

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ
ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Ասատրյան Գայանե Մխիթարի

ՅՈՒՐԱՅԻ ԵՎ ՍՏՈՐԻՆ ԿԱՎՃԻ ՀԱՍՍԱԿԻ ՌԱԴԻՈԼԱՐԻԱՆԵՐԻ
ՀՆՔԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ ԿԵՆՍԱՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏԱՐԱԾՔԻ ՕՖԻՈԼԻԹԱՅԻՆ
ՀԱՄԱԼԻԲՐՆԵՐՈՒՄ

ԻԴ.01.01-՝ Ռեզիոնալ երկրաբանություն, երկրատեկտոնիկա, հնէաբանություն և շերտագրություն՝ մասնագիտությամբ երկրաբանական գիտությունների թեկնածուի զիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ-2011

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Асатрян Гаяне Мхитаровна

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ЮРСКИХ И НИЖНЕМЕЛОВЫХ РАДИОЛЯРИЙ
ОФИОЛИТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ АРМЕНИИ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата геологических наук по специальности 24.01.01՝ Региональная геология, геотектоника, палеонтология и стратиграфия՝

ЕРЕВАН-2011

Ատենախոսության թեման հաստատվել է ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական գիտությունների
ինստիտուտում

Գիտական ղեկավար՝ Երկրաբ.-հանք. գիտ. դոկտոր Մ.Ա. Սաթիան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝ Երկրաբ.-հանք. գիտ. դոկտոր Յ.Վ. Սայադյան
Երկրաբ.-հանք. գիտ. թեկնածու Ա.Գ. Գրիգորյան

Առաջատար կազմակերպություն՝ Երևանի Պետական Համալսարան

Պաշտպանությունը կայանալու է 2011թ. օգոստոսի 29-ին, ժամը 13:00

ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական Գիտությունների Ինստիտուտի

0. 54 մասնագիտական խորհրդում

Հասցեն՝ 0019, Երևան, Մարշալ Բաղրամյանի պող. 24 ա,

e-mail : hrshah@sci.am

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ գրադարանում

Սեղմագիրն առաքված է 2011 թ. հուլիսի 23-ին:

0.54 մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար,

Երկրաբ.-հանք. գ. թ.

Հ. Վ. Շահինյան

Тема диссертации утверждена в Институте геологических наук НАН РА

Научный руководитель, доктор геол.-мин. наук М.А. Сатян

Официальные оппоненты

доктор геол.-мин. наук Ю.В. Саядян

кандидат геол.-мин. наук А. Г. Григорян

Ведущая организация

Ереванский Государственный Университет

Защита диссертации состоится 29 августа в 2011 г. в 13:00 ч. на заседании

Специализированного совета 054 Института геологических наук НАН РА.

Адрес: 0019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24 а.

e-mail : hrshah@sci.am

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИГН НАН РА

Автореферат разослан 23 июля 2011 г.

Ученый секретарь Специализированного совета 054,

кандидат геол.-мин. наук

Г. В. Шагинян

ՆԱԽԱԲԱՆ

Աշխատանքի արդիականությունը: ՀՀ տարածքում գտնվող օֆիոլիթային համալիրի հասակը, ի թիվս երկրաբանա-կառուցվածքային, քարաբանա-շերտագրական և մի շարք այլ հարցերի, կարևոր է Փոքր Կովկասի երկրաբանական զարգացման պատմության վերականգման համար: Օֆիոլիթների բնույթը, ծագումը, ձևավորման վայրն ու երկրադինամիկ պայմանները մինչ օրս տարբեր կերպ են մեկնաբանվում, հետևաբար դրանց ուսումնասիրությունը շարունակում է մնալ գիտնականների ուշադրության կենտրոնում: Այն կարևոր է Տեթիս ավազանի հնաշխարհագրական և երկրադինամիկական պայմանների վերականգման և հարակից տեղամասերի հետ համահարաբերակցության համար՝ պայմանավորված Ալպ-Հիմալայան գոտում Փոքր Կովկասի գրաված դիրքով:

Ռադիոլարիաների կենսաշերտագրական ուսումնասիրությունները կարևոր են և արդիական ՀՀ տարածքում գտնվող օֆիոլիթային համալիրի հրաբխա-նստվածքային հաստվածքների հասակների որոշման համար, քանզի, ժամանակի ընթացքում, ռադիոլարիաների ուսումնասիրության լաբորատոր մեթոդների և սարքավորումների կատարելագործմանը զուգահեռ, փոփոխվել, ճշգրտվել և համալրվել է ռադիոլարիաների սիստեմատիկական, դրանց կենսաշերտագրական նշանակությունը, համաձայն որոնց և կատարվել են նոր ուսումնասիրությունները:

Աշխատանքի նպատակը և խնդիրները: Ատենախոսական աշխատանքի հիմնական նպատակը ՀՀ տարածքում գտնվող օֆիոլիթային համալիրի հրաբխա-նստվածքային հաստվածքի հարաբերական հասակի որոշումն է՝ ըստ ռադիոլարիաների ժամանակակից ուսումնասիրությունների և սիստեմավորման:

Կատարվել է ՀՀ տարածքում գտնվող օֆիոլիթային համալիրում՝ կայծքարային ապարներում ռադիոլարիաների սիստեմատիկ կազմի և շերտագրական տարածման առանձնահատկությունների ուսումնասիրություն, շերտագրական սխեմաների մշակում և մանրամասնում՝ ըստ Տեթիս ավազանի ռադիոլարիաների ժամանակակից սիստեմավորման (O'Dogherty, 1994; Jud, 1994; Baumgartner *et al.* (1995), Dumitrica *et al.*, 1997; Beccaro, 2006; O'Dogherty *et al.*, 2006; 2009 և ուր.)՝ ընդունված միջազգային կոդեքսին համապատասխան:

Փաստացի նյութը: Աշխատանքը հանդիսանում է 2006-2010 թթ. ընթացքում օֆիոլիթների ուսումնասիրության հայ-ֆրանսիական համագործակցության շրջանակներում կատարված դաշտային աշխատանքների և լաբորատոր ուսումնասիրությունների վերլուծության արդյունք: Ուսումնասիրվել և նմուշարկվել են ՀՀ տարածքի Սևանի և Վեդու օֆիոլիթային զոնաների տասներկու մերկացումներ, որոնցից ութում հնարավոր է եղել ըստ ռադիոլարիաների որոշել և ճշգրտել հրաբխա-նստվածքային հաստվածքների հասակները: Կայծքարային ապարների շուրջ 50 նմուշներից լաբորատոր պայմաններում ուսումնասիրվել է 21-ը, որոնցից 18 նմուշներում հաջողվել է առանձնացնել որոշելի ռադիոլարիաներ: Ուսումնասիրվել են մոտ 13000 ռադիոլարիաներ (զետեղված սկանավորող էլեկտրոնային միկրոսկոպի 53 նմուշների վրա): Աշխատանքում ներկայացվել է ռադիոլարիաների 69 սեռերի պատկանող 137 տեսակներ: Լաբորատոր ուսումնասիրությունները կատարվել են Ֆրանսիայի Փարիզ 6, Պիեռ և Մարի Կյուրի համալսարանի միկրոհնէաբանության լաբորատորիայում, որոշ մանրադիտակային ուսումնասիրություններ կատարվել են Փարիզի Բնագիտության Ազգային Թանգարանի երկրաբանության լաբորատորիայում: Կիրառվել է ապարիներից ռադիոլարիաների տարանջատման քիմիական մեթոդը (ֆտորաջրածնական թթվի միջոցով), որոշումները կատարվել են ռադիոլարիաների մանրազնին ուսումնասիրությամբ, մի քանի հարյուր կամ հազար անգամ խոշորացմամբ՝ սկանավորող էլեկտրոնային միկրոսկոպների (HITACHI TM-1000, ZEISS SUPRA 55VP) միջոցով, ռադիոլարիաների մեծ խոշորացմամբ տարածական պատկերների կիրառմամբ: Նախնական դիտումները և նկարագրությունները արվել են հղկուկների միջոցով՝ պատրաստված ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ-ի հղկման լաբորատորիայում:

Գիտական նորույթը:

1. Ռադիոլարիաների 110 տեսակներ առաջին անգամ են որոշվել ՀՀ տարածքի օֆիոլիթային համալիրում:
2. Առաջին անգամ հայտնաբերվել են բայոսի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ Վեդու օֆիոլիթային զոնայում:

3. Առաջին անգամ առանձնացվել են վերին բայոս-ստորին բաթի և վերին բաթ-ստորին օքսֆորդի հարկերին բնորոշ ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ Սևանի օֆիոլիթային զոնայում:

Հիմնական պաշտպանվող դրույթները:

1. Առաջին անգամ հայտնաբերվել են բայոսի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ Վեդու օֆիոլիթային զոնայում՝ սպիլիտային բազալտների հետ հերթափոխված ռադիոլարիտներում, համաձայն որոնց Վեդու օֆիոլիթային համալիրի հրաբխա-նստվածքային հաստվածքը սկսել է ձևավորվել բայոսից:

2. Հայտնաբերվել են վերին բայոս-ստորին բաթի և վերին բաթ-ստորին օքսֆորդի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ Սևանի օֆիոլիթային համալիրում, ռադիոլարիտներում, որոնք թույլ են տալիս առանձնացնել նույն ժամանակահատվածում ձևավորված հաստվածքները:

3. Սևանի օֆիոլիթային զոնայում մանրամասնվել է վերին տիտոն-ստորին ապտ միջակայքը. որոշվել են վերին կիմերիջ-ստորին վալանժինի, վերին տիտոն-ստորին բերրիասի, վերին տիտոն-վալանժինի, վերին վալանժին/հոտերիվ-ստորին ապտի, վերին տիտոն-ստորին հոտերիվի, վերին հոտերիվ-ստորին ապտի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ, համաձայն որոնց ուսումնասիրված հաստվածքները ձևավորվել են համապատասխան ժամանակահատվածներում:

Աշխատանքի կիրառական նշանակությունը: Աշխատանքի տվյալները կիրառվում են երկրաբանա-քարտեզագրական աշխատանքներում և Փոքր Կովկասի հնաերկրադինամիկական պայմանները պարզաբանելու համար: Դրանք կարող են կիրառվել նաև օֆիոլիթների հետ ծագումնաբանորեն կապված որոշ օգտակար հանածոների (քրոմիտ, մագնեզիտ, ոսկի, սնդիկ, պղինձ, մանգան, սերպենտին, ասբեստ, կենսա-ակտիվ միներալներ և այլն) որոնողական աշխատանքներում:

Աշխատանքի լուսաբանումն ու հրատարակումները: Աշխատանքը իրականացվել է ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական Գիտությունների Ինստիտուտում (Հրաբխագիտության, ռեզիոնալ երկրաբանության և լիթոլոգիայի բաժին) և Ֆրանսիայի Փարիզ 6, Պիեռ և Մարի Կյուրի համալսարանում (Միկրոհնէաբանության լաբորատորիա): Աշխատանքի ընթացքն ու արդյունքները քննարկվել են ԵԳԻ սեմինարներում: Կատարվել են ընթացիկ տարեկան (2007-2010 թթ.) զեկուցումներ Պիեռ և Մարի

Կյուրի համալսարանում՝ դոկտորանտներին պարտադիր տարեկան կոնֆերանսներում: Հանձնվել է հաշվետվություն, զեկուցվել և քննարկվել աշխատանքի արդյունքները և ընթացքը (2008 թ., 60 էջ, ֆրանսերեն): Կատարվել է աշխատանքի ֆրանսիական տարբերակի պաշտպանություն, ըստ Պիեռ և Մարի Կյուրի համալսարանի կանոնակարգի՝ համապատասխան ժյուրիի ներկայությամբ (2010 թ.): Ուսումնասիրությունների արդյունքները ներկայացվել են նաև 2009 թ. Ֆրանսիայի Լիլ քաղաքում կայացած «Ֆրանսիական Հնէաբանական Ասոցիացիայի և Ֆրանսիական Հնաբուսաբանական Ասոցիացիայի 4-դ խորհրդակցություն»-ում, 2009թ. Չինաստանի Նանջինգ քաղաքում կայացած «Ռադիոլարիաների 12-րդ Միջազգային խորհրդակցություն»-ում, ինչպես նաև 2010թ. Հունաստանի Սալոնիկ քաղաքում կայացած «Կարպատ-Բալկանյան երկրաբանական ասոցիացիայի 19-րդ կոնգրես»-ում և այլն: Աշխատանքի վերաբերյալ հրատարակվել են չորս հոդվածներ, որոնցից մեկը՝ ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ Գիտություններ Երկրի մասին տեղեկագրում, մյուսները՝ միջազգային գիտական պարբերականներում: Հրատարակվել են նաև ինը թեզիսներ, որոնցից ութը՝ միջազգային գիտական խորհրդակցությունների ժողովածուներում, ևս երկու հոդված և երեք թեզիս հանձնված են հրատարակման:

Կառուցվածքը և ծավալը: Աշխատանքը բաղկացած է նախաբանից, վեց գլուխներից և եզրակացությունից, ընդհանուր առմամբ 167 էջ, հավելվածում զետեղված են որոշված ռադիոլարիաների լուսանկարները: Աշխատանքում բերված են 24 քարտեզներ և սխեմաներ և 14 աղյուսակներ: Օգտագործված գրականությունը կազմում է 240 անուն:

Շնորհակալություններ: Շնորհակալություն եմ հայտնում աշխատանքի գիտական ղեկավար, երկրաբ-հանք. գիտ. դոկտոր Մ.Ա. Սաթիանին՝ մշտական քննարկումների և օգտակար խորհուրդների համար, ինչպես նաև Պիեռ և Մարի Կյուրի Համալսարանի դոկտոր, պրոֆեսոր Տ. Դանելիանին, մասնագիտական գիտելիքների փոխանցման և ատենախոսության հետ առնչվող խնդիրներում ցուցաբերած աջակցության համար:

Շնորհակալություն եմ հայտնում Երկրաբանական Գիտությունների Ինստիտուտի աշխատակազմին, Հրաբխագիտության, ռեզիոնալ երկրաբանության և լիթոլոգիայի բաժնի վարիչ, երկրաբ-հանք. գիտ. դոկտոր, ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս Ռ.Տ.

Ջրբաշյանին, ԵԳԻ տնօրեն, երկրաբ-հանք. գիտ. դոկտոր Ա.Ս. Կարախանյանին և ԵԳԻ փոխտնօրեն, ՀՀ ԳԱԱ թղթ.-անդամ, երկրաբ-հանք. գիտ. դոկտոր Ռ.Լ. Մելքոնյանին ցուցաբերած ուշադրության և աջակցության համար: Առանձնահատուկ շնորհակալություն եմ հայտնում ԵՊՀ Ռեզիդնալ երկրաբանության ամբիոնի պատվավոր վարիչ, երկրաբ-հանք. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր Հ.Հ. Սարգսյանին՝ օգտակար խորհուրդների համար:

Շնորհակալ եմ Ֆրանսիայի Պիեռ և Մարի Կյուրի համալսարանի Միկրոհնէաբանության լաբորատորիայի աշխատակիցներին՝ ցուցաբերած աջակցության համար, Ֆրանսիայի Նիցա-Սոֆիա Անտիպոլիս համալսարանի պրոֆեսոր Ս. Մոսոնին՝ աշխատանքի քննարկումների, դաշտային աշխատանքների և քարտեզագրական նյութերի վերլուծության հարցում ցուցաբերած մեծագույն աջակցության համար: Երախտագիտություն եմ հայտնում նաև Փարիզի Բնագիտության Ազգային Թանգարանի պրոֆեսոր Պատրիկ դը Վներին՝ մասնագիտական խորհուրդների համար:

Շնորհակալություն եմ հայտնում մոլորակների մասին գիտ. դոկտոր (Ֆրանսիա, Նիցա) Ղ. Գալոյանին, երկրաբ. գիտ. թեկնածու Լ. Սահակյանին, երկրաբ-հանք. գիտ. թեկնածուներ Ֆ. Հայրապետյանին, Ժ. Ստեփանյանին, Ռ. Խորենյանին և մյուս աշխատակիցներին աշխատանքի քննարկման և շարադրման հարցում ցուցաբերած աջակցության համար:

Առանձնահատուկ շնորհակալություն եմ հայտնում Հայաստանում Ֆրանսիական դեսպանատան մշակույթի բաժնին՝ շնորհված կրթաթոշակի համար:

Գլուխ 1. ՌԱԴԻՈԼԱՐԻԱՆԵՐԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

ՀՀ տարածքում ռադիոլարիաներն հայտնի են սկսած Գինզբերգի (Гинзберг, 1929, 1930), Պաֆենհոլցի (Паффенгольц, 1951), Ռենտգարտենի (Ренгартен, 1959) աշխատանքներից: Դրանց ուսումնասիրությունները ծավալվել են հատկապես 70-ական թվականներից, տարածաշրջանի երկրաբանների կողմից Փոքր Կովկասում հրաբխա-նստվածքային ապարների համատեղ ուսումնասիրությունների ընթացքում (Жамойда и др., 1976, Тихомирова, 1981, Казинтцова, Абасов, 1981, Сатиан, 1979, 1984, Вишневская, 1974-1975): Ռադիոլարիաների ուսումնասիրությունները նախկինում կատարվել են ապարներից պատրաստած հղկուկներում, որով և մասսամբ պայմանավորված են օֆիոլիթային համալիրի հրաբխա-նստվածքային հաստվածքների հասակների վերաբերյալ ձևավորված տարբեր եզրահանգումները՝ մինչև 90-ական թթ. դրանք հիմնականում համարվել են վերին կավճի հասակի: Հետագայում ՀՀ տարածքում բացահայտվել են նաև վերին յուրա-ստորին կավճի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ Սևանի (Вишневская, 1990, 2002, Vishnevskaya, 1995) և Վեդու (Кванталиани и др., 1992 թ., Белов и др, 1991) օֆիոլիթային զոնաներում, ինչպես նաև վերին տրիասի և ստորին յուրայի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ Սևանի օֆիոլիթային զոնայում (Книппер и др., 1997):

Գլուխ 2. ՕՖԻՈԼԻԹԱՅԻՆ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆ ՌԻ ՇԵՐՏԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հայաստանի տարածքում, և առհասարակ, Փոքր Կովկասում, օֆիոլիթային գոտիների երկրաբանության ուսումնասիրությունը սկիզբ է առնում Աբիխի (1873, 1899, 1902) և այլոց (Паффенгольц, 1959, Меликян и др., 1967, Сатиан и Степанян, 1968, Паланджян, 1971, Книппер, 1975, Казарян, 1983, Сатиан, 1984) աշխատանքներից:

Փոքր Կովկասը հանդիսանում է Ալպ-Հիմալայան գոտու մի մասը (Асланян, 1958), որը բնորոշվում է երկրաբանական կառույցների հյուսիս-արևմտյան (համակովկասյան) տարածմամբ, որի կարևորագույն և բնորոշ կառուցվածքային

տարրերից են օֆիոլիթները: Թեև ՀՀ տարածքում օֆիոլիթների ուսումնասիրությունն ունի մոտ մեկդարյա պատմություն, այնուհանդերձ դրանց հասակը, շերտագրական դիրքը, կառուցվածքը, բնույթը և ձևավորման պայմանները և մի շարք այլ խնդիրներ դեռ մնում են վիճահարույց, պայմանավորված ամենուրեք օֆիոլիթների բարդ կառուցվածքով և դրանց վերաբերյալ առկա տարակարծություններով: Դրանց առաջացումը և զարգացումը կապվում է Տեթիս օվկիանոսային ավազանի զարգացման հետ (Книппер, 1980; Dercourt *et al.*, 1986; Казмин и др., 1987, Книппер и др., 1987; Зоненшайн и др., 1987 և ուր.), ըստ այդմ Փոքր Կովկասի օֆիոլիթները պատկանում են Տեթիսի օֆիոլիթային գոտուն և ամենայն հավանականությամբ նրա շարունակությունն է հանդիսանում արևմուտքում անատոլիական օֆիոլիթային գոտու Իզմիր-Անկարա-Երզնկայի ճյուղը (Книппер, 1975; Асланян и Сатиан, 1977; Книппер и др., 1987, Adamia *et al.*, 1987; Galoyan, 2008):

Համաձայն Ա.Տ. Ասլանյանի և Մ.Ա. Սաթիանի ուսումնասիրությունների (Асланян и Сатиан, 1977), Փոքր Կովկասում, ըստ իրենց աշխարհագրական դիրքի և տեկտոնական կառուցվածքի, առանձնացվել են երեք օֆիոլիթային գոտիներ՝ Սևան-Հազարու, Վեդու և Զանգեզուրի (Сатиан, 1984, 2005, 2009): Քննարկվում է հատկապես օֆիոլիթների ալոխտոն (Книппер, 1975; Книппер и Хаин, 1980; Соколов, 1977, Galoyan, 2008, Sosson *et al.*, 2010), ավտոխտոն (Шихалибейли, 1966; 1982, Сатиан, 1984) կամ պարա-ավտոխտոն (Сатиан, 2005, Сатиан и др. 2005, 2009) բնույթը:

Ներկայումս երկրաբանների մեծամասնության կողմից ընդունված է առանձնացնել հետևյալ կարևորագույն կառույցները.

1) Գոնդվանական ծագման Հարավ-հայկական զանգվածը (Книппер и Хаин, 1980) հարավ-արևմուտքում:

2) Սևան-Հազարու (Ամասիա-Սևան-Հազարու) օֆիոլիթային գոտին կենտրոնական մասում՝ հյուսիս-արևմուտքից հարավ-արևելք տարածմամբ, որը ենթադրաբար ձևավորվել է Տեթիս օվկիանոսի (կամ այդ օվկիանոսում բացված ծայրամասային ծովի) կեղևի մնացորդներից (Пейве, 1969; Книппер, 1975; Книппер и Хаин, 1980; Соколов, 1977; Adamia *et al.*, 1980, 1981; Закариадзе и др., 1983, Книппер и др., 1986; Karyakin, 1989 և ուր.):

3) Եվրասիական պլատֆորմի հարավային ակտիվ ծայրամասը հյուսիս-արևելքում (Милановскии, 1960; Adamia *et al.*, 1980, 1981; Avagyan *et al.*, 2005; Sosson *et al.*, 2010 և ուր.):

Ըստ ժամանակակից պատկերացումների, օֆիոլիթային գոտիների ձևավորման երկրադինամիկ սխեմաների՝ համապատասխանաբար սուբդուկցիոն, օրդուկցիոն և կոլիզիոն պրոցեսների վերաբերյալ մանրամասներ քննարկվել են զանազան աշխատություններում (Adamia *et al.*, 1977, 1987; Zakariadze *et al.*, 1983, 1986; Knipper *et al.*, 1987, 2001; Lordkipanidze *et al.*, 1988; Kazmin *et al.*, 1987; Agamalyan, 2004; Джрбашян, 1990; Galoyan *et al.*, 2007, 2009; Sosson *et al.*, 2010 և շատ ուր.):

Գլուխ 3. ՕՖԻՈԼԻԹԱՅԻՆ ԳՈՏԻՆԵՐՈՒՄ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՎԱԾ ԿՏՐՎԱԾՔՆԵՐԻ ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ, ՆՄՈՒՇԱՐԿՈՒՄԸ, ԵՎ ՌԱԴԻՈԼԱՐԻԱՆԵՐԻ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ

3.1 Սևանի օֆիոլիթային զոնա

Հայաստանի տարածքում օֆիոլիթային համալիրի ապարները իրենց տարածման ամենախոշոր դաշտով մերկանում են Սևանի լեռնաշղթայում, Սևանա լճի ավազնի հարավ-արևելյան մասում: Ուսումնասիրվել են Ջորաշեն, Գեղամասար և Ավազան գյուղերին հարող տեղամասերը՝ մասնավորապես Դալիի ձորում և Սարինար գետի ավազանում մերկացող կայծքարային ապաները: Ուսումնասիրվել է ևս մեկ մերկացում Սևանա լճի հյուսիս-արևմուտքում՝ Ձկնագետի ավազանում, որն ըստ Մ.Ա. Սաթիանի ուսումնասիրությունների պատկանում է Ջանգեզուրի օֆիոլիթային գոտուն:

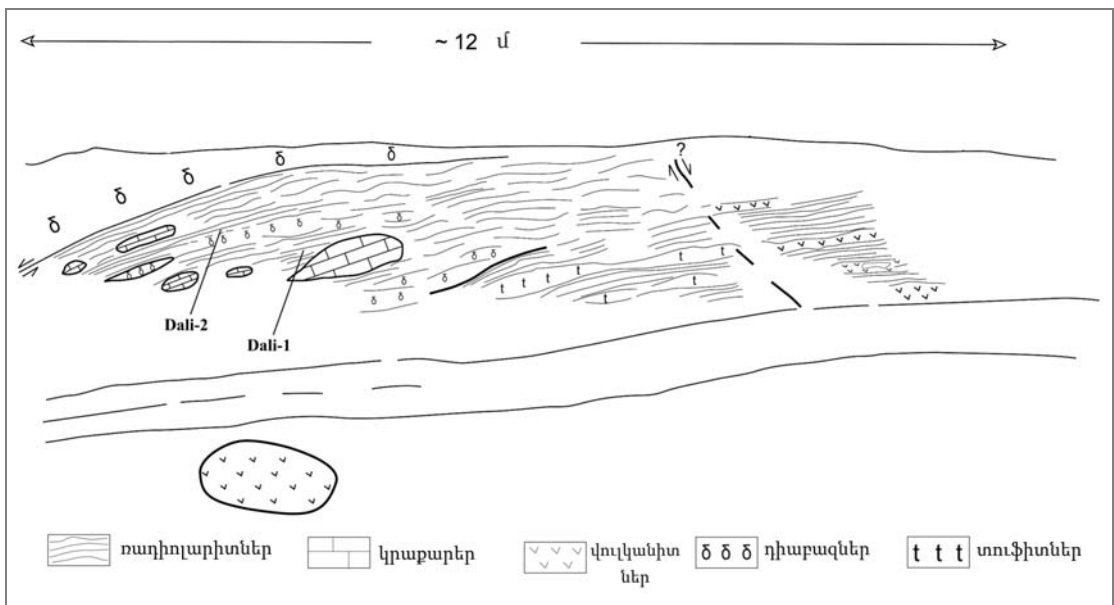
3.1.1 Դալի գետի հովիտ

Օֆիոլիթներն առավել ամբողջական մերկանում են Ջորաշեն-Արեգունու զանգվածում՝ շուրջ 30 կմ երկարությամբ և 1-6 կմ լայնությամբ (Книппер, Костанян, 1964, Книппер, 1975), որտեղ և գտնվում են ուսումնասիրած մերկացումներից երկուսը՝ Ջորաշեն գյուղից մոտ 5-7 կմ դեպի հյուսիս-արևմուտք: Այստեղ շերտագրական կտրվածքի ստորին մասը ներկայացված է գերհիմքային և հիմքային

ապարներով՝ ~2 կմ հզորությամբ (Абовян, 1961, Паланджян, 1971, Книппер, 1975): Մրանց հյուսիսային շարունակությունը, որն համապատասխանում է կտրվածքի վերին մասին, բաղկացած է քվարցային դիորիտներից և պլագիոգրանիտներից՝ դայկա-երականման մարմիններով:

Դալի գետի հովտում օֆիոլիթային համալիրում գերակշռում են բազալտային լավաները (տոլեիտային և ալկալային սերիայի), որոնց միջնամասում՝ սույն վարարահունի մեջ, մերկանում է պլագիոգրանիտային ամենախոշորը մարմինը, այնուհետև հաջորդում է (կոնտակտը միգուցե նաև տեկտոնական է) հրաբխա-նստվածքային հաստվածքը (Galoyan, 2008):

Ուսումնասիրված մերկացումներից մեկը, որը պայմանականորեն անվանվել է Դալիի մերկացում (նկ. 1), գտնվում է Դալիի ձորում՝ գետի հունի աջափնյա վարարահունի աջ ափին, տեղական ճանապարհի հարևանությամբ 2126 մ բարձրությունում (N 40° 29.109', E 45° 25.314'):



Նկ. 1 Դալիի մերկացման և նմուշարկման գծապատկերը

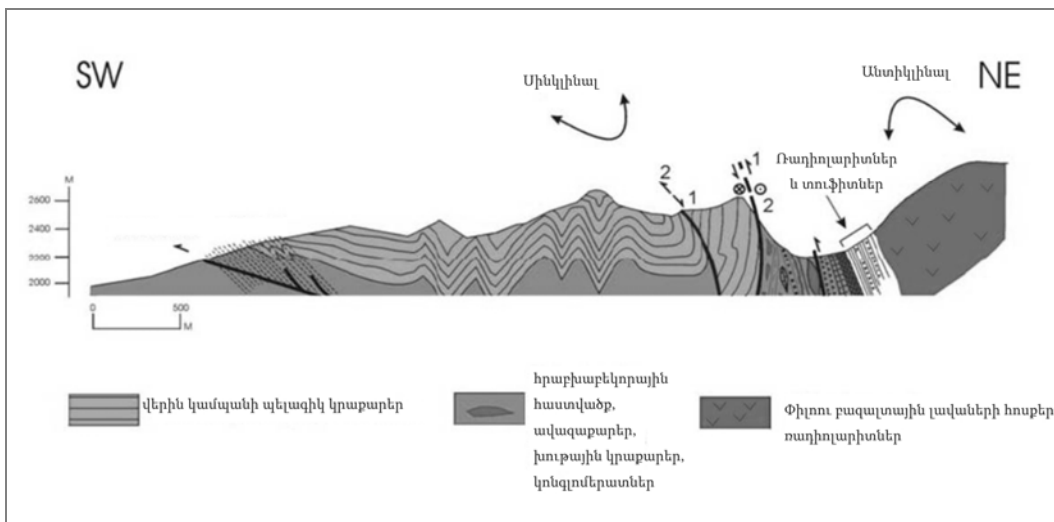
Հրաբխա-նստվածքային հաստվածքը բաղկացած է սպիլիտային լավաներից (MORB տիպի, Galoyan *et al.*, 2009), ծածկված մոտ 3 մ հզորությամբ օադիոլարիտների շերտերով (բաց վարդագույնից մինչև գորշ), որոնք բնորոշվում են երբեմն խոշոր շերտավոր, երբեմն բրեկչիանման տեքստուրայով: Ռադիոլարիտները ծածկվում են դիաբազներով: Ռադիոլարիտային հորիզոնում առկա են նաև գորշ,

մոխրա-մանուշակագույն տուֆիտների ենթաշերտեր: Մերկացումում հազվադեպ հանդիպում են կրաքարային մեծ բեկորներ: Ուսումնասիրվել են ռադիոլարիտների երկու նմուշներ (Dali-1 և Dali-2):

Երկրորդ մերկացումը (Ջիլի մերկացում), Դալիի մերկացումից բաժանվում է մի փոքրիկ ձորակով՝ հարավում: Ռադիոլարիտները մերկանում են 2126 մ բարձրությունում (N 45° 29.071', E 45° 25.305'): Այստեղ ռադիոլարիտները մերկանում են տեղ-տեղ փոքր ելքերի ձևով: Ի տարբերություն նախորդի, այստեղ ռադիոլարիտներն ավելի պինդ և զանգվածային են և ավելի մուգ, որը հավանաբար պայմանավորված է դրանց երկաթ-մանգանային կազմով:

3.1.2 Սարինարի ավազան

Սևանի օֆիոլիթային գոտում ուսումնասիրված մերկացումներից ուշագրավ է Սարինարի մերկացումը: Սկսած Սարինարի հովտից դեպի արևելք (Գեղամասար գյուղից դեպի հյուսիս-արևմուտք) հետամտվում է կոնյակ սանտոնի հասակի (նաննոպլանկտոնի որոշումները ցեմենտում ըստ Karla Muller-ի, Sosson *et al.*, 2010) օլիստոստրոմը (կամ օֆիոլիթային մելանժը), որը ծածկվում է կամպան-մաստրիխտի կրաքարերով (նկ. 2), վերջիններիս վրա տեղ-տեղ վրաշարժված են օֆիոլիթները՝ հյուսիս-արևելքից, որոնք հավանաբար կոլիզիայի հաշվին ձևավորված տեկտոնական ուշ կոնտակտներ են (Galoyan, 2008):



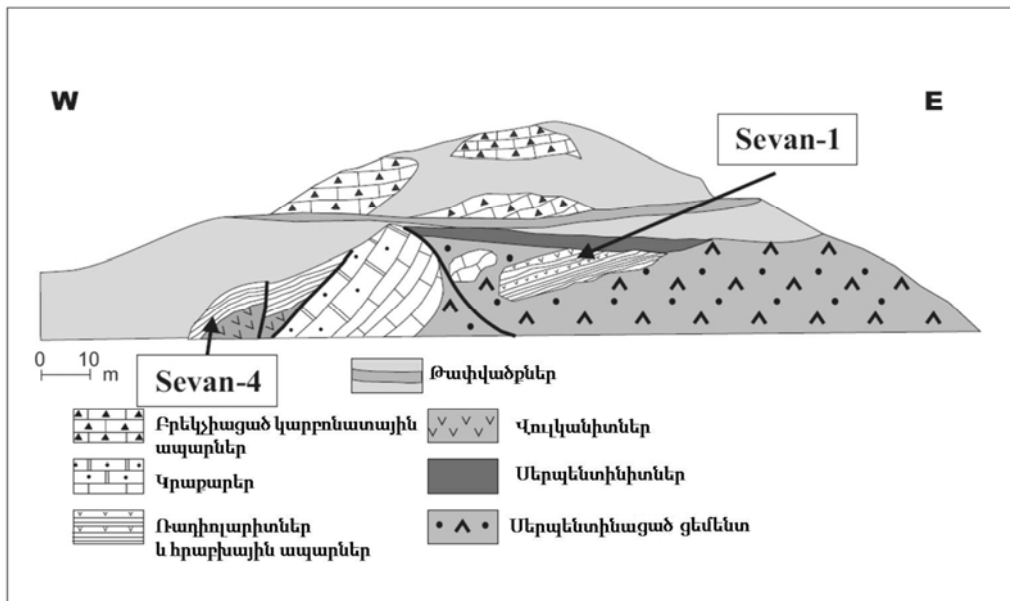
Նկ. 2 Սարինարի երկրաբանական կտրվածքն ըստ Մ. Սոսունի (Asatryan *et al.*, 2010):

Ուսումնասիրված մերկացումը գտնվում է Սարինար գետի վերին հոսանքի ավազանում, գետի աջ ափին: Այն ներկայացված է դիաբազներով, ռադիոլարիտներով՝ մոտ 40 մ և տուֆիտներով, որոնք կտրվածքում հերթափոխում են ռադիոլարիտներին: Մասնավորապես, Սարինարի հովտում կրաքարերի վրա է վրաշարժված օլիստոստրոմային հաստվածքը, որտեղ կոնտակտը սուբվերտիկալ է, ուղեկցված կողաշարժային էլեմենտով (Galoyan, 2008):

Տասնհինգ նմուշ է ուսումնասիրվել սույն կտրվածքից:

3.1.3 Ձկնագետի ավազան

Ձկնագետի մերկացումը գտնվում է Սևանա լճի հյուսիս-արևելքում, Ձկնագետի ձորում, համանուն գետի միջին հոսանքում: Ուսումնասիրված տեղամասում ռադիոլարիտները մերկանում են փոքրիկ ելքերով (նկ. 3): Առկա են նաև կանաչավուն պերիդոտիտներ, երևում են հանքայնացման հետքեր:



Նկ. 2 Ձկնագետի մերկացման պարզեցված գծապատկերը (Danelian *et al.*, 2011)

3.1.4 Գեղամասարի և Դարանակի մերկացումներ

Գեղամասարի մերկացումը գտնվում է համանուն գյուղից արևելք: Ռադիոլարիտները հանդիպում են սպիլիտային լավաների հետ: Ուսումնասիրվել է ռադիոլարիտների երեք նմուշներ:

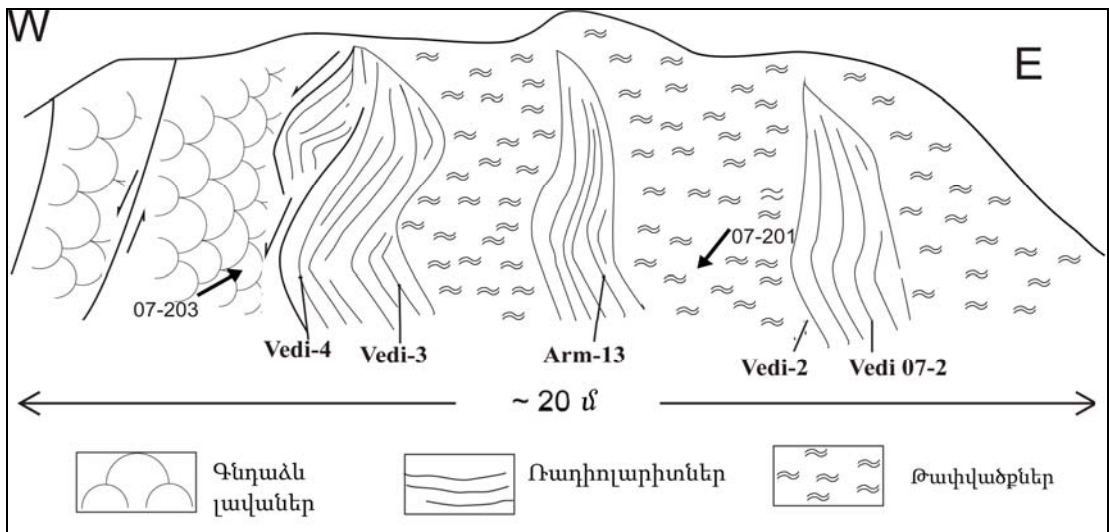
Դարանակի մերկացումը գտնվում է Դարանակի հովտում, համանուն գյուղի հարևանությամբ, որտեղ ռադիոլարիտները հանդես են գալիս դիարագայի խոշոր զանգվածների հետ:

3.2 Վեդու օֆիոլիթային զոնա:

3.2.1 Մերկացում (ա)՝ «վերին» մերկացում

Ուսումնասիրվել են երկու մերկացումներ Վեդու օֆիոլիթային զոնայում՝ Վեդի գետի վերին և Մանկուկ գետի միջին հոսանքի ավազաններում:

Մերկացումներից մեկը պայմանականորեն անվանվել է «վերին» մերկացում, որը գտնվում է Վեդի գետի հունի աջ ափին, կտրուկ շրջադարձի մասում (N 39 056. 767', E 450 0.628'): Ուսումնասիրությունների արդյունքում առանձնացվել են ռադիոլարիտների տեսանելի երեք շերտեր (կամ ուպոյակներ)՝ սուբվերտիկալ անկմամբ, մոտ 4 մ, 2 մ և 3 մ հզորություններով (նկ. 3): Մերկացման արևելյան հատվածում լավաներն ունեն վարիոլիտային կառուցվածք և ծածկված են թափվածքներով:



Նկ. 3 Վեդի գետի վերին հոսանքի մերկացման (A) և նմուշարկման գծապատկերը

3.2.2 Մերկացում (բ)՝ «ստորին» մերկացում

Վեդու օֆիոլիթային զոնայում ուսումնասիրված հաջորդ մերկացումը գտնվում է դարձյալ Վեդի գետի վերին հոսանքում, նախորդ կտրվածքից դեպի հարավ-

արևմուտք (N 56 62 24', E 44 59 359'): Հիմնական տեկտոնական միավորն այստեղ Մանկուկի անտիկլինալն է, որի միջուկում, կարբոնատա-հրաբխածին ֆորմացիաներում, նախկինում նկարագրվել են կելովեյ-բերիասի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ (Белов и др., 1991): Նմուշարկված ռադիոլարիտները ավալալամպրոֆիրային կազմի դիատրեմայի (Сатиан и др., 2005, Саакян, 2007) էկզոկոնտակտից են:

3.3 Ռադիոլարիաների ուսումնասիրության մեթոդիկան և տեխնիկան

Բրածո ռադիոլարիաների ուսումնասիրությունը սկսվում է կայծքարային ապարներում ռադիոլարիաների հայտնաբերմամբ, որից հետո նմուշները ենթարկվում են լաբորատոր մշակումների:

Նմուշարկում: Նմուշարկումը կատարվել է միկրոֆաունայի ուսումնասիրության համընդհանուր մեթոդով: Նմուշարկվել են ուսումնասիրվող մերկացումում կայծքարային ապարների բոլոր շերտերը՝ ըստ շերտայնության, յուրաքանչյուր շերտի սկզբնամասից և վերջնամասից (ռադիոլարիտները սովորաբար դիագենետիկ փուլից հետո խիստ սեղմվում են և չափերով կրճատվում, ուստի դրանց տեսանելիորեն անգամ բարակ շերտերը կարող են ժամանակագրական առումով մեծ միջակայքերի պատկանել), կամ յուրաքանչյուր 0,5-1 մ միջակայքում: Նմուշները համարակալվել են, կտրվածքի սխեմատիկ պարկերի վրա նշվել է յուրաքանչյուր նմուշի տեղը՝ հետագայում ստացված արդյունքների վերլուծության համար:

Լաբորատոր ուսումնասիրություններ: Ռադիոլարիաների լաբորատոր ուսումնասիրությունը կատարվել է մի քանի փուլերով. ապարի մեխանիկական և քիմիական մշակում, ապա ռադիոլարիաների տարանջատում բինոկուլյարի օգնությամբ և ուսումնասիրություն սկանացնող էլեկտրոնային միկրոսկոպների միջոցով:

Կիրառվել է քիմիական մշակման ֆտորաջրածնական մեթոդը՝ ապարները քայքայելու և բրածո ռադիոլարիաները դրանցից տարանջատելու նպատակով, որը թեև խիստ վտանգավոր, սակայն ներկայումս կիրառվող ամենաարդյունավետ մեթոդն է հանդիսանում: Ապարները քայքայվել են ֆտորաջրածնական թթվի 4 %-ոց

լուծույթով, այնուհետև կատարվել է մնացորդների մի քանի հաջորդական լվացում՝ ջրի թույլ շիթով: Ֆաունայի մնացորդները հավաքվել են երկու տարբեր խոշորացման մաղերի միջոցով (հիմնականում 53 և 150 μ): Կատարվել է ֆիլտրում և մնացորդի չորացում (բնական եղանակով): Ռադիոլարիաների տարանջատումը և սխեմայի կազմումը (նմուշների նախապատրաստումը ՍԷՄ ուսումնասիրությունների համար) կատարվել է բինոկուլյարի օգնությամբ: Նախքան սկանացնող էլեկտրոնային միկրոսկոպով ուսումնասիրությունը, նմուշները պատվել են ոսկու (կամ ոսկու և ածխի) ծածկույթով, համապատասխան սարքավորման միջոցով՝ ռադիոլարիաների մակենությային անդրադարձելիությունը մեծացնելու համար (առարկայի հնարավորինս իրականին մոտ պատկերը ստանալու համար):

Ուսումնասիրությունը և լուսանկարների ստացումը կատարվել է նախ HITACHI TM-1000 սկանացնող էլեկտրոնային միկրոսկոպով, մի քանի հարյուր կամ հազար անգամ խոշորացմամբ, ապա լավագույն ձևերը բազմակի դիտարկվել և նկարվել են ZEISS SUPRA 55VP ՍԷՄ-ի միջոցով՝ տարբեր դիրքերից և ավելի բարձրորակ նկարներ ստանալու համար:

Ռադիոլարիաների սեռերի և տեսակների որոշումը կատարվել է ըստ ռադիոլարիաների մեծ խոշորացմամբ ուսումնասիրությունների, լուսանկարների և համապատասխան գրականության՝ նախկինում հայտնի տեսակների հետ համեմատության միջոցով (De Wever, 1982 vol.-I, II; Baumgartner *et al.*, 1995; Beccaro, 2006; JUD, 1994; Dumitrica *et al.*, 1997; O'Dogherty *et al.*, 2006; 2009 և այլն):

Գլուխ 4. ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՎԱԾ ՌԱԴԻՈԼԱՐԻԱՆԵՐԻ ՄԻՍԵՄԱՏԻԿԱՆ

Այս գլխում ընդգրկված են Հայաստանի օֆիոլիթային գոտիներում (Սևանի և Վեդու) կայծքարային ապարներում հեղինակի կողմից որոշված ռադիոլարիաները, այբբենական կարգով՝ ըստ սեռերի և տեսակների: Բերված է առաջին անգամ տեսակի որոշման տարեթիվը, տեսակը հայտնաբերող հեղինակի անունը, ներկայացուցիչ տեսակը, տարածման միջակայքը՝ ըստ ընդունված երկրաժամանակագրական սանդղակի, մեծամասամբ համաձայնեցված Տեթիսի ռադիոլարիաների ունիտար զոնալ բաժանման հետ (BAUMGARTNER *et al.*, 1995): Տրված է նաև որոշված տեսակների սինոնիմների որոշակի քանակություն և

համապատասխան գրականություն (համապատասխան տեսակների նկարագրություններով), որոնց հետ կատարված համեմատությունների միջոցով կատարվել են որոշումները, ինչպես նաև բաց նումենկլատուրայով տրված ձևերի համառոտ նկարագրությունները: Որոշված տեսակների մեծ խոշորացմամբ (500 և ավելի անգամ) լուսանկարները համապատասխան մասշտաբով բերված են հավելվածում:

Գլուխ 5. ՌԱԴԻՈԼԱՐԻԱՆԵՐԻ ԿԵՆՍԱՇԵՐՏԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Այս բաժնում բերվում են ութ մերկացումներից ուսումնասիրված նմուշներում որոշված ռադիոլարիաների բնորոշ տեսակների և կենսաշերտագրական կարևոր նշանակություն ունեցող (հստակ շերտագրական տարածման միջակայք ունեցող) ռադիոլարիաների զոնալ սխեմաները և դրանց կենսաշերտագրական վերլուծությունները:

5.1 Սևանի օֆիոլիթային զոնա

5.1.1 Դալիի մերկացում

Նշված մերկացումից ուսումնասիրվել են ռադիոլարիտների երկու նմուշներ (Dali-1 և Dali-2), առանձնացվել են երկու կենսազոնաներ՝ վերին տիտոն-բերրիասի և բերրիաս-վերին վալանժինի: Ռադիոլարիաները բազմազան են, պահպանվածությունը միջին է, որոշված տեսակների չափերը տատանվում են 120-600 μ սահմաններում, խոշոր՝ 300-400 μ չափեր ունեցող *Nasselaria*-ների, առավելապես *Archaeodictyomitra*, *Acanthocircus*, *Dicerosaturnalis*, *Pantanellium*, *Podocapsa*, *Pseudodictyomitra*, *Sethocapsa* սեռերին պատկանող ռադիոլարիաների գերակշռությամբ:

Dali-1 նմուշի ուսումնասիրության արդյունքում որոշվել է ռադիոլարիաների վերին տիտոն-բերրիասի կենսահամալիրը: Ռադիոլարիաների տարածման ժամանակագրական սահմանները հիմնականում որոշվել են համաձայն 1995 թ. ընդունված զոնալ բաժանումների (Baumgartner *et al.* 1995): Որոշված ռադիոլարիաներն են *Angulobracchia* (?) *portmanni portmanni* Baumgartner, *Archaeodictyomitra apiarium* Rüst, *A. exellens* Tan, *Becus sp.*, *Cinguloturris cylindra* Kemkin *et Rudenko*, *Dicerosaturnalis dicranacantos* Squinabol, *D. trizonalis trizonalis* Rüst, *Emiluvia*

chica decussata Steiger, *E. pessagnoii multipora* Steiger, *Emiluvia* sp., *Higumastra* sp., *Napora* sp., *Obesacapsula bullata* Steiger, *O. cetia* Foreman, *Pantanellium squinaboli* Tan, *Podobursa quadriaculata* Steiger, *Podobursa* sp., *Podocapsa amphitreptera* Foreman, *Praecaneta longa*, *Pseudodictyomitra carpatica* Loznyiak, *Pseudodictyomitra* sp. cf. *P. primitiva* Matsuoka et Yao, *Pyramispongia barmsteiensis* Steiger, *Quarticella hunzikeri* O'Dogherty, Gorican et Dumitrica, *Rhopalosyringium* sp., *Ristola cretacea* Baumgartner, *Svinitzium depressum* Baumgartner, *S. pseudopuga*, *Syringocapsa longitubus*, *S. vicetina* Squinabol, *Tethysetta boesii* gr. Parona, *Thanarla* sp.cf. *T. braweri*, *Thanarla* sp.cf. *T. praeveneta*, *Triactoma tithonianum* Rüst, *Tritrabs evingi s.l.*, *Xitus spicularius*, *Zhamoidellum* sp. cf. *Z ovum* Dumitrica և այլն: Ստորին սահմանը հիմնավորվում է *Angulobracchia ? portmani portmani*, *Emiluvia chica decussata*, *Obesacapsula bullata*, *Pyramispongia barmsteiensis*, *Obesacapsula cetia*, *Syringocapsa longitubus*, *Syringocapsa vicetina*, *Svinitzium depressum*, *Svinitzium pseudopuga* տեսակների հանդես գալով և վերին սահմանը որոշվում է *Emiluvia pessagnoii multipora* տեսակի անհետացմամբ:

Dali-2 նմուշի ուսումնասիրության արդյունքում առանձնացվել է վերին կիմերիջ-վերին վալանժինի կենսահամալիրը: Որոշված տեսակներն են *Alievium helenaee*, *Archaeodictyomitra apiarium*, *Archaeodictyomitra* sp. cf. *A. cellulata*, *Cyrtocapsa* sp., *Dicerosaturnalis dicranacantos*, *Emiluvia* sp. cf. *E chica decussata*, *Emiluvia* sp. cf. *E pessagnoii multipora*, *Pantanellium squinaboli*, *Parahsuum carpaticum*, *Podobursa* sp. cf. *P. quadriaculata* Steiger, *Podocapsa amphitreptera*, *Pseudodictyomitra* sp. cf. *P. carpatica*, *Pseudodictyomitra ? lilyae*, *Stichocapsa ulivii*, *Svinitzium mizutanii*, *Tethysetta boesii* gr., *Tethysetta* sp. cf. *T. usotanensis*, *Triactoma* sp., *Triversus japonicus*, *Xitus* sp. cf. *X. spicularius*, *Zhamoidellum* sp. cf. *Z ovum* տեսակներ: Ստորին սահմանը հիմնավորվում է *Dicerosaturnalis trizonalis dicranacantos* և *Pantanellium squinaboli*, *Tethysetta boesii* gr. տեսակների հանդես գալով և վերին սահմանը որոշվում *Dicerosaturnalis dicranacanthos* տեսակի անհետացմամբ:

5.1.2 Զորաշենի (Ջիլ) մերկացում

Ուսումնասիրված Djil06-03 նմուշում որոշված ռադիոլարիաները բավականին լավ են պահպանված: Ըստ որոշված ռադիոլարիաների բիոգոնալ սխեմայի (Baumgartner et. al., 1995), ներփակող ապարները վերին տիտոն-վերին վալանժինի հասակի են, որն համապատասխանում է 13-17 բիոգոնային (U.A.Z. 13-17), ինչպես և

հարակից մերկացման Dali-2 նմուշի ուսումնասիրության արդյունքում: Որոշված ռադիոլարիաներն են *Archaeodictyomitra cellulata*, *A. excellent*, *A. longovata*, *Dicerosaturnalis trizonalis dicranacantos*, *Dictyomitra sp.*, *Emiluvia chica decussata*, *Hemicryptocapsa capita*, *Holocryptocanium barbui*, *Mirifusus chenodes*, *M. diana minor*, *Obesacapsula cetia*, *Pantanellium squinaboli*, *Parvicingula cosmoconica*, *Podobursa quadriaculata aff*, *Praecaneta cosmoconica*, *Pseudodictyomitra carpatica*, *Pseudoeucyrtis sp. cf. P. acus* JUD, *Sethocapsa sp. cf. S. kaminogoensis*, *Sethocapsa sp. cf. S. kitoi*, *S. uterculus*, *Sethocapsa sp. cf. S. zweilii* JUD, *Svinitzium columnum*, *S. pseudopuga*, *S. depressum*, *Syringocapsa visetina*, *Tethysetta boesii gr.*, *T. columna*, *Tethysetta sp. cf. T. usotanensis*, *Tethysetta sp. cf. T. mashitaensis*, *Thanarla boessii*, *Thanarla sp. cf. T. conica*, *Thanarla sp. cf. T. pulchera*, *Xitus sp. cf. X. gifuensis* և *Xitus sp.* և այլն:

Ստորին սահմանը որոշվում է *Emiluvia chica decussata*, *Holocryptocanium barbui*, *Sethocapsa kaminogoensis*, *Svinitzium depressum*, *Svinitzium columnum*, *Svinitzium pseudopuga* և *Syringocapsa visetina* տեսակների ի հայտ գալով և *Dicerosaturnalis trizonalis dicranacantos*, *Obesacapsula cetia*, *Syringocapsa visetina* տեսակների անհետացմամբ:

5.1.3. Սարինարի մերկացում

Ուսումնասիրված 15 նմուշներից լաբորատոր մշակումների արդյունքում հնարավոր է եղել որոշումներ կատարվել ռադիոլարիաների միայն երեք նմուշներում՝ Sar-5, Sar-10, Sar-14: Գերակշռում են հատկապես *Archaeodictyomitra*, *Dictyomitra*, *Parvicingula* սեռերի ներկայացուցիչները:

Առաջին անգամ որոշվել է վերին բայուս-ստորին բաթի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիր Սևան-Հազարու օֆիոլիթային գոտու Սևանի հատվածում: Ի տարբերություն Վեդիում հայտնաբերված համանման տեսակների, այս մերկացումում հայտնաբերված ռադիոլարիաները ավելի վատ են պահպանված, բազմազանությամբ բավականին տարբերվում են նախորդներից՝ ներկայացված են տվյալ միջակայքին բնորոշ սահմանափակ տեսակներով, որով և պայմանավորված հասակային սահմանները դեռ ճշգրտվում են (աղյուսակ-1):

Աղյուսակ 1:

Sar-05, Sar-10, Sar-14 նմուշում որոշված՝ շերտագրական կարևորագույն նշանակություն ունեցող ռադիոլարիաները՝ ըստ ընդունված ունիտար զոնաների:

Տեսակներ	Նմուշներ	Sar-05	Sar-10	Sar-14	U.A.Z.
<i>Archaeodictyomitra apiarium</i> (Rüst, 1885)		P	-	-	8-22
<i>Archaeodictyomitra</i> sp.cf. <i>A. excellens</i> (Tan, 1927)		P	-	-	-
<i>Loopus</i> (?) sp.		-	P	-	-
<i>Cinguloturris carpatica</i> Dumitrica in Dumitrica and Mello, 1982		-	?	-	-
<i>Cryptamphorela clivosa</i> (Aliev)		?	-	-	-
<i>Dictyomitra pseudoscalaris</i> (Tan 1927)		?	-	-	-
“ <i>Dictyomitrella</i> ” <i>kamoensis</i> Mizutani and Kido, 1983		?	-	-	-
<i>Eucyrtidiellum</i> sp.cf. <i>E. unumaense</i> (Yao, 1979)		-	P	-	-
<i>Hexasaturnalis minor</i> Baumgartner (<i>sensu</i> Dumitrica and D.-Jud 2005)		-	P	-	3-11
<i>Parvicingula veghae</i> (Grill and Kozur, 1986)		-	P	-	
<i>Protunuma japonicus</i> Matsuoka and Yao, 1985		-	P	-	7-12
“ <i>Sethocapsa</i> ” (?) <i>orca</i> Foreman, 1975		P	-	-	19-22
<i>Hiscocapsa uterculus</i> (Parona, 1890)		P	-	-	11-22
<i>Hiscocapsa lugeoni</i> O’Dogherty, Gorican and Dumitrica in O’Dogherty et al. 2005		-	P	-	-
<i>Pseudoxitus</i> (?) sp.		P	-	-	-
<i>Spongocapsula</i> sp.cf. <i>S. palmerae</i> Pessagno, 1977		-	-	P	-
“ <i>Stichocapsa</i> ” <i>robusta</i> Matsuoka, 1984		-	-	?	5-7
“ <i>Stichomitra</i> ” (?) <i>matsuokai</i> Hull, 1997		-	P		
<i>Striatojaponocapsa plicarum</i> (Yao, 1979) <i>s.l.</i> (<i>sensu</i> Baumgartner et al. 1995a)		-	-	P	3-8
<i>Tethysetta boesii</i> (Parona, 1890)		P	-	-	9-22
<i>Tethysetta dhimenaensis dhimenanesis</i> Baumgartner 1984		-	P	-	-
<i>Thanarla brouweri</i> (Tan, 1924)		P	-	-	-
<i>Thanarla</i> sp.cf. <i>T. pulchra</i> (Squinabol, 1904)		P	-	-	-
<i>Transsuum brevicostatum</i> (Ozvodova, 1975) gr.		-	?	-	-
“ <i>Tricolocapsa</i> ., sp. M in Baumgartner et al., 1995a		-	-	P	5-5
<i>Zhamoidellum ovum</i> Dumitrica, 1970		-	P	-	9-11
<i>Zhamoidellum ventricosum</i> Dumitrica, 1970		-	P	-	8-11
U.A.Z.		11-22	7-8	5	-

Նմուշ Sar-05 որոշվել է վերին վալանժին-ստորին ապտի հասակի ռադիոլարների կենսահամալիր՝ ներկայացված “*Sethocapsa*” (?) *orca*, *Tethysetta boesii* and *Hiscocapsa uterculus* տեսակներով: Վերջին երկու տեսակները համապատասխանում են ստորին ապտի Verbeeki-ի ենթազոնային (U.A.Z. 5)՝ ըստ (O’Dogherty, 1994). Նմուշ Sar-10-ում որոշվել է վերին բաթ-ստորին օքսֆորդի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիր (U.A.Z. 7-8), որը հիմնավորվում է հատկապես *Zhamoidellum ventricosum* և *Protunuma japonicus* տեսակների առկայությամբ: Հայտնաբերված որոշ տեսակների (*Zhamoidellum ovum* և այլն) ժամանակային տարածման միջակայքը դեռ ճշգրտվում է:

Sar-14-ը կորելացվում է միջին յուրայի՝ վերին բայոս-ստորին բաթի հարկի հետ, որն համապատասխանում է հինգերորդ բիոզոնային (U.A.Z. 5) համաձայն “*Tricolocapsa*” sp. M տեսակի զոնալ տարածման: Որոշվել են նաև “*Stichocapsa*” *robusta* (U.A.Z. 5-7) և ? *Striatojaponocapsa plicarum* (Yao) տեսակները:

5.1.4 Ձկնագետի մերկացում

Այս մերկացումից ուսումնասիրված նմուշներում (Sevan-1 և Sevan-4) հայտնաբերվել են լավ պահպանված, խոշոր (մեծամասամբ 250-300μ), բազմատեսակ ռադիոլարիաների երկու կենսահամալիրներ՝ ստորին կավճի հասակի: Sevan-1 նմուշում որոշված ռադիոլարիաների կենսահամալիրը ներկայացված է *Acaeniotyle diaphorogona* gr., *Archaeodictyomitra excellens*, *A. mitra*, *A. pseudomulticostata*, *Archaeospongoprimum patricki*, *A. elegans*, *Crucella lipmanae*, *Hemicriptocapsa capita*, *Mictyoditra* ? *curtava*, *Mirifusus* sp. cf. *M. diana minor*, *Orbiculiforma* sp., *Obesacapsula cetia*, *Pantannelium squinaboli*, *Parvicingula* sp. cf. *P. longa*, *Podocapsa amphitreptera*, *Sethocapsa kaminogoensis*, *S. uterculus*, *Spongocapsula* sp., *Tethysetta usotaensis.*, *T. boesii* gr, *Tritrabs ewingi*, *Svinitzium* (?) *depressum*, *S. puga*, *Valupus japonicus*, *Xitus* sp., *Zhamoidellum testatum* տեսակներով՝ վերին տիտոն-վալանժինի հասակի (U.A.Z. 13-17): Այն հաստատվում է *Archaeospongoprimum patricki*-ի ի հայտ գալով և *Diserosaturnalis trizonalis dicranacanthos* և *Obesacapsula cetia* տեսակների անհետացմամբ:

Sevan-4 նմուշում որոշվել են *Aurisaturnalis carinatus perforates*, *Dicerosaturnalis dicranacanthos*, *Archaeodictyomitra* (?) *lacrimula*, *Archaeodictyomitra excellens*, *Dictyomitra*

pseudoscalaris, *Stichomitra communis*, *Dictyomitrella puga*, *Pseudodictyomitra* (?) *lanceloti*, *Pseudodictyomitra conicostriata*, *P. lilyae*, *Sethocapsa uterculus*, *Svinitzium* (?) *depressum*, *Svinitzium pseudopuga*, *Tethisseta boesii gr.*, *Thanarla pulchr*, *Thanarla pacifica*, *Tethysetta usotanensis*, *Thanarla brouweri*, *Thanarla elegantissima*, *Tritrabs ewingi* և այլ տեսակները: Ուսումնասիրված կենսահամալիրը համապատասխանում է վերին վալանժին/հոտերիվ-ստորին ապտին (U.A.Z 18-22):

5.1.5 Դարանակի մերկացում

Դարանակի մերկացումում G-143 նմուշի ուսումնասիրության արդյունքում հայտնաբերվել է վերին բաթ-ստորին օքսֆորդի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիր: Որոշված ռադիոլարիաներն են՝ *Emiluvia sedecimporata*, *Tethysetta dhimenaensis*, *Tritrabs rhododactylus*, *Protunuma japonicus* և այլն:

5.2 Վեդու օֆիուրիթային զոնա

5.2.1 Մերկացում (ա)՝ «վերին» մերկացում

Այս կտրվածքում (վերին մերկացում) առաջին անգամ հայտնաբերվել են միջին յուրայի՝ ստորին-միջին բայոսի հասակի ռադիոլարիաներ (Danelian *et al.*, 2008, Ասատրյան, 2009): Ուսումնասիրված ռադիոլարիաների բոլոր նմուշներում (Vedi-2, Vedi07-2, Vedi-3, Vedi-4, Arm-013) որոշվել են նույն հասակի ռադիոլարիաներ (աղյուսակ 2): Այս մերկացումում որոշված ռադիոլարիաները համեմատաբար ավելի փոքր չափերի են (100-150 μ), հայտնաբերվել են մեծ բազմազանությամբ տեսակներ, բավականին լավ են պահպանված, թեև շատ ձևեր ենթարկել են մեխանիկական ձևափոխության՝ նկատելիորեն ճզմված են, տափակացած, ծալված:

Նմուշներից մեկում (Vedi-2) որոշվել է ստորին-միջին բայոսի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիր, որն համապատասխանում է 1995 թ. ընդունված 3-4 ունիտար զոնալ բաժանմանը (U.A.Z. 3-4, Baumgartner *et al.*, 1995): Հայտնաբերվել են *Archicapsa* (?) *pachyderma* (Tan), sensu Matsuoka և Yao, *Bernoullius rectispinus delnortensis* (Pessagno, Blome, Hull), *Cyrtocapsa* (?) *kisoensis* Yao, *Dictyomitrella* (?) *kamoensis* Mizutani և Kido, *Eucyrtidiellum unumaense unumaense* Yao, sensu Boumgartner *et. al.*, *Guexella* sp. cf. *G. clava* O'Dogherty *et. al.*, *Hexasaturnalis* sp. cf. *H. hexagonus* (Yao), sensu Boumgartner *et. al.*, *Hexasaturnalis* sp. cf. *H. tetraspinus* (Yao), sensu Boumgartner *et. al.*, *Hsuum* sp. cf. *H. Mirabundum* Pessagno և Whalen, *Laxtorum* sp.cf. *L. hichisoense* Isozaki

և Matsuda, *Parahsuum izeense* Pessagno և Whalen, *Saitoum* sp. cf. *S. levium* De Wever, *Stichocapsa japonica* Yao, *Transhsuum hisuikyoense* (Isozaki և Matsuda), sensu Boumgartner et. al., *Unuma echinatus* Ichikawa և Yao, *Williriedellum* sp. cf. *W. yaoi* (Kozur), sensu O'Dogherty et. al., *Yamatoum* sp. cf. *Y. spinosum* Takemura, 1986 տեսակները: Հայտնաբերված կենսահամալիրը համապատասխանում է ստորին-միջին բայոսի հարկին: Ստորին սահմանը որոշված է ըստ *Archicapsa* (?) *pachyderma*, *Dictyomitrella* (?) *kamoensis*, *Eucyrtidiellum unumaense unumaense*, *Stichocapsa japonica* տեսակների ի հայտ գալով և վերին սահմանը՝ ըստ *Archicapsa* (?) *pachyderma*-ի անհետացմամբ:

Vedi-4 նմուշում հայտնաբերվել են հետևյալ ռադիոլարիաները՝ *Cyrtocapsa mastoidea* Yao, *Dictyomitrella* (?) *kamoensis* Mizutani և Kido, *Eucyrtidiellum unumaense unumaense* Yao, sensu Boumgartner et. al., sensu Dumitrica և Dumitrica-Jud, *Protunuma* sp. cf. *P. turbo*, *Saitoum* sp. cf. *S. levium* De Wever, *Stichocapsa convexa* Yao, *S. japonica* Yao, *Striatojaponocapsa plicarum plicarum* (Yao), sensu Hatakeda et. al., *Transhsuum* sp. cf. *T. maxwelli* gr. Pessagno, *Tricolocapsa* (?) *fusiformis* Yao, *Unuma echinatus* Ichikawa և Yao, *U. latusicostatus* (Aita), sensu Boumgartner et. al., *Unuma* sp. aff. *U. latusicostatus* (Aita), *Unuma* sp. cf. *U. typicus* Yao: Այս կենսահամալիրը համապատասխանում է վերին բայոսի հարկին, որն համադրվում է 4-րդ բիոգոնայի հետ: Ստորին սահմանը որոշվում է ըստ *Striatojaponocapsa plicarum plicarum*, *Cyrtocapsa mastoidea*, *Unuma typicus* և այլ տեսակների ի հայտ գալով և վերին սահմանը՝ *Cyrtocapsa mastoidea*, *Saitoum* sp. aff. *S. levium* և *Unuma typicus* տեսակների անհետացմամբ:

Arm-013 նմուշում որոշված ռադիոլարիաների կենսահամալիրը նույնպես բնորոշ է ստորին-միջին բայոսին, որը համապատասխանում է 3-4 բիոգոնային. *Archicapsa* (?) *pachyderma* (Tan), sensu Matsuoka et Yao, *Mirifusus fragilis* s.l. Boumgartner et. al., *Saitoum levium* De Wever, *Stichocapsa convexa* Yao, *S. japonica* Yao, *Striatojaponocapsa plicarum plicarum* (Yao), sensu Hatakeda et. al., *Transhsuum* sp. cf. *T. maxwelli* gr. Pessagno, *Tricolocapsa* (?) *fusiformis* Yao, *Unuma echinatus* Ichikawa և Yao, *Zartus dickinsoni* gr. Pessagno և Blome: Ստորին սահմանը որոշվել է ըստ *Archicapsa* (?) *pachyderma*, *Eucyrtidiellum unumaense unumaense*, *Striatojaponocapsa plicarum* s. l., *Zartus dickinsoni* gr., *Mirifusus fragilis* s. l., *Stichocapsa japonica* և վերին սահմանը ըստ *Archicapsa* (?) *pachyderma*, *Zartus dickinsoni* gr., *Zartus imlayi* gr.:

Վեղիի ստորին մերկացումում որոշված, շերտագրական կարևորագույն նշանակություն ունեցող ռադիոլարիաները՝ ըստ ընդունված ունիտար գոնաների:

Ժամանակաշրջաններ						Յուրա											
Բաժիններ						Միջին							Վերին				
Հարկեր/ենթահարկեր						ստորին/միջին արև	վրին արև	ստորին/միջին բարս	վերին բարս / ստորին բարս	վերին բարս / ստորին բարս	միջին բարս	վերին բարս / ստորին կելովեյ	միջին/վերին կելովեյ / ստորին օբսֆորտ	միջին/վերին օբսֆորտ	վերին օբսֆորտ/ստորին կիսե-րիջ	վերին կիսե-րիջ/ ստորին տիսուն	
Նստուշներ	Vedi-4	Vedi-3	Arm013	Vedi-2	Vedi07-2												
Տեսակներ	UAZ	'	'	'	'	'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Unuma echinatus</i> Ichikawa և Yao, 1976	P	-	-	P	P	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hexasaturnalis tetraspinus</i> (Yao), sensu Boumgartner <i>et al.</i> , 1995	-	P	-	Cf.	Cf.	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
<i>Stichocapsa convexa</i> Yao, 1979	P	-	P	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Mirifusus proavus</i> Tonielli, 1991	-	P	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Unuma laticostatus</i> (Aita), sensu Boumgartner <i>et al.</i> , 1995	P	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Transsuum hisuikyoense</i> (Isozaki և Matsuda), sensu Boumgartner <i>et al.</i> , 1995	-	-	P	P	P	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
<i>Bernoullius rectispinus delnortensis</i> (Pessagno, Blome, Hull), 1995	-	-	-	-	P	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
<i>Archicapsa</i> (?) <i>pachyderma</i> (Tan), sensu Matsuoka et Yao, 1986	-	P	P	P	P	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyrtocapsa mastoidea</i> Yao, 1979	P	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Saitoum</i> sp. cf. <i>S. levium</i> De Wewer, 1977	-	-	P	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zartus dickinsoni</i> gr. Pessagno և Blome, 1980	-	-	P	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hexasaturnalis suboblongus</i> (Yao), sensu Dumitrica և Dumitrica-Jud, 2005	P	P	-	-	P	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tricolocapsa</i> (?) <i>fusiformis</i> Yao, 1979	P	-	-	-	Cf.	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dictyomitrella</i> (?) <i>kamoensis</i> Mizutani և Kido, 1983	P	-	-	P	P	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-
<i>Mirifusus fragilis</i> s.l. Baumgartner, 1984	-	-	P	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-
<i>Striatojaponocapsa plicarum</i> s.l. (Yao), sensu Kozur, 1984	-	-	P	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-
<i>Stichocapsa japonica</i> Yao, 1979	P	-	P	P	P	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-
<i>Eucyrtidiellum</i> u. <i>unumaense</i> Yao, sensu Boumgartner <i>et al.</i> , 1995	P	P	-	P	P	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-
<i>Acanthocircus protoformis</i> Yao, Boumgartner <i>et al.</i> , 1995	-	P	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Striatojaponocapsa</i> p. <i>plicarum</i> (Yao), sensu Hatakeda <i>et al.</i> , 2007	P	-	P	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-

Աղյուսակում նշված են որոշված ռադիոլարիաներն ըստ նմուշների՝ P-հստակ որոշված, Cf.-ոչ հստակ որոշված, x-համապատասխան տեսակի տարածման միջակայքն ըստ զոնալ բաժանման (Boumgartner *et. al.*, 1995) և ըստ երկրաժամանակագրական աղյուսակի, UAZ-ունիտար զոնալ բաժանումն ըստ Boumgartner *et. al.*, 1995 թ.:

5.2.2 Մերկացում (բ)՝ «ստորին» մերկացում

Ուսումնասիրված երեք նմուշներում (Vedi06-12, Arm-006, Vedi06-2) հայտնաբերվել են նույն հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ:

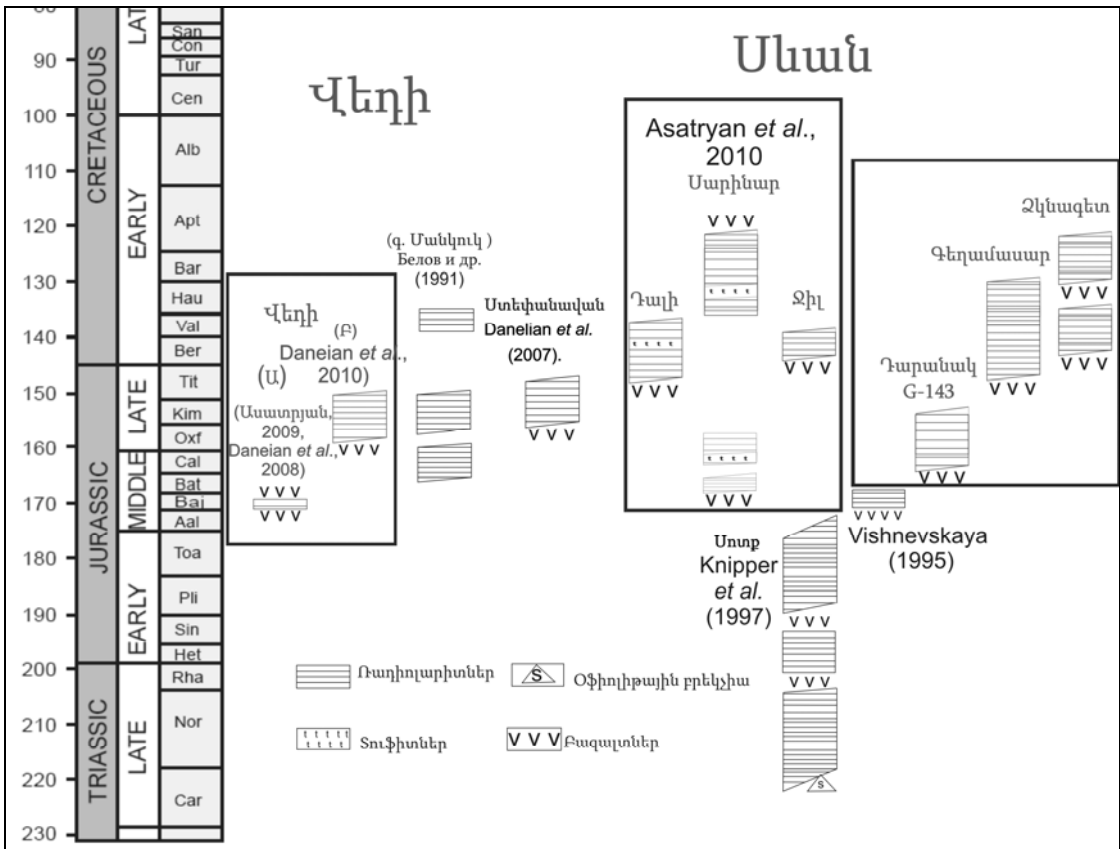
Vedi06-12 նմուշում որոշված կարևոր շերտագրական նշանակություն ունեցող տեսակներն են *Zhamoidellum ovum* Dumitrica, *Cinguloturris carpathica* Dumitrica, *Podocapsa amphitreptera* (համադրությունը ըստ Baumgartner *et al.*, 1995; O'Dogherty *et al.*, 2005; Beccaro, 2006 բիոզոնաների), համաձայն որոնց տվյալ կենսահամալիրը բնորոշ է միջին/վերին օքսֆորդ-ուշ կիմերիջ վաղ տիտոնի միջակայքին, թեև *Zhamoidellum ovum*-ի ժամանակային տարածման միջակայքը դեռ ճշգրտվում է:

Arm-006 նմուշում որոշված ռադիոլարիաների կենսահամալիրը համապատասխանում է միջին օքսֆորդ-ստորին տիտոն միջակայքին (U.A.Z. 9-11): Որոշված ռադիոլարիաներն են՝ *Archaeodictyomitra apiarium* Rüst, *Cinguloturris carpathica* Dumitrica, *Eucyrtidiellum ptyctum* Riedel and Sanfilippo, *Eucyrtidiellum pyramis* AITA, *Podocapsa amphitreptera* Foreman, *Protunuma japonicus* Matsuoka & Yao, *Stichomitra sp. A*, *Stichocapsa ulivii*, *Transhsuum brevicostatum* gr. Ozvoldova, *Zhamoidellum ovum* Dumitrica, *Z. ventricosum* Dumitrica և այլն: Ստորին սահմանը որոշվում է ըստ *Podocapsa amphitreptera*, *Eucyrtidiellum pyramis*, *Zamoidellum ovum* տեսակների առկայությամբ, վերին սահմանը՝ *Zamoidellum ventricosum*, *Eucyrtidiellum pyramis*, *Zamoidellum ovum* տեսակների անհետացմամբ:

Գլուխ 6. ՔՆՆԱՐԿՈՒՄ

Համադրվել են ուսումնասիրված տեղամասերում կատարված ռադիոլարիաների նոր որոշումները նախկին կարևորագույն որոշումների հետ (նկ. 4), ինչպես նաև հարակից մի քանի տեղամասերում հայտնի ռադիոլարիաների կենսահամալիրները: Ստացված արդյունքները համահարաբերակցվել են նաև մագմատիկ ապարներում իզոտոպային ուսումնասիրություններով ստացված բացարձակ հասակների

տվյալների հետ ($K-Ar$ 168 ± 8 մ/տ, $Ar-Ar$ $170.5\pm 4,4$ մ/տ, $165.3\pm 1,7$ մ/տ՝ Սևանի օֆիոլիթային զոնայում և $Ar-Ar$ 180 մ/տ՝ Վեդու օֆիոլիթային զոնայում): Համառոտ ներկայացվել են յուրա-կավճի Տեթիս օվկիանոսային ավազանի երկրադինամիկական և հնաշխարհագրական պայմանների վերաբերյալ առկա մեկնաբանությունները, ռադիոլարիտների և կայծքարային ապարների տարատեսակների ձևավորման որոշ օրինաչափություններ:



Նկ. 4 Ռադիոլարիտների նոր որոշումները (ընդգծված) և որոշ նախկին տվյալներ:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

2006-2010 թթ. կատարված ուսումնասիրությունների հիման վրա հստակեցվել են ՀՀ տարածքում գտնվող օֆիոլիթային համալիրի կայծքարային ապարների հասակները.

1. Որոշվել են ռադիոլարիտների 69 սեռերի պատկանող 137 տեսակներ՝ որոնցից 110 տեսակները առաջին անգամ Հայաստանում, ըստ որի ՀՀ տարածքի

օֆիոլիթային համալիրում ռադիոլարիաները հանդես են գալիս մեծ բազմազանությամբ, Տեթիս ավազանին բնորոշ ռադիոլարիաների տեսակներով:

2. Վեդու օֆիոլիթային զոնայում (մերկացում ա), Վեդի գետի վերին հոսանքում, հայտնաբերվել են բայոսի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ, ներկայացված հետևյալ տեսակներով՝ *Achanthocircus protoformis*, *Archicapsa* (?) *pachyderma*, *Bernoullius rectispinus delnortensis*, *Cyrtocapsa* (?) *kisoensis*, *Cyrtocapsa mastoidea*, *Dictyomitrella* (?) *kamoensis*, *Eucyrtidiellum unumaense unumaense*, *Hexasaturnalis suboblongus*, *Mirifusus proavus*, *Mirifusus fragilis* s.l., *Pantanellium* sp. A., *Parasaturnalis diplocyclis*, *Paronaella kotura*, *Parahsuum izeense*, *Stichocapsa japonica*, *Stichocapsa convexa*, *Striatojaponocapsa plicarum plicarum*, *Transhsuum hisuikyoense*, *Tricolocapsa* (?) *fusiformis*, *Trillus seidersi*, *Unuma echinatus*, *Unuma typicus*, *Unuma latusicostatus*, *Zartus dickinsoni* gr. և այլն: Վեդի գետի վերին հոսանքում (մերկացում բ) որոշվել է նաև միջին օքսֆորդ-ստորին տիտոնի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիր:

3. Սևանի օֆիոլիթային զոնայում, Մարինարի մերկացումում, համանուն գետի վերին հոսանքում, ռադիոլարիաներում հայտնաբերվել են վերին բայոս-ստորին բաթի և վերին բաթ-ստորին օքսֆորդի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ: Որոշվել են՝ “*Tricolocapsa*” sp. M, “*Stichocapsa*” *robusta*, *Striatojaponocapsa plicarum*, ինչպես նաև *Zhamoidellum ventricosum* և այլ տեսակներ: Նույն զոնայի Դարանակի մերկացումում ևս հայտնաբերվել է վերին բաթ-ստորին օքսֆորդի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիր: Որոշված ռադիոլարիաներն են՝ *Emiluvia sedecimporata*, *Tethysetta dhimenaensis*, *Tritrabs rhododactylus*, *Protunuma japonicus* և այլն:

4. Որոշվել են վերին կիմերիջ-ստորին վալանժինի և վերին տիտոն-ստորին բերրիասի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ Դալիի և Զորաշենի մերկացումներում, վերին տիտոն-ստորին հոտերիվի կենսահամալիրներ՝ Գեղամասարի մերկացում, վերին հոտերիվ-ստորին ապտի կենսահամալիրներ՝ Մարինարի մերկացում:

5. Հայտնաբերվել են նաև վերին տիտոն-վալանժինի և վերին վալանժին/հոտերիվ-ստորին ապտի հասակի ռադիոլարիաների կենսահամալիրներ

Սևանա լճի հյուսիսում, Ձկնագետի ավազանում, ներկայացված ռադիոլարիաների հետևյալ տեսակներով. *Acaeniotyle diaphorogona*; *Arcaeodictyomitra apiaria*; *Arcaeodictyomitra excellen*; *Archaespongoprimum patricki*; *Dicerosaturnalis trizonalis*; *Obesacapsula cetia*; *Orbiculiformella* sp.; *Pantanellium squinaboli* ինչպես նաև *Arcaeodictyomitra lacrimula*; *Arcaeodictyomitra mitra*; *Aurisaturnalis carinatus perforatus*; *Hiscocapsa uterculus*; *Holocryptocanium barbui*; *Mictyoditra* sp. A; *Cryptamphorella conara*; *Thanarla brouweri*; *Thanarla pacifica*; *Thanarla pulchra* և այլն:

6. Ռադիոլարիաների կենսահամալիրների որոշումները ըստ ռադիոլարիաների հասակների համապատասխանում են նոր մշակված կենսաշերտագրական զոնալականության սխեմային (Baumgartner et al, 1995 և այլն) և կժառայեն որպես հիմք ապագայում Փոքր Կովկասի օֆիոլիթային համալիրում մեզոզոյի ավելի մանրամասն կենսաշերտագրության ստեղծման համար:

7. Ռադիոլարիաների կենսաշերտագրական սխեմաների մշակումը կարող է կիրառվել երկրաբանական քարտեզագրման և օգտակար հանածոների որոնման և հետախուզման աշխատանքներում:

ՀՐԱՏԱՐԱԿՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. ASATRYAN G. (2008)-Radiolaires jurassiques issus de la couverture sédimentaire des ophiolites d'Arménie. Diversité, biochronologie et implications paléoenvironnementales. *Géosciences et ressources naturelles, Livre des Résumés, Journées des doctorants, Paris 6-7 mai*, pg. 16-17.
2. ԱՍԱՏՐՅԱՆ Գ.Ս. (2009)-Նոր տվյալներ վեդու օֆիոլիթային զոնայի հրաբխանստվածքային ապարների հասակի վերաբերյալ՝ ըստ ռադիոլարիաների: ՀՀ *ԳԱԱ Տեղեկագիր, Գիտություններ Երկրի մասին*, հատ. 62, 2, էջ. 16-28:
3. ASATRYAN G. (2009)-Contraintes paléontologiques (Radiolaires) pour l'âge de la couverture sédimentaire des ophiolites d'Arménie et l'accrétion océanique téthysienne dans le Petit Caucase, " *Géosciences et ressources naturelles, Livre des Résumés, Journées des doctorants, MINES ParisTech, Paris 5-6 mai*, pg. 20-21.; *Jurnale de l'APF*, N⁰ 56, juillet, 2009, p. 11-12.

4. ASATRYAN G. (2010)-Radiolaires jurassiques et créacés de la couverture sédimentaire des ophiolites en Arménie. Systématique, Biostratigraphie et implications géodynamiques. *MINES ParisTech, Géosciences et ressources naturelles, Livre des Résumés*, p. 22-23.
5. DANELIAN T., ASATRYAN G., SOSSON M., GALOYAN G., AVAGYAN A., SAHAKYAN L. & ROLLAND Y. (2007)-New palaeontological (Radiolarian) age constraints for the sedimentary cover of ophiolites in the Lesser Caucasus (Armenia). – *International Symposium on Middle East Basins Evolution (MEBE)*, Paris 4-5 décembre, volume des résumés, C 47 (2p.).
6. ԱՍԱՏՐՅԱՆ Գ.Մ., Դանիելյան Տ. (2008)-Հայաստանի օֆիոլիթային գոտիներում ռադիոլարիաների ժամանակակից ուսումնասիրությունների համառոտ նկարագրությունը և որոշ նոր տվյալներ: *Հայաստանի ռեզիոնալ երկրաբանություն, Զեկուցումների սեղմագիր*, Երևան, էջ. 19-21:
7. DANELIAN T., ASATRYAN G., SOSSON M., PERSON A., SAHAKYAN L. & GALOYAN G. (2008)-Discovery of Middle Jurassic (Bajocian) Radiolaria from the sedimentary cover of the Vedi ophiolite (Lesser Caucasus, Armenia) - *C. R. PalEvol., Académie des sciences, Paris*, v. 7, p. 327–334.
8. ASATRYAN G., DANELIAN T. (2009)-Radiolarian dating of the sedimentary cover of ophiolites in Armenia and of the oceanic spreading of Tethys in the Lesser Caucasus. *12th Meeting of the International Association of Radiolarian Palaeontologists, Radiolarians Through time, Nanjing, China*, September 14-17, p. 22-23.
9. ASATRYAN G., DANELIAN T. (2009)-Nouvelles contraintes paléontologiques (Radiolaires) pour l'âge de la couverture sédimentaire des ophiolites d'Arménie. *Prospectives en Paléontologie et Palynologie*, 4^e congrès APF-21^e réunion APLF, 02-05 juin, Lille, France, p.
10. DANELIAN T., ASATRYAN G., SAHAKYAN L., GALOYAN G., SOSSON M. & AVAGYAN A. (2010)-New and revised Radiolarian biochronology for the sedimentary cover of ophiolites in the Lesser Caucasus (Armenia)-*Geological Society Special Publication "Sedimentary basin tectonics from the Black Sea and Caucasus to the Arabian Platform"* p. 383-391.
11. ASATRYAN G., DANELIAN T., SOSSON M., SAHAKYAN L., PERSON A., AVAGYAN A. & GALOYAN G. (2010)-Radiolarian dating of the sedimentary cover of Sevan ophiolite (Armenia, Lesser Caucasus). *Ophioliti*, p. 91-101.
12. ASATRYAN G., DANELIAN, SAHAKYAN L., PERSON A., AVAGYAN A. & SOSSON M. (2010)-Radiolarian dating of the sedimentary cover of the Sevan ophiolite (Armenia), XIX

Congress of the Carpathian Balkan Geological Association, Thessaloniki, Greece, *Geologica balcanica*, abstracts volume, Bulgarian Academy of Sciences, p. 29-30.

13. DANELIAN T., ASATRYAN G., SOSSON M., GALOYAN G., SAHAKYAN L. & AVAGYAN A. (2010)-Deciphering The Geohistory of Armenian ophiolites based on Radiolarian biochronology, XIX Congress of the Carpathian Balkan Geological Association, Thessaloniki, Greece, *Geologica balcanica*, abstracts volume, Bulgarian Academy of Sciences, p. 88.

РЕЗЮМЕ

Офиолитовые комплексы являются важнейшими структурными элементами в геологическом строении Малого Кавказа и определение их возраста имеет важное значение для восстановления истории геологического развития региона. При решении этого вопроса первостепенная роль отводится радиоляриям, присутствующим в составе вулканогенно-осадочных толщ офиолитовых комплексов. Биохронология радиолярий позволяет также наметить временные интервалы возникновения океанической коры центрального сектора Тетиса.

В рассматриваемом регионе - Севано-Агаринская и Ведийская офиолитовые зоны, радиолярии изучались и ранее, в шлифах (Жамойда и др., 1976, Тихомирова, 1981, Казинцова и Абасов, 1981, Вишневская, 1974-1975 и др.) и до 1990 г. Возраст радиолярий в основном определялся как верхнемеловой. В дальнейшем (Белов и др., 1991, Кванталиани и др., 1992, Вишневская, 2002 и др.) возраст вулканогенно-осадочных толщ офиолитовых комплексов Армении датировался верхней юрой-нижним мелом. Известны также радиолярии карнийского и тоарского возрастов в Севано-Агаринской офиолитовой зоне (Kiprper *et al.*, 1997).

Актуальность современного биостратиграфического исследования радиолярий обусловлена как их важной ролью при датировке возраста вулканогенно-осадочных толщ в составе офиолитовых комплексов, так и усовершенствованием лабораторных методов их исследования, уточнением и в определенной степени изменением их систематики. В этом аспекте исследование радиолярий нами проведено на основе разработанной к середине 90-х годов биозональной систематики (Baumgartner *et al.*, 1995; O'Dogherty, 1994; Jud, 1994; Dumitrica *et al.*, 1997; O'Dogherty *et al.*, 2005; Beccaro,

2006, O'Dogherty *et al.*, 2009 и др.) согласно нормам Международного стратиграфического кодекса.

Диссертационная работа является результатом исследований, проведённых автором в рамках армяно-французского сотрудничества. В работе обобщены результаты полевых исследований 2006-2010гг. (составление стратиграфических разрезов, опробование радиоляритов) и лабораторной обработки, выполненной автором во Франции (химическая обработка радиоляритов, отбор радиолярий, электронномикроскопические определения и т.д).

В работе представлены определения радиолярий 69 родов, принадлежащих 137 видам. В пределах изученной территории определено 110 новых радиолярий, что позволило пересмотреть возраст вулканогенно-осадочных толщ офиолитовой ассоциации мезозоя Севано-Агаринской и Ведийской офиолитовых зон.

Выявлен биокомплекс радиолярий байоса средней юры (Danelian *et al.*, 2008, Асатрян, 2009) в верхнем течении р. Веди (обнажение а) Ведийской офиолитовой зоны, где радиоляриты в виде слоёв, прослойков и линз перемежаются со спилитовыми базальтами. Радиолярии средней юры представлены *Archicapsa* (?) *pachyderma*, *Bernoullius rectispinus delnortensis*, *Cyrtocapsa* (?) *kisoensis*, *Cyrtocapsa mastoidea*, *Dictyomitrella* (?) *kamoensis*, *Eucyrtidiellum unumaense unumaense*, *Hexasaturnalis suboblongus*, *Mirifusus proavus*, *Mirifusus fragilis* s.l., *Pantanellium* sp. A., *Parasaturnalis diplocyclis*, *Paronaella kotura*, *Parahsuum izeense*, *Stichocapsa japonica*, *S. convexa*, *Striatojaponocapsa plicarum plicarum*, *Transhsuum hisuikyoenese*, *Tricolocapsa* (?) *fusiformis*, *Trillus seidersi*, *Unuma echinatus*, *U. typicus*, *U. latusicostatus*, *Zartus dickinsoni* gr. и т.д. Вышеизложенное позволяет утверждать, что формирование вулканогенно-осадочной толщи началось с байоса.

Выявлен биокомплекс радиолярий среднего оксфорда-нижнего титона из обнажения Веди б, в верховье р. Веди (Danelian *et al.*, 2010). Радиолярии верхней юры представлены *Archaeodictyomitra apiarium* Rüst, *Cinguloturris carpatica* Dumitrica, *Eucyrtidiellum ptyctum* Riedel and Sanfilippo, *E. pyramis* AITA, *Podocapsa amphitreptera* Foreman, *Protunuma japonicus* Matsuoka & Yao, *Stichomitra* sp. A, *Stichocapsa ulivii*, *Transhsuum brevicostatum* gr. Ozvoldova, *Zhamoidellum ovum* Dumitrica, *Z. ventricosum*

Dumitrica и т. д. Полученные результаты также соответствуют определениям в северной части Армении, в окрестностях г. Степанаван (Danelian *et al.*, 2007). Комплексом радиолярий из обнажения Веди, подтверждается, что формирование вулканогенно-осадочной толщи продолжалось и в верхней юре.

В Севанской офиолитовой зоне, в обнажении ущ. р. Саринар, в бассейне верхнего течения одноимённой реки в радиоляритах, чередующихся со спилитовыми лавами, установлен также биокомплекс радиолярий, принадлежащий верхнему байосу-нижнему бату и верхнему бату-нижнему оксфорду (Даранакский разрез) средней-верхней юры (Asatryan *et al.*, 2010). Фауна средней юры в Севанской офиолитовой зоне представлена "*Tricolocapsa*" sp. М *sensu* Baumgartner *et al.* 1995; *Praewilliriedellum robustum*, *Stichocapsa robusta* in Baumgartner *et al.*, 1995b, *Striatojaponocapsa synconexa* O'Dogherty, Goričan and Dumitrica и т.д. Фауна средней-верхней юры представлена *Emiluvia sedecimporata*, *Tethysetta dhimenaensis*, *Tritrabs rhododactylus*, *Protunuma japonicus* и т.д. Среднеюрский биокомплекс радиолярий известен также на другом участке Севано-Агаринской зоны, к востоку от с. Сотк (Вишневская, 2002). Согласно полученным новым возрастным датировкам радиолярий Саринарского и Даранакского разрезов, эти фрагменты вулканогенно-осадочных толщ Севанского офиолитового комплекса были сформированы в одном и том же интервале времени.

Детализированы и уточнены возрастные датировки верхнеюрско-нижнемелового отрезка. По определениям радиолярий в нескольких обнажениях Севанской зоны это кимеридж-нижний валанжин и верхний титон-нижний берриас (обнажения у сс. Дали и Зорашен), верхний титон-нижний готерив (Гегамасарское обнажение), верхний готерив-нижний апт (обнажения в ущ. р. Саринар), верхний титон-валанжин и верхний валанжин-апт (северная часть оз. Севан, басс. р. Дзкнагет). Фауна в последнем разрезе представлена *Acaeniotyle diaphorogona*; *Arcaeodictyomitra apiaria*; *A. excellen*; *Archaeospongoprunum patricki*; *Dicerosaturnalis trizonalis*; *Obesacapsula cetia*; *Orbiculiformella* sp.; *Pantanellium squinaboli* и т.д. Возрастные определения биокомплексов радиолярий в обнажениях р. Дали (верхний титон-нижний берриас) и с. Зорашен свидетельствуют об их одновозрастном формировании. Полученные новые данные о возрасте радиолярий в вулканогенно-осадочных толщах

обнажений сс. Саринар и Гегамасар, а также в бассейне р. Дзкнагет, свидетельствуют об их верхнететонском-нижнеаптском возрасте.

Формирование вулканогенно-осадочной толщи Севанского офиолитового комплекса началось, по крайней мере с байоса, о чем свидетельствует биокомплекс радиолярий верхнего байоса-нижнего бата в Саринарском разрезе, продолжалось в средней-верхней юре (биокомплекс радиолярий верхнего бата-нижнего оксфорда в Даранакском разрезе) и вероятно, протекало вплоть до верхней юры-нижнего мела (верхний кимеридж-нижний апт).

Полученные результаты соответствуют также определениям изотопного возраста магматических пород ($K-Ar$ 168 ± 8 , $Ar-Ar$ $170.5\pm 4,4$, $165.3\pm 1,7$ в Севанской офиолитовой зоне и $Ar-Ar$ 178.7 ± 2.6 в Ведийской офиолитовой зоне). Дальнейшие исследования с целью уточнения соотношения радиоляритов и лав и т.д. в этих разрезах, изучения состава последних внесут ясность в вопросе формирования океанического бассейна и его развития, в частности, в мезозое.

Разработанные новые биостратиграфические схемы на основе исследования радиолярий могут быть использованы при геологическом картировании и проведении геолого-поисковых и геолого-разведочных работ в пределах изученной территории.

Ключевые слова: *радиолярии, юра, мел, биостратиграфия, офиолиты, Армения, Малый Кавказа, Тетис.*

ABSTRACT

In the territory of Armenia, the ophiolites are one of the most important and specific structural elements. The ophiolites of Armenia represent the relics of a Tethyan oceanic realm , that was situated between Eurasia and the south-Armenian Block (Kniper *et al.*, 1978, Sosson *et al.*, 2010), a micro-continent detached from Gondwana during the Late Palaeozoic-Early Mesozoic time (Knipper, 1975; Knipper and Khain, 1980). Two main ophiolitic zones are recognised in the Lesser Caucasus and they are linked to the evolution of the Tethys ocean: 1) the Sevan-Akera zone, situated in the East and South-east of Lake Sevan, 2) the Vedi ophiolitic unit, in the South-east of Armenia. Their ages are of great significance for the palaeogeographic and geodynamic reconstruction of Tethys in the Lesser Caucasus and to establish correlations of

the adjacent territories throughout the Alpine-Himalayan mountain chains based on the location of studied territory.

Radiolarian observations and studies were performed in the past (Zamoyda *et al.*, 1976, Tikhomirova, 1983) in Sevan-Akera and Vedi ophiolites zones, and according to the latest paleontological data (Belov *et al.*, 1991, Vishnevskaya, 1995, 2001), the ages obtained in the ophiolites suggest that the majority of volcanogenic-sedimentary complexes refer to Late Jurassic-early Cretaceous. However, Carnian and Toarcian aged radiolarians have been observed (Knipper *et al.*, 1997) Upper Triassic and Lower Jurassic radiolarian cherts intercalated with ophiolitic breccias at Old Sotk (Zod) Pass.

This thesis work aims to study the sedimentary layers of ophiolites in the territory of Armenia, accomplished by Armenian-French joint efforts throughout 2006-2010. The author-scholar has done field work (sampling of siliceous radiolarians, making stratigraphic cuttings), laboratory analysis (chemical processing of radiolarians with low concentration hydrofluoric acid (HF 4%), microscopic examinations by SEM-done in France), reviewed the results and summed up the collected data. Taxonomic concepts applied during this study follow essentially those in Baumgartner *et al.* (1995a), but also those of Dumitrica *et al.* (1997) and Beccaro (2006) for some species, generic names are updated according to O'Dogherty *et al.* (2009) etc..

The biochronological potential of 137 radiolarian morphospecies relating to 69 genera (110 new definitions in the territory of Armenia) documented in the present study was applied on eight key outcrops of radiolarites that are in direct stratigraphic contact with ophiolitic lavas. The fauna is typical of the Tethyan tropical bioprovince.

Middle Jurassic, (Bajocian, U.A.Z. 3–4) relatively well-preserved radiolarian bio-assemblages extracted in the Vedi ophiolite zone (outcrop A), on the upper basin of the Vedi river, lenticular beddings of radiolarites above a spilite basaltic layer. Assemblages are dominated by Nassellaria and characterized by the presence of species *Archicapsa* (?) *pachyderma*, *Bernoullius rectispinus delnortensis*, *Cyrtocapsa* (?) *kisoensis*, *C. mastoidea*, *Dictyomitrella* (?) *kamoensis*, *Eucyrtidiellum unumaense unumaense*, *Hexasaturnalis suboblongus*, *Mirifusus proavus*, *M. fragilis* s.l., *Pantanellium* sp. A., *Parasaturnalis diplocyclis*, *Stichocapsa japonica*, *S. convexa*, *Striatojaponocapsa plicarum plicarum*, *Transsuum hisuikyoense*, *Tricolocapsa* (?) *fusiformis*, *Trillus seidersi*, *Unuma echinatus*, *U. typicus*, *U. latusicostatus*, *Zartus dickinsoni* gr. etc.

Upper Jurassic middle Oxfordian-early Kimmeridgian bio-assemblage was established on the upper basin of the Vedi river (outcrop B).

The microfauna provide evidence for the oldest age available so far for the sedimentary complex corresponding to the Vedi ophiolites, the submarine volcanic activity started during the Bajocian (or slightly earlier). Radiolarian biostratigraphic results from other outcrops on the upper basin of the Vedi river (outcrop B) confirmed that the formation of these volcano-sedimentary complexes continued in the Upper Jurassic, until at least the late Oxfordian/early Kimmeridgian.

Middle Jurassic, Upper Bajocian-Lower Bathonian aged Radiolarian assemblages have been extracted from radiolarites in Sarinar outcrop, in Sevan Ophiolitic zone. Assemblages are characterized by the presence of species “*Tricolocapsa*” sp. M *sensu* Baumgartner *et al.* 1995a; *Praewilliriedellum robustum*, *Stichocapsa robusta* in Baumgartner *et al.*, 1995b, *Striatojaponocapsa synconexa* O’Dogherty, Goričan and Dumitrica etc.

Middle-upper Jurassic, Upper Bathonian-Lower Oxfordian aged Radiolarian assemblages have been extracted in the Sarinar and Daranak outcrops, from the same zone. Assemblages are characterized by the presence of species *Emiluvia sedecimporata*, *Tethysetta dhimenaensis*, *Tritrabs rhododactylus*, *Protunuma japonicus* etc.

Detailed dating of the Upper Jurassic-lower Cretaceous interval, according to the radiolarians definitions in several outcrops of Sevan area: Kimmeridgian-Lower Valanginian and Upper Tithonian-Lower Berriasian (outcrops near the village of Dali and Zorashen), upper Tithonian-lower Hauterivian (outcrop near the village of Gegamasar), upper Hauterivian-lower Aptian (outcrops near the village Sarinar), Upper Tithonian-Valanginian and Upper Valanginian-Aptian (northern part of the lake Sevan, basin Dzknaget river). The Fauna in the last section is presented by the following species *Acaeniotyle diaphorogona*; *Arcaeodictyomitra apiaria*; *A. excellen*; *Archaeospongoprimum patricki*; *Dicerosaturnalis trizonalis*; *Obesacapsula cetia*; *Orbiculiformella* sp.; *Pantanellium squinaboli* etc.

According to the Upper Bajocian-Lower Bathonian radiolarian assemblages extracted from the Sarinar outcrop, sedimentary complex corresponding to Sevan ophiolites was formed in the same interval the time and its formation has continued in the Middle-Upper Jurassic (Upper Bathonian-Lower Oxfordian radiolarians, Daranak section). It was proceeded up to the Upper Jurassic-Lower Cretaceous, according to the Dali, Zorashen, Gegamasar, Sarinar and Dzknaget sections data, but the types of volcanic rocks correlated to radiolarites need to be reviewed for Upper Tithonian-Lower Aptian interval, which could clarify the oceanic basin evolution in the same time.

Key-words: *Radiolaria*, *Jurassic*, *Cretaceous*, *biostratigraphy*, *ophiolites*, *Armenia*, *Lesser Caucasus*, *Tethys*