

FİZZƏ MƏMMƏDOVA

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: fizzate.memmedova@mail.ru

## NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI YERALTI SULARININ MƏNŞƏYİ VƏ FORMALAŞMA ŞƏRAİTİ

*Regionun yeraltı sularının, o cümlədən termal suların mənşəyi, formalaşma şəraiti öyrənilmiş, ərazinin hündürlüyə uyğun dəyişməsinə paralel olaraq sulardakı əsas komponentlərin miqdarına görə qruntların mineral tərkibləri arasındakı qanunauyğunluqlar müəyyən edilmişdir.*

**Açar sözlər:** yeraltı sular, termal sular, mikroelementlər, mineral tərkib, geokimyəvi xüsusiyyətlər.

Mənşəyinə görə yeraltı sular üç növə ayrılır: yuvenil; infiltrasiyalı və sedimentasiyalı sular. Birinci növ termal sular maqmatik kütlələrin dərinliklərində qırılmadan əmələ gəlir. Burada su uçucu qaz komponentləri ilə birlikdə son məhsul kimi ayrılır. Yuvenil mənşəli sular yerin dərin qatlarında maqmadan ayrılan qaz və su buxarları yer səthinə doğru hərəkət edərkən əmələ gəlir və formalaşır [1]. Infiltrasiyalı sular Yerin dərinliklərində süxur və çətlərin qaz fazasından ayrılaraq yer səthinə çıxır. Ərazinin sonradan çökməsi zamanı yerin süxur təbəqəsinin toplanmasından yeraltı suların basdırılması ilə infiltrasiyalı sular əmələ gəlir. İlk mənbədə onlar atmosfer yağıntıları, çay suları, quyu və bataqlıq sularını toplayır. Bu sular bir neçə kilometr dərinliklərə nüfuz edə bilər. Sedimentasiyalı sular gilli-lilli çöküntülərdə dəniz sularının yuyulmasından yaranır. Sedimentasiya nisbətən ağır çöküntülərin sıxlıqlarına uyğun şəkildə aşağı qatlara çökməsi ilə xarakterizə olunur. Atmosfer çöküntülərinin süxurlara süzülməsi və yuyulmasından sular müxtəlif tərkibli olar [9].

Əvvəllər termal suların mənşəyini vulkanik mənbələrin fəaliyyəti ilə əlaqələndirirdilər. Geokimyəvi araşdırmalar göstərdi ki, bu və ya digər yolla süxur layına düşən su uzun yol keçərək zamanla isinir. Bu yalnız soyumuş maqmatik ərintilərin olduğu hallarda mümkündür. Buxar flüidləri isti su, qaz və uçucu komponentlərlə birlikdə ərintidən ayrılır və daha soyuq üst qatlara çıxmağa can atır. 425-375°C temperaturda buxar maye suya kondensə olunur. Hidrotermal məhlulun yuvenil növü belə əmələ gəlir. Bu növə əvvəllər heç bir su dövrəsində iştirak etməmiş sular da daxil edilir. Bu hidrotermalər sözün həqiqi mənasında yeni əmələ gəlmiş sular hesab edilir [2]. Qaynar yeraltı suların elmi xüsusiyyətləri XVI əsrdə termometrın kəşfi ilə öyrənilməyə başlandı. Termal suların əmələ gəlməsinin mexanizmini və yer səthinə yayılma qanunauyğunluqlarını aydınlaşdırmaq üçün Yer qabığının temperaturu ilk növbədə bulaq və şaxtalarda, sonra isə quyularda ölçülməyə başlandı [10]. Termal suların öyrənilməsi təbii buxardan mexaniki enerji alınması üçün istifadə edilməsinə zəmin yaratdı. Geotermik araşdırmaların əsas vəzifəsi yüksək temperaturlu yeraltı suların və buxarların axtarışıdır. Böyük enerji əhəmiyyəti ilə yanaşı belə sular həm də balneoloji və sənaye əhəmiyyətinə malikdir. Beləliklə, bəşər tarixində qızmar bulaqların suları qədim termlərdən hazırkı çağdaş geotermal elektrostansiyalara qədər uzun bir yol keçmişdir. Yerin isti və mülayim nəfəsi

Adi su və mineral suyun tərkibindəki anionların müqayisəli xarakteristikası

Anion və turşular	İcməli su mq/l	Mineral su mq/l
Xlorid	100-dək	180 000
Sulfat	300	40 000
Hidrokarbonat	400	4 000
Bromid	1	600
Yodid	0,08	100
Flüorid	1,0	20
Fosfat	1,0	100
Silikat turşusu	60	120
Karbonat turşusu	100	4 000
Metaborat turşusu	0,0005	0,005

olan mineral sular üç qrupa ayrılır: sənaye suları, müalicə suları (balneoloji), termal sular. Yeraltı sular tərkibində ionlar, müxtəlif duzların molekulları, kolloid birləşmələr, qazlar saxlayan mürəkkəb təbii məhlullardır. Əksər hallarda yeraltı sular müəyyən ion dəstəsinə malik olur. Bu ionların məhluldakı varlığı yeraltı suların kimyəvi növünü müəyyən edir [5]. Onların hamısı müxtəlif yayılma, tapılma intensivliyi və qatılıqları ilə fərqlənirlər. Buna görə də yeraltı sularda eyni element müxtəlif qatılıqlarla xarakterizə oluna bilər. Bütövlükdə makroelementlər yeraltı suların ümumi minerallaşmasının 95-96%-ni təmin edir. Mikroelementlərin yeraltı sularda miqdarı 5-10% arasında dəyişir. Bu paylanma mineral birləşmələrin litosferdə yerləşməsinə uyğun gəlir, onların həll olması isə yeraltı suların kimyəvi tərkibinin formalaşmasında əsas rol oynayır. Yeraltı suların minerallığının artması ətraf süxurlardan onların tərkibinə daha çox həll olan birləşmələrin keçməsi ilə gerçəkləşir. Şirin sularda hidrokarbonat-kalsium qruplaşması dominantlıq edir. Yeraltı suların ümumi minerallaşması çox geniş intervalla dəyişir: şirin sular üçün 1 q/l, az duzlu sular 1-3 q/l, duzlu sular 3-35 q/l. Minerallaşması yuxarı olan, məsələn, dəniz suları (35 q/l) artıq şor sulara aid edilir. Daha qatı şor sular 600 q/l və ondan da yüksək minerallaşma dərəcəsinə malik olur. Belə sular **şorabalar** adlandırılır [3]. Orta qatılıqlı şor sular xloridli, natriumlu növə, şor sular xloridli, kalsiumlu və maqneziumlu növə aid edilir. Mineral sularda qazların həll olması təzyiğin yüksəlməsi ilə artır (Henri qanunu), temperaturun yüksəlməsi ilə azalır. Sularda qazların həll olması dərəcəsi də əlaqəlidir. Dərin horizontların sularında bir litrdə bir neçə yüz  $sm^3$  qaz həll olur. Yeraltı suların qaz və ion tərkibi bir-biri ilə sıx bağlıdır. Həll olan duzların qatılığının artması onlarda qazların həll olmasını azaldır. Suların qazsızlaşdırılması duzların həll olmasına təsir edir, onların çöktülməyə keçməsinə təmin edir [7].

**Nəticələr və onların müzakirəsi.** Ərazinin yeraltı sularının mənşəyi, hərəkət sürəti, suya qarışan süxurların xarakteri, temperatur və təzyiği onların tərkibinin müəyyən edilməsində xüsusi rol oynayır. Adətən belə hallarda daqiqə vertikal hidrokimyəvi zonalıq müşahidə edilir, dərindən asılı olaraq yeraltı suların ümumi minerallığı artır. İntensiv dəyişmə baş verən dərin horizontlardakı hidrogeoloji strukturlarda bu horizontlar yaxşı yuyulur və yuxarı laylara nisbətən az mineralıqlı sular saxlayırlar. Mineral hidrotermalərin müalicə effekti onların tərkibindəki qazlar və kimyəvi komponentlərlə əlaqədardır [6]. Adi içməli su ilə müalicə əhəmiyyətli mineral suları müqayisə etdikdə bunun şahidi olur (cədvəl 1, 2).

Cədvəl 1

Adi su və mineral suyun tərkibindəki kationların müqayisəli xarakteristikası

Kationlar	İcməli su, mq/l	Mineral su, mq/l
Natrium	100-dək	100 000-dək
Kalium	10	1 000
Maqnezium	50	5 000
Kalsium	200	20 000
Dəmir	0,5	50
Barium	0,1	5-10
Ammonium	0,1-dək	10
Stronsium	0,1-dən az	50
Litium	0,1-dən az	10
Mangan	0,1	5,0
Alüminium	0,1	1,0
Ümumi minerallaşma	500-1000	300 000

Cədvəllərdən görüldüyü kimi, mineral hidrotermalərin adi suya nisbətən böyük miqdarda qiymətli komponentlərlə zəngindir. Müəyyən edilmişdir ki, ərazidəki mineral su bulaqları zəngin duz tərkibinə və müalicə təsirli mikrokomponentlərə malikdir. Ərazidəki mineral sular əsasən infiltrasiyalı sulardır. Ərazinin sonradan çökməsi zamanı yeni süxur təbəqələrinin toplanmasından yeraltı suların basdırılması baş verir. Bu səbəbdən Darıdağ, Badamlı, Sirab, Nəhəcir, Vayxır mineral su yataqları dərin qırılma zonalarında aşkarlanmışlar.

Mineral suların formalaşma dərəcəsi Ovcinnikov düsturundan tapılmışdır:  $T_H = t_h +$  burada  $T_H$  – müəyyən dərinlikdə temperatur;  $t_h$  – havanın orta temperaturu (öyrəndiyimiz ərazidə orta temperatur  $+23^{\circ}C$ -dir);  $H$  – müəyyən temperaturda suyun formalaşma dərəcəsi;  $h$  – layın daimi illik temperaturu;  $G$  – geotermik pillə  $33 m^{\circ}C$ -dir. Geotermik qradiyent süxurların yaşından asılı olaraq qırılma zonasına yaxınlaşdıqca yüksəlir. Ərazidəki mineral suların tərkibinin formalaşma dərəcəsi 2000 m-ə bərabərdir [4].

Əlverişli geotermik şərait Darıdağ mineral su yatağında müşahidə olunur. Bu yataqda geotermik qradiyent  $12,5 m^{\circ}C$ -ə bərabərdir. Burada, 662 m dərinliyində  $53^{\circ}C$  temperatura malik bir neçə mineral su bulaqı aşkar edilmişdir. Yataq Tabaşır yaşı alevrolit, mergel və tuflu qumdaşların tektonik qırılmalarının əmələ gəlməsi. Bu sular tərkibinə görə brom-bor-yodlu və arsen-stibium-bismutlu sular növünə aid olub, karbon qazı, arsenli, yüksək minerallaşmış xlorlu-hidrokarbonatlı-natriumludur. Ərazidəki mineral su bulaqları yüksək hərəkətli deyil, temperatur diapazonu  $8-27^{\circ}C$  intervallında dəyişir. Soyuq bulaqlar ərazinin dağlıq hissəsində yerləşir və kimyəvi təmiz sular hesab edilir, onların minerallaşmaları 0,1-0,5 q/l arasında dəyişir, suları şəffaf və tamlı olur.

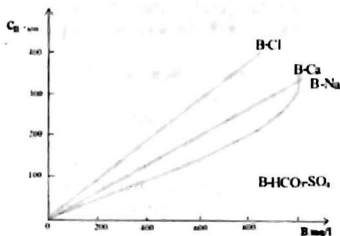
Terrigenli-gilli və mergel süxurlar ərazi üçün xarakterik olduğundan, yeraltı sularda mikroelementlərin əsas mənbəyi bu süxurlardan qidalanırlar. Ərazinin geokimyəvi mühitində sulfatlı və halogenidli süxurların gilli süxurlarla qarışığı dominant. Bu isə suların mineral tərkibinin formalaşmasında böyük əhəmiyyət daşıyır (cədvəl 3).

Br-J-Sr-lu və Br-B-J-lu sularda brom mənbəyi qumlu və karbonatlı süxurlara qarışan müxtəlif növ gilli süxurlardır. Borun minerallaşma dərəcəsinin xlor və natriuma nisbəti düzxətli müsbət korrelyasiyalıdır. Borun sulfat və hidrokarbonata nisbəti isə aşağı qiymətli və tərs mütənəsibdir. Borun xloridli-natriumlu-kalsiumlu və güclü minerallaşmış xloridli-maqneziumlu sularda kalsium və maqneziuma nisbəti nisbətən düzxətli və aşağı qiymətli. Darıdağ və digər borlu suların müalicə xüsusiyyətləri bu qanunauyğunluqlara uyğun gəlir. Brom-yod-stronsiumlu sularda stronsiumun mənbəyi olaraq əsas karbonatlı süxurlar dominant rol oynayır. Terrigen süxurlar da müxtəlif miqdarda karbonatlı süxurlar saxlayan stronsiumlu minerallara daxil olur. Arsen yarım-

qrupu elementlərin bu sulardakı varlığı suların müalicə xassələrini artırır və istifadə sahələrini genişləndirir. Darıdağ termal suyunda spontan karbon qazından əlavə, həll olmuş formada 0,9 q/l və 5,3 q/l əlaqələnməmiş karbon qazı mövcuddur.

**Cədvəl 3**

Termal tipli sulara mikroelementlərin əsas mənbəyi-süxur nümunələri			
Mikroelementlər	Sularda miqdarı mq/l	Termal sularının növləri	Süxur nümunələri
Br	500	Bromlu-yodlu-stronsiumlu	gilli
		Bromlu-borlu-yodlu	gilli
		Bromlu-borlu	qaliti
		Bromlu-borlu-litiumlu	qaliti
B	100	Borlu, borlu-yodlu	qumlu
		Bromlu-borlu-yodlu	gilli
		Bromlu-borlu	qaliti
		Bromlu-borlu-litiumlu	qaliti
J	50	Yodlu	terriqenli gilli qarışıqlı

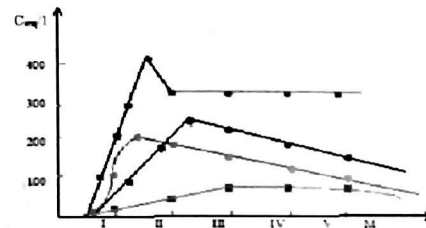


**Şəkil 1.** Termal sulara borun makrokomponentlərdən asılılığı.

**Cədvəl 4**

Darıdağ termal suyunda makrokomponentlərin miqdarı			
Kationlar	1 litr suda miqdarı		
	mq	mq-ekv	Ekv %
(Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> )	6994	30,42	94,67
Ca <sup>2+</sup>	137	6,85	2,13
Mg <sup>2+</sup>	125	10,29	3,20
Cəmi	7256	321,3	100,00
Anionlar	1 litr suda miqdarı		
	mq	mq-ekv	Ekv %
Cl <sup>-</sup>	7467	210,60	65,53
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	814	16,96	5,23
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5724	93,80	29,19
Cəmi	14000	321,3	100,00
Sərbəst karbon qazı – 0,91 q/l			
Silikat turşusu – 0,080 q/l			
180°C-də quru qalıq – 18,54			

Termal suyun kompleks emalı prosesində bu formaların karbon qazı tam sərbəstləşir. Bu işə asan və səmərəli texnoloji emal yolu ilə Darıdağ termal suyundan külli miqdarda karbon qazının alınmasına şərait yaradır. Termal sular üçün optimal temperatur müəyyən qədər onların tərkibində həll olan silikat turşusunun miqdarından asılıdır. Belə ki, termal suların qurult suları ilə qarışması prosesində kvarsın və onun modifikasiyalarının məhluldan çökməsi baş verir və həll olan silikat turşusunun son miqdarı hidrotermallərə nisbətən az olur.



**Şəkil 2.** Darıdağ termal sularının mineralizəliyinin mikrokomponent qatılığından asılılığı:

B; As; Sb; Bi

Şəkiləndirildiyi kimi, istismar olunan II və III mənbələrin mikrokomponent tərkibinin termal suların mineralizəliyindən asılılığı düzxətli və az dəyişkəndir. Termal suyun müalicə xüsusiyyətlərinə güclü təsir edən arsenə nisbətən arsen yarımqrupunun digər elementləri stibium və bismutun miqdarı sulara xeyli azdır. Digər mənbələrin termal sularında bu qanunauyğunluq müşahidə edilmişdir. Darıdağ termal suyunda bioloji aktiv arsenin olması istər dəridə qan dövranının güclənməsi, istərsə də dəri üzərində hidrostatik və fiziki-kimyəvi dəyişikliklərin yaranması sayəsində dəri xəstəliklərinin, bel ağrıları və revmatizm rahatsızlıqlarının müalicəsində müsbət təsir göstərir. İllik müşahidə və araşdırmalar göstərir ki, uzun müddət ərzində ərazi mənbələrindəki sularının hidrogeoloji və hidrogeokimyəvi parametrlərdə ciddi dəyişikliklər müşahidə olunmur.

Mineral suyun tərkibində 20 mq/l dəmir olduqda belə sular dəmirli sular hesab edilir, onlar qazanlıqdan zərərçəkən xəstələrə müsbət təsir göstərir. Culfə rayonunun "Qazançı" mineral suyunda 37 mq/l dəmir vardır. Turş suların əksəriyyəti müəyyən miqdarda dəmirə malikdir. Bu yataqların üst hissəsindəki suyun tərkibində durulaşmış hidrogen xlorid və sulfat turşularının qarışığının olması ilə əlaqədardır. Soyuq süxurlarla qarşılıqlı təsirdə bu məhlullar dəmir və alüminiumla zənginləşir. Bu səbəbdən belə suların mənbələrində dəmir və alüminium oksidlərindən ibarət olan pasə oxşar boz-sarı rəngli çöküntülər müşahidə olunur. Bəzi sularla sulfidli filizlərlə bərabər dəmir də olur. Bu zaman dəmir sulfidinin piritə oksidlənməsi baş verir ki, bu da oksigen saxlayan yeraltı sularla müşahidə olunur. Bu proses istiliyin ayrılması ilə gedir. Oksidlənmə reaksiyası hesabına tərkibində dəmir olan zəif sulfat turşusu məhlulu əmələ gəlir. Araşdırmalar göstərir ki, "Qazançı" mineral suyu məhz bu yolla əmələ gəlmişdir.

Dəmirli sular əksər hallarda karbon qazlı su tiplərində təsadüf edilir. Suda həll olan karbon qazı turş mühit yaradır, bu mühidə dəmir davamlıdır, o məhluldan çöküntüyə keçmir. Bu səbəbdən belə mineral sular dəmirlə zənginləşmiş olur. Culfə rayonu ərazisində Soltanbud dağının şimal ətəyindən başlanan Əlincaçayın sağ qolu və Zəngə-

zur silsiləsinin yamacından başlayan Ləkətağ çayının sol qolu olan eyniadlı Dəmirli su çaylarının yaxınlığındakı suların əksəriyyəti tərkiblərindəki xeyli dəmir hidrokarbonatlara görə bu növ sular qrupuna aiddirlər. Culfa rayonu ərazisində, Araz çayının dar dərəsində bir neçə yerdə səthə çıxan Dərəşəm mineral su bulaqları dolomitli süxurların dominant olduğu hidrokarbonatlı-sulfatlı, kalsiumlu-magneziumlu-natriumlu sular qrupuna aiddir. 1 litr suda duzların miqdarı 1,9-2,5 qram olduğundan bu sular mədə-bağırsaq, qaraciyər, xroniki gastrit və kolit, ürək-damar sistemi xəstəliklərinin müalicəsində istifadə edilə bilər. Yeraltı sulara duzların toplanması iki əsas mənbəyə əsaslanır. Birinci, dağ süxurlarının yuyulub çıxarılması, ikinci, buxarlanma və qatılaşdırılma əsasında formalaşır. Nisbətən intensiv qatılıq, yeraltı suların süxurlarla təması zamanı quraqlıq ərazilərdə baş verir. İkinci dərəcəli komponentlərə dəmir, silisium, alüminium, kalium, stronsium, bor, bir sıra karbonatlar, nitratlar və s. aiddir. Mikrokomponentlər içərisində anion əmələgətirən (As, Se, Mo, Br, Y), qələvi metallar (Li, Rb, Cs), xalkofil elementlər (Zn, Cu, Pb, Ag), səpələnmiş elementlər (Be) və radioaktiv elementlər (U, Ra) xüsusi yer tutur. Məsələn, Culfa rayonu ərazisində Əlincəçayın sol sahilində yerləşən Dərəlik mineral su bulağı radonlu, karbon qazlı, az minerallaşmış, hidrokarbonatlı-natriumlu-kalsiumlu-magneziumludur. Radonlu sudan sinir, ürək-damar sistemi, revmatizm və dəri xəstəliklərinin müalicəsində geniş istifadə olunur. Ərazinin şimal bölgələrində zəif minerallaşmış qrunt sularının tərkibində silikat turşusu mövcuddur. Karbonat turşusuna daha çox qələvi reaksiyaya malik sulara rast gəlinir. Dərin horizonların sularında mikroelementlərin miqdarı 10-100 mq/l-ə çatır [8]. Spesifik komponentlər mineral suların kimyəvi tərkibinin formalaşmasına təsir etməsələr də, onların müalicə əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsində mühüm rol oynayırlar.

Muxtar respublikanın hidroqrafik şəbəkəsi uzun geoloji dövrdə yaranmış və bu müddətdə müəyyən dəyişiklikliyə uğramışdır. Ərazinin hidrogeoloji şəbəkəsinin inkişafına və dəyişməsinə müxtəlif fiziki-coğrafi amillər – iqlim, relyef, geoloji quruluş, torpaq və bitki örtüyü təsir edir. Çayların bir çoxundan suvarmada və su təchizatında geniş istifadə edildiyindən, sutoplayıcı sahələri və axımları azaldığından aşağı axarlarda onların suyu mənsəbə çatmır, qismən və ya tamamilə quruyur. Çaylar yeraltı sular və qarayığı suları ilə qidalanırlar. Çay hövzələrində əsas rütubət ehtiyatının 35-50%-i qış dövründəki yağıntılar hesabına yaranır. Ərazidəki çayların ilin 6-8 ayı ərzində başlıca olaraq, yeraltı sularla qidalandığını nəzərə alsaq, bu halda yeraltı suların müstəsna əhəmiyyəti aydınlığa qovuşar. Beləliklə, muxtar respublikada zəngin yeraltı suların mənsəyi və geokimyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi onların resurs potensialının müəyyən edilməsinə və xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində tətbiqinə əlverişli şərait yaradır.

## ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Ə., Məmmədova F., Heydərova F. Təbii suların geokimyəsi və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan, 2015, 286 s.
2. Казымов М.Г., Мамедова Ф.С. Водные ресурсы Нахчыванской Автономной Республики // Мультидисциплинарный научный журнал «Архивариус», Киев, 2017, с. 57-63.
3. Бабаев А.М. Минеральные воды горно-складчатых областей Азербайджана. Баку: Чашыоглы, 2000, 384 с.
4. Əliquliyev R.İ., İsmaylova M.M., Əliquliyev A.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasının mineral suları. Bakı: Mütərcim, 2002, 224 s.
5. Крайнов С.Р., Щвец В.М. Основы геохимии подземных вод. Москва, 1992, 200 с.

6. Колачева Г.Е., Котенко А.Г. Химический состав вод и условия формирования верхне-юревских термальных источников // Вестник Краунц. Науки о Земле, 2013, № 2, т. 22, с. 55-68.
7. Зауташивили Б.З. Геохимия микроэлементов глубоких подземных вод. Тбилиси: Мецниереба, 1978, 150 с.
8. Фритц Дж., Шенк Г. Количественный анализ. Москва: Мир, 1978, 557 с.
9. Kharaka J.K., Mariner R.H. Chemical geothermometers and their application to formation waters from sedimentary basins / Thermal History of Sedimentary Basins: Metods and Case Histories. Berlin: Springer, 1989, pp. 99-117.
10. Inguaggiato S., Pecoraio G., D'Amore F. Chemical and isotopic characterization of fluid manifestations of Isshia Island (Italy) // J. of volcanology and geothermal research, 2000, v. 99, pp. 151-178.

Физза Мамедова

## ГЕНЕЗИС ПОДЗЕМНЫХ ВОД НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ И УСЛОВИЯ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Изучены условия происхождения и образования подземных вод региона, в том числе термальных вод, и параллельно высоте этого района были определены закономерности минерального состава грунтов по составу воды в основных компонентах.

**Ключевые слова:** подземные воды, термальные воды, микроэлементы, минеральный состав, геохимические свойства.

Fizza Mammadova

## GENESIS AND FORMING CONDITIONS OF UNDERGROUND WATERS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

The origin and forming conditions of the underground waters of the region, including the thermal waters have been studied, and parallel to the height of the area, the regularity of the mineral content of the soils was determined for the amount of water in the main components.

**Keywords:** underground waters, thermal waters, microelements, mineral composition, geochemical properties.

(Kimya üzrə elmlər doktoru Bayram Rəzayev tərəfindən təqdim edilmişdir)