

**İİR-in KAOLİN-ODADAVAMLI GİL YATAQLARI, ONLARIN  
YERLƏŞMƏ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ƏMƏLƏGƏLMƏ ŞƏRAİTİ****MƏHDİ SƏFƏRİ***Bakı Dövlət Universitetinin aspirantı**Mehdisafari\_2000@yahoo.com*

*Məqalədə İİR-in kaolin yataqlarının geologiyası, yerləşmə xüsusiyyətləri və əmələgəlmə şəraitini səciyyələndirən məlumatlar əks etdirilir. Burada yataqlar genetik tiplərinə görə bölünərək mineraloji cəhətdən təsvir edilmiş, onların əmələgəlmə şəraitlərinin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri araşdırılmışdır.*

Kaolin gillərindən İran İslam Respublikasının (İİR) iqtisadiyyatında, xüsusən də keramik məmulatların, odadavamlı materialların hazırlanmasında, sement sənayesində, hidrotexniki qurğuların tikintisində, tibbdə, boyaların hazırlanmasında və sənayenin bir çox digər sahələrində geniş istifadə edilir [4,6]. Odur ki, sənayenin kaolin gillərinə olan tələbatını gələcək illərdə təmin etmək üçün yeni-yeni xammal mənbələrinin axtarışı və tədqiqi mühüm məsələlərdən biridir. Bu baxımdan İİR-in simal-qərbində aşkar edilmiş kaolin gil yataq və təzahürlərinin geoloji cəhətdən ətraflı şəkildə tədqiqi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Regionun mövcud kaolin gil yataq və təzahürlərinin məkan və zaman daxilində mövqelərinin müəyyən edilməsi, onların yerləşməsinə nəzarət edən regional geoloji faktorların aşkarlanması, sənaye-genetik mənsubiyyətlərinin müəyyənləşdirilməsi, gillərin mineraloji-kimyəvi tərkiblərinin, struktur-tekstur xüsusiyyətlərinin, fiziki xassələrinin tədqiqi, əmələ gəlmə şəraitlərinin müəyyənləşdirilməsi və s. bu kimi məsələlərin həlli kaolin yataqlarına perspektivli, yeni sahələrin proqnozlaşdırılması və gələcək geoloji-kəşfiyyat işlərinin müəyyənləşdirilməsi istiqamətində mühüm elmi və təcrübi əhəmiyyət daşıyır.

***İİR-in kaolin daşıyıcı ŞQ bölgəsinin qısa geoloji səciyyəsi.*** Bu bölgə Alp-Himalay qırışıqlığının tərkib hissəsi olub, Cənubi Azərbaycanın qərb hissəsini əhatə edir. Regionda əsas tektonik hadisələr kəmbriyəqədərki dövrdən müasir zamana qədər baş verib. Alt kəmbriyə qədərki dövrdə tektonik hərəkətlər Azərbaycanda mühüm qalxmaların əmələ gəlməsinə səbəb olmuş və intensiv vulkanik hadisələrlə müşayiət olunmuşdur. Devonda əmələgəlmiş Təbriz qırılması Azərbaycanı iki hissəyə bölmüşdür. Onun ŞQ hissəsi devonun əvvəlində subduksiyaya məruz qalmış, Cənub-Şərq hissəsi isə karbonun sonuna qədər qalxma vəziyyətində olmuşdur. Trias dövründə baş vermiş tektonik hərəkətlər Azərbaycan zonasını Zərinə-rud qırılması boyu iki hissəyə bölmüşdür. Oligosenin əvvəlindən başlayan Prine qırışıqlığı ilə əlaqədar Mərkəzi Elbrusda İran yaylasında çoxlu vulkan kütlələri, o cümlədən Bozquş, Əhər və Kə-

leybər siyenit massivləri formalaşmışdır. Bu tektonik gərginlik dördüncü dövrə qədər davam etmişdir.

***Kaolin yataqlarının genetik tipləri.*** İrəvanın kaolin yataqlarının əmələ gəlməsi turş vulkanik süxurların dəyişilməsi ilə əlaqədardır. Əmələ gəlmə şəraitlərinə görə onlar 2 qrupa bölünürlər - hidrotermal və çökmə [1].

Hidrotermal yataqların hamısı kəynazoy yaşlıdırlar. Onların mineral tərkibi kaolinit, kvars və az miqdarda alunitdən ibarətdir. Kimyəvi tərkiblərində SiO<sub>2</sub>-nin miqdarı 60%-dən çox, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miqdarı isə 24 %-dən azdır. Yerləşdirici süxurlar andezit, andezit-dasit və onların tuflarından və eosən -oliqosen yaşlı intruziv massivlərindən təşkil olunmuşdur.

Vulkanik proseslər külli miqdarda hidrotermal məhlulların ayrılmasına və onların ətraf süxurlara təsir göstərməsinə səbəb olmuşdur. Məhlulların sulfat ionları ilə zənginliyi geniş metasomatik dəyişmələrə, o cümlədən də kaolinləşməyə səbəb olmuşdur. pH-ın aşağı qiymətində kaolinləşmə, yuxarı qiymətində isə alunitləşmə baş vermişdir. Əgər turş şəraitdə temperatur 280°C-dən az olduqda kaolin, çox olduqda pirofillit əmələ gəlir. pH-ın yuxarı qiymətlərində (pH-6) serisit və illit əmələ gəlir.

Çökmə yataqlar üst paleozoy-üst tabaşir intervalında əmələ gəlmişlər. Onlarda kaolin mineralı üstünlük təşkil edir, kvars nisbətən az olur, alüminiumla zəngin növlərində diaspor, bohemit və qismən də pirofillit iştirak edir. Xammalın kimyəvi tərkibində SiO<sub>2</sub>-nin miqdarı 55%-dən yuxarı qalxmır. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ün miqdarı isə 25%-dən yüksək olur, bəzən hətta 40%-ə çatır.

***Kaolin yataqlarının yerləşmə xüsusiyyətləri.*** Şimal-qərb regionunun kaolin yataqları (Zunuz, Qazandağ, İstisu, Ağkənd və s.) Sara-Takistan-Çaldıran istiqamətində yerləşmişlər. Bütün bu yataqlar hidrotermal mənşəli olub, vulkanik süxurların metasomatik dəyişilməsi ilə əlaqədardırlar. Yataqların yerləşməsində müəyyən qanunauyğunluqlar müşahidə edilir. Sara-Takistan-Çaldıran zonasında şərqdən qərbə doğru alunitləşmə prosesi kaolinləşmə ilə əvəz olunur, əvvəlcə silisium papağı, daha sonra isə alunitləşmiş süxurlar tədricən yox olur və kaolinləşmə ilə əvəz olunurlar [2].

Kaolin yataqlarının əmələ gəlməsi və yerləşməsində tektonik faktorların rolu böyükdür. Yerləşdirici mühitin tektonik hazırlığı kaolinin keyfiyyətinə də müəyyən təsir göstərir.

#### ***İİR-in kaolin yataqlarının qısa geoloji səciyyəsi.***

***Zunuz zonasının kaolin yataqları.*** Eyniadlı vulkan-tektonik struktur daxilində yerləşərək Zunuz, Zunuzaq, Blutək, Kuhnab, Qazandağ, İstisu və Ağkənd yataqları ilə təmsil olunmuşlar. Müəllifin məlumatlarına görə [3,10,11]. Bunlardan ən əhəmiyyətli Zunuz yatağıdır. Bu yatağın geoloji quruluşunda devon və eosən yaşlı süxurlar iştirak edir. Devon dolomitlər, qumdaşları və gillərlə, eosən isə traxiandezit örtükləri, turş tərkibli tuflar, qumlu gillər, qumdaşları və mergellərlə təmsil olunaraq bucaq uyğunsuzluğu ilə devon çöküntüləri üzərində yatırlar.

Eosəndən başlayaraq burada tektonik aktivləşmə baş vermiş, vulkan püskürmələri və qırılma pozulmaları geniş vüsət tapmışdır.

Zünüz yatağının struktur cəhətcə formlaşmasında qırılma pozulmalarının rolu böyükdür. Yataq enlik və şimal-qərb istiqamətli qırılmaların kəsişmə qovşağında yerləşərək qalxmış blok quruluşuna malikdir.

Kaolinləşməyə məruz qalmış ana süxurlar eosen yaşlı turş vulkanitlərdən ibarət olub litoloji-petroqrafik tərkiblərinə görə xeyli müxtəlifdirlər.

Zunuz yatağında dörd tip kaolinlər mövcuddur: ağ rəngli, porfir strukturlu, bəzən limonitləşmə ilə müşayət olunan dendrit formalı manqan təbəqəcikli kaolinlər; bozuntul ağ rəngli, narın dənəli, flyudal quruluşlu kaolinlər; bozuntul ağ rəngli, porfir quruluşlu kaolinlər; tam ağ rəngli, narın dənəli, massiv teksturalı super kaolinlər.

Mineral tərkibi əsasən kvars (55–50%) və kaolinitdən (35–40%) Az miqdarda (2,5-6,0 %) isə illit, montmorillonit və kalsitdən ibarətdir. Gil mineralları ilə yanaşı yataqda həm də az miqdarda limonit, hematit, pirolüsit, muskovit, biotit və serisit iştirak edir.

Yatağın kəşfiyyat pillələrində aşağıdan yuxarıya doğru mineraloji zonallıq müşahidə edilir. Bütün kəşfiyyat pillələrində kvars gil mineralları üzərində üstünlük təşkil edir. Kvars/kaolinit nisbəti 1,57–1,27 arasındadır. Yuxarı kəşfiyyat pillələrdə kaolinit, aşağı pillələrdə isə illit və montmorillonitin üstünlük təşkil edir (41%-ə qədər). Qırılma pozulmalarına yaxınlaşdıqca kaolinləşmə daha da intensivləşir. Aşağıdan yuxarıya doğru  $Al_2O_3$ -ün miqdarı artdığı halda digər komponentlərin ( $CaO$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $TiO_2$ ) miqdarı, demək olar ki, sabitdir.

Zunuz kaolinləri yüksək ağırlıq dərəcəsinə malikdirlər.  $BaSO_2$  standartlarına görə bu göstərici 83–87%-dir. Əyilməyə qarşı müqaviməti 3–4 arasındadır. Xam halda sıxılma qabiliyyəti 4–4,5 hüdudundadır. Bişdikdən sonra sıxılma qabiliyyəti 2,5-dir. Rütubətlik faizi 4–6 arasındadır. Plastiklik və viskozluq xüsusiyyətləri montmorillonit və illitin miqdarından asılı olaraq dəyişkəndir. Bu xüsusiyyətlərinə görə Zunuz kaolinləri keramika, kaşı, müxtəlif çini və rezin, ağ sement istehsalına yararlıdır.

Zunuz yatağının morfoloji xüsusiyyətlərinə müvafiq olaraq kəşfiyyatı buruq qazma üsulu ilə həyata keçirilmişdir. Kəşfiyyat mərhələsində 18 quyu qazılmışdır. Quyuların orta dərinliyi 100 m-dir. Quyuların kəsilişində kaolin kütləsinin qalınlığı 27 m-dən 214,2 m-dir. Buruq qazmalardan əldə edilmiş məlumatlar «Surpac» proqramı ilə işlənmiş və xammalın ehtiyatları hesablanmışdır.

Zunuzəq yatağının geoloji quruluşunda kembri və devon yaşlı dolomitlər və eosen yaşlı vulkanogen-çökmə süxurlar iştirak edirlər. Əsasən turş tərkibli vulkanogen süxurlardan ibarət olan eosen çöküntüləri əlverişli tektonik şəraitdə hidrotermal dəyişilməyə məruz qalaraq kaolinləşmişlər. Kaolinləşmə əsasən çölşpatları və digər alümosikatların hidrotermal dəyişməsi nəticəsində baş vermişdir. Kaolinlərin əsas mineralları kvars, çölşpatları, kaolinit, kalsit, az miqdarda illitdən ibarətdir. Sənaye ehtiyatları 400.000 t təşkil edir. Xammalın tərkibində  $Na_2O$  və  $K_2O$  çox olması kaolinləşmənin çölşpatları hesabına yaranmasını və dəyişilmə prosesinin tam başa çatmadığını göstərir. Süxurların müqavimətinin çoxluğu onların keramika sənayesində yararlı olduğunu göstərir. Yatağın mineral tərkibində kvars, albit, illit, kaolinit iştirak edir.

Blutək və Kuhnab yataqları geoloji quruluşlarına görə Zunuz yatağı ilə eynidirlər. Kuhnab yatağında kaolinlər keyfiyyət cəhətdən iki

hissəyə bölünür: 1) Üst layda yerləşən ağ və yumşaq gillər; 2) Alt layda sulu xəmir formada yerləşən, quruduqca sərtləşən gillər. Xammal ehtiyatları 1 milyon tona qədərdir. Mineral tərkiblərində kvars, kaolinit, kvars, pirofillit, çölşpatı, kvars, illit, xlorit iştirak edir.

*Həşturd-Qaraağac zonasının kaolin yataqları.* Bu zonanın ən əhəmiyyətli yataqları İstisu və Gəvəndoqədi kaolin-odadavamlı gil yataqlarıdır [9]. İstisu yatağı antiklinal qırışıqla əlaqədar olub, oliqosen-miosen yaşlı andezit-dasit, gipsli qumdaşları, gilli əhəng daşlarından təşkil olunmuşdur. Andezit dasitlər bucaq uyğunsuzluğu ilə pliosen yaşlı çökmə mənşəli konqlomeratlarla örtülmüşdür.

Kaolinləşmə vulkanogen süxurlar üzrə getmişdir. Bu proses əsasən lava örtüklərinin yuxarı tavan hissələrini əhatə edir. Kaolinləşmə zonası 500 m uzunluğa və 100 m enə malikdir. Kaolinləşmiş süxurlar sarı-ağ-qəhvəyi rənglərdədir. Mineral tərkibində kaolinit qrupu mineralları, kristoballit, kvars, xlorit, bəzən də çöl şpatları iştirak edir. Yataqda kaolinləşmə iki mərhələdə baş verib. Birinci mərhələdə silisium və kükürlə zəngin olan hidrotermal məhlullar vulkanogen süxurlara təsir edərək, onları silisləşdirilmiş və sulfid minerallaşmasına (pirit) səbəb olmuşlar. İkinci mərhələdə isə əhənglə zəngin məhlullar birinci mərhələdə əmələ gəlmiş sulfid minerallarına təsir göstərərək onları parçalamış və nəticədə sulfat turşusu əmələ gəlmişdir ki, bu da ana süxurların tərkib hissəsi olan çöl şpatlarının kaolinləşməsinə şərait yaratmışdır.

Gərəndoqədi kaolin-odadavamlı gil yatağı Miyanə şəhərinin Şimal-Şərqi, Bozquş dağlarının cənub ətəyində yerləşir. Yatağın geoloji quruluşunda alt paleozoy yaşlı kvars qumdaşları, perm yaşlı konqlomeratlar, tabaşir yaşlı əhəng daşları və eosen yaşlı vulkanogen-çökmə süxurları iştirak edir.

Eosen çöküntüləri çox geniş yayılaraq andezit, andezit-bazalt, traxiandezit lavaları və onların tufları ilə təmsil olunublar. Rayonda eosen vulkanizmi siyenit, qranosiyenit tərkibli intruzivlərin nüfuz etməsi ilə başa çatır. Bu intruzivlərdən ən əhəmiyyətlisi, sahəsi 20 kv. olan Bozquş massividir. Bozquş qranosiyenit intruzivinin eosen vulkanogen süxurları ilə təmas zonasında hidrotermal dəyişilmələr baş vermişdir.

Gərəndoqədi kaolin-odadavamlı gil yatağı xətti tipli olub, əsasən bir istiqamətdə uzanmaya malikdir. Kaolin və digər gil minerallarının əmələ gəlməsi qranitoid intruzivlərin postmaqmatik hidrotermal məhlulların fəaliyyəti ilə bağlıdır. Kaolinlərin mineral tərkibində kristoballit, kaolinit və kvars iştirak edir.

*Qaradağ zonasının kaolin və odadavamlı gil yataqları (Sirkəş, Qələndər-Zəylik).* Sirkəş kaolin yatağı müəllif tərəfindən aşkar edilib [8]. O, Qərbi Elburs silsiləsinin Azərbaycan hissəsində yerləşir. Burada bir sıra intruziv massivlər vardır. Bunlardan ən əhəmiyyətliləri Bozquş siyenit və Ordubad qranitoid massivləridir. Burada həmçinin andezit, traxit və traxiandezit tərkibli subvulkan kütlələri də geniş yayılıb.

Yatağın yerləşməsi şimal-şərq istiqamətli qırılma ilə nəzarət olunur. Onun vulkan-tektonik strukturaya bağlılığı müəyyən edilmişdir. Kaolinləşmə zonasının uzunluğu 3–3,5 km, eni isə 1,7–1,75 km arasındadır. Ən intensiv kaolinləşmə zonasının şimal hissəsində inkişaf tapıb. Yatağın mərkəzi hissəsində kaolinlər sənaye tələblərinə cavab verirlər. Yatağın sənaye ehtiyatları 1,5 mln. ton, proqnoz ehtiyatları isə 1,8 mln. ton miqdarında hesablanmışdır.

Sirkəş kaolinlərinin tərkibi dəyişkəndir.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  14,7–28,48%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,50-7,73%,  $\text{CaO}$ -0,28–1,45% intervalındadır. Kaolinlərin mineral tərkibində kvarts, kaolinit, montmorillonit, halluazit, hidrobiotit, albit və kalsit müəyyən edilib.

Yataq zonal quruluşu ilə fərqlənir. Onun mərkəzi intensiv kaolinləşmiş əmələgəlmələrdən ibarətdir. Burada  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ün miqdarı 15–17%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  miqdarı isə 0,50-0,90% arasındadır. Kənarlara doğru hər iki komponentin miqdarı artaraq müvafiq olaraq 19-21,5% və 3,3–7,5% təşkil edir.

Sirkəş yatağı hidrotermal mənşəlidir. Vulkan-tektonik struktur daxilində inkişaf tapmış subvulkanik əmələgəlmələri ilə əlaqəli postmaqmatik hidrotermal məhlullar əlverişli litoloji tərkibə və tektonik hazırlığa malik eosən yaşlı turş tərkibli vulkanitlərə metasomatik təsir göstərərək onları hidrotermal dəyişmələrə sövq etmişlər. Tərkiblərində feldşpatların üstünlük təşkil etdiyi süxurlar kaolinləşməyə daha çox məruz qalmışlar.

Qələndər-Zəylik odadavamlı gil-kaolin yatağının geoloji quruluşunda hidrotermal dəyişmələrə məruz qalmış tabaşir yaşlı əhəngdaşları və qumdaşları iştirak edir. Dəyişmələr əsasən kvartslaşma və kaolinləşmə ilə təmsil olunub. Ehtiyatı 0,58 mln. ton hədudundadır. Kaolinlərin kimyəvi tərkibi belədir:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -14,00-22,3% ,  $\text{SiO}_2$  30,00-65,4% ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -0,32-2,64%;  $\text{CaO}$ -0,40-12,0%. Mineral tərkibi kaolinit, kristoballit, montmorillonit, feldşpatlar, illit, xlorit, hematit, kalsit və gipsdən ibarətdir.

**Kaolin gil yataqlarının maddi - mineral tərkibi və struktur xüsusiyyətləri.** XRD məlumatlarına əsaslanaraq kaolin - odadavamlı gil yataqlarının tərkibində kaolinit, kvarts, alunit, montmorillonit, dikkit, illit, kalsit, dolomit, epidot, pirofillit, anortit, albit, xlorit, kristoballit, halluazit, hidrobiotit, hematit, limonit, diaspor, anataz, gips müəyyən edilmişdir. Kaolin qurupunun əsas mineralı kaolinitdir. O, demək olar ki, təsvir edilmiş yataqların hamısında, xüsusən də Zunuz yatağında iştirak edir. Laylardan hər biri bir silisium oksid torundan ibarətdir. Kaolinit mineralı triklindir:  $a=5,16 \text{ \AA}$ ,  $b=8,99 \text{ \AA}$ ,  $c=7,38 \text{ \AA}$ ,  $\alpha=91,8^\circ$ ,  $\beta=104,5^\circ$ ,  $\gamma=90^\circ$ . Altıbucaqlı pulcuqvarı formalara malikdir. Sıxlığı 2,60-2,68 arasında dəyişir.

Kaolinit çox vaxt kaolinit-kvarts, kaolinit-illit, kvarts-kaolinit; kvarts-kaolinit-illit, kristoballit-kaolinit-kvarts; kaolinit-alunit-halluazit, montmorillonit-hidromikalar, kvarts - kalsit, dikkit-kaolinit-halluazit və s. mineral assosiasiyalarında iştirak edir.

Montmorillonit gillərinin xüsusiyyəti onlarda mübadilə kationları kimi  $\text{Na}^+$  və yaxud  $\text{Ca}^{++}$  olmasından xeyli dərəcədə asılıdır. Sıxlığı dəyişkəndir. Az miqdarda dəmirə malik montmorillonitin sıxlığı 2,53, bir qədər dəmirli növü üçün isə 2,77-dir. Montmorillonit; montmorillonit + dolomit; kvarts + kaolinit + montmorillonit + halluazit + hidrobiotit;

kristoballit + kaolin + gips + montmorillonit + feldşpat + kalsit; hidromika + montmorillonit + kvarts + allunit + kristoballit mineral assosiasiyalarında iştirak edir.

Dikkit müvafiq olaraq kaolinit + dikkit + kvarts və dikkit + kaolinit + halluazit mineral assosiasiyalarında iştirak edir.

Dikkit və nakrt müəyyən dərəcədə kaolinit strukturuna bənzər strukturaya malikdirlər. Kaolinit kimi onlar da bir aliminum və silisi-um oksidi laylarından təşkil olunmuşlar.

Dikkit altıbucaqlı lövhəvarı hissəciklər şəklində rast gəlinir, hissəciklərin ölçüləri 2,5-8 mm, qalınlığı isə 0,07-0,25 mm-dir. İllit kaolinit + illit, illit + kalsit, kvars + albit + illit + kaolinit, çölşpatı + feldşpat + illit + xlort + hematit + kalsit mineral assosiasiyalarında rast gəlinir.

Halluazitə kvars, kaolin, montmorillonit, hidrobiotit, albit, kalsit, dikkit və kaolinitlə assosiasiyada rast gəlinir.

***Kaolin-odadavamlı gil yataqlarının əmələ gəlmə şəraiti.*** Təsvir edilmiş yataqlarda kaolin-odadavamlı gillərin əmələgəlməsi turş maqmanın subvulkan fasiyalarının postmaqmatik fəaliyyəti ilə bağlı solfator və turş termal suların təsiri altında turş və orta tərkibli vulkanogen süxurların aşağı temperaturu hidrotermal – metasomatik dəyişməsi prosesləri ilə əlaqədardır. Belə ki, soyuyan lava kütlələrindən ayrılan qazlı sular ( $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$  və s.) yer səthinə yaxın şəraitdə oksidləşərək, kondensasiyaya uğrayır və meteor sularda həll olaraq süxurları aktiv parçalayan və onları gilə çevirən termal turş məhlullar əmələ gətirirlər. Bu məhlullar hərəkət yolları boyu turş vulkanitlərdə lentvari, damar və linzavari kaolin kütlələri əmələ gətirirlər. Kaolinləşmə, bəzən də alunitləşmə proseslərində hipogen-metasomatik proseslərlə yanaşı, supergen proseslər də iştirak edirlər. Belə ki, mənbəyi sulfidlər, xüsusən də pirit olan zəif hidrogen sulfidli məhlullar sirkulyasiya edərək gil minerallarının yenidən qruplaşmasına gətirib çıxarır. Poligen mənşəli yataqların əmələgəlməsinə səbəb olan belə proseslər süxurların yer səthinə yaxın sahələrində daha çox təzahür edirlər.

Hidrotermal – metasomatik kaolinlər polimineral tərkiblidirlər. Onlarda kaolinit, halluazit, hidromikalar, montmorillonit, kvars, alunit, hematit və s. iştirak edir. Bu mineral tərkibin yaranması məhlulların temperaturunun və turşuluğunun daim düşməsi, onların hərəkət yollarında silikatların hidrolizi hesabına qələvilər (Na, K) və qələvi torpaq (Ca, Mg) elementlərilə zənginləşməsi ilə əlaqədardır[3,5,7].

Hidrotermal-metasomatik kaolinlərdən fərqli olaraq hidrotermal kaolinlər, kaolin əmələgəlməsi üçün vacib olan Al altılıq koordinasiyasının yaranmasını təmin edən müəyyən fiziki-kimyəvi şəraitlərdə ( $t=100-200^\circ\text{C}$ , pH 4-6) təcrid olunublar.

Məhlullar Al-un altılıq koordinasiyasının stabilizməsinə, strukturun möhkəmliyinin artmasına, ikiölçülü nizamlanmanın inkişafına, kalloid məhlullarda olduqca mütləq kristallik strukturaya malik kaolinlərin, bəzən də dikkitin yaranmasına və çökdürülməsinə təsir göstərmişlər.

Bəzi hallarda filiz və gil minerallaşması zamanca üst-üstə düşür. Adətən mis minerallaşması rayonlarında çöl şpatları kaolinitə, sink filizləşməsi rayonlarında isə montmorillonitə çevrilirlər. Sulfidlərlə serisitləşmə arasında da sıx əlaqə müşahidə edilir.

Qeyd edilənləri nəzərə alaraq belə nəticəyə gəlmək olar ki, tədqiq edilmiş kaolin odadavamlı gil yataqlarının əmələ gəlməsi turş maqmanın subvulkan fasiyalarının postmaqmatik fəaliyyəti ilə bağlı sulfatlar və orta tərkibli vulkanogen süxurların aşağı temperaturu hidrotermal metasomatik dəyişməsi prosesləri ilə əlaqədardır. Soyuyan lava kütlələri

rindən ayrılan qazlı (HCl, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> və s.) sular yer səthinə yaxın şəraitlərdə oksidləşərək kondisiyaya uğrayır və metor sularda həll olaraq termal turş məhlullar (pH<2) əmələ gətiriblər. Bu məhlullar hərəkət yolları boyu turş tərkibli vulkanitlərdə müxtəlif formalı kaolin kütlələrini formalaşdırırlar. Kaolin əmələgəlmələrdə hipergen–metasomatik proseslərlə yanaşı supergen proseslər də müəyyən rol oynamışlar.

Aparılmış tədqiqatların nəticələri göstərir ki, İran ərazisində əsas xammal bazası Zunuz yatağı olmaqla yanaşı bir çox yataqlar da vardır ki, onlarda da istismar işlərinə başlamaq olar. Eyni zamanda burada yeni sənaye yataqlarının kəşf edilmə ehtimalı da çox yüksəkdir. Bunun üçün regionda kaolinə ixtisaslaşdırılmış axtarış-kəşfiyyat işlərinin genişləndirilməsi tövsiyə edilir.

#### ƏDƏBİYYAT

1. *Məhdi Səfəri*. Kaolin gil yataqları və onların genetik tipləri. Azərbaycan Respublikası Təhsil Cəmiyyətinin Bilgi dərgisi, Fizika-riyaziyyat yer elmləri seriyası, №3-4, Bakı, 2005, s. 160-161.
2. *Məhdi Səfəri*. İİR kaolin yataqlarının yerləşmə xüsusiyyətləri. Bakı Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası №1. Bakı, 2006, s. 123-128.
3. *Məhdi Səfəri*. Zunuz yatağı kaolinlərinin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə dair. Gənc Tədqiqatçıların Respublika gününə həsr olunmuş Azərbaycanın faydalı qazıntıları mövzusunda elmi konfrans. Bakı, 2006, s. 7-9.
4. *Ramazanov V.G., Məhdi Səfəri*. Kaolinlər, onların tətbiq sahələri və keyfiyyət göstəriciləri. Prof. Ə.H. Əsgərovun 100 illik yubileyinə həsr olunmuş (Azərbaycanın geologiyası və hidromineral ehtiyatları) mövzusunda elmi konfrans. Bakı, 2007, s. 37-39.
5. *Məhdi Səfəri*. Zunuz kaolin yatağının genezisi haqqında. AMEA-nın müxbir üzvü H.X. Əfəndiyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi konfrans. Bakı, 2007, s. 323.
6. *Məhdi Səfəri*. Kaolinlər, onların tətbiq sahələri və keyfiyyət göstəriciləri. Aspirantların və Gənc Tədqiqatçıların XII Respublika elmi konfransı. Bakı, 2007, s. 396.
7. *Məhdi Səfəri*. İİR kaolin yataqlarının, əmələgəlmə şəraiti və onların yerləşmə xüsusiyyətləri. Azərbaycanın ümummilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 85 illik yubileyinə həsr olunmuş Azərbaycanın faydalı qazıntıları mövzusunda respublika elmi konfransı. Bakı, 2008, s. 44-45.
8. *Məhdi Səfəri*. İİR-in Qaradağ zonasında yerləşən Sərkeş kaolin yatağının səciyyəsi. Akademik M.M.Əliyevin anadan olmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Azərbaycanın faydalı qazıntıları mövzusunda respublika elmi konfransı. Bakı, 2008, s. 64.
9. *Məhdi Səfəri*. Həştürd-Qərəağac zonasının kaolin - odadavamlı gil yataqları (İİR). Bakı Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası №2. Bakı, 2008, s. 167-173.
10. *Məhdi Səfəri*. *Aminsobhani* *E* زمین شناسی کائولن زونوز (Zunuz kaolin yatağının geologiyası). (İranda geoloji cəmiyyətinin beşinci toplantısı. Tehran, 2001) 1380 پنجمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، تهران، تهران، 2001
11. *Məhdi Səfəri* *Zunuz* کائولن و سیب زونوز (Zunuzun kaolin və almasının əlaqəsi). فصلنامه ژئوماین سازمان نظام مهندسی معدن آذربایجان شرقی، تبریز 1384 (Şərqi Azərbaycan əyalətinin mədən mühəndislər təşkilatının geomayn jurnalı. Təbriz, 2005).

**МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАОЛИН- ОГНЕУПОРНЫХ ГЛИН ИИР,  
ОСОБЕННОСТИ ИХ РАЗМЕЩЕНИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ**

**МЕХТИ САФАРИ**

**РЕЗЮМЕ**

В статье рассматриваются геология, особенности размещения и условия формирования месторождений каолин - огнеупорных глин Иранской Исламской Республики. Произведено разделение месторождений по генетическим типам, дано минералогическое их описание и выяснены физико-химические условия их образования.

**KAOLIN- CHINA CLAY DEPOSITS OF THE ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN (IIR),  
THEIR BE LOCATED FEATURES AND FORMATION  
OF THE GENESIS TERM QUALIFICATION**

**MAHDI SAFARI**

**SUMMARY**

This paper characterized the condition of geology of the kaolin deposits of the IIR, features of to be located in the article and formation are show. Mine raloji described from the side being divided into here according to genesis type of deposits ,physical and chemical features of the formation conditions have been investigated their.