

# Termal suların geotermik xüsusiyyətləri (müzakirə təriqilə)

S.Ş. Salahov, g.-m.e.n.<sup>1</sup>U.S. Salahova,<sup>2</sup><sup>1</sup>Milli Geoloji Kəşfiyyat Xidməti,<sup>2</sup>Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

e-mail: Thermalwater\_63@mail.ru

**Açar sözlər:** tektonik dərinlik qırılması, sulu horizont, temperatur, bulaq, sahə, geotermik pillə, qradiyent, termal sular.

## Геотермические особенности термальных вод (в порядке обсуждения)

С.Ш. Салахов к.г.-м.н.<sup>1</sup>, У.С. Салахова<sup>2</sup><sup>1</sup>Национальная геологоразведочная служба<sup>2</sup>Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

**Ключевые слова:** тектонические глубинные разломы, водоносные горизонты, температура, родники, площади, геотермическая ступень, градиент, термальные воды.

Термальные воды Азербайджана связаны с глубинными разломами общекавказского, субмеридионального и ортогонального направлений. Тепло из мантии вертикально мигрирует к поверхности Земли. В зависимости от залегания водоносного горизонта и площади термальные воды имеют разную температуру. Так, например, на Кюрдамирской площади их температура достигает 94 °С. В этом случае важным критерием являются интрузии средней юры, которые выступают как кондуктивный фактор.

На Ленкорань-Лерикской площади термальные родники связаны с глубинными разломами. Геотермическая ступень и градиент меняются в зависимости от глубины и площади.

На площадях Хафтхани, Донузотан, Мишарчай, Готурсу, Аркиван и др. температура родниковой воды колеблется от 50 °С до 64 °С, дебит составляет 3.5–5.0 л/с. Газовый состав этих вод относится к азот-метановой группе.

На площади Истису-Кельбаджар термическая ступень составляет 2–3 м/°С, а температура воды на поверхности достигает 70 °С.

Во время исследовательских работ особое внимание было обращено на эти факторы, влияющие на формирование термальных вод страны.

## Geothermal features of thermal waters (in the order of discussion)

S.Sh. Salahov, Cand. in G-M.Sc., U.S. Salahova<sup>2</sup><sup>1</sup>National Geological Exploration Service<sup>2</sup>Azerbaijan State University of Oil and Industry

**Keywords:** tectonic deep faults, water-bearing reservoirs, temperature, springs, areas, geothermic step, gradient, thermal waters.

Thermal waters of Azerbaijan are associated with deep faults of General Caucasus, submarine and orthogonal directions. The warmth from the mantle migrates vertically to the Earth surface. Depending on the bedding of water bearing reservoir and the area, thermal waters have different temperatures. Thus, for example, on Kurdamir area their temperature reaches up to 94 °C. In this case, the important criterion is the intrusion of Middle Jurassic appearing as a conductive factor.

Thermal springs in Lenkeran-Lerik area are associated with deep faults. Geothermic step and gradient change depending on the depth and area.

In Khaftkhoni, Donuzotan, Misharchay, Gotursu, Arkivan and other areas the temperature of spring water fluctuates between 50 °C and 64 °C, the discharge comprises 3.5–5.0 l/s. Gas composition of these waters relates to the nitrogen-methane group.

In Istisu-Kelbajar area thermic step is 2–3 m/°C, and the water temperature on the surface reaches up to 70 °C.

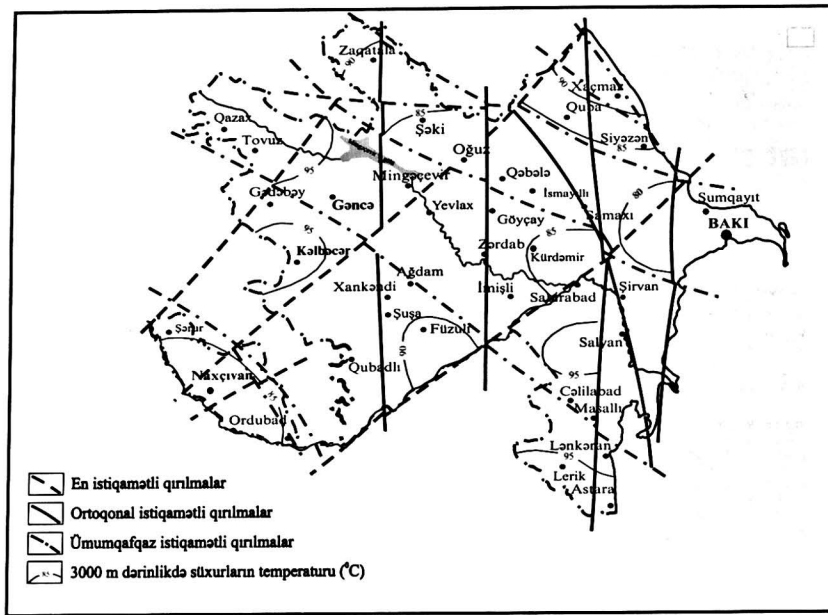
During research surveys, special attention was paid to these aspects affecting the formation of the country's thermal waters.

Respublika ərazisində ayrı-ayrı termal su bölgələrində tektonik qırılmalar sahə və dərinlikdən asılı olaraq müxtəlifdir. Digər əsas amillərlə yanaşı tektonik qırılmalar da termal suların geotermik xüsusiyyətlərinə intensiv təsir edir. Tektonik qırılmaların təzahür etdiyi Yaşma-Bəndovan, Şamaxı-Qızıllağac, Arpa-Samur, Nehrəm-Ləkətağ, Cənubi Araz yaxud Pamir-Abşeron və digər yerlərdə termal sular daha çox inkişaf etmişdir.

Arpa-Samur eninə qırılması üzrə termal su hövzələri Xaçmaz və Xudat bloklarında (Xudatda II-Çınartala, IV-Kənd Xudat) nisbətən dinamikdir. Xudat strukturu Zeyid sahəsində, Tabaşir çöküntüləri təqribən 700 m hipsometrik səviyyə fərqlə quyu kəşilşlərində izlənilmişdir [1].

Naxçıvanda Nehrəm-Ləkətağ cavan tektonik qırılması üzrə termomineral sular sərhədlənir. Qırılmanın Darıdağ hissəsinə doğru mərgümüş tərkibli termal sular nisbətən yüksək temperaturla xarakterizə olunur. Ordubad-Araz hidrogeokimyəvi zonasına doğru yeraltı suların istilik rejimində zəif təzahürlər qeydə alınır. Cənubi Araz qırılması üzrə eni 20–25, uzunluğu isə 45–50 km olan bir hidrosferada istilik axınının paylanması və miqراسiyası baş verir (şəkil). Burada süxurların litoloji tərkibi, həmçinin stratigrafik yaş da termal suların geotermik şəraitinə daha çox təsir edən əsas amillərdəndir.

Kürdəmirdə Carlı ərazisindən keçən Pamir-Abşeron planetar qırılması Mezozoy çöküntüləri üzrə buxar flüidlərin əmələ gəlməsində və yayılmasında əsas tektonik amildir və miqراسiya proseslərində bir növ generator rolunu oynayır. Geoloji inkişaf tarixində dərinlik faylarının üstəgəlmələyə, "Benof" zonalarına çevrilməsi və müsbət qırıqığın tağı dartılmaya məruz qaldığı Carlı strukturunun dislokasiyası zamanı şaquli apofizm şəraitində güclü istilik axımı təzahür edir. Bu geotermik proses



Azərbaycan Respublikasının geozoterm xəritəsi

zamanı mantiyadan flüidlər sorularaq yer səthinə doğru miqrasiya edir və hal-hazırda Carlı strukturunda 94 °C temperaturda termal suların çıxışı məlumdur. Belə dərinlik qırılmaları ölkə ərazisində termal suların geotermik xüsusiyyətlərinə təsir edən əsas amillərdəndir. Belə ki, tədqiqat rayonunda olan 1000-dən artıq təbii termomineral su çıxışlarının 500-dən çoxunun temperaturu 30 °C-dən yüksəkdir. Böyük və Kiçik Qafqaz Azərbaycan hissəsində müxtəlif məqsədlərlə qazılmış quyular vasitəsilə yüksək temperaturlu termal su yataqları aşkar edilmişdir.

Respublika ərazisində termal su bölgələrinin hər birində geotermik şərait öyrənilmiş, sistemləşdirmə aparılaraq, cədvəl və qrafiklər tərtib edilmişdir. Burada ayrı-ayrı bölgələr üçün dərinlikdən asılı olaraq, temperaturun paylanma xarakteri araşdırılmışdır. Həm lokal, həm də regional planda respublika ərazisi üçün geozoterm xəritələri qurulmuş, sahə və dərinliyə nəzərən temperaturun paylanma xüsusiyyətləri interpretasiya olunmuşdur. Araşdırmalar zamanı hər bir strukturun faktiki materiallarından geniş istifadə edilmişdir. Termal suların geotermik şəraiti sxematikləşdirilərkən tərtib olunmuş cədvəllərdə hidrogeoloji tədqiqat aparılmış dərinlik, tədqiqat horizontu, suyun sərfi, quyuağzı temperatur, dinamik və statik səviyyə, minerallaşma dərəcəsi, kimyəvi tərkib, əsas mikrokomponentlər, suyun qaz tərkibi kompleks

tədqiq olunmuş və respublika ərazisi üçün geniş şəkildə öyrənilmişdir.

Məlumdur ki, Yer təkinə doğru temperatur qanunauyğun artır, bununla əlaqədar yerin daxili istiliyindən istifadə problemi ortaya çıxır. Yerin daxilində istilik əsasən radioaktiv izotopların (<sup>238</sup>U, <sup>235</sup>U, <sup>232</sup>U) parçalanması hesabına toplanır.

Təbiətdə iki tip geotermal sistem mövcuddur: termal su və quru-qızmış süxur. Energetik nöqtəyi-nəzərdən də geotermal sistemlər yüksək (temperaturu 200 °C-dən yüksək) və aşağı (temperaturu 200–150 °C-dən aşağı) entalpiyalı olaraq qruplaşdırılır. Bu sistemlər əsasən üç qrupa bölünür:

1. 150 °C-dən yuxarı – yüksək temperaturlu (buxar hidrotermaləri);
2. 90–150 °C – mülayim temperaturlu;
3. 0–90 °C – aşağı temperaturlu [2].

Azərbaycan Respublikasının ərazisi Baş və Kiçik Qafqaz meqantiklinallı və onları ayıran Kür meqasinklinallı ilə Böyük Qafqazdan şimal-şərqə doğru uzanan Xəzəryanı-Quba zonası, cənubdan Talış dağ silsiləsi və Lənkəran düzənliyi, habelə Bakı və Abşeron arxipeləqləri ilə təmsil olunmuşdur. Termal suların əmələ gəlməsində müxtəlif hipotez nəzəriyyələr mövcuddur ki, bunların da içərisində ən geniş yayılanları aşağıdakılardır:

- infiltrasiya yolu ilə bütün yeraltı sular atmosfer çöklüntüləri hesabına qidalanır;

- sedimentasiya yolu ilə su hövzələrində çöklüntütoplanma nəticəsində yeraltı suların formalaşması termal suları əmələ gətirir;

- termal sular yuvenil yolu ilə maqmadan ayrılan qaz və buxarların əmələ gəlməsilə əlaqədardır.

Termal suların geotermik xüsusiyyətləri araşdırılarkən yeraltı suların dinamikası əsas amillərdən biri hesab olunur. İntensiv su mübadiləsi dağ süxurları ilə termal suların temperatur asılılığını tənzimləyir. Belə ki, Xəzəryanı-Quba rayonunda Xudat-Xaçmaz profili üzrə qazılmış quyularda Alt Məhsuldar Qat (MQ) çöklüntülərindən 30 °C, Üst MQ çöklüntülərindən isə 52 °C istiliyində termal sular alınmışdır. Bunun da əsas səbəbi Üst MQ çöklüntülərinin Alt MQ çöklüntülərinə nisbətən dəfələrlə çox su ehtiyatına malik olmasıdır ki, burada da yeraltı suların balansını həllədiçi rol oynayır.

Respublika ərazisində termal suların tərkibində kimyəvi elementlərin yayılması yalnız dağ süxurlarında deyil həm də onun miqrasiya xüsusiyyətləri ilə tənzimlənir ki, bu da ən başlıcası geotermik şəraitlə əlaqədardır. Geotermik şəraitin mürəkkəbliyi həm də müxtəlif dərinlikli tektonik qırılma zonalarında aydın seçilir, bunu Xudat qalxımında (quyu № 112, süzgəc 2877–2603 m) Orta Yura çöklüntülərindən alınmış termal suların əsas göstəriciləri sübut edir [3].

Xəzəryanı-Quba rayonunun Kənd Xudat tektonik qırılma zonasında yerləşmiş 112 №-li quyunun əsas geokimyəvi göstəricilərinə əsasən yatağın termik şəraitinin çox mürəkkəb olduğu aydın görünür. IV tektonik blokda qeyri-keçirici pozulmanın varlığı bu hövzədə yüksək mineralaşmaya və tərkibində anionlardan Cl, kationlardan isə Na + K-ın yüksək miqdarda təzahürü, habelə yod və bromun uyğun olaraq 7.5 və 276.8 mq/l miqdarda xarakterizə olunması, yüksək temperatur rejimi gün ərzində 2160 m<sup>3</sup> həcmdə termal suların alınmasını labüd edir. Analoji hal II tektonik qırılma xəttinə yaxın Xaçmaz strukturunun Qusarçay ərazisində, dərinliyi 3000 m olan 116 №-li quyuda, Üst Tabaşir çöklüntülərində də müşahidə edilmişdir.

Orta Yura çöklüntü kompleksinin təcrübə-sınaq işlərindən sonra Üst Tabaşir yaşlı məhsuldar intervallar (əsasən karotaj diaqramları əsasında) PKS-80 tipli perforatorlarla perforasiya olunduqdan sonra 2337–2228 m dərinlikdən temperaturu 85 °C olan, gündə 6000 m<sup>3</sup> debitlə xarakterizə edilən termal sular alınmışdır. Burada genetik əmsallar Na/Cl = 0.95, Cl/Br = 258 təşkil edir [4].

1985-ci ildən başlayaraq, müəllifin bilavasitə iştirakı ilə Yalama, Nabran, Xaçmaz və Xudat

sahələrində mineral-termal suların axtarışı və kəşfiyyat işləri aparılmaqla yanaşı qazılmış quyularda müntəzəm geotermik müşahidələr yerinə yetirilmişdir [1].

Respublika ərazisində termal suların geotermik xüsusiyyətlərinə görə xəritə və qrafiklər tərtib edilmişdir. Müxtəlif çöklüntü komplekslərini əhatə edən termal suların kompleks təhlili aparılmışdır. Bu araşdırmaların nəticəsi göstərir ki, termal suların tədqiqi zamanı müşahidə olunan dəyişikliklər təsadüfi deyil, müxtəlif hidrogeoloji-geotermik şəraitdən asılı olaraq qanunauyğun xarakter daşıyır.

Mezokaynozoy çöklüntülərinin termal sularının kimyəvi tərkibi və istiliyinin dərinlikdən, həmçinin stratigrafik yaşdan asılı olaraq dəyişməsi aydın müşahidə edilir. Bu istiqamətdə termal suların ion və qaz tərkibi də dəyişkəndir [5]. Sahələr üzrə geotermik şəraitin dəyişməsi bütün faktiki materialların (geoloji, hidrogeoloji, geokimyəvi, geofiziki, geotermik və s.) kompleks təhlili nəticəsində aydınlaşdırıldı. Respublika ərazisində ayrı-ayrı bölgələrin stratigrafik yaşından asılı olaraq dəyişmə ayrı-ayrının müqayisəsi çox maraqlı geotermik nəticələr əldə etməyə imkan verdi.

İon-qaz tərkibi və digər əsas faktiki materiallardan istifadə edərək, respublika üzrə müxtəlif dərinliklərdə (1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000 m) geozoterm xəritələri tərtib edildi.

Geotermik şəraiti qiymətləndirərkən həm də dərinlik qırılmaları ilə əlaqədar olan təbii çıxış sahələri tədqiq olundu. Kiçik Qafqazın dağlıq hissəsində termal su bulaqları Kəlbəcər rayonu ərazisində (İstisu, Bağırsağ, Aşağı İstisu) geniş yayılmışdır. Həmin bulaqların debiti 0.3–20 l/s, temperaturu 36–74 °C, minerallaşma dərəcəsi 3–7 q/l, kimyəvi tərkibi isə xlor-natrium-kalsiumludur.

Termomineral su bulaqları Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində və Lənkəran-Lerik zonasında da yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında termal su çıxışları 800–900 m mütləq yüksəklikdə yerləşən Darıdağ sahəsindədir. Termomineral suların debiti 2.5 l/s, minerallaşma 10.9–17.4 q/l, kimyəvi tərkibi isə xlor-hidrokarbonat-natriumludur. Muxtar Respublika ərazisində Badamlı, Vayxır, Sirab və s. kimi mineral sular əhəmiyyətli süfrə suyu kimi istifadə olunur və həmçinin müalicəvi xüsusiyyətlərə də malikdir.

Lənkəran-Lerik zonasının Masallı rayonu ərazisində yerləşən Baş Ərkivan, Donuzötən, Mişarçay, Qoturcu kimi temperaturu 50–64 °C, debiti 3.5–5.0 l/s, xlor-kalsium tipli termal su bulaqları

təzahür edir. Lənkəran rayonu ərazisində Aşağı və Yuxarı Lənkəran, Xaft-xoni sahəsində temperaturu 42.6 °C, debiti 0.5–14.0 l/s, minerallaşma dərəcəsi 10–35.5 q/l, xlor-natrium-kalsiumlu kimyəvi tərkibə malik bulaqlar maraqlıdır. Astarayonunda isə temperaturu 43–48 °C, debiti 20 l/s, xlor-natrium-kalsiumlu termal su çıxışları mövcud olub azot-metan qaz tərkibinə malikdir.

Azərbaycan Respublikasının əsas termal su yataqları hesab olunan Xəzəryanı-Quba, Lənkəran-Lerik, Küryanı, Naxçıvan, Kür-Qabırta çaylararası, Cəlilabad, Abşeron, Şamaxı-Qobustan və Acınohur bölgələrinin hidrogeotermik xüsusiyyətləri araşdırılarkən onların kimyəvi tərkibindən asılı olmayaraq temperaturu 35 °C-dən yüksək olan yeraltı sular müvafiq cədvəllərə daxil edilmişdir [4].

Termal sular həm də iri tektonik qırılma, habelə vulkanogen lay və vulkanogen çökmə süxurların çat-yarıq zonalarda daha əlverişli geotermik şərait yaradır. Belə sahələr yer səthinə daha yaxın olduqda iri istilik enerji ehtiyatları təbii çıxışlarla tənzimlənir. Belə ki, Lənkəran rayonu, Quba-Qusar zonası və digər sahələrdə termomineral sular çox sayda bulaqlarla təzahür edir.

Küryanı bölgə respublikanın mərkəzi hissəsində, əsasən Kür və Araz çayları arasında yerləşir. Bölgənin stratigrafik kəsilişində Yura, Tabaşır, Paleogen (Paleosen, Eosen, Oligosen), Neogen və Dördüncü Dövr çöküntüləri iştirak edir. Litoloji tərkiblərinə görə vulkanik və çökmə süxurlardan təşkil olunmuşdur.

Tektonik quruluşuna görə isə Kür çökəkliyi Böyük və Kiçik Qafqaz, həmçinin Talış dağ silsilələri arasında yerləşən geniş meqasinclinoriumdan ibarətdir və bir sıra tektonik vahidlərdən təşkil olunmuşdur.

1969-cu ildə Carlı sahəsində 3 №-li quyudan Üst Tabaşır çöküntülərindən temperaturu 94 °C və debiti 20000 m<sup>3</sup>/gün-ə kimi olan termal su alınmışdır. Belə sular 40 °C-yə qədər soyudularsa, onun istilik gücü 53.5 MVT təşkil edir. Kürdəmir rayonunda digər bir quyuda debiti 10000 m<sup>3</sup>/gün-ə çatan 82 °C temperaturu termal su aşkar edilmişdir ki, bunun da istilik gücü (40 °C-yə qədər soyudularsa) 20.4 MVT təşkil edir. Bu baxımdan Şirvanlı sahəsində temperaturu 60 °C və debiti 3000 m<sup>3</sup>/gün olan termal sular maraqlıdır.

Kiçik Qafqazda İstisu dərəsi boyunca 40 km-lik məsafədə İstisu və Bağırşaq zonası xüsusilə seçilir. Burada, termal bulaqların təzahür etdiyi ərazidə geotermik pillə 2–3 m/°C təşkil edir. Təcürü-ölçmə işləri göstərir ki, Bağırşaq yaxınlığında

100 m dərinlikdə temperatur 80 °C-yə çatır, İstisuda 60–70 m dərinlikdə temperatur 62; 300–350 m dərinlikdə isə 75 °C-dir. Yuxarı İstisuda ümumi debit gündə 800–900, Aşağı İstisuda isə 25 m<sup>3</sup>-dir.

Respublika ərazisində termal suların yayılma xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi zamanı müxtəlif bloklarda tektonik qırılmaların xarakteri, onların əmələ gətirdikləri sxematik hidrogeoloji hesablama sxeminin tipi (plast-kvadrant, yarızolaq, zolaq və s.) əsas götürülür. Faktiki materialların təhlili əsasında ayrı-ayrı dərinliklər üzrə qurulmuş geozotermik xəritəsinə görə tədqiqat rayonunda müxtəlif sahələr ayrıldı. Temperaturu 35 °C-dən aşağı, 35–50, 50–70 və 70 °C-dən yüksək olan zonalar respublikamız üçün tərtib olunmuş geozotermik xəritəsində aydın görünür.

İzoterm xəritəsindən də görüldüyü kimi, yüksək temperatur göstəricisinə malik termal sular əsasən dərinlik qırılmalarına yaxın zonalarda qeydə alınır. Dərinlik qırılmalarının istiqamətindən asılı olaraq termal suların temperatur göstəricisi ayrı-ayrı sahələr üzrə qanunauyğun dəyişir. En, ortoqonal və Ümumqafqaz istiqamətli dərinlik qırılmaları respublikanın ayrı-ayrı regionlarında termal suların formalaşması baxımından müxtəlif təsir xüsusiyyətlərinə malikdir.

Kürdəmir ərazisində Carlı strukturunda təzahür edən dərinlik qırılmalarının quyuağzı temperaturu 94 °C-yə çatan yüksək debiteli termal suların alınmasına səbəb olan əsas tektonik amillərdən sayılır. Digər bölgələrdə də tektonik qırılmaların təsirini qeyd etmək vacibdir. Belə ki, dərin Talışönü qırılması Lənkəran-Lerik bölgəsində termomineral bulaqların təzahürü üçün əsas hesab olunur.

Xəzəryanı-Quba termal su bölgəsində, əsasən Albin yarıqlı qumdaşlarla səciyyələnən termomineral sular Xaltan, Xaşı, Cimi, Ərfi, Söhüb və s. sahələrdə yüksək temperaturu olub, balneoloji xüsusiyyətlərə malikdir. Əsasən kükürd iyi ilə xarakterizə olunan belə sular bir çox xəstəliklərin müalicəsində əhəmiyyətli dir.

Respublika ərazisində termal suların geotermik şəraitinə digər dərinlik qırılmaları ilə yanaşı Moribor, yaxud Pamir-Abşeron planetar qırılmasını xüsusilə qeyd etmək lazımdır. Belə ki, bu tektonik pozulma üzrə yeraltı sular yüksək termik xüsusiyyətlərə malikdir. Kür çökəkliyində, əsasən Neftçala sahəsində termal-sənaye sular yüksək konsentrasiyaya malik yod və brom komponentləri ilə xarakterizə olunur. Bu komponentlərlə zəngin olan termal-sənaye suların istilik rejimində müxtəlif istiqamətli dərinlik qırılmaları üzrə termobarik proseslərin rolu böyükdür.

Beləliklə, qurulmuş izotermik xəritəsində ayrı-ayrı tektonik pozulmalara yaxın olan sahələr nisbətən yüksək temperatur göstəriciləri ilə xarakterizə olunur (İstisu-Kəlbəcər, Xəzəryanı-Quba, Lənkəran-Lerik və s. termal su bölgələri). Geozotermik xəritəsində [3] süxurların temperaturu 60–70 °C (–1500 m) və 80–90 °C (–2500 m) təşkil edir və bu dərinliklər yaş etibarlı ilə Miosen, Alt MQ, Tabaşır və Orta Yura çöküntülərinə uyğun gəlir. Müxtəlif dərinliklərdən alınan termal sular ayrı-ayrı sahələr üzrə yer səthinə də yüksək temperaturla səciyyələnir. Dərinlik artıqda geotermik qradiyentin qiyməti azalır və 500–3000 m intervalda bu göstərici 6.94–2.98 °C/100 m təşkil edir. Bu istiqamətdə geotermik pillənin qiyməti artır və 500 m-dən 3000 m-ə qədər olan intervalda 14.39-dən 33.80 m/°C-yə qədər dəyişir. Xudat-Xaçmaz sahəsində termal sulara kəşfiyyat işləri aparmaq üçün ən məhsuldar dərinlik 1250–1500 m intervaldır və bu dərinlikdən alınan suların quyuağzı temperaturu 54–60 °C təşkil edir. Burada termal suların texniki-iqtisadi göstəriciləri əlverişli sayılır.

Termal suların geotermik xüsusiyyətlərinə təsir göstərən amillər içərisində həmin suların formalaşmağa başladığı geoloji dövrün yaşı əsas hesab olunur. Belə ki, Kür çökəkliyində olan termal sular infiltrasiya və sedimentasiya mənsəli olub, Pliosenin əvvəlində formalaşmışdır. Termal suların formalaşmasında əsas maraqlı sahə Maykopun gil çöküntü kompleksidir. Müqayisə üçün Maykopun kəsilişində Gəncə sahəsində geotermik pillənin 24–31, Beyləqan sahəsində 30–40 olduğu halda Kür çökəkliyində bu parametrlər orta hesabla 40–55 m/°C-dir. Bundan başqa termal sular Boyük Qafqazın cənub yamaclarında Mezozoy çöküntülərinin yarıqlı və damar tipli dərinlik qırılmalarında formalaşmış və əsasən infiltrasiya suları ilə qidalanır.

## Nəticə

1. Respublikanın müxtəlif bölgələrində, əsasən dağlıq və dağətəyi zonalarda termal sular çat və damarlarla yer səthinə çıxır. Bu sular müalicəvi əhəmiyyət kəsb edir və yüksək istilik qabiliyyətinə malikdir. Tərkibindəki qazın əsas komponentləri metan, karbon qazı və azotdan ibarətdir. Kimyəvi tərkibinə görə anionlardan Cl, kationlardan isə Na + K üstünlük təşkil edir.

2. Axtarış və kəşfiyyat quyularının qazılması nəticəsində ayrı-ayrı dərinliklərdən alınmış termal suların geotermik xüsusiyyətləri müxtəlif kriteriyalarla səciyyələndirilmişdir. Mezozoy yaşlı süxur komplekslərindən alınmış termal sular perspektivli sahələrdə yüksək temperatur göstəricilərinə və dinamik su sərfinə malikdir. Yüksək termodinamik şərait və potensial geodinamik gərginlikdə adətən belə sular daha çox minerallaşma göstəriciləri ilə xarakterizə olunur və tərkibi əsas mikrokomponentlər olan yod, brom, bor, arsen və s. ilə səciyyələnir.

Hidrogeoloji göstəricilərinə görə termal sular əsasən yüksək dinamik və statik səviyyələri xarakterizə edilir. Geotermik şəraitdən asılı olaraq ayrı-ayrı sulu komplekslərdə təzyiqli keçiriciliyi, süxurların su keçiriciliyi və digər əsas hidrogeoloji parametrlərin qiyməti müxtəlifdir [6].

3. Kaynozoy yaşlı çöküntülərin müxtəlif su komplekslərində termal sular bir-birindən fərqli geotermik göstəricilərə malikdir. Stratigrafik yaşdan asılı olaraq (Xudat-Xaçmaz termal su yatağında Üst MQ sulu kompleksi) termal suların kimyəvi tərkibində xlor və sulfat anionlarının, qaz tərkibində isə metan və azot komponentlərinin ayrı-ayrı areallarda bir-birinə geokimyəvi keçid zonaları mümkündür. Belə geokimyəvi zonalıq Xəzəryanı-Quba bölgəsində MQ yaşlı çöküntülərin sulu komplekslərinin tədqiqi zamanı müəyyən edildi.

## Ədəbiyyat siyahısı

1. Салахов С.Ш. Защита от коррозии оборудования, работающих в термальных водах Азербайджана. III Международная научная заочная конференция "Актуальные вопросы современной техники и технологии", сб. докладов, ч. II. – Липецк: Гравис, 2011, с. 81-82.
2. Салахов С.Ш. Бальнеологические свойства термальных вод Худатской площади Азербайджанской Республики // Научное мнение, 2013, № 6, с. 199-202.
3. Салахов С.Ш. Ингибиторная защита от коррозии оборудования при использовании термальных вод Азербайджана // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2011, № 2, с. 268-270.
4. Salakhov S.Sh. Geochemical indexes of mineral-thermal water in north-east of Great Caucasus // Azərbaycanca Geofizika Yenilikləri, 2004, № 2, s. 50-51.
5. Дадашев Ф.Г., Дадашев 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.
6. Алиев С.А., Салаев С.Г., Эфендиев Д.И., Каракашлы В.Л., Ахмедова Х.А. Геотермическая характеристика Прикаспийско-Кубинской области в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности // Советская геология, 1972, № 12, с. 133-138.