեռնված, ձգողականությամբ

պայմանավորված տուրբիդիտային հոսքերի, ինչպես նաև սեյսմիկ ակտիվությամբ պայմանավորված գործընթացների հետևանքով:

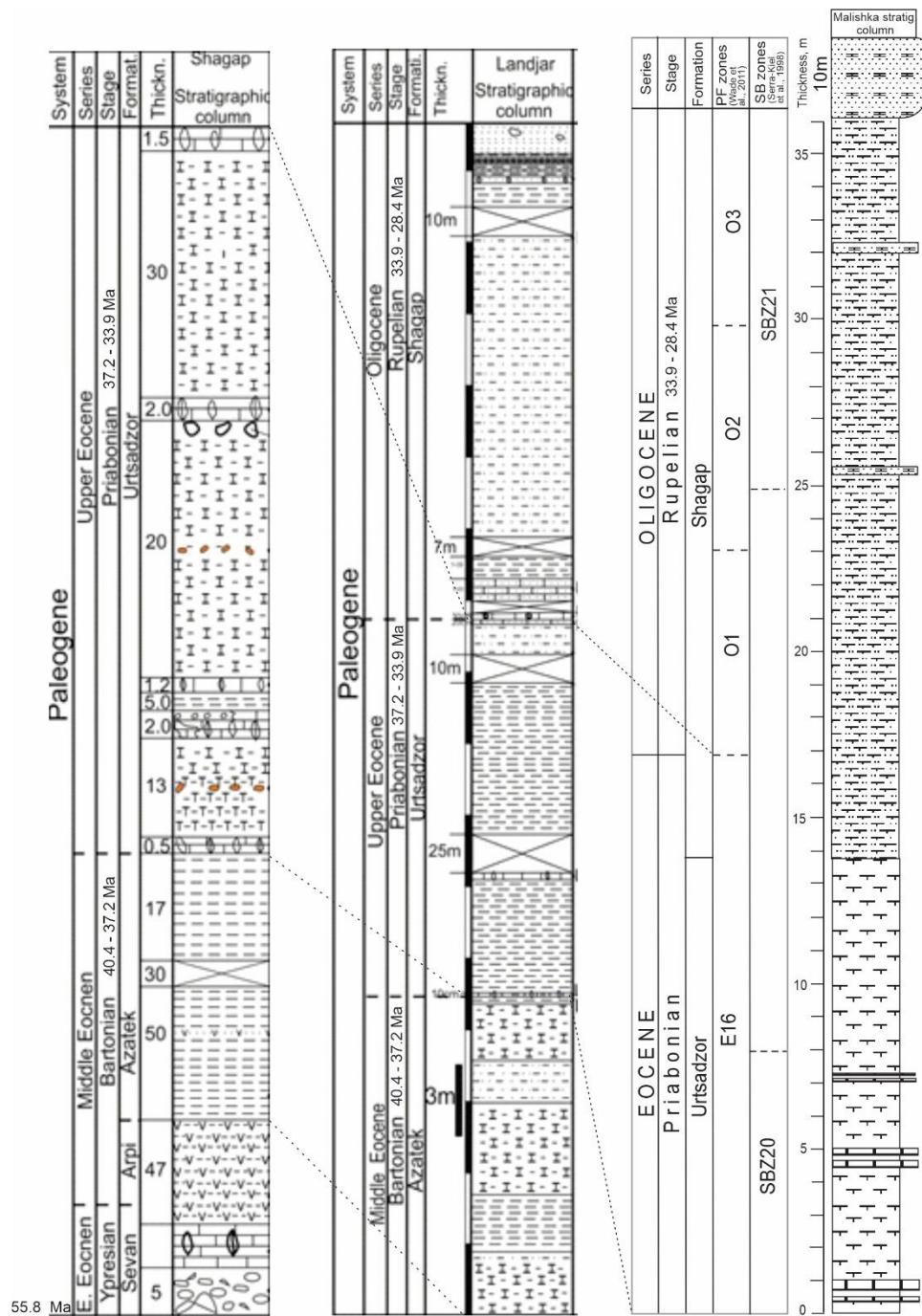


Նկար 41. Նստվածքակուտակման մոդելը վերին էոցենում: Carbonate sand grains- կարբոնատային ավազի հատիկներ, Slumps- մասսայական տեղաշարժ, Carbonate clay and marl- կարբոնատային կավ և մերգել:

Վերին օլիգոցենում միջին հատիկային ավազաքարերի առկայությունը մատնանշում է միջին էներգիայով ծանծաղ ջրային միջավայրի մասին:

Հարավային Հայաստանի էոցենի նստվածքները հարուստ են բազմազան միկրոբրածոներով: Ուրցածորի կտրվածքի ՊՖ համալիրն՝ *Acarinina*, *Morozovelloides*, *Hantkenina*, *Subbotina*, *Turborotalia*, *Dentoglobigerina* և *Globigerinatheka* տեսակներով մատնանշում է տաք ջրային միջավայրի առկայության մասին:

Այստեղ առանձնացվել են երեք կենսաշերտագրական զոնա՝ P12/E10–11, P14/E14 և P15/E14, որոնց սահմանները որոշվել են ըստ հիմնական մարկեր տեսակների՝ ներառյալ *Hantkenina alabamensis*, *Turborotalia cerroazulensis* և *Nummulites maximus*: P12 զոնան բնութագրվում է մուրիկատ և հազվադեպ *Hantkenina* տեսակի առկայությամբ, իսկ P14 և P15 զոնաները արտահայտում են էոցեն–օլիգոցեն անցման ընթացքում ֆորամինիֆերների տեսակների ու բազմազանության փոփոխությունները: Նանոպլանկտոնների մնացորդները հայտնաբերվել են կտրվածքի ողջ միջակայքում, որտեղ գերակշռում են *Reticulofenestra* և *Dictyococcites* տեսակները, իսկ տաք ջրային միջավայրին բնորոշ *Discoaster* և *Sphenolithus* տեսակները հանդիպում են քիչ և վատ պահպանված:



Նկար 42. Շաղափ, Լանջառ, Մալիշկա կտրվածքների լիթոշերտագրական սյունյակների համեմատությունը (Ազատել, Ուրցաձոր և Շաղափ շերտախմբեր): Պայմանական նշանների բացատրությունը տես նկ. 13 և նկ. 35: Ստորին էոցենի լիթոշերտագրական սյունյակների համեմատությունը (Կտուց, Սևան, Արփա շերտախմբեր) տես նկ. 10:

Նրանց համատեղ առկայությունը թույլ է տալիս առանձնացնել CNE14-17 և NP16-19 զոնաների միջակայքը՝ ըստ և (Okada, Bukry 1980) ստանդարտների:

Փոքր բենթոս ֆորամինիֆերները Ուրցաձորի կտրվածքում առկա են անընդհատ, որոշ նմուշներում կազմում են ընդհանուր ֆաունայի մինչև 50%-ը, իսկ տեսակների կազմի փոփոխությունները օգտագործվել են զոնալ սահմանների և կենսաշերտագրական ստորաբաժանումների որոշման համար: Այս ուսումնասիրությունը հաստատում է երեք հիմնական կենսաշերտագրական ստորաբաժանումների առկայությունը՝ լյուտետ-բարտոն-*Heterolepa eocaena* - *Cibicidoides landjaricus*, միջին էոցենի *Cibicidoides truncanus* և ուշ էոցենի *Planulina costata* զոնաները, որոնք համընկնում են Լանջաոի կտրվածքի տվյալների հետ (Закревская и др., 2017):

Խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերները՝ ներառյալ *Nummulites maximus*, *Discocyclina* և *Assilina* տեսակները, օգտագործվել են SBZ17-19 զոնաների սահմանման համար:

Ուրցաձորի կտրվածքի միջին-վերին էոցենի վերին հատվածը ներկայացված է P12 /E10-11, P14/E14 և P15/E14-15 ՊՖ զոնաներով, կարբոնատային նանոբրածոների NP16 - NP19 զոնաներով, խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների SBZ17, SBZ18C, SBZ19A զոնաներով և փոքր բենթոս ֆորամինիֆերների *Heterolepa eocaena*, *Cibicidoides landjaricus*, *Cibicidoides truncanus* և *Planulina costata* զոնաներով:

Ուրցաձորի կտրվածքում *Chiasmolithus oamaruensis* առաջին առկայությունը և *C. grandis* վերջին առկայությունը (պրիաբոնի ստորին հատված) մատնանշում է P14 զոնայի հիմքը (P15 զոնայից 60 մ և 65 մ SBZ18C ենթազոնայից ներքև) և գտնվում է SB17 և SBZ18C զոնաների միջակայքում: Իսպանիայի Miralles-La Tossa կտրվածքում (Costa et al., 2013) *C. oamaruensis* ստորին առկայությունը գտնվում է SBZ18b սուբզոնայից 400 մ ներքև, որը համադրվում է SBZ18B ենթազոնայի հետ (Less et al., 2008): Այստեղ *Morozovelloides*-ի վերին սահմանը P15 զոնայից վերև չի, ինչպես նշվում է (Pearson et al., 2006) և (Vandenbergh et al., 2012) աշխատություններում, այլ գտնվում է 100 մ ներքև: Լանջաոի կտրվածքում դիտվում է նմանատիպ անհամապատասխանություն՝ E14 և NP18 զոնաները գտնվում են P15 զոնայից 10 մ ներքև, սակայն մյուս կողմից համապատասխանում են Alano կտրվածքին (Agnini et al., 2011): ՊՖ և նանոբրածոների ստորին և վերջին առկայությունները, բարտոն - պրիաբոնի սահմանին, փոքր-ինչ դիափսրոն են շրջանների միջև:

Շաղափի կտրվածքի ՊՖ ուսումնասիրության արդյունքում առանձնացվել են O1–O2, E13 և E15 կենսաշերտագրական զոնաները: E13 զոնան հաստատվել է ըստ *Hantkenina alabamensis*, *Turborotalia cerroazulensis*, *Subbotina linaperta* և *Catapsydrax* տեսակների: Այս զոնայի ՊՖ համալիրն ընդգծում է միջին–վերին էոցեն ժամանակաշրջանի տաք ջրային միջավայր:

O1–O2 զոնաներում, որտեղ գերակշռում են *Dentoglobigerina*-ի տեսակները՝ *Subbotina* և *Catapsydrax* տեսակների հետ համատեղ վկայում է ծանծաղ, միջին էներգիայի նստվածքակուտակման միջավայր:

Շաղափի ռիֆային կրաքարերում խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների մանրամասն ուսումնասիրություն չի իրականացվել, սակայն նումմուլիտների առկայությունը (*Nummulites fabiani iretiatus*, *N. striatus*, *N. incrassatus*, *N. vascus*, *Chapmanina* և *Sphaerogypsina*) վկայում է ուշ էոցեն–օլիգոցեն ժամանակաշրջանի մասին:

Լանջառի կտրվածքի ստորին հատվածում նկատվում է *Morozovelloides* ցեղի անհետացում, որը ստանդարտ սանդղակում համընկնում է պրիաբոնի ստորին սահմանին, սակայն այստեղ տեղայնորեն հայտնվում է մի փոքր վերև՝ P14 զոնայի վերին հատվածում, ինչը վկայում է կենսաբազմազանության և տեսակների տարածման տեղային փոփոխությունների մասին: Կտրվածքի միջին հատվածներում, P15 և P16 զոնաներում, գերակշռում են *Globigerinatheka* և *Turborotalia* ցեղերի տեսակները, ինչպես նաև *Subbotina*-ի մի շարք ներկայացուցիչներ (*S. corpulenta*, *S. eocaena*, *S. linaperta*, *S. hagni*), որոնք թույլ են տալիս գնահատել նստվածքների կարբոնատային պարունակությունը և որոշել նումմուլիտային հորիզոնները: P16 զոնայում ստորին սահմանը տարբերվում է ստանդարտներից՝ հիմնված է *Turborotalia cocoaensis*-ի առաջին առկայության, իսկ վերին սահմանը կապվում է *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina galavisi* և խոշոր *Subbotina* տեսակների զանգվածային առկայությամբ: Լանջառի կտրվածքում *Hantkeninia* ընտանիքի վերջին ներկայացուցիչները գտնվել են P16 զոնայի ստորին հատվածում: *T. cerroazulensis* տեսակի վերջին առկայությունը հանդիպում է նույն զոնայի վերին հատվածում, իսկ *G. index* տեսակի հազվագյուտ ներկայացուցիչները անհետանում են *D. tapuriensis* տեսակի ի հայտ գալուն պես:

Վերին հատվածներում՝ P17 զոնայում, նկատվում է կարբոնատային նյութի նվազում և ՊՖ պահպանվածության բարելավում: Նստվածքները պարունակում են էոցեն-օլիգոցեն անցումային և հիմնականում օլիգոցենին բնորոշ տեսակների համալիրներ, ներառյալ *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina galavisi*, *D. tripartita*, *Subbotina corpulenta*, *S. gortanii*, *Globigerina officinalis*, *Pseudohastigerina micra*, ինչպես նաև հազվադեպ հանդիպող *Turborotalia cerroazulensis*, *Globigerinatheka index*, *Subbotina linaperta*, *Dentoglobigerina tapuriensis* և փոքր *Acarinina*: Առաջին անգամ հայտնվում են *Pseudohastigerina naguwichiensis*, *Dipsidripella* sp. և *Chiloguembelina otatava* տեսակները:

Շաղափի շերտախումբը P18 (O1) զոնայի հատվածում առանձնանում է բարձր կարբոնատային պարունակությամբ, իսկ ՊՖ քանակն ու բազմազանությունը նվազում է: Արդյունքում գերակշռում են *Dentoglobigerina tripartita*, *D. galavisi*, *D. tapuriensis*, *Turborotalia ampliapertura*, *Globigerina officinalis*, *Subbotina eocaena*, *S. corpulenta*, *Catapsydrax unicavus*, հազվադեպ *Pseudohastigerina micra* և *Acarinina collactea*:

P19 (O2) զոնան առանձնանում է *Pseudohastigerina* ցեղի անհետացմամբ և ՊՖ բազմազանության հետագա նվազմամբ: Ներկայացված հիմնական տեսակներն են *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina tapuriensis*, *Subbotina corpulenta*, *S. gortanii*, *S. prasaepis*, *Dentoglobigerina galavisi*, *D. sellii*, *Globigerina officinalis*, ինչը վկայում է լոկալ էոցեն-օլիգոցեն անցումը՝ տեսակների անհետացումների և նոր տեսակների առաջին հայտնվելու իրադարձություններով:

Ուրցալանջի կտրվածքի ստորին հատվածում գերակշռում են *Acarinina* և *Morozovelloides* ցեղերի խոշոր տեսակները, ինչպիսին են *A. topilensis*, *A. bullbrooki*, *M. bandyi*, ինչպես նաև *Hantkenina liebusi* և *H. dumblei*: Այս համալիրը համապատասխան է P12 զոնայի վերին հատվածին: P14–P15 զոնաներում նկատվում է *Morozovelloides* ցեղի անհետացում, *Globigerinatheka semiinvoluta*-ի ի հայտ գալը և *Subbotina*-ների և *Globigerina*-ների ավելացում, ինչը բնորոշ է վերին էոցենին և թույլ է տալիս որոշել նումմուլիտային հորիզոնները: Հատկանշական է *T. pomeroli*, *T. cerroazulensis* և *Globigerinatheka tropicalis*-ի տարածումը, ինչը բնորոշ է վերին էոցենին: P16 զոնան

առանձնանում է *Turborotalia cocoaensis*-ի առաջին առկայությամբ և *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina galavisi* և խոշոր *Subbotina*-ների զանգվածային առկայությամբ, ինչը ցույց է տալիս էոցեն–օլիգոցեն անցումը: P17–P19 զոնաներում, նկատվում է կարբոնատային նյութի նվազում և ՊՖ բազմազանության փոփոխություն: Էոցենին բնորոշ տեսակները պակասում են, իսկ օլիգոցենին բնորոշ տեսակները, ինչպիսիք են *Dentoglobigerina tapuriensis* և *Turborotalia ampliapertura*, դառնում են գերակշռող:

Ռադիոլարիաների ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս ստորին հատվածում *Thyrsoyrtis* cf. *triacantha* համալիրը, իսկ վերին հատվածում՝ *Spongodiscidae* համալիրը, ինչը ցույց է տալիս ռադիոլարիաների տեսակի և բազմազանության փոփոխությունները P12–P16 զոնաներում:

Ուրցալանջի կտրվածքում SBZ19–20 զոնան համադրվում է P16/E15 զոնաների հետ: Սակայն միևնույն ժամանակ խնդիր է առաջանում օլիգոցենի ստորին սահմանի որոշման հետ կապված: Ըստ ՊՖ (Wade et al., 2011) զոնաների որոշման չափանիշների օլիգոցենի ստորին սահմանի որոշիչ է հանդիսանում *Hantkeninia* ընտանիքի անհետացման փաստը: Այդ սահմանին մոտ իրադարձություն է նաև *G. index* (E15/16) և *T. cerroazulensis* (P17/18) տեսակների անհետացումը:

Մալիշկայի կտրվածքում զոնալ տեսակ հանդիսացող *Hantkenina alabamensis* չի գտնվել: Սահմանի որոշման համար օգտագործվել է *Parasubbotina hagni*, *Subbotina jacksonensis*, *S. linaperta*, *S. yeguaensis* և *Turborotalia cerroazulensis* տեսակների վերջին առկայությունը: *Globigerinella obesa*, *Dentoglobigerina tripartita*, և *D. venezuelana* առաջին առկայությունը մատնանշում է O1 զոնայի սկիզբը, իսկ *D. taci* և *S. tecta* տեսակների վերջին առկայությունը՝ O1 զոնայի վերին հատվածին: O1/O2 սահմանի որոշման համար *P. naguewichiensis* զոնալ տեսակը իր սահմանափակ տարածման պատճառով չի կիրառվել: Կտրվածքի ստորին հատվածում գերակշռում են խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերներ՝ *Nummulites*, *Assilina*, *Heterostegina* և *orthophragminid*-ների տեսակներով (*H. gracilis*՝ SBZ20 զոնայի ցուցիչ), իսկ վերին շերտերում հայտնաբերվել են նումնուլիտների, *Spiroclypeus*, *Orbitoclypeus*, *Pellatispira* և *Asterocyclina* տեսակներ:

Պրիաբոնի վերին հատվածը բնութագրվում է *Calcarina*, *Chapmanina*, *Sphaerogypsina* և *Halkyardia* համալիրով, համընկնելով Շաղափի կտրվածքի տվյալների հետ:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Շաղափի սինկլինալի ստորին էոցենի նստվածքները՝ հիմնականում նումնուլիտային կրաքարեր, ձևավորվել են ծանծաղ ջրային, ակտիվ հիդրոդինամիկ պայմաններում, լիթորալից մինչև ստորին, միջին ռամպի միջին հատվածում: Միջին էոցենի ընթացքում տրանսգրեսիայի արդյունքում նստվածքակուտակումը տեղի է ունեցել լանջային միջավայրում՝ հրաբխային նյութի ներգրավմամբ: Միևնույն ժամանակ ձևավորվել են ռիֆային կառույցներ: Վերին էոցեն-օլիգոցենում նստվածքակուտակման լանջային պայմանները փոխարինվել են լուսավորված ստորին-միջին շելֆային միջավայրով՝ հարուստ բրածո մնացորդներով: Վերին օլիգոցենում գերակշռել է միջինից բարձր էներգիայով պայմանավորված ծանծաղջրային նստվածքակուտակումը:

Հարավային Հայաստանի կտրվածքների (Ուրցաձոր, Շաղափ, Լանջառ, Ուրցալանջ, Մալիշկա) պլանկտոն և բենթոս ֆորամինիֆերների, ինչպես նաև նանոպլանկտոնի համադրված ուսումնասիրությունները թույլ են տվել սահմանել ստորին, միջին, վերին էոցենի և էոցեն-օլիգոցեն անցման կենսաշերտագրական զոնաները:

Առանձնացվել են P12 (E10–11), P14 (E14), P15 (E14–15), ինչպես նաև P16–P19 ՊՖ զոնաները: Շաղափի կտրվածքում անջատվել է E13, E15 և O1–O2 զոնաները, մինչդեռ Լանջառում և Ուրցալանջում ճշգրտվել են P14–P19 միջակայքերը՝ հիմնված *Morozovelloides*-ի անհետացման, *Turborotalia cocoaensis*-ի առաջին հայտնվելու և *Hantkenina* ընտանիքի վերջին առկայության վրա: Խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների SBZ19–20 և ՊՖ P16/E15-ի զոնաների համադրումը ցույց է տալիս, որ պլանկտոն և բենթոս ֆորամինիֆերները միշտ չէ, որ համաժամանակային են, ինչը բարդացնում է սահմանների ճշգրտումը:

Ուրցածորի կտրվածքում գրանցվել են համաշխարհային ստանդարտներին համապատասխանող CNE14–17 և NP16–19 նանոպլանկտոն զոնաներ, հաստատելով ՊՖ ստացված արդյունքները:

Տարբեր կտրվածքներում առանձնացվել են SBZ17–19, SBZ19–20 բենթոս ֆորամինիֆերների զոնաները՝ հիմնված *Heterolepa eocaena*, *Cibicoides landjaricus*, *C. truncanus*, *Planulina costata* և այլ ինդեքս տեսակների վրա:

Մալիշկա կտրվածքը ներառում է հետևյալ ՊՖ՝ E16, O1, O2 և O3, ինչպես նաև խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների SBZ20 և SBZ21 զոնաները: Զոնալ մարկեր հանդիսացող *Hantkenina alabamensis*-ի բացակայության պատճառով օգտագործվել է այլ չափանիշներ՝ E16/O1 սահմանը որոշվել է *Turborotalia cerroazulensis*-ի վերջին առկայությամբ, իսկ O1/O2 և O2/O3 սահմանները որոշվել են համապատասխանաբար *T. increbescens* և *T. ampliapertura*-ի տեսակների վերջին առկայություններով: Էոցեն-օլիգոցեն սահմանը պլանկտոն և խոշոր բենթոս ֆորամինիֆերների տվյալներով չեն համընկնում: Օրթոֆրագմինիդների անհետացմամբ հնարավոր է միայն մոտավոր սահմանել էոցեն-օլիգոցեն անցումը, քանի որ դրանք հանդիպում են ոչ բոլոր շերտերում:

Գրականության ցանկ

1. Ավագյան Ա.Վ., Սահակյան Լ.Հ., Սոսուն Մ., Վարդանյան Ս.Ա., Մարտիրոսյան Մ.Ա. Արարատյան գոգավորության հարավ-արևելյան տեղամասի տեկտոնիկան: ՀՀ ԳԱԱ Տեղեկագիր. Գիտություններ Երկրի մասին. 2015. Հ. 68, № 1. Էջ 47–67:
2. Գալոյան Ղ.Լ. Մարցիգետի հանքային դաշտի մագմատիզմը: թեկնածուական ատենախոսության սեղմագիր. Երևան, 2004. 26 էջ:
3. Գրիգորյան Տ.Ե. Լանջառի կտրվածքի կենսաշերտագրական ուսումնասիրությունները ըստ պլանկտոն ֆորամինիֆերների: ՀՀ ԳԱԱ Տեղեկագիր. Գիտություններ Երկրի մասին. 2018. Հ. 71, № 3. Էջ 3–12:
4. Սահակյան Լ.Հ., Ավագյան Ա.Վ., Սոսուն Մ., Զակրևսկայա Ե.Յու., Գրիգորյան Տ.Ե. Շաղափի սինկլինալի պալեոգենի նստվածքակուտակման տեկտոնական պայմանները և էվոլյուցիան: ՀՀ ԳԱԱ Տեղեկագիր. Գիտություններ Երկրի մասին. 2017. Հ. 70, № 1. Էջ 24–35:
5. Аванесян М.А. Геолого-структурные особенности Ереван-Вединского грабен-синклинория. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геологических наук, 2004, 161с.
6. Агамалян В.А. Древние метаморфические комплексы территории Армянской ССР и их тектоническое положение. Материалы II регионального петрографического совещания. Тбилиси: КИМС, 1978. С. 109–115.
7. Агамалян В.А. Кристаллический фундамент Армении. Автореф. дис. на соискание уч. степ. док. геол.-минерал. наук. Ер.: фонды ИГН НАН РА, 1998, 650 с.
8. Агамалян В.А., Саркисян О.А., Лорсабян Т.К., Исраелян А.Г. Основные тектонические единицы Армении. Ученые записки ЕГУ. Геология и география. 2012. № 1. С. 3–12.
9. Айрапетян Ф.А. Биостратиграфическое расчленение средне-верхнеэоценовых и олигоценовых отложений юго-западной части Армении по мелким бентосным фораминиферам. Изв. НАН РА. Науки о Земле. 1996. Т. 49, № 1–3. С. 11–18.

10. Айрапетян Ф.А. Зональное деление эоценовых отложений по мелким фораминиферам по материалам из скважины «Ланджар-2». Уч. зап. Ереванского гос. ун-та. Геол. и геогр. 2009. № 1. С. 28–36.
11. Айрапетян Ф.А., Закревская Е.Ю. Стратиграфическая шкала палеогена Армении. Мат-лы Всерос. конф. «Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства», Москва, 25–27 мая 2013 г. Ред. М.А. Федонкин. М.: ГИН РАН, 2013. С. 324–328.
12. Аракелян Р.А. Схематическая геологическая карта юго-западной Армении и прилегающих частей Нахичеванской АССР М 1:100 000, 1949.
13. Асланян А.Т. Региональная геология Армении. Ереван: Айпетрат, 1958. 430 с.
14. Белов С. Л., Соколов Б. С. Зональное расчленение палеогена по планктонным фораминиферам. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологии, Москва, Изд-во МГУ, 1973, т. 48, вып. 4, с. 72–89.
15. Вегуни А.Т, Птухян А.Е., Мелконян Р.М., Хачатрян Р.К. Геологическое строение междуречий Веди и Арпа. Сводный отчет Ереван, Республиканский геологический фонд, 1964, (Часть I), 370 с.
16. Габриелян А.А. Палеоген и неоген Армении. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1964. 298 с.
17. Геология Армянской ССР. Т. 5: Мкртчян С.С. (ред.). Литология. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1974. 500 с.
18. Григорян С.М. Нуммулиты и орбитоиды Армянской ССР. Ереван, 1986. 199 с.
19. Закревская В., Саакян Л., Волошина О. Литологическая структура, стратиграфическое положение и номенклатура «горизонта *Nummulites millescarpit*» Южной Армении. 100-летие палеонтологического общества России. Проблемы и перспективы палеонтологических исследований. 62-ой сессии Палеонтологического общества, 2016, Санкт-Петербург, Россия (постер).
20. Закревская Е.Ю., Бугрова Э.М., Саакян Л.Г., Айрапетян Ф.А., Щербинина Е.А., Волошина О.В., Григорян Т.Е. Микропалеонтологическая и литологическая

- характеристика среднего-верхнего палеогена разрезов Ланджар и Урцаландж Южной Армении. Бюллетень Московского общества испытателей природы, 2017, Т. 92, Вып. 5. с. 60-85.
21. Короновский Н.В., Милановский Е.Е. Орогенный вулканизм и тектоника Альпийского пояса Евразии. Недра, Москва, 1973. 280 с.
 22. Крашенинников В.А. Некоторые виды планктонных фораминифер из эоценовых и олигоценовых отложений Южной Армении. Вопросы микропалеонтологии. 1974. Вып. 17. С. 95–136.
 23. Крашенинников В.А., Птухян А.Е. Стратиграфическое расчленение палеогеновых отложений Армении по планктонным фораминиферам, нанопланктону и нуммулотидам. Вопросы микропалеонтологии. 1985. Вып. 27. С. 130–170.
 24. Морозова В.Г. К биостратиграфии палеогеновых отложений по планктонным фораминиферам. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический, 1961, Т. 36, № 2, с. 45–63.
 25. Морозова В.Г. Планктонные фораминиферы палеогена юга СССР. Изд-во Академии наук СССР. Москва. 1959. 180 с.
 26. Морозова В.Г. Фораминиферы эоцена и их стратиграфическое значение. Труды Геологического института АН СССР, Вып. 36, Москва, 1960. с. 3–92.
 27. Паффенгольц К.Н. Складчатые области и послемезозойские платформенные сооружения юга СССР: Геологическое строение СССР. Т. 3. Тектоника. М. 1958. С. 152-161.
 28. Птухян А.Е. Схема деления меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Амасийского и Гукасянского районов Армянской ССР и описание опорного разреза палеогена Еревано-Ордубадской зоны по данным разреза скважины Ланджар 1 и 2: отчет. Ереван, 1987. Инв. № 4594. 116 с.
 29. Саакян-Гезалян Н.А. Фораминиферы третичных отложений Ереванского бассейна. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1957. 140 с.

30. Садоян А.А. Литология палеогена Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1989. 287 с.
31. Саркисова Е.В., Амон Э.О., Закревская Е.Ю., Сахакян Л.Г. Среднеэоценовые (палеогеновые) радиолярии Южной Армении (опорный разрез Ланджар). Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический, 2020, т. 95, вып. 1, с. 14–41.
32. Субботина Н.Н. Ископаемые фораминиферы СССР (глобигериниды, ханткениниды и глобороталииды). Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. Вып. 76. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1953. 296 с.
33. Фокин П.А., Закревская Е.Ю., Саакян Л.Г., Григорян Т.Е. Состав и условия образования мелководных карбонатов нижнего эоцена южной Армении. Литология и полезные ископаемые. 2021. № 5. С. 458–482.
34. Щербинина Е.А., Яковлева А.И., Закревская Е.Ю. Наннопланктон и палиноморфы среднего эоцена–раннего олигоцена разреза Ланджар Южной Армении: зональная стратиграфия и палеоэкология. Стратиграфия. Геол. корреляция. 2017. Т. 25, № 5. С. 84–108.
35. Agnini C., Fornaciari E., Giusberti L., Grandesso P., Lanci L., Luciani V., Muttoni G., Pälike H., Rio D., Spofforth D.J.A., Stefani C. Integrated biomagnetostratigraphy of the Alano section (NE Italy): a proposal for defining the middle–late Eocene boundary. Geological Society of America Bulletin. 2011. Vol. 123, No. 5–6. P. 841–872.
36. Agnini C., Fornaciari E., Raffi I., Catanzariti R., Pälike H., Backman J., Rio D. Biozonation and biochronology of Paleogene calcareous nannofossils from low and middle latitudes. Newsletters on Stratigraphy. 2014. Vol. 47, No. 2. P. 131–181. DOI: 10.1127/0078-0421/2014/0042.
37. Aubry M., P. Late Paleogene nannoplankton evolution: a tale of climatic deterioration. Princeton University Press, 1992. P. 272–309.
38. Avagyan A., Sosson M., Sahakyan L., Sheremet Y., Vardanyan S., Martirosyan M., Muller C. Tectonic evolution of the south-eastern margin of the Ararat basin, (Lesser

- Caucasus, Armenia). *Journal of Petroleum Geology*. 2018. Vol. 41, No. 4. P. 495–511.
DOI: 10.1111/jpg.1271
39. Bazhenov M., Burtman V., Levashova N. Lower and Middle Jurassic paleomagnetic results from the south Lesser Caucasus and the evolution of the Mesozoic Tethys Ocean. *Earth and Planetary Science Letters*, 1996, 141, p. 79-89.
 40. Beavington-Penney S.J., Wright V.P., Racey A. Sediment production and dispersal on foraminifera-dominated Early Tertiary ramps: The Eocene El Garia Formation, Tunisia. *Sedimentology*. 2005. V. 52. P. 537–569.
 41. Berberian M., King G. C. P. Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 1981, vol. 18, no. 2, pp. 210–265.
 42. Berggren W.A. Cenozoic chronostratigraphy and planktonic foraminiferal zonation. *Nature*. 1969. Vol. 224. P. 1072–1075.
 43. Berggren W.A., Kent D.V., Swisher C.C., Aubry M.-P. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. *SEPM Spec. Publ.* 54. 1995. P. 129–212.
 44. Berggren W.A., Pearson P.N. A revised tropical to subtropical Paleogene planktonic foraminiferal zonation. *Journal of Foraminiferal Research*. 2005. Vol. 35, No. 4. P. 279–298.
 45. Blow W.H. Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy. *Proc. 1st Int. Conf. Planktonic Microfossils*. Geneva, 1969. P. 199–422.
 46. Berggren W.A., Miller K.G. Paleogene tropical planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Micropaleontology*. 1988. Vol. 34. P. 362–380.
 47. Bolli H.M. Zonation of marine sediments based on planktonic foraminifera. *Bull. Assoc. Venez. Geol. Miner. Petrol.* 1966. Vol. 9. P. 1–34.
 48. BouDagher-Fadel M.K. *Evolution and Geological Significance of Planktonic Foraminifera*. Elsevier, 2018. 540 p.
 49. Cita M.B. Pliocene biostratigraphy and chronostratigraphy. *Init. Rep. DSDP*. Wash. 1973. V. 13. P. 1343-1378.

50. Cita M.B. Sintesi stratigrafica della Gonfolite. Riv. Ital. Paleontol. Stratigr. 1957. T. LXIII, N. 2-3.
51. Cita M.B. The Miocene/Pliocene boundary: History and definition. Late Neogene Epoch Boundaries. Saito T., Burckle L., Eds., New York: Micropaleo Press. 1975. P. 1-30.
52. Costa E., Garcés M., López-Blanco M. The Bartonian-Priabonian marine record of the eastern South Pyrenean foreland basin (NE Spain): a new calibration of the larger foraminifers and calcareous nannofossil biozonation, *Geologica Acta*. 2013. Vol. 11, N 2. P. 177–193.
53. Cotton L.J., Zakrevskaya E.Y., van der Boon A., Asatryan G., Hayrapetyan F., Israyelyan A., Krijgsman W., Less G., Monechi S., Papazzoni C.A., Pearson P.N., Razumovskiy A., Renema W., Shcherbinina E., Wade B.S. Integrated stratigraphy of the Priabonian (upper Eocene) Urtsadzor section, Armenia. *Newsletters on Stratigraphy*. 2017. Vol. 50, No. 3. P. 269–295. DOI: 10.1127/nos/2016/0313.
54. Grigoryan T.E., Sahakyan L.H. Cleaning method for planktonic foraminifera shells: an optimised procedure. *Proceedings of the NAS RA. Earth Sciences*. 2019. Vol. 72, No. 2. P. 84–85.
55. Grigoryan T.E., Sahakyan L.H., Zakrevskaya E.Y., Fokin P.A., Avagyan A.V. Foraminiferal diversity and biostratigraphy of the Upper Eocene–Lower Oligocene of the Malishka section (Armenia). 2026, (DOI: 10.1007/s12549-025-00692-z).
56. Hemleben C., Spindler M., Anderson O.R. *Modern Planktonic Foraminifera*. Springer, 1989. 363 p.
57. Iaccarino S. Mediterranean Miocene and Pliocene planktonic foraminiferal biostratigraphy. In: *Plankton Stratigraphy*, eds. Bolli, H. M., Saunders, J. B., Perch-Nielsen, K., Cambridge University Press, Cambridge, 1985, pp. 283–314.
58. Lee J.J., Anderson O.R. (Eds.). *Biology of Foraminifera*. London & San Diego: Academic Press. 1991, P. 368–384.
59. Less G., Özcan E. Bartonian–Priabonian larger benthic foraminiferal events in the Western Tethys, *Austrian Journal of Earth Sciences*. 2012. Vol. 105. P. 129–140.

- Less G., Özcan E., Papazzoni C.A., Stockar R. The middle to late Eocene evolution of nummulitids, *Acta Palaeontologica Polonica*. 2008. Vol. 53. P. 317–350.
60. Loeblich A.R., Tappan H. *Foraminiferal Genera and Their Classification*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1987. 970 p.
61. Loeblich A.R., Tappan H. *Protista 2: Sarcodina, chiefly Foraminiferida*. Treatise on Invertebrate Paleontology. Univ. of Kansas Press, 1964.
62. Lu G., Keller G. Ecological stasis and saltation in planktic foraminifera, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 1995. Vol. 117. P. 211–227.
63. Nikogosian I.K., Bracco Gartner A.J.J., Mason P.R.D., van Hinsbergen D.J.J., Kuiper K.F., Kirscher U., Matveev S., Grigoryan A., Grigoryan E., Israyelyan A., van Bergen M.J., Koornneef J.M., Wijbrans J.R., Davies G.R., Meliksetian K. The South Armenian Block: Gondwanan origin and Tethyan evolution in space and time. *Gondwana Research*. 2023. Vol. 121. P. 168–195. DOI: 10.1016/j.gr.2023.03.023.
64. Okada H., Bukry D. Supplementary modification of the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation. *Marine Micropaleontology*. 1980. Vol. 5. P. 321–325.
65. Pearson P.N., Olsson R.K., Huber B.T., Hemleben C., Berggren W.A. (eds.) *Atlas of Eocene Planktonic Foraminifera*. Cushman Foundation Special Publication. 2006. No. 41. 513 p.
66. Pearson P.N., Olsson R.K., Spezzaferri S., Leckie R.M. Taxonomy, biostratigraphy and phylogeny of Oligocene Globanomalinidae. *Cushman Foundation Spec. Publ.* 46. 2018.
67. Pearson P.N., Wade B.S. Systematic taxonomy of exceptionally well-preserved planktonic foraminifera from the Eocene/Oligocene boundary. *Cushman Foundation Special Publication*. 2015. No. 45. P. 1–85.
68. Premoli S. I., Bolli H. M. Late Cretaceous–Eocene planktonic foraminifera. *Initial Reports of the DSDP*. 1973. Vol. 15. P. 449–547.
69. Rolland Y., Billo S., Corsini M., Dallmeyer R.D., Goffé B., Patriat M., Tartarotti P. Blueschists of the Amassia–Stepanavan suture zone (Armenia). *International Journal of Earth Sciences*. 2009. Vol. 98. P. 533–550. DOI: 10.1007/s00531-008-0321-9.

70. Sahakyan L., Avagyan A., Sosson M., Zakrevskaya E., Grigoryan T., Tectonic conditions and evolution of Paleogene sedimentation of Shagap syncline. Proceedings of the NAS RA: Earth Sciences: 70 (1), 2017b, pp. 24-35.
71. Sahakyan L., Bosch D., Sosson M., Avagyan A., Galoyan Gh., Rolland Y., Bruguier O., Stepanyan Zh., Galland B., Vardanyan S., Geochemistry of the Eocene magmatic rocks from the Lesser Caucasus area (Armenia): evidence of a subduction geodynamic environment. Tectonic Evolution of the Eastern Black Sea and Caucasus. Geol. Soc. of London, Special Volume 428, 2017a, pp.73-98.
72. Sahakyan L.H., Grigoryan T.E., Avagyan A.V., Zakrevskaya E.Y., Martirosyan M.A. Upper Eocene–Lower Oligocene Shagap Reef (Armenia): Composition and paleoenvironment. Proceedings of the NAS RA: Earth Sciences. 2020. Vol. 73, No. 1. P. 3–15.
73. Scott G.H. Biometry of the foraminiferal shell. Foraminifera. Academic Press, 1974. P. 55–151.
74. Serra-Kiel J., Hottinger L., Caus E., Drobne K., Ferràndez-Cañadell C., Jauhri A.K., Less G., Pavlovec R., Pignatti J., Samsó J.M., Schaub H., Sirel E., Strougo A., Tambareau Y., Tosquella J., Zakrevskaya E. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. Bulletin de la Société géologique de France. 1998. Vol. 169. P. 281–299.
75. Shcherbinina E.A., Yakovleva A.I., Zakrevskaya E.Y. Nannoplankton and palynomorphs of Middle Eocene–Lower Oligocene deposits of Armenia. Stratigraphy and Geological Correlation. 2017. Vol. 25. P. 84–108.
76. Sosson M., Rolland Y., Muller C., Danelian T., Melkonyan R., Kekelia S., Adamia S., Babazadeh V., Kangarli T., Avagyan A., Galoyan G., Mosar J. Subductions, obduction and collision in the Lesser Caucasus. Geological Society of London, Special Publications. 2010. Vol. 340. P. 329–352. DOI: 10.1144/SP340.14.
77. Stainforth R.M., Lamb J.L., Luterbacher H., Beard J.H., Jeffords R.M. Cenozoic planktonic foraminiferal zonation. Univ. Kansas Paleontol. Contrib. 1975. 425 p.

78. Stott L.D., Kennett J.P. Antarctic Paleogene planktonic foraminiferal biostratigraphy. Proc. ODP. 1990. Vol. 113. P. 549–569.
79. Vandenberghe N., Speijer R.P., Hilgen F.J. The Paleogene Period. Geological Time Scale Elsevier, 2012. P. 855–921.
80. Wade B.S., Olsson R.K., Pearson P.N. Taxonomy and phylogeny of Oligocene *Dentoglobigerina*. Cushman Foundation Spec. Publ. 46. 2018, P. 331 – 384.
81. Wade B.S., Pearson P.N., Berggren W.A., Pälike H. Review and revision of Cenozoic tropical planktonic foraminiferal biostratigraphy. Earth-Science Reviews. 2011. Vol. 104. P. 111–142.
82. Wade B.S., Premec-Fucek V., Kamikuri S., Olsson R.K., Pearson P.N. Successive extinctions of muricate planktonic foraminifera mark the base Priabonian. Newsletters on Stratigraphy. 2012. Vol. 45. P. 245–262. DOI: 10.1127/0078-0421/2012/0022.
83. Zakrevskaya E., Shcherbinina E., Hayrapetyan F. The Bartonian and Priabonian boundaries in southern Armenia: problems and solutions. Field trip guidebook. Moscow: VNII Geosystem, 2014. 49 p.
84. Zakrevskaya E.Y., Beniamovsky V.N., Less G., Baldi-Beke M. Integrated biostratigraphy of the Caucasus. Turkish Journal of Earth Sciences. 2011. Vol. 20, No. 6. P. 753–792. DOI: 10.3906/yer-1005-4.
85. Zakrevskaya E.Y., Beniamovsky V.N., Less G., Bugrova E.M., Shcherbinina E.A., Grigoryan T.E., Sahakyan L.H. Integrated biostratigraphy of the Middle–Upper Eocene deposits of Urtsadzor section, Southern Armenia, Turkish Journal of Earth Sciences. 2020. Vol. 29. P. 896–945.