

## Kür çökəkliyinin Dəliməmmədlı və Tərsdəllər strukturlarında termal suların əsas hidrogeoloji xüsusiyyətləri

S.Ş. Salahov, g.-m.e.n.<sup>1</sup>,  
Ş.S. Salahov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi Milli Geoloji Kəşfiyyat Xidməti,  
<sup>2</sup>Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

e-mail: thermalwater\_63@mail.ru

**Açar sözlər:** termal sular, debit, temperatur, kimyavi tərkib, mikrokomponentlər.

DOI.10.37474/0365-8554/2021-6-7-4-11

Основные гидрогеологические характеристики термальных вод в структурах Далимәммәдлі и Тәрсәдәлләр Куринской впадины

S.Ş. Salahov, g.-m.e.n.<sup>1</sup>, Ş.S. Salahov<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Nациональная служба геологической разведки Министерства экологии и природных ресурсов,  
<sup>2</sup>Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

**Ключевые слова:** термальные воды, дебит, температура, химический состав, микрокомпоненты.

В 1970–1980-е годы в результате проведения буровых работ была изучена нефтегазонасыщенность структур Далимәммәдлі и Тәрсәдәлләр. По проведенным исследованиям были вскрыты термальные воды с высоким дебитом и температурой на уровне скважины более 60 °С. По химическому составу эти воды в основном хлоридно-натриевые, а на площади Газанбулаг – хлоридно-кальциевые (Ca > 50 ‰). Основными микрокомпонентами являются йод, бром, бор и др. В связи с этим на данной территории были построены санатории (Горан, Газанбулаг и др.).

Major hydrogeological characteristics of thermal waters in Dalimammadli and Tarsadallar structures of Kur depression

S.Sh. Salahov, Cand. in Geol.-Min. Sci.<sup>1</sup>, Sh.S. Salahov<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>National Service of Geological Exploration under the Ministry of Ecology and Natural Resources,  
<sup>2</sup>Azerbaijan State University of Oil and Industry

**Keywords:** thermal waters, recovery rate, temperature, chemical composition, microcomponents.

Due to the drilling works carried out through 1970–1980s, the oil-gas bearing content of Dalimammadli and Tarsadallar structures has been studied. According to the conducted researches, thermal waters with high recovery rate and temperature more than 60 °C at the wellhead have been revealed. By chemical composition these waters are predominantly of chloride-sodium, and in Gazanbulag area – chloride-calcium (Ca > 50 ‰) character. The main microcomponents are iodine, bromine, borium, etc. In this regard, the health centers (Goran, Gazanbulag, etc.) have been constructed in this area.

Tədqiqat rayonunun geoloji quruluşunda Dördüncü Dövr çöküntüləri hidrogeoloji cəhətdən böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu dövrün Xəzər-Bxvalın su layı zəif, Bakı mərtəbəsi çöküntülərindəki su layı isə kifayət qədər təzyiqlikdir. Təzyiqli suların qidalanma mənbəyi düzənliyin şimal-qərb hissəsini, qrunt sularının qidalanma mənbəyi isə bütün bölgələri əhatə edir.

Geodinamik gərginliyin təsiri nəticəsində geoloji kəsilişi təşkil edən çöküntülərin gərginlik-deformasiya şəraiti dəyişir. Faktiki materialların təhlili göstərir ki, sinklinalların mərkəzindən yamac hissələrə doğru Pliosen çöküntülərinin litofasil xüsusiyyətlərinin dəyişməsi və bəzi horizontların pəzlaşması müşahidə olunur.

Kür sinklinoriumu böyük qalınlıqlı (bir neçə metrədən 1800 m-ə qədər) Dördüncü Dövr çöküntülərindən təşkil olunmuş və demək olar ki, heç bir dislokasiyaya məruz qalmamışdır. Sinklinoriumun dərinlik quruluşu bir qədər mürəkkəbdir. Burada Üst Pliosen çöküntülərinin bir neçə gümülüş qalxımı müşahidə edilir və onun cənub qanadında Sərmət və daha qədim yaşlı çöküntülərin iki gümülüş braxiantiklinal qırışıqları da mövcuddur.

Süxurların petroqrafik tərkibi müxtəlif olduğundan bu strukturda seysmik daxilərlər fərqli sürətlə yayılır. Burada metamorfik süxurlardan tutmuş turş və əsas tipli maqmatik süxurlar da vardır.

Kür çökəkliyinin ox istiqamətində yerləşmiş Taltış-Vəndam qravitasiya maksimumunda yer qabığının maksimal qalınlığı 52–55 km-dir. Minimal qalınlıqlı (38–42 km) isə Kür çökəkliyinin cənub-qərb yamacındakı Şəmkir qravitasiya sahəsində məlumdur. Burada ağırlıqlı qüvvəsinin pay-

lanma xarakterinə görə bir neçə zolaq qeyd olunur. Bunların içərisində Qafqaz istiqamətli Ağstafa-Bodağ zolağı mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Orta Kür sinklinoriumu bir-birindən fərqlənən iki strukturadan ibarətdir:  
– daxilində qalxımlarla kəsilmiş bir neçə ensiz antiklinal olan və onları yastı enli sinklinallar-la kəsmiş Ceyrançöldən: burada bütün qırışıqlıqlar Oligosen, Miosen və Üst Pliosen süxurlarından ibarətdir;

– Gəncə dağətəyi düzənliyi – Mezozooy çökəkliyi, burada, üzərində Kürə doğru monoklinal yatım istiqamətində Eosenədən Dördüncü Dövrə qədər süxurlar toplanmışdır. Çökəkliyin şərq hissəsində meridional istiqamətdə bir neçə braxiantiklinal qırışıqlı yerləşir ki, onlar Orta və Aşağı Kür sinklinoriumlarını bir-birindən fərqləndirən Üst Pliosen çöküntülərlə təmsil olunur.

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin Ayrım-Beyləqan-Borsunlu sahəsində qeyri-antiklinal tələrlərin fasial-litoloji tərkibinin öyrənilməsi nəticəsində məlum olmuşdur ki, bu sahədə iki qeyri-antiklinal tələ mövcuddur. Bu tələrlərin öyrənilməsi məqsədilə seysmik və geofiziki məlumatlar kompleks şəkildə təhlil olunmuş, həmçinin bu sahədə qazılmış bir sıra quyuların elektrik karotajı diaqramları "REZAYR" proqramları paketinin köməyilə yenidən interpretasiya edilmişdir. Apanarlaşdırma əsasında Ayrım-Beyləqan-Borsunlu sahəsində tələləri təşkil edən Orta və Altı Eosen çöküntülərinin litoloji tərkibinin əsasən gillil qumdaşı və qumdaşı süxurlarından ibarət olduğu təyin edilmişdir.

Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-qərb yamacında seysmostratigrafik interpretasiya üsulu ilə Maykop və Eosen çöküntülərinin pəzlaşma zonaları müəyyən edilmiş, həmin çöküntülərin litoloji xüsusiyyətləri seysmik parametrlərə görə öyrənilmişdir. Yevlax-Ağcabədi çökəkliyinin cənub-şərq hissəsində aparılmış qravimetrik və maqnetometrik tədqiqatlar nəticəsində Mezozooy çöküntülərinin səthi üzərə bir sıra lokal qalxımlar aşkar edilmişdir. Qravimaqnit kəşfiyyatı ilə aşkar edilmiş bəzi strukturlardan Muradxanlı, Bozqobu, Cəfərlini misal göstərmək olar. Bu strukturun CŞ hissəsində onlarla yeni lokal qalxımların varlığı müəyyən edilmiş və geofiziki kəşfiyyat üsulları ilə dəqiqləşdirilmişdir.

Faktiki materialların araşdırılması nəticəsində məlum oldu ki, tədqiqat rayonunda Məhsuldar Qat (MQ) çöküntü kompleksi üçün geoloji kəsiliş üzrə üst hissədə Ağcağay gilləri elastik izolyasiya rolu oynayır. Bu baxımdan müsbət istiqamətli pozulmalardan ən əlverişli elastik susaxlayan tektonik

elementlər hesab olunur.

Üst MQ kompleksində qırışıqlıq təyini tağmanı hissəsində qanadlara nisbətən termal suların minerallaşma göstəricisi nisbətən azdır.

Küryanı bölgədə termal suların tərkibində olan duzlar (əsasən NaCl tərkibli) müxtəlif konsentrasiya göstəricilərinə malikdir. Burada digər əsas amillərlə yanaşı süni yolu istifadə olunmuş reagentlərin qrunt suları vasitəsilə darın sulu horizontlara süzülməsi də nəzərə alınmalıdır.

Aparılmış hidrokiyivəyi tədqiqatlar zamanı minerallaşma göstəricisi, həmçinin müxtəlif mikrokomponentlərin (yod, bor, brom və s.) miqdarı arasındakı asılılıq ayrı-ayrı su hövzələri üçün müxtəlif sulu komplekslərdə araşdırılmışdır [1].

Burada yüksək təzyiqli su kompleksinin olması atmosfer və qrunt sularının qidalanması şəraiti ilə izah olunur. MQ və Aşağeron sulu kompleksləri gill çöküntüləri ilə uzununa regional kəranlaşmışdır.

Küryanı bölgədə termal və sənaye sularının axtarışı məqsədilə qazılmış quyularda suqətkinə vaxtı debit və səviyyə düşməsi depressiya hesabına bərpə olunur. Qidalanmanın zəif təzahürü, yüksək təzyiqli qaz faktorunun zəifliyi, qərarlaşmanın uzunmüddətli olması sübüt edir ki, MQ və Aşağeron sulu komplekslərin elastik rejim şəraitindədir. Orta Kür çökəkliyində termal suların hidrokiyivəyi xarakteristikası aşağıda verilir.

Analizlərin nəticələrindən görüldüyü kimi, ayrı-ayrı strukturların sulu horizontlarında ion-düz tərkibinə görə əsasən xlor-natriumlu, bəzən də xlor-natrium-maqneziumlu və ya xlor-natrium-kalsiumlu tipinə aid edilən sular yayılmışdır. Bu suların ion-düz tərkibini əsasən xlor və natrium ionları təşkil edir. Bunlardan başqa suların tərkibində sulfat, hidrokarbonat, kalsium və maqnezium kimi anion və kationlar da iştirak edir. Sənaye əhəmiyyəti yeraltı suların tərkibində yüksək konsentrasiyada J, Br, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sr; istilik enerjisi əhəmiyyətli termal suların tərkibində isə az miqdarda J, Br, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sr, Li və s. mikrokomponentlər iştirak edir [2].

Götürülmüş nümunələrin kimyavi analizlərinin nəticəsində əsasən suların tərkibində fenolların, naftin turşuları və radioaktiv elementlərin yüksək miqdarda olmasına rast gəlinməmişdir. Bütün sahələrdə hidrogeoloji kəsiliş boyu hidrogen ionlarının konsentrasiyası (pH) 6.3–7.5 qiymətlərində dəyişir ki, bu da suların zəif turşuluqdan zəif qələviyyə qədər reaksiyalara malik olduğunu göstərir.

Suların tərkibində CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S kimi qazlara da rast gəlinir ki, bunların da arasında me-

tan sırası karbohidrogenləri və azotərkibli qazlar daha çoxdur.

$$\frac{rNa}{rCl}, \frac{rNa-rCl}{rSO_4}, \frac{Cl}{Br} \text{ və } \frac{rCa}{rMg}$$

genetik əm-sallarına görə onların tipinə və əməlgəlmə şəraitinə haqqında mülahizələri yükdür (burada r – ion miqdarıdır, mq/ekv).

Sahələr üzrə bütün sulu horizontlardan götürülmüş suların analizlərinin nəticələri onların kimyəvi tərkibinin sabitliyini, xlor-kalsiumlu tipinə aid olduğunu göstərir. Lakin suların minerallaşma dərəcələri təkcə sahələr və kəsilmiş üzrə deyil, həm də eyni sahə daxilində struktur-litoloji və tektonik xüsusiyyətlərindən asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir.

Məlum olduğu kimi normal kəsilmiş şəraitində cavan çöküntülərdən daha qədim çöküntülərə keçid zamanı yatma dərəcəsi və strukturun hidrogeoloji qapallığının artması ilə  $\frac{rNa}{rCl}$  əmsallarının azalması və suların tərkibində mikrokomponentlərin miqdarının artması ilə yeraltı suların metamorfikləşmə dərəcəsinin qanunauyğun artması baş verir.

Dəlilməməddəli və Tərsdöllər sahəsinin struktur xəritəsi cənub-şərqdən şimal-qərbbə doğru Maykop lay dastası çöküntülərinin dərəcəsi ilə izlənilir. Şəmkir ərazisində Maykop lay dastası çöküntülərinin dəbani 2400 m, Tərsdöllər sahəsində 2100 m-dir. Dəlilməməddəli strukturuna doğru isə bu çöküntülərin dəbani təqribən 200 m aşağı düşür. Borsunlu və Qazanbulaq sahələrində bu çöküntü kompleksinin dəbani 2200 m, cənub-şərqə doğru Goranboy sahəsində isə Maykop lay dastası çöküntülərinin qalınlığı azalaraq təqribən 2150 m qiymətini alır.

Dəlilməməddəli və Tərsdöllər sahəsinin hidrokiyemiyə xəritəsinə görə Qazanbulaq sahəsində 258 №-li quyuda (1148–1072 m) Maykop lay dastası çöküntülərindən alınmış suların minerallaşma dərəcəsi 11.09 q/l təşkil edir ki, burada kationlardan Ca (75.4%), anionlardan isə Cl (95.1%) komponenti daha yüksək faiz göstəricilərinə malikdir. Əsas mikrokomponentlərdən yod 0.84 mq/l, brom 5.59 mq/l, bor isə 8.70 mq/l təşkil edir.

Goranboy sahəsində 247 №-li quyuda isə (1172–1077 m) Maykop lay dastası çöküntülərindən alınmış suların minerallaşma dərəcəsi 3.76 q/l təşkil edir. Bu sahədə termal suların tərkibində əsas mikrokomponentlərdən yod 0.42 mq/l, brom 3.99 mq/l, bor isə 6.96 mq/l-dir. Bu ərazi-

dən şərqə doğru minerallaşma göstəricisi azalaraq, 1.74 q/l qiymətini alır, yod demək olar ki yox dərəcəsinədir. Lakin bromun miqdarı 13.30 mq/l həddinə çatır. Termal suların kimyəvi tərkibində bor komponentinin miqdarı isə 6.96–8.70 mq/l-ə qədər artır.

Samux ərazisində 260 (1271–1197 m) və 249 (1287–1191 m) №-li quyularda Maykop lay dastası çöküntülərindən alınmış termal suların minerallaşma dərəcəsi uyğun olaraq 2.21 və 2.22 mq/l-dir. Bu quyularda bromun miqdarı 5.32 mq/l, bor komponenti isə 17.40-dan 15.66 mq/l-ə qədər azalır. Bu çöküntü kompleksində termal suların kimyəvi tərkibində yodun (0.21 mq/l) miqdarı azdır [3].

Tədqiqat rayonunun cənub-qərb hissəsində minerallaşması 5 q/l-ə qədər olan müxtəlif tərkibli şirin və azduzlu sular bir zolaq şəklində təzahür edir. Bu hidrokiyemiyə mühitdən cənub-qərbə doğru mövcud olan 285, 291, 292, 293 və 298 №-li quyulardan alınmış suların kimyəvi analizlərinin nəticələrinin interpretasiyası zamanı aşağıdakı kriterilərə maraqlıdır.

Termal suların minerallaşma göstəricisi 298 №-li quyuda maksimal qiymətini (8.07 q/l) alır. Əsas mikrokomponentlərdən brom 292 №-li quyuda (1281–1140 m) 7.32 mq/l, 285 №-li quyuda isə 9.18 mq/l-dir. Bor komponentinin konsentrasiyasının dəyişməsi 10.44 mq/l, 291 №-li quyuda isə (1291–1172 m) 17.40 mq/l-ə qədər artır.

Tərsdöllər sahəsində 284 (1350–240 m) və 286 (1178–1087 m) №-li quyularda minerallaşma dərəcəsi uyğun olaraq 2.03 və 1.20 mq/l təşkil edir. Yodun miqdarı 2.32 mq/l, brom komponentinin miqdarı isə 15.96 və 8.78 mq/l-dir. Bu sulu kompleks üçün borun konsentrasiyası 10.44 və 8.70 mq/l-dir. Ərazidə Kür çayının sol sahilində yerləşmiş quyulardan alınmış suların analizlərinin nəticələrinə görə minerallaşma 3.16 q/l-ə 303 №-li quyuda (3866–3755 m) yod 0.21 mq/l, brom 10.64 mq/l, bor isə 17.40 mq/l-dir. Bu ərazilərdə termal suların kimyəvi tərkibində kationlardan Na, anionlardan isə Cl üstünlük təşkil edir.

Dəlilməməddəli və Tərsdöllər sahəsində termal suların hidrodinamik göstəriciləri müxtəlifdir. Ərazinin şimal hissəsində özaxar quyularda (288, 297, 301, 303 və 306) su sərfi 280–538 m<sup>3</sup>/gün arasında dəyişir. Statik səviyyə və süxurların sukeçiriciliyinin qiyməti isə uyğun olaraq 3.97–1008.76 m<sup>3</sup>/gün və dinamik səviyyə 5.23–20.51 m-dir. Ərazidə temperatur göstəricisi 32 °C (303 №-li quyuda) və maksimum 49 °C (306 №-li quyuda) təşkil edir. Tərsdöllər sahəsin-

də isə 284 (1350–1240 m) və 286 (1178–1087 m) №-li quyularda uyğun olaraq süxurların sukeçiriciliyi 4.72 və 13.91 m<sup>3</sup>/gündür. Statik səviyyənin dəyişməsi 54.76–117.8 m təşkil edir. Termal suların temperaturu isə 40–64 °C arasında dəyişir. Bu ərazidə su sərfi 250–380 m<sup>3</sup>/gündür.

Samux ərazisində doğru termal suların su sərfi artaraq 390 m<sup>3</sup>/günə çatır. Statik səviyyə burada 114.9–117.1 m arasında dəyişir. Maykop lay dastası çöküntülərindən sukeçiriciliyinin dəyişməsi 8.40–17.40 m<sup>3</sup>/gündür. Borsunlu sahəsində termal suların debiti 235 m<sup>3</sup>/gün təşkil edir. Quyuyağında suların temperaturu 43 °C-dir. Statik səviyyənin bərpası zamanı 141.50 m qiyməti alınmışdır. Tabəşir yaşlı çöküntülərin sukeçiricilik 7.17 m<sup>3</sup>/gündür.

Qazanbulaq sahəsində doğru termal suların dinamikaasda artım baş verir (Q = 325 m<sup>3</sup>/gün). Bu ərazidə süxurların sukeçiriciliyi 19.03 m<sup>3</sup>/gündür.

Tədqiqat rayonunun cənub-qərb hissəsində minerallaşması 5 q/l-ə qədər olan müxtəlif tərkibli şirin və azduzlu sular yayıldığı ərazidə su sərfi 300 m<sup>3</sup>/gündür. Statik səviyyə 120.3 m təşkil edir. Bu ərazidə 291 №-li quyuda Sarmat mərtəbəsi çöküntülərindən sukeçiricilik 9.30 m<sup>3</sup>/gün təşkil edir. Tədqiqat rayonunun şərqində isə su sərfi 400 m<sup>3</sup>/dir, ərazidə (260 №-li quyuda) statik səviyyə 111.96 m-ə bərabərdir. Maykop lay dastası çöküntülərinin sukeçiriciliyi isə 18.3 m<sup>3</sup>/gündür.

Goranboy rayonu ərazisində yerləşən minerallaşma dərəcəsi 35 q/l-dən çox olan yodlu sular kimyəvi tərkibinə görə xlor-natriumlu, qaz tərkibinə görə əsasən metanlidir.

Quyuya və geoloji-geofiziki məlumatlara əsasən Mezokaynozoy çöküntülərinin Kiçik Qafqazınü dərnlilik qınılması sahəsində kəskin əməsi qeydə alınır.

Maykop lay dastası çöküntülərinin sulu kompleksində əsasən Tərsdöllər və Dəlilməməddəli sahələrində hidrogeoloji tədqiqatlarla sınaqdan keçirilmişdir.

Tərsdöllər sahəsində Maykop lay dastasının sulu kompleksində yayılmış xlor-natrium, xlor-natrium-kalsiumlu, xlor-maqnezium-natriumlu suların minerallaşma dərəcələri 8.07 – 20.26 q/l arasında dəyişir. Suların tərkibində iştirak edən mikrokomponentlərdən: yod 2.32 mq/l, brom 0.40–15.96 mq/l, bor isə 8.70–13.05 mq/l təşkil edir. Hidrogen ionunun konsentrasiyası (pH) 3.66–20.51 olub, əsasən neytral sulardır [4].

Suların ümumi doşluğu 5.13–23.33-ekv/l, karbonat doşluğu isə 3.39–3.90 mq-ekv/l arasında dəyişir.

$$\text{Suların genetik əmsalları } \frac{rNa}{rCl} = 0.89 \div 1.4;$$

$$\frac{Cl}{Br} = 3.90 \div 134.25; \frac{rCl-rNa}{rMg} = 48.18 \div 60.64;$$

$$\frac{rCa}{rMg} = 0.34 \div 0.78 \text{ qiymətlərində dəyişir.}$$

V.A. Sulinin təsnifatına görə xlor-natriumlu tipinə aid edilir.

Mənşə etibarı ilə metamorfikləşmiş infiltrasiya və sedimentasiya sularından ibarətdir.

Dəlilməməddəli sahəsində Maykop lay dastası çöküntülərinin sulu kompleksində minerallaşma dərəcələri 17.43–110.95 q/l olan xlor-natriumlu, xlor-natrium-maqneziumlu sular aşkar edilmişdir. Burada suların tərkibindəki J, Br və B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mikrokomponentlərinin miqdarı uyğun olaraq 2.11; 3.99-14.36, 6.96–17.40 mq/l təşkil edir.

Hidrogen ionunun konsentrasiyası (pH) 5.46–18.3 qiymətləri arasında dəyişir ki, bu zaman sular neytral və zəif qələvi reaksiyaya malikdir.

$$\text{Genetik əmsalların qiymətləri } \frac{rNa}{rCl} =$$

$$= 0.22 \div 1.19; \frac{Cl}{Br} = 4.30 \div 24.03; \frac{rCl-rNa}{rMg} =$$

$$= 55.75 \div 90.56; \frac{rCa}{rMg} = 0.29 \div 1.6 \text{ arasında}$$

dəyişir.

Suların ümumi doşluğu 9.47÷243.91 mq-ekv/l, karbonat doşluğu isə 1.60÷3.90 mq-ekv/l arasında dəyişir.

V.A. Sulinin fikrincə, sular kimyəvi tərkibinə görə xlor-natriumlu tipinin xorlu sular qrupuna daxil edilməklə, mənşəyinə görə kimyəvi tərkibləri zəif yuyulmuş dəniz çöküntülərinin suda həll olunan duzlarının yuyulub çıxarılması yolu ilə formalaşmış, metamorfizmə uğramış infiltrasiya sularıdır.

Sarmat mərtəbəsi çöküntülərinin sulu kompleksində Tərsdöllər sahəsində yayılmış xlor-natriumlu suların minerallaşma dərəcələri 10.58÷27.44 q/l təşkil edir.

Suların tərkibində orta hesabla 0.0÷0.21 mq/l yod, 0.53÷9.04 mq/l brom, 8.70÷17.40 mq/l bor mikrokomponentləri iştirak edir.

Hidrogen ionunun konsentrasiyası (pH) 5.23÷19.82 qiymətində olub, sular neytral reaksiyaya malikdir.

Səhə	Qrup №-si	Sıxın inter- valı, m	Sıxın kəməri % İstisna cəhdi qism*	Mikroelementlər, mql	pH	Ca mg	Mg mg	Cl mg	S mg	Genetik əmsallar	Sıxın tipi	
												J
Tərsdollar	284	1350-1240	M2.0: C162.350,30.4HCO,7.5 (Nə+K)55.2C3a1.5Mg2.33 *1.01	2.32	15.96	10.44	7	0.89	3.90	60.64	0.34	Cl-Na
-/-	285	1283-1165	M1.2: C163.250,33.4HCO,11.3 (Nə+K)55.0C3a1.3Mg2.07 *1.01	0.0	9.18	10.44	7	1.03	5.79	51.41	0.46	-/-
-/-	286	1178-1087	M1.20: C154.250,32.5HCO,13.0 (Nə+K)59.0C3a1.2Mg2.2 *1.01	0.0	8.78	8.70	7	1.09	6.17	52.08	0.47	-/-
-/-	288	1166-1092	M1.46: C162.080,29.6HCO,9.3 (Nə+K)78.2C3a1.1Mg1.37 *1.01	0.0	1.33	14.79	7	1.26	46.62	56.29	0.59	-/-
-/-	291	1291-1172	M1.06: C157.650,27.8HCO,12.8 (Nə+K)73.9C3a1.1Mg1.50 *1.03	0.0	0.53	10.44	6.9	1.28	108.68	52.67	0.74	-/-
-/-	292	1281-1140	M2.2: C163.550,29.4HCO,7.1 (Nə+K)68.8C3a1.0Mg2.42 *1.00	0.21	7.32	17.40	7	1.08	8.67	60.66	0.29	-/-
-/-	293	1275-1184	M1.36: C156.550,32.1HCO,11.4 (Nə+K)66.3C3a1.1Mg1.62 *1.02	0.0	0.80	15.66	7	1.17	70.62	53.5	0.52	-/-
-/-	297	1120-1056	M2.7: C164.050,30.0HCO,6.0 (Nə+K)67.2C3a0.9Mg2.48 *1.03	0.21	9.04	17.40	6.9	1.05	7.08	61.29	0.32	-/-
-/-	298	1132-1045	M8.07: C153.750,30.1HCO,16.2 (Nə+K)75.6C3a1.7Mg1.37 *1.04	0.0	0.40	13.05	6.9	1.41	134.25	48.18	0.78	-/-
-/-	301	3872-3789	M1.70: C157.350,33.1HCO,9.2 (Nə+K)67.8C3a1.2Mg2.29 *1.04	0.0	1.46	15.66	7.2	1.17	39.52	54.74	0.41	-/-
Tərsdollar	303	3866-3755	M3.16: C165.850,28.7HCO,5.5 (Nə+K)71.3C3a1.3Mg2.14 *1.01	0.21	10.64	17.40	6.9	1.08	6.18	62.47	0.34	Cl-Na

-/-	306	1317-1222	M1.63: C158.150,33.0HCO,100.0 (Nə+K)70.2C3a0.85Mg2.13 *1.01	0.0	1.33	8.70	7	1.21	43.68	54.80	0.40	-/-
Dəlilməddir	241	3843-3764	M2.30: C162.250,31.3HCO,6.5 (Nə+K)70.7C3a1.5Mg2.18 *1.01	0.21	7.58	13.05	7	1.14	8.20	58.96	0.34	-/-
-/-	243	1117-1073	M1.78: C159.050,32.4HCO,8.4 (Nə+K)69.2C3a0.9Mg2.19 *1.12	0.0	2.66	13.05	7	0.89	22.18	55.84	0.41	-/-
-/-	247	1172-1077	M3.76: C195.950,13.1HCO,2.8 (Nə+K)91.1C3a1.8Mg1.51 *1.03	0.42	3.99	6.96	6.9	0.95	24.03	78.04	0.74	-/-
-/-	249	1287-1191	M2.22: C169.950,33.5HCO,6.6 (Nə+K)71.0C3a0.9Mg2.10 *1.03	0.21	5.32	15.66	7	1.18	11.26	56.52	0.38	-/-
-/-	250	3865-3759	M2.82: C162.150,31.1HCO,5.8 (Nə+K)57.7C3a0.7Mg2.33 *1.04	2.11	19.95	10.44	7	0.93	1.85	60.38	0.26	-/-
-/-	254	1154-1078	M1.89: C169.550,32.4HCO,8.1 (Nə+K)57.0C3a1.0Mg2.23 *1.03	2.11	14.36	12.18	6.9	0.96	4.14	57.73	0.33	-/-
-/-	256	1148-1089	M2.28: C162.750,30.8HCO,6.5 (Nə+K)57.4C3a0.2Mg1.94 *1.01	0.21	7.32	17.40	7.2	1.19	8.56	58.86	0.32	-/-
-/-	258	1148-1072	M1.09: C195.150,4.3HCO,0.6 (Nə+K)20.9C3a1.5Mg1.6 *1.03	0.84	5.59	8.70	6.9	0.22	17.01	90.56	16.19	-/-
-/-	260	1271-1197	M2.21: C158.750,34.4HCO,7.0 (Nə+K)67.3C3a0.9Mg2.8 *1.02	0.0	5.32	17.40	6.9	1.15	11.03	55.75	0.43	-/-
-/-	268	1169-1083	M1.74: C157.250,34.0HCO,8.8 (Nə+K)52.3C3a1.4Mg1.63 *1.02	0.0	13.30	8.70	7	0.91	4.30	55.76	0.31	-/-
-/-	340	1238-1177	M1.80: C162.550,29.1HCO,8.4 (Nə+K)57.0C3a0.9Mg2.32 *1.02	2.11	14.36	17.4	7.2	0.91	4.35	60.78	0.29	-/-

$$\text{Genetik əmsalların qiymətləri: } \frac{rNa}{rCl} = 1.05 \div 1.28; \frac{Cl}{Br} = 6.17 \div 108.68; \frac{rCl - rNa}{rMg} = 52.08 \div 61.29; \frac{rCa}{rMg} = 0.29 \div 0.74 \text{ təşkil edir.}$$

Suların ümumi codluğu: 7.15÷18.01 mq-ekv/l; karbonat codluğu: 3.51÷4.10 mq-ekv/l arasında dəyişir.

V.A. Sulinin təsnifatına görə sular xlor-natriumlu xorlu sular qrupuna aiddir. Mənsəcə metamorfikləşmiş infiltrasiya sularıdır. Suların tərkibində fenollara, digər üzvi birləşmələrə və radioaktiv elementlərə rast gəlinməmişdir.

Dəlilməmmədlı sahəsində yayılmış kimyəvi tərkibi xlor-natriumlu suların mineralaşma dərəcələri 17.78 q/l təşkil edir.

Suların tərkibində orta hesabla 2.66 mq/l brom, 13.05 mq/l bor mikrokomponentləri iştirak edir.

Hidrogen ionunun konsentrasiyası (pH) 3.89 qiymətində olub, sular neytral reaksiyaya malikdir.

$$\text{Genetik əmsalların qiymətləri: } \frac{rNa}{rCl} = 1.17;$$

$$\frac{Cl}{Br} = 22.18; \frac{rCl - rNa}{rMg} = 55.84; \frac{rCa}{rMg} = 0.41$$

təşkil edir.

Suların ümumi codluğu 13.99 mq-ekv/l, karbonat codluğu isə 3.80 mq-ekv/l arasında dəyişir.

V.A. Sulinin təsnifatına görə sular xlor-natriumlu xorlu sular qrupuna aiddir. Mənsəcə metamorfikləşmiş infiltrasiya sularıdır. Suların tərkibində fenollara, digər üzvi birləşmələrə və radioaktiv elementlərə rast gəlinməmişdir [5].

Tabaşir çöküntülərinin sulu kompleksində Tərsdollar sahəsində yayılmış kimyəvi tərkibi xlor-natriumlu suların mineralaşma dərəcələri orta hesabla 17.03÷31.60 q/l təşkil edir.

Suların tərkibində orta hesabla 0.0÷0.21 mq/l yod, 1.46÷10.64 mq/l brom, 15.66÷17.40 mq/l

bor mikrokomponentləri iştirak edir.

Hidrogen ionunun konsentrasiyası (pH) 17.38÷18.53 qiymətində olub, sular neytral reaksiyaya malikdir.

$$\text{Genetik əmsalların qiymətləri: } \frac{rNa}{rCl} = 1.08 \div 1.17; \frac{Cl}{Br} = 6.18 \div 39.52; \frac{rCl - rNa}{rMg} = 54.74 \div 62.47; \frac{rCa}{rMg} = 0.34 \div 0.41 \div \text{təşkil edir.}$$

$$\frac{Cl}{Br} = 6.18 \div 39.52; \frac{rCl - rNa}{rMg} = 54.74 \div 62.47; \frac{rCa}{rMg} = 0.34 \div 0.41 \div \text{təşkil edir.}$$

$$\frac{Cl}{Br} = 6.18 \div 39.52; \frac{rCl - rNa}{rMg} = 54.74 \div 62.47; \frac{rCa}{rMg} = 0.34 \div 0.41 \div \text{təşkil edir.}$$

Dəlilməmmədlı sahəsində yayılmış xlor-natriumlu suların mineralaşma dərəcəsi orta hesabla 18.92÷28.18 q/l təşkil edir.

Suların tərkibində orta hesabla 0.21÷2.11 mq/l yod, 7.58÷19.95 mq/l brom, 10.44÷13.05 mq/l bor mikrokomponentləri iştirak edir.

Hidrogen ionunun konsentrasiyası (pH) 2.24÷19.03 qiymətində olub, sular neytral reaksiyaya malikdir.

$$\text{Genetik əmsalların qiymətləri: } \frac{rNa}{rCl} = 0.92 \div 1.14; \frac{Cl}{Br} = 3.14 \div 8.20; \frac{rCl - rNa}{rMg} = 57.73 \div 60.98; \frac{rCa}{rMg} = 0.26 \div 0.34 \text{ təşkil edir.}$$

$$\frac{Cl}{Br} = 3.14 \div 8.20; \frac{rCl - rNa}{rMg} = 57.73 \div 60.98; \frac{rCa}{rMg} = 0.26 \div 0.34 \text{ təşkil edir.}$$

$$\frac{Cl}{Br} = 3.14 \div 8.20; \frac{rCl - rNa}{rMg} = 57.73 \div 60.98; \frac{rCa}{rMg} = 0.26 \div 0.34 \text{ təşkil edir.}$$

$$\frac{Cl}{Br} = 3.14 \div 8.20; \frac{rCl - rNa}{rMg} = 57.73 \div 60.98; \frac{rCa}{rMg} = 0.26 \div 0.34 \text{ təşkil edir.}$$

Son nəticə olaraq onu da qeyd etmək vacibdir ki, Kür çökəkliyində, o cümlədən Dəlilməmmədlı və Tərsdollar sahəsində termal sular böyük potensiala malik olub, əsasən genetik baxımdan sedimentogen mənsəlidir. Maykop lay dəstəsi, Sarmat mərtəbəsi və Tabaşir çöküntülərinin sulu komplekslərində formalaşmış termal sular hidrokimyəvi baxımdan əsasən xlor-natrium-kalsiumludur. Belə sulu komplekslərdə hidrogeoloji və geokimyəvi tədqiqatların aparılmasına zərurət böyükdür.

#### Ədəbiyyat siyahısı

1. Dadaşev Ф.Г., Dadaşev А.М., Кабулова А.Я. Природные газы термальных и йодо-бромных вод Азербайджана и разработка поисковых критериев с проведением радиометрических исследований. – Баку: Элм, 1994, 108 с.
2. Салахов С.Ш. Ингибиторная защита от коррозии оборудования при использовании термальных вод Азербайджана // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2011, № 2, с. 268-270.
3. Салахов С.Ш. Защита от коррозии оборудования, работающих в термальных водах Азербайджана // III-я Международная научная заочная конференция “Актуальные вопросы современной техники и технологии”, сб. докладов, Липецк, ч. II, 2011, с. 81-82.
4. Salahov S.Ş., Salahov Ş.S. Azərbaycan Respublikası ərazisində termal suların sənaye əhəmiyyətiliyi baxımından qiymətləndirilməsi // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2018, № 3, s. 10-14.
5. Bondarenko С.С., Куликов Г.В., Стрептов В.П. Научные и методические основы изучения, оценки и разработки месторождений промышленных вод // Водные ресурсы, 1985, № 2, с. 175-177.

#### References

1. Dadashev F.G., Dadashev A.M., Khabulova A.Yu. Prirodnye gazy termal'nykh i yodo-bromnykh vod Azerbaidzhana i razrabotka poiskovykh kriteriev s provedeniem radiometricheskikh issledovaniy. – Baku: Elm, 1994, 108 s.
2. Salakhov S.Sh. Ingibitornaya zashchita ot korrozii oborudovaniy pri ispol'zovanii termal'nykh vod Azerbaidzhana // Aktual'nye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk, 2011, No 2, s. 268-270.
3. Salakhov S.Sh. Zashchita ot korrozii oborudovaniy, rabotayushchikh v termal'nykh vodakh Azerbaidzhana // III Mezhdunarodnaya nauchnaya zaochnaya konferentsiya “Aktual'nye voprosy sovremennoy tekhniki i tekhnologii”, sb. dokladov, Lipetsk, ch. II, 2011, s. 81-82.
4. Salakhov S.Sh., Salahov Sh.S. Azerbaijan Respublikasy ərazisində termal suların sənaye əhəmiyyətiliyi baxımından qiymətləndirilməsi // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2018, No 3, s. 10-14.
5. Bondarenko S.S., Kulikov G.V., Streptov V.P. Nauchnye i metodicheskie osnovy izucheniya, otsenki i razrabotki mestorozhdeniy promyshlennykh vod // Vodnye resursy, 1985, No 2, s. 175-177.