

TALIŞIN SUBQƏLƏVİ ULTRAƏSASI INTRUZİVLƏRİNİN FORMALAŞMASININ GEOLOJİ-GEOKİMYƏVİ AMİLLƏRİ

G.C.Babayeva

*Azərbaycan MEA Geologiya İnstitutu
AZ 1143, Bakı, H.Cavid prospekti, 29A*

Talışın subqələvi ultraəsasi formasiyası üçün özülün qranatlı-şpinelli peridotit olması müəyyən edilmiş, belə bir özüldən formasiyanın süxurlarını almaq üçün onun 17%-ə qədər ərinməsi təyin olunmuş, bu süxurlar üçün ilkin maqmanın subqələvi olivinli-klinopiroksenli pikrit tərkibli olması sübuta yetirilmişdir.

Hər bir maqmatik prosesin baş verməsi və onun müxtəlif nöqteyi-nəzərdən araşdırılması bir sıra başqa məsələlərin də həllini tələb edir. Bu məsələlərdən ən mühümləri üst mantiya özülünün maddi tərkibinin məhəlli dəyişkən olması ilə əlaqədar olan ilkin ərintinin tərkibinin və onun keçəcəyi təkamül yolunun araşdırılmasından ibarətdir. Qeyd etdiyimiz məsələlərin həlli üçün Talış zonasının subqələvi ultraəsasi formasiya kompleksləri münasib obyekt hesab oluna bilər.

Talış zonası Azərbaycan Respublikasının cənub-şərqində yerləşməklə şimaldan Palmiro-Abşeron, qərbdən Ərdəbil depressiyası, şərqdən isə Talışqabağı qırılma ilə məhdudlanaraq, özünəməxsus geoloji inkişaf yolu keçmişdir. Zonanın geoloji quruluşunda əsasən kaynozoy yaşlı maqmatik, metamorfik, çökmə mənşəli süxur kompleksləri iştirak edir.

Subqələvi ultraəsasi formasiyanın intruzivləri Talış zonasının ümumi qalxması və intensiv qırışıqlıq prosesinə məruz qalması şəraitində formalaşmışlar (üst eosən – alt oliqosen). Bu zaman uzununa qırılmaların maqmadaşma və yerləşdirmə fəallığı xeyli zəifləmiş, nəticədə xüsusi çəkisi və sıxlığı kifayət qədər çox olan subqələvi ultraəsasi ərinti yer qabığının yuxarı horizontlarında tufogen-çökmə mənşəli (paleosen, eosən) süxur komplekslərinin aralarına dolaraq, layvarı, sillvarı və ştokvarı intruzivlər əmələ gətirmişlər. Paleosen yaşlı tuflu-çökmə kompleksinin içərisində Nüdüs qalası, Pəlikəş intruzivləri, eosən yaşlı tuflu-çökmə komplekslərin içərisində isə Hamarat-Əliabad, Motalayataq, Alaşar-Yelağac, Vəlikənd, Rişov və s. intruzivləri formalaşmışdır. Aparılan geoloji, petroloji və mineraloji tədqiqatların əsasında bu intruzivlər iki kompleksə bölünür:

1) subqələvi pikrit-peridotit; 2) subqələvi qabbro-siyenit (Babayeva, 2004).

Tədqiq olunan formasiyanın ayrılmış komplekslərinin əsas süxur tiplərində müvazinətdə olan mineral paragenizlərinin təhlili çox mühüm məlumat mənbəyi hesab oluna bilər. Bu mineral paragenizləri ilkin ərintinin əmələ gəlmə anından başlayaraq yer qabığının fiziki-kimyəvi və geodinamik şəraitlərdə keçdiyi bütün proseslərin iştirakçısıdır. Məhz bu səbəbdən mineral paragenizlərin tipomorf xüsusiyyətlərinin təhlili böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Subqələvi olivinli, olivinli-klinopiroksenli pikritlərdə və subqələvi peridotitlərdə müvazinətdə olan ilkin mineral paragenizi olivin-xromşpinel-klinopiroksen-floqopitdən ibarətdir. Bu mineralların kristallaşma temperaturalarını təyin etmək üçün fiziki-kimyəvi cəhətdən əsaslandırılmış müvafiq paleotermometrlərdən istifadə olunmuşdur. Bunlardan Hakli-Raytın (Hakli, 1967), Fabrisin (Fabries, 1979), Karmkaylın (Carmichael, 1967), Sak (Sak, et al., 1980) və b. termometrləri göstərmək olar. Eyni zamanda, müəyyən aralıq maqmatik ocaqlarda və intruziv kəmərlərdə mineral paragenizlərinin kristallaşma təzyiqləri də təyin edilmişdir.

Olivin-xromşpinel müvazinətini təyin etmək üçün Fabrisin paleotermometrindən istifadə olunmuşdur. Həmin termometrə olivin (forsterit) və xromşpinelin (məxsusi şpinel) müvazinət əmsali ($Kd = (Mg/Fe^{+2})_{Ol} / (Mg/Fe^{+2})_{Sp}$) əsasında kristallaşma temperaturu hesablanır. Həmin termometrə görə, adları çəkilən parageniz subqələvi pikritlərdə və peridotitlərdə 1000-1100° C temperaturda kristallaşırlar. Hakli-Raytın termometrinə görə isə (Hakli, 1967), olivinli-klinopiroksenli müvazinətin kristallaşması 920-980° C temperatur arasında dəyişir.

İlkin daxilolmaların homogenləşmə temperaturu isə 1000-1100° C qədər artır. Aparılan hesablamaların təhlili göstərir ki, subqələvi pikritlər (980-1100° C) subqələvi peridotitlərə nisbətən yuxarı temperaturda kristallaşmışdır. Bilavasitə bu temperatur fərqinə görə intruziv kamerada kristallaşan minerallar qismən heterogen xüsusiyyətə malikdir. Bunun nəticəsində isə, bəzi daxilolmalar da müəyyən qədər kristallaşmışdır. Subqələvi pikritlərdə istər olivin, istərsə də xromşpinel nisbətən homogenidir.

Bu kompleksin növbəti paragenezisinə adları çəkilən minerallarla yanaşı, plagioklaz və titanlı maqnetit də qoşulur. Hər iki mineral kristallaşma ardıcılığı və idiomorfluq dərəcəsi nöqteyi-nəzərdən ksenomorfdur. Başqa sözlə desək, plagioklaz və titanlı maqnetit əvvəlcədən əmələ gəlmiş mineralların aralarını doldurmaqla, növbəti mineral paragenезisini əmələ gətirir.

Həmin süxurların kristallaşma temperaturları bir qədər azdır. Subqələvi peridotitlər digər diferensiatlara nisbətən (subqələvi plagioklazlı peridotit və subqələvi qabbro-peridotit) xeyli yüksək temperaturda kristallaşmışdır. Hər iki fasiya süxurlarının kristallaşmasında iştirak edən uçucuların təzyiqini təyin etmək üçün maqnetit-ulvoşpinel-ilmenit-hematit müvazinətindən, eləcə də Nikolayev və başqalarının metodik işlərindən istifadə olunmuşdur (Николаев и др., 1996). Alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, kompleksin süxurlarının ərintiləri maqnetit-hematit ($fO_2=10^{-6-8}$) və nikel-bunzenit ($fO_2=10^{-11-14}$) buferləri arasında kristallaşmışdır. Bu halda subqələvi olivinli və olivinli-klinopiroksenli pikritlərin ərintisi nikel-bunzenit buferinə yaxın kristallaşmışdır.

Beləliklə, subqələvi ultraəsasi formasiyanın süxurlarının ərintiləri aralıq (subqələvi pikritlər) ocaqlarda və intruziv kamerada kristallaşma differensiasiyasının müşayiəti ilə kristallaşmışdır.

Subqələvi qabbro-siyenit kompleksi süxurlarının tərkibində iştirak edən mineral paragenезisləri nisbətən çoxdur. Subqələvi qabbroidlərdə olivinli-klinopiroksen-plagioklaz-titanlı maqnetit-biotit paragenезisi ayrılır. Lakin subqələvi leykokrat qabbroidlərdə, eləcə də ortoklazlı qabbrolarda və biotitli qabbro-siy-

nitlərdə olivin və xromşpinel kristallaşma bilmir. Onun əvəzinə sadaladığımız süxurlarda hornblend, ilmenit, ortoklaz və s. minerallar kristallaşır. Digər süxurlarda kaliumlu çöl şpatı (sanidin) ilə yanaşı, nefelin də kristallaşmışdır. Adları çəkilən paragenezislərdə olivin yalnız subqələvi melanokrat qabbrolarda və melanokrat esseksitlərdə rast gəlinir. Həmin süxurların kristallaşma temperaturları 910-930° C arasında dəyişir. Digər süxurlarda təyin olunmuş temperatur 800° C-yə qədər azalır. Kristallaşmanı müşayiət edən oksigenin parsial təzyiqi isə 10^{-6} -dan 10^{-13} qədər azalır. Oksigenin parsial təzyiqinin azalması uçucuların qismən itirilməsi ilə izah olunur.

İntruziv kameralarda, eləcə də aralıq maqmatik ocaqlarda kristallaşmanın müxtəlif şəraitlərdə baş verməsini təhlil etdikdən sonra əriməyə məruz qalan özülün tərkibini və onun ərimə dərəcəsini və əldə olunan ərintinin təbiətini təyin etmək vacibdir.

Subqələvi ultraəsasi formasiya süxurlarının ilkin maqmasını təyin etmək üçün İrvinin təklif etdiyi (Ирвин, 1983) maqneziumluluq əmsalından istifadə olunmuşdur. Bu müəllifə görə, ilkin ərinti forsterit tərkibli olivinlə müvazinətdə olmaqla ilkinlik əmsalı 0,21-0,36 arasında dəyişir. Bu nöqteyi-nəzərdən subqələvi olivinli-klinopiroksenli pikrit həm maddi tərkibinə görə və həm də törəmə prosesinə az məruz qaldığına görə ilkin ərintiyə uyğun gəlir. İlkinlik əmsalını hesablamaq üçün İrvinin təklif etdiyi düsturdan istifadə olunmuşdur.

$$Kd = \frac{MgO(L) \cdot Fe_2SiO_4(OL)}{Mg_2SiO_4(OL) \cdot FeO(L)}$$

Buradan, $Kd = 0,32$ alırıq.

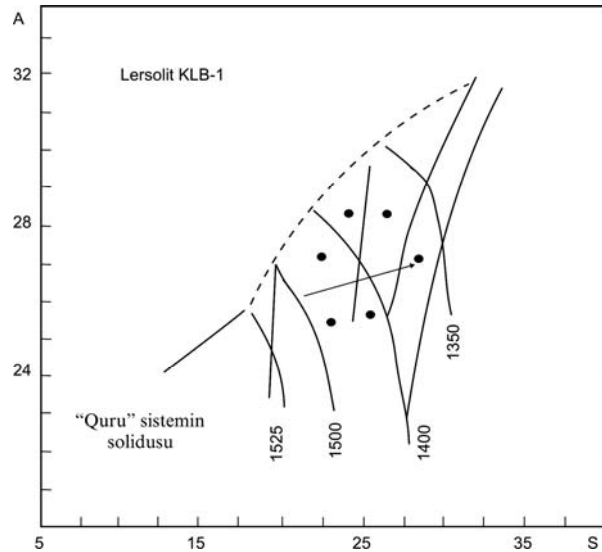
Aparılan hesablamadan göründüyü kimi, subqələvi olivinli-klinopiroksenli pikrit təsvir etdiyimiz formasiyanın ilkin ərintisi kimi qəbul oluna bilər. Buna görə də onun kristallaşma temperaturu xeyli yüksəkdir ($t=1250^\circ C$), zəif differensiasiya prosesinə məruz qalmışdır. Həmin süxurun olivin möhtəvisində nikelin konsentrasiyası 2000 q/t-a çatır. Bütün bu əlamətlərlə yanaşı, süxur lantanla az zənginləşmişdir. Beləliklə, təhlil etdiyimiz formasiyanın süxurları zəif differensiasiyaya uğramış subqələvi pikrit maqmasının məhsuludur.

Əriməyə məruz qalan substratın tərkibini təyin etmək üçün bir sıra amillərdən istifadə olunur (Korapko, 1988). Bir qayda olaraq üst mantiya özülü plagioklazlı, şpinelli, qranatlı peridotitlərdən, eləcə də pirolitdən ibarət olduğu güman edilirdi. Lakin son illər astenosfer və litosfer özüllərinin qeyri-bircinsliliyi E.Yaquats və başqaları (Jagoutz et al., 1979), S.S.Sun (Sun, 1982), T.İ. Frolova (Фролова, 1997) və başqaları tərəfindən sübut olunmuşdur. Bu mütəxəssislər əsasən qeyri-kogerent elementlərin müxtəlif konsentrasiyası əsasında üst mantiya özülünün metasomatik yolla dəyişməsinə sübut etmişlər. Onlar astenosfer qatının yuxarı hissələrində gedən karbid və hidrit qarşılıqlı reaksiya nəticəsində yaranmış qaz axınlarının köməyi ilə özülün müxtəlif dərəcədə dəyişməsinə israr edirlər. Son illər K.D.Litasov, N.L. Dobresov və başqaları (Литасов и др., 1999) üst mantiya özülünün metasomatik yolla dəyişməsində qaz axınları ilə yanaşı, qismən astenosfer ərintilərinin də iştirak ediyini iddia edirlər. Qeyd olunan nöqtəyi-nəzəri isbat etmək məqsədilə tədqiqatçılar Yer qabığının daha dərin hissələrinə nüfuz etmiş dərinlik qırılmalarının səthə gətirdiyi süxur və mineral daxilolmalarının modal mineraloji tərkiblərini əsas götürürlər.

Öyrənilən süxur və mineral daxilolmalarının struktur vəziyyətlərinin, eləcə də maddi tərkiblərinin təhlili göstərir ki, onlar yüksək termobarik şəraitdə kristallaşır və əsasən floqopitli, amfibollu peridotitlərdən (qranatlı, bəzən də şpinelli) və klinopiroksen, floqopit, qranat meqakristallarından təşkil olunmuşlar. Bu süxur və mineral daxilolmaları Yer qabığının geodinamik vəziyyətindən asılı olaraq, bir halda maqma tərəfindən tamamilə əridilmiş, digər halda isə qismən əriyərək yer səthinə qədər daşınmışdır. Hər iki halı müəyyən etmək üçün qeyri-kogerent elementlərin ərintidəki konsentrasiyasından və qarşılıqlı nisbətlərindən istifadə olunur.

Subqələvi ultraəsaslı formasiya komplekslərinin ilkin maqması olan subqələvi pikrit ərintisinin formalaşma mexanizmini təhlil edək.

Üst mantiya özülünün ərimə dərəcəsinə və təzyiqini təyin etmək məqsədilə A-S diaqramından istifadə olunmuşdur (şək.1). Diaqramda S komponenti təzyiğin (SiO_2 , Fe_2O_3 , FeO) və temperaturun (MgO) dəyişməsinə həssas olan oksidlərdən, A komponenti isə P-T şəraitinin variasiyasına az həssas olan oksidlərdən (Al_2O_3 , CaO , Na_2O , K_2O) ibarətdir.



1-ci şəkil. Subqələvi ultraəsaslı formasiya süxurlarının tərkiblərinin A-S diaqramında variasiyası.
 $A = \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$
 $S = \text{SiO}_2 - (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO}) (\%)$.

Şəkildən göründüyü kimi, subqələvi ultraəsaslı formasiyaya uyğun özül 20-25 kbar təzyiqdə və 1350-1400° C temperaturda ərimişdir.

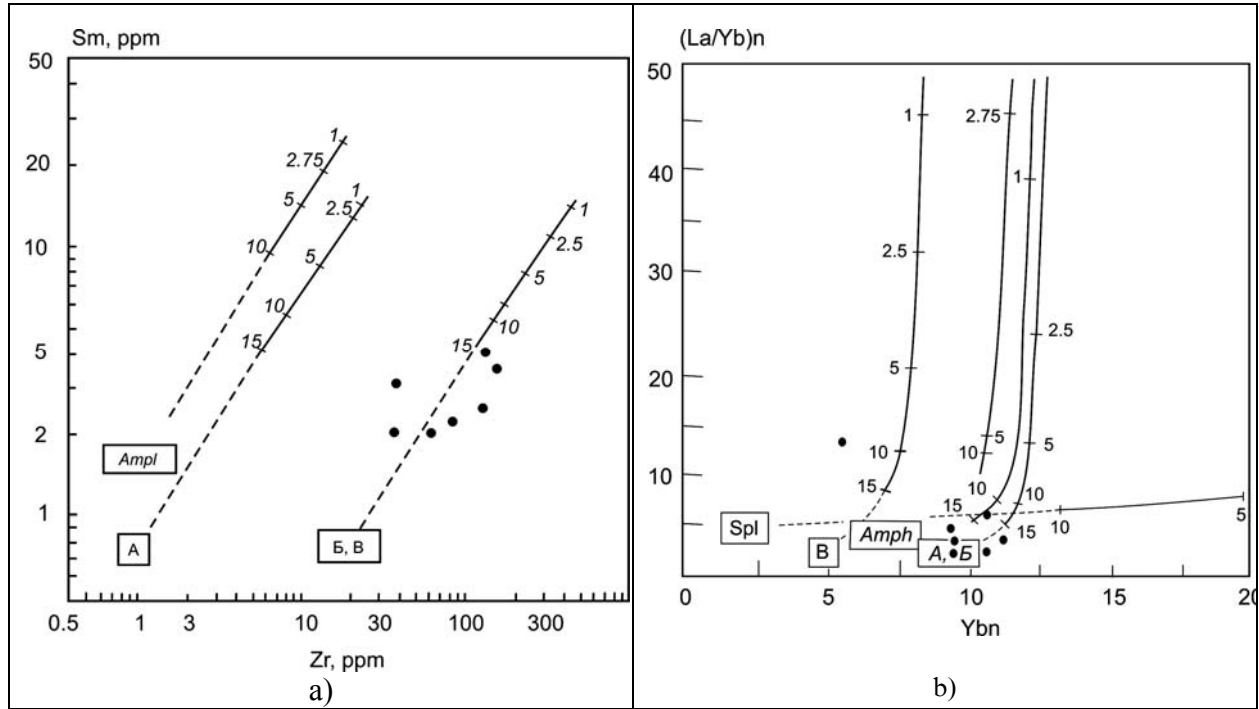
Subqələvi pikrit və peridotitdə pirop-almandin tərkibli qranatın, məxsusi şpinel molekulası ilə doymuş xromşpinelin olması üst mantiya özülünün metasomatitləşmiş qranatlı və şpinelli peridotitdən ibarət olduğunu söyləməyə əsas verir. Özülün qismən ərimə dərəcəsinin təyində S.S.Sun (Sun, 1982), Çavel və başqalarının (Chouvel et al., 1984), L.N.Коqarkonun (Korapko, 1998), Ryabçikovun (Рябчиков, 1997) üsullarından istifadə olunmuşdur. Bu müəlliflərə görə, eləcə də bizim (Məmmədov, 2001) tədqiqatlara əsasən, metasomatik prosesə məruz qalmış qranatlı-şpinelli peridotit özülü mərhələli ərimə prosesinə məruz qalmışdır.

M.N.Məmmədova görə (Mamedov, 1999), özül birinci dəfə az miqdarda əriyərək (2,5-9%), yüngül elementlərlə qismən kasıblaşmışdır. Təkrar ərimə prosesi zamanı isə (Babayeva, 2004) ayrılmış subqələvi pikrit maqması çətin əriyən ağır elementlərlə xeyli zənginləşmişdir. Başqa sözlə, özül qismən depletasiya prosesinə uğramışdır. Təqdim olunmuş şəkillərdən göründüyü kimi (şək.2 a,b), özül 17%-ə qədər ərimişdir. Birinci şəkildə sa-

mariumla sirkonium arasındakı asılılıq öz əksini tapmışdır (şək. 2b).

İkinci şəkil isə (şək.2a) kömürlü xondritə görə normalaşdırılmış ($La/Yb_N - Yb_N$) nisbəti əks etdirir. Hər iki halda ərimənin miqdarı 17%-ə qədərdir. Lakin hər iki şəkildən görüldüyü kimi, özülün tərkibi şpinel əyrisindən

aşağıda yerləşməklə qranatlı fasiyaya yaxınlaşır. Özülün tərkibi qranatlı, mikalı harsburgit və lersolitə yaxındır. Həmin özüllərdə fosforun və flüorun daşıyıcısı olan apatit də iştirak edir. Təqdim olunmuş materialların təhlili göstərir ki, həqiqətən, əriməyə məruz qalan özül qeyri-kogerent elementlərlə xeyli zənginləşmişdir.

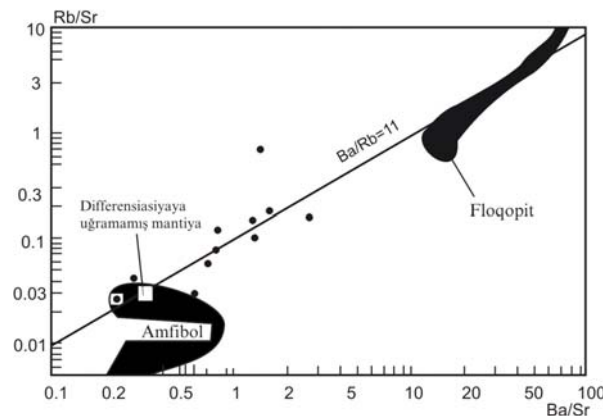


2-ci şəkil. Subqələvi ultraəsasli formasiya süxurlarında Sm-Zr (a) və xondritə görə normalaşdırılmış ($La/Yb_n - Yb_n$) (b) konsentrasiyaları koordinatlarında üst mantiya özülünün qismən ərimə modeli

Digər bir məqamın açıqlanması da mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Qələvi (Rb) və qələvi torpaq (Sr, Ba) elementlərinin subqələvi ultraəsasli formasiya komplekslərinin süxurlarında, paylanma nisbəti əsasında tərtib olunmuş diaqramdan görüldüyü kimi, əriməyə məruz qalan özül (şək.3), həqiqətən, yüngül elementlərlə kasıblaşmışdır. Məhz buna görə də kompleksin süxurları floqopitlə amfibol arasında cəmləşmişlər.

Məlumdur ki, rubidium əsasən floqopitdə və kaliumlu çöl şpatlarında toplanır, yəni hər iki mineralda kaliumu əvəz edir. Barium da, demək olar ki, oxşar geokimyəvi təbiətlidir.

Lakin stronsium yüksək təzyiqdə, başqa sözlə desək, plagioklaz kristallaşa bilməyən anda amfibolda və apatitdə kalsiumu əvəz edir.



3-cü şəkil. Subqələvi ultraəsasli formasiya süxurlarında Rb/Sr, Ba/Sr nisbətlərinin variasiyası

Beləliklə, əriməyə məruz qalan özülün ikinci mərhələsi yenə də yüngül elementlərlə qismən kasıblaşmanı isbat edir.

Yüngül elementlərlə qismən kasıblaşmış və depletasiyaya uğramış subqələvi pikrit maqması, qeyd etdiyimiz kimi, iki bir-birindən fərqlənən geoloji şəraitdə formalaşmışdır.

Birinci halda həmin ərinti aralıq maqmatik ocaqda subqələvi pikritlərin möhtəvi mineral paragenезislərinin kristallaşması ilə başlamışdır. Əsas kütləni təşkil edən hissə Yer qabığının yuxarı horizonlarında və ya yer səthinə yaxın yerlərdə kristallaşır. Burada, yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, subqələvi olivinli-klinopiroksenli pikrit çox az diferensiasiya prosesi-nə məruz qalmışdır.

İkinci halda, yəni intruziv kamerada isə ardıcıl, lakin qismən zəif diferensiasiya prosesi hətta çöl-tədqiqat işləri zamanı aydın müşahidə olunur. Lakin subqələvi qabbroid ərintisinin birinci kompleksə təsiri də hər an özünü biruzə verir.

NƏTİCƏ

1. Subqələvi ultrasəsi formasiya komplekslərinin ilkin ərintisi üst mantiya özülünün, yəni qranatlı-şpinelli peridotitin metasomatik prosesə məruz qalması nəticəsində alınan subqələvi pikrit maqması kimi təyin olunmuşdur.

2. Sıxlığı azalmış özülün ərintisi 17%-ə qədər olmuşdur və ərimə 20-25 kbar ümumi təzyiqdə baş vermişdir.

3. Özül qeyri-kogerent elementlərlə bir qədər zənginləşmiş və nəticədə ilkin ərintidə onların konsentrasiyası müəyyən olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

BABAYEVA, G.C. 2004. Talış zonasının subqələvi ultrasəsi formasiyasının petroloji-geokimyəvi xüsusiyyətləri. Namiz.diss. avtofer. Bakı.
 ИРВИН, Т.Н. 1983. Изверженные породы, состав которых обусловлен аккумуляцией и сортировки кри-

сталлов. В кн.: *Эволюция изверженных пород*, Мир, Москва, 241-300.

КОГАРКО, Л.Н., РЯБЧИКОВ, И.Д. 1988. Дифференциация мантии Земли (по геохимическим данным). *Геохимия*, 2, 223-235.

КОГАРКО, Л.Н. 1998. Щелочной магматизм в ранней истории Земли. *Петрология*, т.6, 3, 251-258.

ЛИТАСОВ, К.Д., ДОБРЕЦОВ, Н.Л., СОБОЛЕВ, А.В. 1999. Свидетельства реакционного просачивания расплава в верхней мантии по данным изучения перидотитов ксенолитов из базальтов Витимского и Удоканского вулканических полей Забайкалья. *Докл. АН РАН*, т.368, 4, 525-529.

МƏMMƏDOV, M.N., BABAYEVA, G.C. 2001. Talış zonasının subqələvi ultrasəsi intruzivlərinin mineralogiyası və geokimyəsi. Nafta-press, Bakı.

МАМЕДОВ, М.Н. 1999. Петрология и геохимия поздне-меловых и эоценовых магматических формаций Малого Кавказа и Талыша. Нафта-пресс, Баку.

НИКОЛАЕВ, Г.С., БОРИСОВ, А.А., АРИСКИН, А.А. 1996. Новые f₀₂ барометры для заколочных стекл различных петрохимических серий. *Геохимия*, 9, 836-839.

РЯБЧИКОВ, И.Д. 1997. Состав верхней мантии Земли. *Геохимия*, 5, 467-478.

ФРОЛОВА, Т.И. 1997. Магматические формации современных геотектонических обстановок. Изд-во МГУ, Москва.

CARMICHAEL, I.S. 1967. The iron-titanium oxides of salic volcanic rocks and their associated ferromagnesian silicates. *Contr. Mineralogy and Petrology*, 14, 36-64.

CHOUVEL, C., JAON, B.M. 1984. Nd-Sr isotope and REE geochemistry of alkali basalts from the massif central France. *Geochim and Cosmochim acta*, v.48, 1, 93-110.

FABRIES, J. 1979. Spinel-olivine geothermometry in peridotites from ultramafic complexes. *Contr. Mineralogy and Petrology*, 69, 329-336.

НАКЛИ, Т.А., ВРАЙТ, Т.Л. 1967. The fractionation of nickel between olivine and augite as a geothermometer. *Geochim. et cosmochim acta*, 31, 877-884.

JAGOUTZ, E., PALLME, H.H. et al. 1979. The abundances of major, minor and trace elements in the Earth's mantle as derived from primitive ultramafic nodules. *Proc. Lunar Sci. Conf.*, 10, 2031-2050.

SACK, R.O., CARMICHAEL, I.S., RIVERS, S.E., GHIORSO, M.S. 1980. Ferric-ferrous equilibria in natural silicate liquids at 1 bar. *Contr. Mineralogy and Petrology*, 75, 369-376.

SUN, S.S. 1982. Chemical composition and origin of the earth's primitive mantle. *Geochim. Cosmochim Acta*, 46, 179-192.

Мəqaləyə AMEA-nın müxbir üzvü A.D.İsmayilzadə rəy vermişdir