

Kür-Qabırnı və Qanix-Əyriçay çaylararası bölgənin termal sularının hidrogeokimyəvi xüsusiyyətləri

S.Ş. Salahov, g.-m.e.n.1,
Ş.S. Salahov²

¹Ekologiya və Təbii Sərvatlar Nazirliyi
Milli Geoloji Kaşfiyyat Xidməti,

²Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Açar sözlər formalaşma, çaylararası, dərinlik qırılması, termal su, kimyavi tərkib, qaz tərkibi, temperatur, debit.

DOI:10.37474/0365-8554/2020-10-16-22

e-mail: thermalwater_63@mail.ru

Гидрогеохимическая особенность термальных вод региона междуречья Кура-Габрыры и Ганых-Агрийчай

С.Ш. Салахов, г.-м.н.¹, Ш.С. Салахов²

¹Национальная служба геологической разведки Министерства экологии и природной ресурс. /Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Ключевые слова: формирование, междуречье, глубинный разлом, термальные воды, химический состав, газовый состав, температура, debit.

Исследовые территории характеризуются сложным геологическим строением. На формирование термальных вод мезо-кайнозойских отложений влияют ряд факторов, в особенности тектоническое прорисование Ганых-Агрийчайского глубинного разлома. По химическому составу термальные воды междуречья Кура-Габрыры и Ганых-Агрийчай, в основном, хлоридно-натриевые и хлоридно-кальциевые.

Газовый состав термальных вод территорий различен по глубине и по площади распространения отдельных компонентов (азот, метан, сероводород и др.). Концентрация термальных вод территории также в разных диапазонах. На поверхности земли температура термальных вод междуречья Кура-Габрыры и Ганых-Агрийчай достигает 50 °С и характеризуется высоким дебитом и динамичным режимом. В связи с этим их можно использовать как альтернативный источник энергии тепла в экономике региона. Кроме этого, термальные воды имеют промышленное значение. В современном санаторно-курортном комплексе их можно использовать в лечебных целях.

Hydrochemical features of thermal waters in Kur-Gabryry and Ganikh-Ayrichay interfluvium region

S.Sh. Salahov, Cand. in Geol.-Min.Sc.¹, Sh.S. Salahov²

¹National Service of Geological Survey, Ministry of Ecology and Natural Resources.

²Azerbaijan State University of Oil and Industry
Keywords: formation, interfluvium, deep fault, thermal waters, chemical composition, gas composition, temperature, recovery rate.

Studied areas are characterized with complicated geological structure. The formation of thermal waters in Mesozoic-Cenozoic sediments is impacted by a number of factors, particularly tectonic penetration of Ganikh-Ayrichay deep fault. By their chemical composition the thermal waters in Kur-Gabryry and Ganikh-Ayrichay interfluvies are predominantly of sodium-chloride and potassium-chloride type.

The gas composition of thermal waters in the territory differs by the depth and distribution area of separate components (nitrogen, methane, hydrogen sulfide etc.). The concentration of thermal waters in the territory is also quite various. The temperature of thermal waters in Kur-Gabryry and Ganikh-Ayrichay interfluvies on the Earth surface reaches up to 50 °C and is characterized with high recovery rate and dynamic regime. In this view, thermal waters can be used as an alternative source of thermal energy in the regions' economy. Moreover, thermal waters have industrial significance. In a modern sanatorium-resort complex they may be used medicinally.

Azərbaycan əlverişli təbii şəraiti ilə kifayət qədər alternativ və bərpa olunan enerji potensialına malikdir. Lakin bu potensialdan hələlik istifadə olunmur. Ona görə də dünya təcrübəsindən geniş istifadə etməklə ölkədə mövcud olan alternativ və bərpa olunan enerji mənbələri hesabına yeni enerji güclərinin yaradılmasını təmin etmək məqsədilə "Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı"nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Prezidenti 21 oktyabr 2004-cü il tarixli 462 nömrəli sərəncam imzalamışdır.

Kür və Qabırnı çaylararası termal su bölgəsi Azərbaycanın qərb hissəsində yerləşməklə, şimaldan Qabırnı çayı, şərqdən Mingəçevir gölü, qərbdən isə Udabno yüksəkliyilə hüdudlanır.

Geomorfoloji xüsusiyyətlərinə görə bu rayon Qabırnı çayı ətrafı dağlıq (Çatma zonası) və Qabırnı çayı ətrafı ovalıq (Ceyrançöl zonası) olmaqla, iki zonaya bölünür.

Birinci geomorfoloji zona kəskin relyefə malik olub, bir-birindən böyük dərəcə bəzəkəklərə ayrılır, Sarmat çöküntülərindən təşkil olunmuş Eldaroyuğu və Çobandağ-Palantökən, Böyük Palantökən, Ağtaxtatəpə, Çobandağ, Səcdəğ, Tülkütopə və başqa yüksəkliklərlə xarakterizə olunur.

İkinci geomorfoloji zona Kür çayına tərəf meyl edən enli və dərin yarıqanlarla parçalanmış geniş düzənliklər və yastı yüksəkliklərlə (Ceyrançöl, Tərsəddər, Qarasaxlaq, Keyrük-Keylan, Məmməd-təpə, Gürzündəğ və s.) səciyyələnir.

Rayonun əsas xarakterik xüsusiyyətləri ondan ibarətdir ki, dərələr və düzənliklər sinklinallara, yüksəkliklər və sıra təpələr isə antiklinallara uyğundur [1].

Tədqiqat sahəsi 1:50000 və 1:25000 miqyaslı geoloji xəritəalma üsulu ilə öyrənilmiş, bir çox sahələrdə struktur-axtarış quyuları qazılmış, nəticədə rayonun geoloji quruluşunda Maykop, Tarxan, Çökrək, Karaqan, Konq, Sarmat, Şirək qatı, Meotıs, Pont, Məhsuldar Qat, Ağcağıl, Abşeron və Antropogen çöküntülərinin olması müəyyən edilmişdir.

Acınohur bölgəsi Kür çökəkliyinin şimal hissəsini və Böyük Qafqazın cənub-qərb yamalarını (Girdimançay ilə Qanıxçay arasındakı ərazini) əhatə edir.

Rayonun relyefi qərbdə və şərqdə Pliosen-Antropogen çöküntülərindən təşkil olunmuş Qafqaz istiqamətində uzanan hündürliklər, onları ayıran gilcəklərlə və konqlomeratlarla örtülmüş dərə bəzəkələri ilə mürəkkəbləşmişdir.

Orta hissədə duzlu qəlləli olan Acınohur düzənliyi yerləşir ki, bu da hündür yaylalardan ibarətdir. Burada şimaldan cənuba doğru Qadüz, Qudbərkədağ, Qocəsan, Qaraca-Bozdağ kimi sıra dağ silsilələri uzanır.

Gənəç ərazisi Kür dağlarıarası çökəkliyinin geniş cənub-qərb hissəsini və Kiçik Qafqazın şimal-şərq ətkələrini əhatə edir.

Nisbətən mürəkkəb relyefli cənub-qərb dağətəyi zolaqda Üst Tabaşır və Paleogen çöküntülərindən təşkil edilmiş müxtəlif hündürüklü təpələr və qalxımlar mövcuddur. Onlardan Elənsutəpə, Ağdağ, Üçtəpə, Birköz və s. orografik vahidlər tədqiqat sahəsinin geomorfoloji xüsusiyyətlərini özündə əksətləşdirir [2].

Rayonun cənub hissəsinin orografiyasında Kiçik Qafqazın şimal yamaclarından başlayaraq Kür düzənliyinə doğru uzanan çay dərələri (Tovuzçay, Şamxorçay, Gənəççay, Kürəkçay, Qaraçay, Tərtərçay, Əsgərçay, İncəçay və b.) mühüm rol oynayıb.

Eosen çöküntüləri bölgənin hər yerində yayılaraq alt, orta və üst yarımmərtəbələrə ayrılır. Alt Eosen çöküntüləri əsasən gil fəsiyalı olub kəsilmiş alt hissəsində qumlu-gilli növbəlaşma müşahidə olunur və bu çöküntü kompleksinin qalınlığı Tovuz-Qazax zonasında 100–400 m-ə qədərdir. Səcdəğ sahəsində Alt Eosen yarımmərtəbəsinin qalınlığı 1045 m təşkil edir.

Kür və Qabırnı çaylararası bölgədə Orta Eosen çöküntüləri kəskin lityofasial dəyişikliyə məruz qalmışdır. Bu kompleks vulkanogen-çökmə fəsiyalıdır (tuf-qumdaş çöküntüləri qumlu-gilli süxur qatları ilə xarakterizə olunur) 150–200 m qalınlığa malikdir. Şimal-şərq istiqamətində geoloji kəsilmiş tuf-terriqen çöküntülərinin miqdarı artır,

gilli çöküntülər isə azalır. Üst Eosen çöküntüləri əsasən gil litofasiyalı olub, cənub-qərb hissədə 100–150 m qalınlığındadır. Şimal-şərq istiqamətində Üst Eosen çöküntülərinin qalınlığı 350 m-ə qədər, bu sahənin geoloji kəsilmiş əsasən qumlu-alevritli süxurlardan ibarətdir [3].

Kür və Qabırnı çaylararası bölgədə Maykop mərtəbəsi çöküntüləri Tovuz-Qazax, Məmməd-təpə, Dəmirətəpə-Udabno, Səcdəğ, Tərsəddər sahələrində geniş yayılmışdır. Tədqiqat rayonunun cənub-qərb hissəsində Maykop mərtəbəsi çöküntülərinin qalınlığı 550–900 m təşkil edir, cənub - qərbdən şimal – şərqə doğru bu çöküntü kompleksinin qalınlığı 2000 m-ə qədər.

Dəmirətəpə-Udabno sahəsində Maykop mərtəbəsi çöküntüləri gilli litofasial xüsusiyyətlərə malik olub, qumdaş, mergel, vulkan küllü və konqlomerat laylarından ibarətdir. Gilli süxurların tərkibində bitki və müxtəlif fauna qalıqları olur.

Konq-Karaqan çöküntüləri tədqiqat rayonunun mərkəzi və şimal-şərq istiqamətində yayılaraq əsasən karbonatlı-gilli fəsiyalıya malikdir.

Sarmat mərtəbəsi çöküntüləri bölgənin ayrı-ayrı rayonlarında, Alaçı, Molladağ və başqa strukturlarda üç yarımmərtəbəyə bölünür. Alt Sarmat çöküntüləri əsasən gil, qum və konqlomeratlardan ibarətdir. Qumlu-alevritli süxurlar geoloji kəsilmiş üst hissəsini təşkil edərək, 150–450 m qalınlığa malikdir. Orta Sarmat çöküntüləri əsasən gilli litofasial xüsusiyyətlərə malik olub, 600–800 m qalınlığındadır.

Üst Sarmat çöküntüləri isə Alt və Orta Sarmat çöküntülərinə nisbətən litooloji baxımdan yüksək qalınlığa malikdir. Bu çöküntü kompleksində qumlu çöküntülərin miqdarı 35–40 %, ayrı-ayrı qumdaşların qalınlığı 30 m-dir. Qumdaşların ümumi qalınlığı isə 140–150 m arasındadır.

Paleogen çöküntüləri Şamaxı, Qobustan və Qərbi Abşeron sahələrində daha geniş yayılaraq əsasən gil fəsiyalıdır. Gil təbəqələrində qum və qumdaşlarına rast gəlinir, qalınlığı 1500 m-dən çoxdur. Neogen çöküntüləri Böyük Qafqazın dağətəyi ərazilərində, Qobustan və Abşeron yarımadalarında daha çox yayılmışdır.

Miosen, Alt Pliosen yaylı çöküntülər təsadüfi qum təbəqələri ilə tamamlanan gil dərəndə ibarətdir. Neogen çöküntülərinin qalınlığı 200 m-dən çoxdur.

Geodinamik gərginliyin təsiri nəticəsində geoloji kəsilmiş çöküntülərin gərginlik deformasiya şəraiti dəyişir. Faktiki materialların təhlili göstərir ki, sinklinalların mərkəzindən yamac hissələrə doğru Pliosen çöküntülərinin litofasial

Cədvəl 1

Bölgə	Saha	Geotermik pilla, m/°C	Geotermik qradient, °C/100 m
Kür və Qabırçı çaylararası	Armutlu Sacağ	42-46	2.38
	Dəmirtəpə-Udabno	32-42	2.63
	Məmmədtəpə	32-36	2.85

xüsusiyyətlərinin dəyişməsi və bəzi horizonların pəzlaşması prosesləri müşahidə olunur. Termobarik tədqiqatlar əsasında məlum olmuşdur ki, Aşağı Kür çökəkliyində Miosen-Paleogen kompleksi yığımlarının mövcudluğu 60–110 °C-ya, temperatur qradienti isə 1.6 °C/100 m-ə uyğun gəlir.

Kür və Qabırçı çaylararası bölgədə aparılmış geotermik tədqiqatların nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Geotermik parametrlərdən asılı olaraq tədqiqat rayonunda termal suların tərkibinin dəyişmə xüsusiyyətlərinə nəzər salsaq görürük ki, Sacağ və Məmmədtəpə sahələrində minerallaşma göstəricisi 42 q/l olan hidrokarbonat-natriumlu termal suların tərkibində bor 200–2000 mq/l arasında dəyişir. Belə hidrotermal həvədə lay təzyiqli 17–25 MPa, temperatur isə 283.6 m dərinədə 79 °C-dir [4].

Keçyürk-Keylan, Dəmirtəpə-Udabno və Armutlu sahələrində minerallaşma göstəricisi 16 q/l-ə qatan müxtəlif tərkibli termal sular yayılmışdır. Hidrokarbonat-natriumlu, sulfat-natriumlu sular müxtəlif sahələri əhatə edir və kimyəvi tərkibində 16.2 mq/l yod, 67.5 mq/l brom, 1.38 mq/l litium iştirak edir.

Müxtəlif məqsədlərlə qazılmış axtarış-kəşfiyyat quyularından axan suların debiti gün ərzində 350 m³-ə çatır.

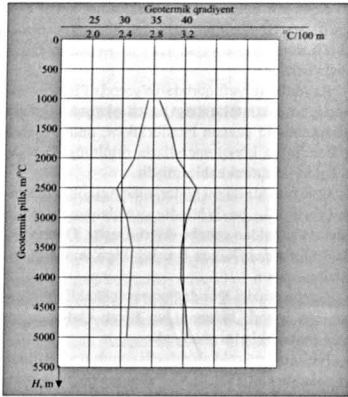
Şimal-şərq istiqamətində təzyiqli sular daha çox olmaqla, lay temperaturu 18–146 °C, lay təzyiqli isə 33–37 MPa-dir.

Tədqiqat rayonu ərazisində Maykop çöküntü kompleksindən alınmış termal suların tərkibi əsasən xlorid-kalsiumludur.

Aparılmış hidrokimyəvi analizlər nəticəsində məlum olmuşdur ki, ümumi minerallaşma 5–100 q/l

arasında dəyişir. Bu sahələr daha çox dərinləşmiş şəraitdə olub, yüksək geotermik pilləlidir. Bu da aktiv su mübadiləsi rejimi üçün xarakterikdir. Belə termal şərait nadir elementlərin miqrafiyasının tənzimlənməsində mühüm rol oynayır [5].

Geotermik parametrlərin dərinlikdən asılı olaraq dəyişmə xüsusiyyətləri şəkilə verilmişdir.



Kür və Qabırçı çaylararası termal su bölgəsində geotermik parametrlərin dərinlikdən asılı olaraq dəyişmə ayırları

Aparılmış geotermik tədqiqatlar zamanı Kür və Qabırçı çaylararası bölgənin şimal-qərb ərazisində (Sacağ sahəsi) maksimal temperatur 146 °C qeydə alındı. Ümumiyyətlə, Eosen çöküntülərində lay şəraitində suların temperaturu 18–146 °C-dir. Sacağ ərazisində isə lay təzyiqinin dəyişmə həddi 33–37 MPa-dir. Tədqiqat rayonunda mövcud olan termal su qaynaqlarında aparılmış dərinlik ölçmələrinin nəticələri cədvəl 2-də verilir.

Tədqiqat rayonunda temperaturun dərinlikdən asılı olaraq dəyişmə xüsusiyyətləri ayrı-ayrı strukturlar üzrə araşdırılmışdır. Kür çökəkliyində, Kür və Qabırçı çaylararası və Qanıx-Əyriçay bölgəsində Abşeron mərtəbəsi çöküntü kompleksi üzrə orta geotermik göstərici 1000 m dərinədə 27–

Cədvəl 2

Temperatur göstəriciləri	Dərinlik, m								
	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Süxurların orta temperaturu, °C	41	53	65	72	88	102	114	125	136
Geotermik pilla, m/°C	36.1	37.8	38.7	42.6	40.2	39.4	39.7	40.3	40.7
Geotermik qradient, °C/100 m	2.76	2.64	2.58	2.34	2.48	2.53	2.51	2.48	2.45

30 m/°C, 1000–2000 m dərinlik intervalında isə 30–33 m/°C-dir. Acınohur-Ceyrançöl qırıqlıq zonasında izotermik göstəricilərinin konfigurasiyaları göstərir ki, 240–260 m intervalında, Abşeron mərtəbəsinə 20 °C-ya yaxın temperaturlu soyuq sular olduğu halda, bu çöküntü kompleksinin dərinləşməsi ilə əlaqədar olaraq temperatur göstəricisi 50 °C-ya yüksəlir [6].

Aparılmış interpolasiya üsulu ilə Gəncə sahəsində geotermik pillə 1000 m-də 27–28 m/°C, 1000–2000 m intervalında isə 30–33 m/°C qiymətləri ilə xarakterizə olunur. Ceyrançöl düzündə 1250–1300 m intervalında temperatur göstəricisi 50–55 °C təşkil edir. Dəriniyə doğru 1400–1870 m intervalında 50–75 °C, 2500–2800 m intervalında isə 85–90 °C qiymətləri xarakterikdir [7, 8].

Bu bölgədə qazılmış quyuların debiti 4–350 m³/gün arasında dəyişir. Eosen çöküntüləri sularının maksimum debiti Tovuz, Qaxax, Dəhlər-Tovuz, Sacağ, Tərsəddər sahələrində qeydə alınmışdır. Şimal-qərb istiqamətində suların təzyiqli artır ki, bu da şimal-şərqdən cənub-qərbə doğru yeraltı suların axın istiqamətini göstərir. Bu bölgədə Eosen çöküntülərinin lay temperaturu 146 °C-ya, lay təzyiqli isə 33–37 MPa-ya çatır. Məmmədtəpə, Sacağ, Dəmirtəpə-Udabno, Armutlu, Xatunlu sahələrində Maykop çöküntülərindən alınmış termal sular kimyəvi tərkibinə görə xlor-kalsiumlu tiptə malikdir. Bu suların minerallaşması 5–10 q/l arasında dəyişir.

Maykop mərtəbəsi çöküntülərinin yeraltı sularında yodun miqdarı 63 mq/l təşkil edir, bu suların debiti 1000 m³/gündən çoxdur, statik səviyyənin qiyməti isə yer səthinə yaxındır.

Miosen yaşlı çöküntü suları kimyəvi tiyinə görə sulfat-natriumlu, xlor-kalsiumlu və hidrokarbonat-natriumludur. Bu suların orta minerallaşması 15 q/l təşkil edir. Ağtəxtəpə sahəsində yeraltı sular sulfat-natriumlu tiptə malik olub, minerallaşması 120 q/l təşkil edir. Bu suların debiti gün ərzində 300–400 m³-dir. Statik səviyyə isə yer səthindən 100–200 m yüksəklikdə qeydə alınır.

Xlor-kalsium tipli yüksək minerallaşmış sular (20–30 q/l) Ağcəgil çöküntülərində müşahidə olunur.

Abşeron mərtəbəsi çöküntü sularının kimyəvi tərkibində sulfat ionlarının, kationlardan isə Ca>Mq miqdarı daha çoxdur [9].

Qanıx-Əyriçay ərazisi Azərbaycan Respublikasının şimal hissəsində yerləşməklə, şimal-şərqdən Böyük Qafqaz dağətəyi ilə hüdudlanaraq qədim süxurlarla, cənub-qərbdən Acınohur ərazisinin

Neogen süxurları ilə mürəkkəblənmişdir. Bu bölgə cənub-şərqdən İsmayyllı rayonu, şimal-qərbdən isə Gürcüstan Respublikası ilə sərhədlənir.

Qanıx-Əyriçay ərazisiə Balakən, Zaqatala, Qax, Şəki, Oğuz, Qəbələ və İsmayyllı rayonları daxil olmaqla, ümumi sahəsi 3150 km²-dir. Böyük Qafqazın iri çayları Qanıx və Əyriçay olub kimyəvi tərkibinə görə şirindir, minerallaşması 0.1–0.6 q/l-dir.

Tədqiqat rayonunun geoloji quruluşunda əsas Yura və Tabaşır çöküntüləri iştirak edir və düzənlik sahələrdə Paleogen və Dördüncü Dövr sistemi ilə örtülür.

Yura sistemi süxurları daha dərinədə yatır və çox mürəkkəb quruluşa malikdir. Bu yaş əsasən şist, gil və əhəngdaşların növbələşməsindən ibarətdir.

Alt Tabaşır çöküntüləri Zaqatala-Qovdağ sinklinoriumu, Qax və Vəndam antiklinoriumunun geoloji quruluşunda iştirak edərək, cənub-qərbdən şimal-qərbə doğru qalınlığı azalır.

Üst Tabaşır çöküntüləri Böyük Qafqazın cənub yamaqlarında müxtəlif qalınlığa malikdir.

Kaynozoy çöküntüləri Alazan-Əyriçay bölgəsində Qax-Vəndam antiklinori və Zaqatala-Qovdağ sinklinalında daha geniş yayılaraq əsasən çökmə-vulkanogen, vulkanogen fayisalı, habelə allüvial, proluvial və başqa çöküntülərdən ibarətdir.

Qax-Vəndam antiklinalında Kaynozoy çöküntülərinin qalınlığı dağətəyi hissədə 300–500 m, düzənlik hissədə isə 1500–2000 m-dir.

Üst Miosen çöküntüləri Acınohur strukturunda Kür-Qəbələ sahəsində qazılmış 4 №-li quyuda 1791 m dərinlikdə açılmışdır. Bu çöküntülər litoloji cəhətdən gil, qumdaşı, əhəngdaşı, qum, bəliqləyindən ibarət olub, 500 m qalınlığa çatır.

Sarmat çöküntüləri 250 m dərinlikdə açılmış litoloji cəhətdən əsasən əhəngli qumdaşılardan və gillərdən ibarətdir.

Orta Miosen çöküntüləri (Məhsuldar Qat) Aydınbulaq və Çaykənd zonaları qırıqlıq zonalarında iştirak edərək litoloji baxımdan boz gil, sığ qumdaşı, əhəngli, qumlu və çaqıllı süxurlardan ibarətdir. Məhsuldar Qat çöküntülərinin qalınlığı 1050 m-ə çatır.

Ağcəgil çöküntüləri litoloji cəhətdən boz gil, sığ qumdaşı, əhəngli qumdaşı və başqa süxurlarla səciyyələnir. Bu çöküntü kompleksinin maksimal qalınlığı 500 m-ə çatır.

Petroqrafik analizlər nəticəsində məlum olmuşdur ki, Ağcəgil çöküntüləri tünd-boz rəngli qumdaşı, xırda və ortadənəli kvarts-göl şpatından ibarətdir.

Qanix-Əyriçay sinklinoriumu şimalda Vəndam antiklinoriumu ilə, cənubda isə Acınohur qırışıqlığı ilə sərhədlənir. Bu struktur ümumqafqaz istiqamətli dərinlik çökəlik olub, qalın allüvial-proflüvial və allüvial çöküntüləri monoklinal formada mürəkkəbləşmişdir.

Cənub-qərbdə Qanix-Əyriçay sinklinoriumu Daşlız-Əmirvan antiklinal zonasına keçir.

Qanix-Əyriçay bölgəsi hidrogeoloji şəraitə görə üç zonaya ayrılır:

– dağlıq-dağətəyi zona Böyük Qafqazın cənub-qərb yamacı, burada orogen süxurları daha çoxdur, şimal-qərbdən Qanix-Əyriçay vadisinə doğru yatar;

– Böyük Qafqazın dağətəyi Neogen çöküntüləri Acınohur arazısında Neogen və Dördüncü Dövr çöküntüləri ilə mürəkkəbləşərək onların yatması cənub-qərbdən Qanix-Əyriçay vadisinə doğrurdu;

– düzənlik qalın Dördüncü Dövrün kontinental çöküntüləri ilə mürəkkəbləşmişdir.

Yeraltı sular əsasən atmosfer çöküntülərinin süzülməsi hesabına formalaşır. Geoloji quruluşu, iqlimi və başqa amillərin əlverişli şəraiti hesabına Qanix-Əyriçay bölgəsi zəngin yeraltı su ehtiyatına malikdir.

Yura sistemi çöküntülərinin sululuğu əsasən gilli şist, qumdaşı, əhəngdaşı və mergellərlə əlaqədardır. Litoloji kəşifdə bu süxurlar sıxdır, yarıq zonalar müxtəlif qalınlığa malikdir.

Bulaqların debiti 0.5–10 l/s-dən çox olmayıb şirindir, quru qalıq 0.3–0.5 q/l-dir, tipinə görə bu sular hidrokarbonat-kalsiumludur.

Geoloji kəşif üzrə aşağıya doğru Böyük Qafqazın cənub-qərb yamaclarında yeraltı su-

lar yarıqlı qumdaşlar, tuf süxurları və şistlərlə əlaqədardır. Bu arazıda bulaqların debiti 0.1–0.6 l/s, bəzən isə 1–2 l/s təşkil edir. Yeraltı sular şirindir, quru qalıq 0.8 q/l-dir, tipinə görə hidrokarbonat-kalsium-maqneziumludur.

Üst Yura çöküntüləri termomineral sularla əlaqədar olub, əsasən özistəgəlmə zonalarla intişar tapmışlar. Oğuz arazısında termal bulaqların debiti 0.57 l/s, temperaturu 23–40 °C, ümumi minerallaşması 1.08–1.24 q/l-dir. Tipinə görə bu sular hidrokarbonat-kalsiumludur. Xınalıq qumlu-şistli çöküntü kompleksindən kütkürdü termal sular alınmışdır ki, belə suların tərkibində quru qalığın miqdarı 0.96 q/l-dir. Bu sular tipinə görə hidrokarbonat-kalsiumlu olub 40–42 °C temperatura malikdir. Bulaqların debiti 3.6–4 l/s təşkil edir.

Tabaşır çöküntüləri böyük fasilə dəyişikliyə malik olub mergel, gil, qumdaşı, əhəngdaşı, argillit və başqa süxurların növbələşməsindən ibarətdir. Xalxal-Şincay dərəsində yaraqlı əhəngdaşlarından alınan sular intensivdir. Bu arazıda bulaqların debiti 1–200 l/s təşkil edir.

Qanix-Əyriçay bölgəsinin Daşlız zonasında yeraltı sular Valanjin, Hoteriv və Barrem mərtəbələrinin qumdaşı, mergel və əhəngdaşlarla əlaqədar olub 2 l/s-ə qədər su səhəfinə malikdir. Mialdağ arazısında Üst Tabaşırın Senoman çöküntüləri vulkanogen fasiləli süxurlarla əlaqədardır. Tabaşır çöküntülərinin yeraltı suları böyük arazıda müxtəlif tərkibə malikdir. Bu suların minerallaşması 0.4–1 q/l olub hidrokarbonat-kalsiumlu tipdədir. Ümumi cədluluq yeraltı sularıda 7–8 mq.ekv/l təşkil edir.

Tədqiqat rayonunda bulaqların əksəriyyəti

Cədvəl 3

Səhə	Quyunun №-li	Sığırça (m)	Tədqiqat horizontu	Quyunun debiti, m ³ /gün	Suyun quyuyağında temperaturu, °C	Suyun səviyyəsi	Statik səviyyə, Hst	Suyun kimyəvi tərkibi	Suyun minerallaşma dərəcəsi, q/l	Quru mürəkkəbləşmə, mq/l
Sacdağ	2	1250-1140	N ₁ S	300	68	öz axını ilə	-	Cl-Na-Ca	10.6	-
-	-	2383-2065	P ₁ +N ₁	149	42	-	-	Cl-Na	11.5	-
-	-	1515-1368	N ₁ S	387	44	-2, -81	-	Cl-Na-Ca	-	-
-	-	878-608	-	280	41	-183	-	Cl-Na-Ca	-	-
-	-	3189-3146	P ₂	300	66	öz axını ilə	-	Cl-Na	12.6	-
-	-	3340-2240	-	200	62	-	-	Cl-Na	11.5	-
Tərsdolar	1	1880-1860	P ₃ +N ₁	350	50	-	-	Cl-Na-Ca	12	-
Tovuz-Qazax	23	1145-1066	N ₁ S	180	41	-	-	-	7.5	-
-	4	1400-1356	K	300	51	-	-	Cl-Na	9.8	-
Ağtəxtatəpə	26	2886-2866	-	200	49	-	-	-	12.2	1-9 Br-42
-	-	2214-2186	P ₃ +N ₁	400	42	-	-	Cl-Na-Ca	8.86	-

enəndir və aşınma prosesləri ilə əlaqədardır. Bölgə arazısında qalxan bulaqlar isə tektonik pozulmalarla əlaqədar olub çox vaxt mineral tərkibli-dir.

Kür və Qabırçı yayları arası bölgədə Mezokaynozoy yaşlı çöküntülərin termal sularının əsas xüsusiyyətləri müxtəlif sahələrdə tədqiq olundu. Keyrük-Keylan sahəsində 1 №-li quyuda Tabaşır çöküntülərindən gün ərzində 96 m³ su alınmışdır ki, quyuyağında bu suların temperaturu 46 °C təşkil edir, statik səviyyə 51.5 m-dir. Aparılmış hidrogeoloji tədqiqatlar nəticəsində Tabaşır çöküntülərinin sukeçiriciliyi 0.87 m³/gün oldu.

Bu horizonun izolyasiyasından sonra Sarmat mərtəbəsi sulu kompleksində 1500–1000 m intervalında PK-103 tipli perforatorla (920 dəlik) perforasiya işləri aparıldı. Perforasiyadan sonra statik səviyyə +476 m oldu. Özüxanan şəraitdə suyun debiti 108 m³/gün, quyuyağında temperaturu 44 °C, süxurların sukeçiriciliyi isə 0.49 m³/gün kimi qiymətləndirildi. Bu intervalın tədqiqatından sonra hidrogeoloji obyekt bağlandı, digər hid-

rogeoloji obyektə, Maykop mərtəbəsi sulu lay dəstəsində 1000–530 m intervalında perforasiya işləri aparıldı. Bu intervalda PK-103 tipli perforatorlarla 960 dəlik açıldı. Perforasiyadan sonra quyuda statik səviyyə 366 m, debiti 96 m³/gün, suyun temperaturu isə quyuyağında 43 °C oldu.

Statik səviyyənin barpaşı və suçökmə işləri nəticəsində alınmış parametrlərə əsasən aparılmış hidrogeoloji hesablamalar zamanı süxurların sukeçiriciliyi 0.25 m³/gün təşkil etdi. Termal suların hidrogekimyəvi xüsusiyyətləri cədvəl 3-də verilir.

Perspektivli sahələr: Kür-Qabırçı yayları arası və Qanix-Əyriçay bölgəsində Zaqatala, Şəki, Oğuz, Şamaxı-Qobustan bölgəsində Daşqıl, Çaqan, Abşeron bölgəsində Qala, Zirə, Sabunçu və s. Bu sahələrdə termal suların temperaturu 40 °C-dən çoxdur, suların debiti isə orta hesabla 200 m³/gündür.

Son nəticədə onu qeyd etmək vacibdir ki, tədqiqat işlərinin perspektivli sahələrdə genişləndirilməsi məqsəduyğundur.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Шыхабибейли Э.Ш. Геологическое строение и история тектонического развития Юго-Восточной части Большого Кавказа. – Баку: Изд. АН Аз. ССР, 1967, 235 с.
2. Бондаренко С.С., Куликов Г.В. Подземные промышленные воды. – М.: Недра, 1984, 135 с.
3. Гавиц И.К. Гидрогеодинамика. – М.: Недра, 1988, 347 с.
4. 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, 1994, 108 с.
5. Салахов С.Ш. Ингибиторная защита от коррозии оборудования при использовании термальных вод Азербайджана // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2011, № 2, с. 268-270.
6. Салахов С.Ш. Защита от коррозии оборудования, работающих в термальных водах Азербайджана. III-я Международная научная заочная конференция "Актуальные вопросы современной техники и технологии", сборник докладов, ч. II. – Липецк, 2011, с. 81-82.
7. Salahov S.Sh. Geochemical indexes of mineral-thermal water in north-east of Great Caucasus // Azərbaycanca Geofizika Yenilikləri, 2004, № 2, s. 50.
8. Салахов С.Ш. Водоносность пород мезо-кайнозойских отложений Алазань-Агричайской долины Азербайджанской Республики. Материалы международной научно-практической конференции "Современные проблемы нефтегазового комплекса Казахстана", т. I. – Казахстан, Актау, 2011, с. 138-140.
9. Салахов С.Ш. Йодобромные воды Шамахи-Гобустанского района Азербайджана // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов, Курск, 2011, № 1, с. 82-85.

References

1. *Slykhalibeyli E.Sh.* Geologicheskoe stroenie i istoriya tekhnicheskogo razvitiya Yugo-Vostochnoy chasti Bol'shogo Kavkaza. – Baku: Izd. AN Az. SSR, 1967, 235 s.
2. *Bondarenko S.S., Kulikov G.V.* Podzemnye promyshlennye vody. – M.: Nedra, 1984, 135 s.
3. *Gavitz I.K.* Hidrogeodinamika. – M.: Nedra, 1988, 347 s.
4. *Dadashev F.G., Dadashev A.M., Kabulova A.Ya.* Prirodnye gazy termal'nykh i yodo-bromnykh vod Azerbaidzhana i razrabotka poiskovykh kriteriyev s provedeniem radiometricheskikh issledovaniy. – Baku, 1994, 108 s.
5. *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.
6. *Salakhov S.Sh.* Zashchita ot korrozii oborudovaniy, rabotayushchikh v termal'nykh vodakh Azerbaidzhana. III-ya Mezhdunarodnaya nauchnaya zaochnaya konferentsiya "Aktual'nye voprosy sovremennoy tekhniki i tekhnologii", sbornik dokladov, ch. II. – Lipetsk, 2011, s. 81-82.
7. *Salahov S.Sh.* Geochemical indexes of mineral-thermal water in north-east of Great Caucasus // Azerbajjanda Geophizika Yenilikleri, 2004, No 2, p. 50.
8. *Salahov S.Sh.* Vodonosnost' porod mezo-kainozoyskikh otlozheniy Alazan'-Agrichayskoy doliny Azerbaidzhanskoj Respubliki. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sovremennye problemy neftegazovogo kompleksa Kazakhstana", t.1. – Kazakhstan, Aktau, 2011, s. 138-140.
9. *Salahov S.Sh.* Yodo-bromnye vody Shamakhy-Gobustanskogo rayona Azerbaidzhana // Zhurnal nauchnykh publikatsiy aspirantov i doktorantov, Kurs, 2011, No 1, s. 82-85.