

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵԼԻ ԿԱԶՄԱՎՈՐՈՒՄ, ԵՎ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՓՈԽԼԵՐԸ

© 2004 թ. Վ. Ա. Աղամալյան

Институт геологических наук НАН РА
375019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения
E-mail: vagamali@sci.am
Поступила в редакцию 29.10.2003 г.

Հայաստանի երկրակեղևը կազմված է 2 տարբեր մասերից, որոնք առաջացել են տարբեր ժամանակներում Պալեո-բետիսի օվկիանոսի հակառակ կողմերում գտնվող տարբեր մայրցամաքների կազմում և իրար են միացել միայն սկսած 100 մլն. տարի առաջ Պալեոբետիսի փակման պատճառով տեղի ունեցած կոլիզիայի հետևանքով: Հարավային մասը ունի մինչքենթրյան բյուրեղային հիմք, իսկ հյուսիսայինը – պալեոգոյան: Կոլիզիայի ընթացքում օվկիանոսային կեղևը ճզմվել ու վրաշարժվել է ցամաքի վրա, առաջացնելով Սևան-Աքերայի և Վեդու օֆիոլիտային գոտիները: Այդ Կարի վրա պալեոգենում վրադրվել է Սևան-Շիրակի հետնադեղային ռիֆտը, ուր ներդրվել է Փամբակ-Զանգեզուրի մանթիական դիապիրը: Երկրաբանական, քարաբանական և իզոտոպային տվյալների հիման վրա հողվածում վերծանված են երկրա-կեղևի կազմավորման հիմնական փուլերը:

Հայաստանի երկրակեղևը ըստ իր հզորության և կազմի տիպիկ մայրցամաքային է և ըստ սեյսմոլոգիական տվյալների («Ձեմլյա», «Չերեպա-խա») նրա հզորությունը տատանվում է 32կմ-ից մինչև 56կմ, ընդ որում մաքսիմալ հզորությունը դիտվում է Սյունիքի մարզի հյուսիսում, իսկ մի-նիմալը՝ Տավուշի մարզի հյուսիս-արևելքում: Ընդ-հանուր առմամբ մեծ հզորությունները հատուկ են Հայկական ծալքավոր զոնային (56-42 կմ), իսկ Սոմխեթո-Ղարաբաղի տեկտոնական զոնան բնութագրվում է համեմատաբար պակաս հզորու-թյամբ (48-32 կմ), որը նկատելի կերպով նվազում է դեպի Զուռի իջվածքը (Асланян и др., 1975): Ըստ Արմաշ-Ախալցխա խորքային զննման կտրվածքի, Սևանա-Շիրակի զոնայի տակ երկրա-կեղևի գրանիտային և բազալտային շերտերը ընդ-հատվում են, փոխվելով ոսպնյական տիրույթնե-րի, ուր 3-ից 20կմ խորություններում կենտրոնաց-ված են երկրաշարժերի հիպոկենտրոնները:

Ներկայիս պատկերը հանդիսանում է երկրա-կեղևի առնվազն 1 մլրդ. տարվա տեկտոնո-թերմալ զարգացման ինտեգրալ արդյունքը, որի հիմնա-կան փուլերը սույն հողվածում առաջին անգամ փորձ է արվում ուրվագծել երկրաբանա-ապարա-բանական և իզոտոպային հետազոտությունների հիման վրա՝ ժամանակակից սալերի տեսության տեսանկյունից:

Հայաստանի երկրակեղևի կազմավորման և զարգացման մասին գրականության մեջ տվյալ-ները համարյա բացակայում են, չհաշված որոշ անհիմն պնդումների, իբր Հայաստանի երկրակե-ղևը առաջացել է Թեոփիսի օվկիանոսային կեղևի հաշվին, որը խիստ կերպով հակասում է այնպիսի ակնհայտ փաստերի, ինչպիսիք են միջքենթրյան և ֆաներոգոյի տերիգեն հաստվածքների լայն տարածումը, որոնք կազմված են ավելի հին սիա-լիկ մայրցամաքային ապարների հողմնահարված մասնիկներից:

Պարզեցված ձևով Հայաստանի ներկա տա-րածքը կարելի է բաժանել 2 խոշոր ստրուկտուր-ֆորմացիոն զոնաների՝ Հայկական ծալքավոր (Մերձարաքսյանի հետ) և Սոմխեթո-Ղարաբաղի (Ղափանի հետ), որոնք կտրուկ կերպով տարբեր-վում են իրենց երկրաբանական կառուցվածքով և կազմող ապարների համալիրների առանձնա-հատկություններով (Паффенгольц, 1959; Асланян, 1970; Габриелян и др., 1981): Յուրահատուկ

խումբ են կազմում օֆիոլիտային ասոցիացիայի ապարները, որոնք հանդիսանում են անցյալի օվ-կիանոսային կեղևի պատառները, որոնք գտնվում են ալոխտոն, այսինքն հիմքից կտրված մակերե-սային տեղադրումով երկու զոնաների սահմա-նում, մասամբ էլ արևելքում շեղ կերպով վրա-դրված են Սոմխեթո-Ղարաբաղի զոնայի վրա, գատելով Ղափանի հատվածը ընդհանուր զոնա-յից (Агамалян, 1978):

Երկրակեղևը, որը հանդիսանում է լրթոսֆե-րայի (~100 կմ) վերին մասը, կազմված է հիմնա-կանում (36-50 կմ) մետամորֆային ապարներից և միայն նրա վերին մասը, 0-8 կմ հզորությամբ, ներկայացված է նստվածքային պատյանի չմետա-մորֆիզացված ապարներով, որոնք աններդաշ-նակ կերպով տեղադրված են բյուրեղային հիմքի հողմնահարված մակերեսի վրա: Հետևաբար երկրակեղևի կազմավորումը ներառում է այն բոլոր երևույթները, որոնք հանգեցրել են բյուրեղային հիմքի ձևավորմանը, իսկ հրաբխա-նստվածքային պատյանի կազմավորումը, հրաբխականությունը և ինտրուզիվ մագմատիզմը, ծալքավորումը և հան-քառաջացումը բնորոշում են արդեն ձևավորված կոնտինենտալ կեղևի էվոլյուցիան:

Հայկական ծալքավոր մարզի բյուրեղային հիմքը մերկանում է 600 բառ.կմ մակերեսով Ծաղ-կունյաց զանգվածում և հորատանցքերով հատ-ված է Այնթափի բարձրացումում: Ներկայացված է մինչքենթրյան հասակի քվարց-փայլարային թեր-թաքարերով, մարմարներով, դոլոմիտներով, ինչ-պես նաև ֆիլիտներով, հիմնային և թթու կազմի թերթաքարերով և ամֆիբոլիտներով, որոնց մեջ ներդրված են մինչքենթրյան հասակի սերպենտի-նիտներ, գաբրոներ, տրոնդյեմիտներ և գրանիտո-զնեյսեր: Մինչքենթրյան հաստվածքի մերկացող ընդհանուր հզորությունը հասնում է 5 կմ-ի (Ага-малян, 1993):

Երկրակեղևի կազմավորման մասին մեր պատկերացումները բխում են մետամորֆային ապարների ուսումնասիրության արդյունքներից: Ընդլայնված ձևով այն արտահայտված է հեղի-նակի «Հայաստանի բյուրեղային հիմքը» ծավա-լուն աշխատության մեջ (Агамалян, 1998): Որի հենքի վրա այս հողվածում սեղմ կերպով ուրվա-գծվում է մինչքենթրյան և հերցինյան ժամանակնե-րում կազմավորված Հայաստանի ցամաքային կեղևի երկու մասերի ձևավորման հիմնական փու-

լերը, ինչպես նաև ֆաներոգոյի պատյանի կազմավորման հիմնական մեխանիզմները: Գրաֆիկ տեսքով երկրակեղևի ձևավորման հաջորդաբար ընթացքը ներկայացված է նկար 1-ի վրա կտրվածքների ձևով (նկ.1)

Մինչքեմբրյան ժամանակաշրջանում, սկզբում գոյություն է ունեցել մի ծանծաղ ջրային ավազան առանց մագմատիզմի, ուր ընթացել է արգաքանի (ստորին) սերիայի (1.5 կմ) ավազակավային (բջնու շերտախումբ), բորով հարուստ լազունային կավ-ավազային (սուրբսարքիսի շերտախումբ) և օրգանական նյութով հարուստ կավային (վանքիձորի շերտախումբ) նստվածքների կուտակումը՝ խեմոգեն դոլոմիտների ու կրաքարերի շերտերի հերթափոխությամբ:

Վերին պրոտերոզոյից առաջ, հնարավոր է միջին պրոտերոզոյում, սույն հնագույն նստվածքները ենթարկվել են ավանդին-ամֆիբոլիտային ֆացիայի մետամորֆիզմի $T=550^{\circ}\text{C}$ և $P=3.8$ կբր պայմաններում, որը նշանակում է որ այդ նրստվածքները ընկղմվել են մինչև 12 կմ խորությունները և մետամորֆիզմից հետո նրանց վրայից հողմնահարվել է այդ հզորության ծածկը և արդեն նռնաքար-քվարց-փայլարային, տուրմալինային և գրաֆիտային թերթաքարերի և մարմարների ձևով նրանք մերկացել են վերին պրոտերոզոյում երկրի մակերեսում կազմելով հնագույն կրատոնի սիալիկ կեղևը (Агамалыа, 1985):

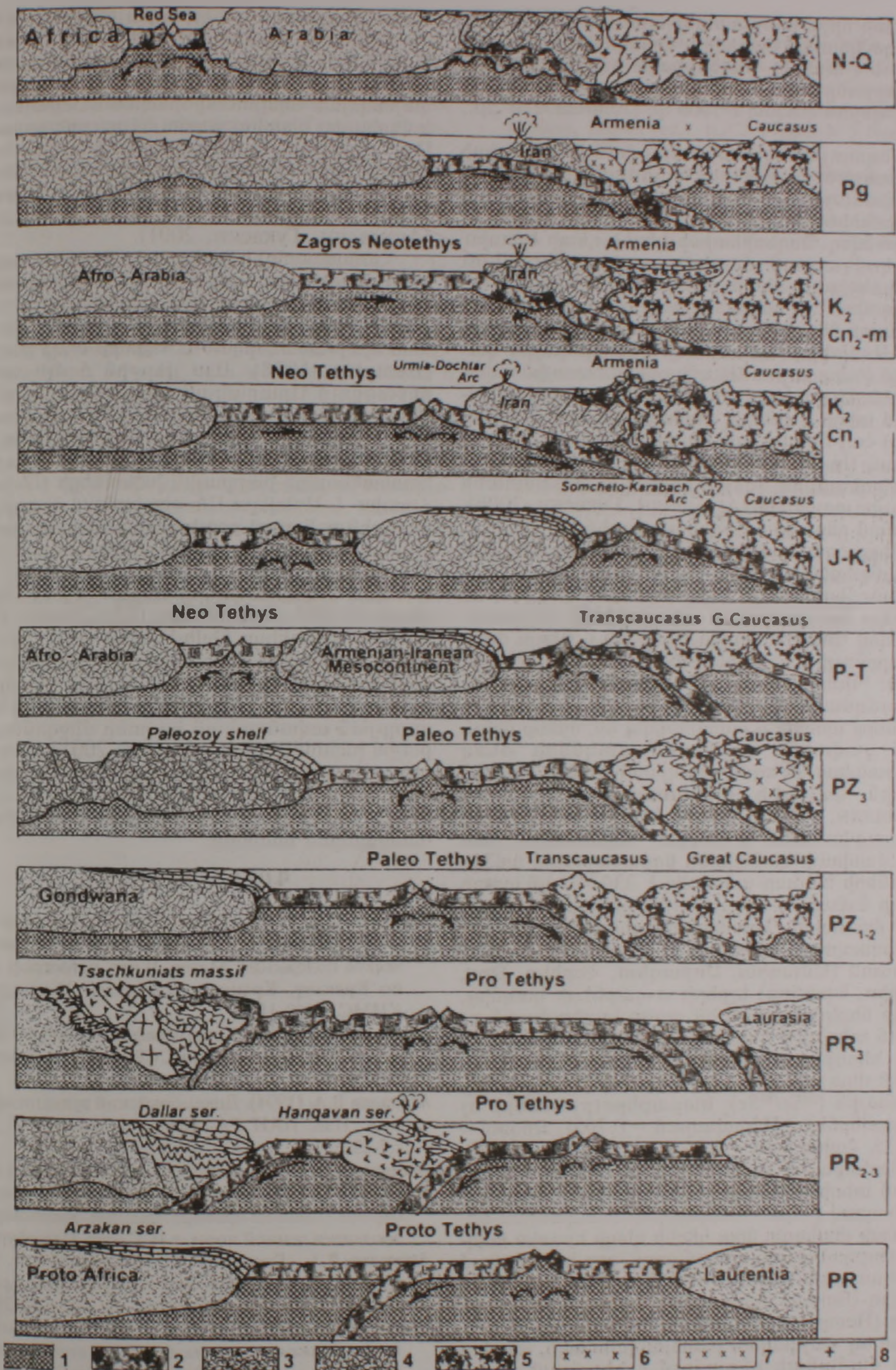
Վերին պրոտերոզոյում տեղի է ունեցել հնագույն կրատոնի տրոհումը միջօրեականի ուղղության ռիֆտինգի և նոր Պրոթետիսի օվկիանոսային կեղևի բացման (սպրեդինգի) միջոցով, ուր միջօվկիանոսային լեռնաշղթայի սահմաններում ընթացել է քասախի շերտախմբի (1850 մ) բազալտային կոմատիտների, գաբրոների և օլիվին-նորմատիվ տոլեիտային բազալտների ժայթքումը որպես օվկիանոսային կեղևի երկրորդ շերտ, հարցբուրգիտների և սերպենտինիտների ձևավորումը որպես ռեստիտային երրորդ շերտ և ֆտանիտների (կայծքարերի) նստեցումը օվկիանոսում: Պրոթետիսի օվկիանոսային տարածքի ներսում ձևավորվել է էնսիմատիկ կղզաղեղային համալիր (ԿՀ), ներկայացված հանքավանի շերտախմբով (1500մ), որտեղ առկա են նաև կրաքարերի և տերիգեն նստվածքների շերտեր, որը վկայում է լիզոկլինից վեր նստվածքառաջացման մասին (Агамалыа, 1994): Հանքավանի էնսիմատիկ ԿՀ-ի էվոլյուցիան հանգեցրել է տոլեիտներից մանթիական ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) = 0.703361 կողմ ունեցող տրոնդյեմիտային մագմայի արտահալմանը $T = 700^{\circ}\text{C}$ և $P = 4-5$ կբր պայմաններում և նրա տեղադրմանը 685 մլն. տարի առաջ (ըստ Rb/Sr իզոքրոնի) (Агамалыа и др., 1997) առկա բարոու տիպի կանաչ թերթաքարային ֆացիայի ($T=450^{\circ}\text{C}$ և $P = 3-3.5$ կբր.) ամֆիբոլիտային հաստվածքում: Միաժամանակ, Հանքավանի ԿՀ թիկունքում ընթացել է Պրոթետիսի կեղևի սուբդուկցիան դեպի Արգաքանի սիալիկ զանգվածի տակը, որի հետևանքով տեղի է ունեցել գիուզի շերտախմբի (590 մ) պորֆիրիտոիդների քվարց-նորմատիվ տոլեիտային մագմայի ժայթքումը հնագույն կրատոնի հողմնահարման արդյունք հանդիսացող բերդիտակի շերտախմբի (420 մ) արկոզների վրա, որը փոխվել է դալարի շերտախմբի (310 մ) պորֆիրոիդների ռիոլիտային մագմայի ժայթքումով և ավարտվել է ադվերանի շերտախմբի (530 մ) կրա-

քարային հզոր շերտերի ձևավորմամբ (Агамалыа, 1994):

Ծաղկունյաց զանգվածը որպես Նուբիական-Արաբական նեոկրատոնի հյուսիս-արևելյան մաս ձևավորվել է Պրոթետիսի փակման Պան-Աֆրիկյան օրոգենեզի ընթացքում, որի ժամանակ տեղի է ունեցել աղեղ-աղեղ տիպի բախում (կոլիզիա) Դալարի էնսիալիկ և Հանքավանի էնսիմատիկ ԿՀ-ների միջև (Агамалыа, 1996): Բախման հետևանքով Հանքավանի ԿՀ-ի օֆիոլիտային զանգվածները օբդուկցվել են Դալարի էնսիալիկ ԿՀ-ի վրա, որոնց ծանրության տակ վերջինիս սիալիկ հիմքը ընկղմվել է սուբդուկցիայի ընթացքում նախորոք տաքացած խորքերը: Այն հանգեցրել է սիալիկ հիմքի փայլարային թերթաքարերից կեղևային ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) = 0.7102, 0.7092 կողմ ունեցող գրանիտային մագմայի արտահալմանը (Агамалыа, Гукасян, 2000) և Դալարի (վերին) համալիրի Բարոու տիպի կանաչ թերթաքարային ֆացիայի մետամորֆիզմին $T = 450-470^{\circ}\text{C}$ և $P = 4.0$ կբր պայմաններում: Այդ մագմայի կալիումային գրանիտոզնեսների դիապիրների վեր բարձրացման հետևանքով 620 մլն.տարի առաջ (ըստ Rb/Sr իզոքրոնի) տեղի է ունեցել նախկին ծալքավոր մարզի վերջնական կարծրացումը (կրատոնիզացիան) իբրև Նուբիական-Արաբական նեոկրատոնի հյուսիս-արևելյան մասը: Այսպիսով ավարտվել է Հայ-Իրանական ցամաքի, ինչպես նաև ամբողջ Պան-Աֆրիկյան օրոգենի կոնտինենտալ կեղևի կազմավորումը որպես Հոնդվանական մայրցամաքի բյուրեղային հիմք (Агамалыа, 1996):

Սոմխեթ-Ղարաբաղի գոնայի բյուրեղային հիմքը մերկանում է Հախումի և Ասրիկչայի ելուստներում, որը կազմում է Անդրկովկասյան միջնային զանգվածի հարավային մասը, ինչպես նաև Լոքի, Խրամի և Չիրուլի զանգվածներում (Adamia, et al., 1980): Ըստ Rb/Sr չափումների, Հախումի քվարց-փայլարային թերթաքարերը ունեն 293 ± 7 մլն.տարի հասակ (Багдасарян и др., 1978), Լոքի գրանիտոիդները 338 ± 40 մլն. տարի, Խրամի գրանիտոիդները 355 ± 85 մլն. տարի և Չիրուլի բլորիտ-փայլարային թերթաքարերը 310 ± 5 մլն.տարի (Adamia, et al., 1987): Այսպիսով պարզ է, որ Անդրկովկասյան զանգվածի և այդ թվում Սոմխեթ-Ղարաբաղի գոնայի սիալիկ հիմքը, այսինքն ցամաքային կեղևը կազմավորվել է ~ 300 մլն.տարի առաջ հերցինյան օրոգենեզի հետևանքով: Չիրուլի զանգվածում օֆիոլիտային համալիրի մետաքազալտների (810 ± 100 մլն. տարի) և ամֆիբոլային գաբրոների (607 ± 78 մլն.տարի) Sm/Nd հասակները վկայում են ոչ թե Չիրուլի զանգվածի սիալիկ կեղևի մինչքեմբրյան (Zakariadze et al., 1998), այլ նրա վրա օբդուկցված հին օվկիանոսային կեղևի հասակի մասին:

Այդ նույն ժամանակում ամբողջ պալեոզոյի և վաղ մեզոզոյի ընթացքում Հոնդվանական մայրցամաքի արտաքին մասում ընթացել է շելֆային ծանծաղ ջրային տերիգեն-կարբոնատային նստվածքակուտակում մինչքեմբրյան բյուրեղային հիմքի հողմնահարված մակերեսի վրա (Белов, 1981): Իսկ հերցինյան օրոգենեզը Հայաստանի հարավում փաստորեն տեղի չի ունեցել: Այդ ընթացքում տեղ է գտել լոկ էվստատիկ ընդմիջում միջին և վերին կարբոնի նստվածքների բացակայությամբ առանց ծալքավորման: Այսպիսի կտրուկ տարբերությունները հարավի և



Նկ 1. Տարածաշրջանի երկրակեղևի ձևավորման պալեոսպաստիկ կտրվածքները՝ Պալեոկենոզոյի նշանները: 1 – Վերին մանթիան, 2 – Օվկիանոսային կեղևը և օֆիոլիտները, 3 – Արխեյ-ստորին պրոտերոզոյի ցամաքային կեղևը, 4 – Հոնդվանայի Պան-Աֆրիկյան կեղևը, 5 – Կովկասի հերցինյան կեղևը, 6 – Կովկասի հիմքի հերցինյան գրանիտները, 7 – Պալեոգենի Մեդի-Վայր-Հանքավան մանթիական դիապիրի գաբրո-սիենիտային ֆորմացիան, 8 – Նեոգենի պորֆիրանման գրանիտոիդների ֆորմացիան:

հյուսիսի միջև պայմանավորված են նրանով, որ Անդրկովկասյան մասիվի և Հոնդվանայի միջև գոյություն է ունեցել Պալեոթետիս օվկիանոսը, որի լայնությունը ըստ հենամագնիսական տվյալների պալեոգոյում կազմել է 3000 կմ (Асанадзе и др., 1980):

Մեզոգոյի սկզբում, հարավում Նեոթետիսի Զագրոսյան օվկիանոսի բացման հետևանքով Հոնդվանայից անջատվել է Հայ-Իրանական մեզոկոնտինենտը (Flügel, 1980), և նրանից հյուսիս գտնվող Պալեոթետիսի կեղևի դեպի հյուսիս Անդրկովկասյան մասիվի տակը ընկղմվելու (սուբդուկցիայի) հետևանքով սկսել է շարժվել դեպի հյուսիս: Այդ սուբդուկցիայի հետևանքով ստորին բայոս-մեոկոն ժամանակահատվածում գոյացել է Սոմխեթ-Ղարաբաղի կղզադեղային կառույցը: Հետագայում Սևանի օվկիանոսային ավազանի կեղևի լրիվ սղման հետևանքով ստորին կոնյակում տեղի է ունեցել ցամաքային բախում (կոլիզիա) Հայ-Իրանական մայրցամաքի և Անդրկովկասյան Սոմխեթ-Ղարաբաղյան աղեղի միջև, որի հետևանքով կազմավորվել է Հայաստանի ներկայիս տարածքը (Агамалян, Гукасян, 2000): Բախման ընթացքում օվկիանոսային կեղևի մնացորդները ճզմվելով երկու մայրցամաքային սիսլիկ զանգվածների միջև մելանժի են ենթարկվել և արտամղվելով դեպի վեր երկկողմանի փլվել են մոտակա նստվածքային ավազանների մեջ առաջացնելով Ամասիա-Սևան-Ակերայի և Վեդու օլիստոստրոմային օֆիոլիտային գոտիները (Хаин, 1984): Պինդ վիճակում օվկիանոսային կեղևի արտամղման ընթացքում հերցինյան հիմքի կտորները պոկվել և բարձրացվել են, որոնք մինչև 3 կմ չափսերի ալոխտոն բլոկների ձևով պարփակված են այժմ օֆիոլիտների հետ միասին ստորին կոնյակի օլիստոստրոմի կազմում (Агамалян, 1978): Նրանց հերցինյան հասակը ապացուցվում է Rb/Sr իզոքրոն չափումներով, ըստ որի Ամասիայի զանգվածի նոնաքարային ամֆիբոլիտների համար ստացվել է 330 ± 42 մլն. տարի և Զոդի նոնաքար-փայլարային գնեյսերի համար 296 ± 9 մլն. տարի: Դատելով հերցինյան հիմքի ինչպես ավտոխտոն (Հախում, Ասրիկչայ), այնպես էլ ալոխտոն (Ամասիա, Զորագետ, Հերիեր, Զոդ, Աջարիս, Երանոս) ելքերի ապարների կազմից, նրանք ներկայացված են ցածր կալիումային ոչ հասուն տերիգեն նստվածքներով, Հախումում մի փոքր հերցինյան օֆիոլիտային հաստվածքով: Այդ են վկայում նաև ստրոնցիումի իզոտոպների սկզբնային ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) հարաբերությունների ոչ մեծ արժեքները՝ Ամասիայում – 0.7051, Զոդում – 0.70535, Հախումում – 0.7060 (Агамалян, 1998):

Ցամաքային բախումից հետո արդեն պալեոգենում տեղի է ունենում Հայ-Իրանական ցամաքից հարավ ընկած Նեոթետիսի Զագրոսյան օվկիանոսի փակումը նրա կեղևի դեպի հյուսիս ուղղված սուբդուկցիայի պատճառով, որը հանգեցնում է ճակատային մասում Ուրմիա-Դոխտար (կամ Ելազիգ-Մադեն) մագմատիկ աղեղի կազմավորմանը (Hempton, 1978): Այդ աղեղի թիկունքում, ներառյալ Հայկական բարձրավանդակը, պալեոգենի ժամանակ ընթանում է հետնաղեղային ուֆտինգ (Агамалян, 1996, 1998, 2001), ինչը հատուկ է ակտիվ ծայրամասերին: Հետնաղեղային ուֆտինգի հետևանքով երկու մայրցամաքների հպման կարով տեղի է ունենում Սևան-

Շիրակի գրաբեն-սինկլինորային զոնայի առաջացումը, ուր ներդրվում է մեծ չափեր ունեցող Հանքավան-Չանգեզուրի մանթիական դիապիրը (պլյում), որի հետ մենք կապում ենք Հայաստանի կայնոգոյան արդյունաբերական հանքայնացումը և ներկայիս դիտվող ջերմային դաշտի պատկերը: Այդ դիապիրի գազաթային բացված մասը ներկայացված է Մեդրու պլուտոնով, իսկ Բարգուշատի, Վայքի և Բազում-Փամբակի ինտրուզիաները հանդիսանում են նրա ապիկալ ելքերը (Агамалян, Гукасян, 2001):

Հայաստանի, ինչպես նաև շրջակա տարածքների օրոգեն էտապը, երբ տարածքները դուրս են եկել ծովի հատակից և վեր են ածվել լեռնային մարզի, պլիոցեն-չորրորդական ժամանակաշրջանում պայմանավորված է Կարմիր ծովի բացումով (Hempton, 1978): Այս վերջին 5 մլն տարվա ընթացքում Արաբական թերակղզին շարժվել է Աֆրիկայի նկատմամբ 250 կմ դեպի հյուսիս և միաժամանակ 230 կմ դեպի արևելք (Engel et al., 1980): Արաբական վահանի նշված տեղաշարժը իրականացնող խորքային խզումների (Լեվանտի, Հյուսիս- և Արեվելա-Անատոլիական և այլն) ներսալային pull-apart օջախների գործունեությամբ է պայմանավորված պլիոցեն-չորրորդական ցամաքային հրաբխականությունը:

Ըստ ժամանակակից արբանյակային գեոդեզիական GPS չափումների (McClusky, et al., 2000) և վերտիկալ նիվիլիտովայ տվյալների համատեղ դիտարկման արդյունքների, տարածաշրջանի սեյսմիկական շարժումները հիմնականում իրականացվում են ընդհանուր կովկասյան ուղղության ավանդական հայտնի միջգոնալ խորքային խզումներով (Агамалян, 2001): Ընդ որում այդ շարժումների պատճառը ոչ թե Արաբական սալի ճնշումն է, այլ Կարմիր ծովի բացման (սպրեդինգի) պատճառը հանդիսացող անդրկեղեվային մանթիական հոսքերը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- Агамалян В.А. (1978) Древние метаморфические комплексы территории Армянской ССР и их тектоническое положение. Матер. II рег. петрограф. совещ. по Кавказу, Крыму и Карпатам. Тбилиси: Изд. КИМС, с.109-115.
- Агамалян В.А. (1983). Стратиграфия докембрия Армянской ССР. Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, N4, с.26-39.
- Агамалян В.А. (1994). Докембрийский вулканизм Армении. Изв. НАН РА, Науки о Земле, т.47, N1-2, с.7-23.
- Агамалян В.А. (1996). Формирование и эволюция земной коры области сочленения пассивной и активной окраин Тетиса на примере Армении. Закономерности эволюции земной коры, т.11, Санкт-Петербург, 23 с.
- Агамалян В.А., Гукасян Р.Х., Багдасарян Г.П. (1997). Докембрийская трондьемитовая формация Армении. Изв. НАН РА, Науки о Земле, 50, N3, с.12-21.
- Агамалян В.А. (1998). Кристаллический фундамент Армении. Диссертация на соиск.уч. степени доктора геол.-мин. наук. ВАК Армении, Ереван: 450 с.; Автореферат докт.дисс. ВАК Армении, Ереван, 38 с.
- Агамалян В.А. (2001). Определение 3D смещений земной коры Кавказа по данным GPS и повторных нивелировок. Тез. докл. конф. "Пробл. геом. и неотект..."

- Ереван, с.38-40.
- Агамалян В.А, Гукасян Р.Х.(2000). Докембрийская гранито-гнейсовая формация Армении. Изв. НАН РА, Науки о Земле, т.53, N1-2, с.44-54.
- Агамалян В.А, Гукасян Р. (2001) Модель формирования и эволюции земной коры Армении. Тез. докл. конф., посвященной С. Ачикгезяну, Ереван: с.7-9.
- Асанидзе Б., Печерский Д.М., Адамия Ш.А. (1980). Результаты палеомагнитных исследований палеозойских пород Кавказа. Изв.АН СССР, Физика Земли, т.9, с.90-109.
- Аслабян А.Т. (1970). Тектоника . Геология СССР, т.42, Армянская ССР, М.: Недра, с. 366-396.
- Аслабян А.Т., Вегуни А.Т., Милай Т.Д., Никольский Ю.И., Сироткина П.И. (1975). Основные черты тектоники Армянской ССР в свете новых геолого-геофизических данных . Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, №6, с.35-51.
- Багдасарян Г.П., Гукасян Р.Х., Казарян К.Б. (1978). Сравнительное изучение возраста древних метаморфических сланцев бассейна р.Ахум (Армянская ССР) К-Аг и Rb-Sr методами. Геохронология Восточно-Европейской платформы и сочленения Кавказско-Карпатской системы. XIX сессия. М.: Наука, с.47-56
- Белов А.А.(1981). Тектоническое развитие Альпийской складчатой области в палеозое, М.: Наука, 280 с.
- Габриелян А.А., Саркисян О.А., Симонян Г.П. (1981). Сейсмотектоника Армянской ССР. Ереван: Изд. ЕГУ, 283 с.
- Паффенгольц К.Н. (1959). Геологический очерк Кавказа. Ереван: Изд.АН АрмССР, 506 с.
- Ханн В.Е.(1984). Региональная тектоника. Альпийский Средиземноморский пояс. М.: Недра, 343 с.
- Adamia Sh., Agamalyan V., Belov A., Letavin A., Somin M. (1980) Pre-variscan complexes of the Caucasus and Pre-Caucasus (Northern part of the Geotraverse G) // In.:Sassi, Zirpoli (ed.). IGCP Project N 5 Newsletter, N 2 (May,1980),Padova,Italy. P.9-40.
- Adamia Sh., Belov A., Kekelia MN., Shavishvili J.(1987). Paleozoic tectonic development of the Caucasus and Turkey(Geotravers C). In Flugel, Sassi and Grecula(ed.). Pre-Variscan and Variscan Events ..., Alfa Bratislava, p.23-50.
- Flugel, H.V.(1980). Alpines Palaeozoikum und alpidische Tektonik. Mitt.Oster.geol.Gesell., 71./72, p.25- 47.
- Engel A.E.J., Dixon T.H., Stern R.J.(1980). Late Precambrian evolution of Afro-Arabian crust from ocean crust to craton. Geol.Soci.Am.Bull., Part 1, v.91, p.699-706.
- Hempton M.R.(1987). Constraints on Arabian Plate motion and extensional history of Red Sea. Tectonics, v.6, No.6, Dec., p.687-705,
- McClusky S. et al.(2000). Global Positioning System constraints on plate kinematics and dynamics in the Eastern Mediterranean and Caucasus. J. of Geoph. Res., March. 105, No.3, B 3, p.5695-5719,
- Zakariadze G.S., Karpenko S.F., Bazylev B.A., Adamia Sh.A., Oberhaensly R.E., Soloveva N.V., Ljialikov A.V.(1998). Fragments of pan-african paleoceanic complex in Dzirula salient of Transcaucasian crystalline massif(petrology, geochemistry, Sm-Nd age, problems of origin). 6-th Zonensh. conf. on Plate Tectonics, Abstr., Moscow, Febr. p.17-20.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ЭВОЛЮЦИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ АРМЕНИИ

В. А. Агамалян

Резюме

Земная кора в Армении состоит из 2-х геоблоков, которые соединились друг с другом в нижнем коньяке в результате континентальной коллизии Перигондванского Армяно-Иранского мезоконтинента и эпигерцинского Понтийско-Закавказского массива при закрытии Палеотетиса. При этом столкновении океаническая кора была выжата на континентальную кору и сформировала офиолитовые пояса (Севанский и Вединский). Фактически по территории Армении проходит главный сутурный шов Палеотетиса. В палеогеографическом отношении территория Армении сформировалась, начиная с верхнего коньяка. Становление коры указанных геоблоков происходило на окраинах разных материков, расположенных на противоположных бортах океанов Прото- и Палеотетис, удаленных друг от друга, по палеоширотным данным, до 3000 км в среднем палеозое. В работе приводится последовательное прослеживание этапов формирования и эволюции земной коры по геологическим, петрологическим и изотопным данным.

THE MAIN STAGES OF FORMATION AND EVOLUTION OF THE EARTH CRUST IN ARMENIA

V. A. Agamalyan

Abstract

The Earth crust in Armenia includes two geoblocks that joined one another in the Early Coniacian as a result of continental collision of the Armenian-Iranian mesocontinent of the Peri-Gondwanian and the Pontian-Transcaucasian Massif of the Epi-Hercynian at the closure of Paleothetys. During that collision, the oceanic crust was squeezed out onto the continental crust and formed the ophiolitic belts (the Sevan and the Vedi). In fact, the main suture of the Paleothetys passes through Armenia. In the paleogeographic respect, the territory of Armenia formed since the Late Coniacian. Formation of the crust of the mentioned geo-blocks occurred on the margins of different continents located on the opposite sides of the Proto- and Paleo-Thetys oceans, which, according to paleo-latitudinal data, were on average 3,000 *km* apart in the Middle Paleozoic. The work presents a successive tracing of the Earth crust evolution stages based on geological, petrological, and isotopic data.