

# Ağstafaçay-Gəncəçay çaylararası ərazinin yeraltı sularının formalaşmasında səthi suların rolu və istifadə perspektivliyi

**A.R. İbrahimova**

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

e-mail: Ayselbeyler@hotmail.com

**Açar sözlər:** su təchizatı, yeraltı sular, Gəncə-Qazax dağətəyi düzənliyi, hidrogeoloji göstərici.

DOI.10.37474/0365-8554/2020-3-58-62

**Роль поверхностных вод в формировании подземных вод междуречья Агстафачай-Гянджачай и перспективы их использования**

A.P. İbrahimova  
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

**Ключевые слова:** водоснабжение, подземные воды, Гянджа-Газахская предгорная равнина, гидрогеологические показатели.

С целью оценки ресурсов подземных вод междуречья Агстафачай-Гянджачай проведены геофизические исследования. На основе скважинных материалов составлены карты и определены граничные условия территории. Тектоническое строение междуречной равнины Агстафачай-Гянджачай обусловило формирование на её территории единого артезианского бассейна. Агстафачай, Хасансу, Товузчай, Зейемчай, Шамкирчай, Гошгарчай, Гянджачай и Курекчай, являющиеся основным источником питания подземных вод, создали на территории равнины объединенный конус выноса. Подземные воды этих рек были изучены в месте выхода в предгорье на наклонную равнину и проведена оценка их объема.

Выявлено, что на большей части исследуемой территории подземные воды пресные и маломинерализованные. Эти воды с бактериологической точки зрения чистые. Содержание микроэлементов и вредных химических веществ в воде не превышает норм, установленных для питьевой воды.

Несмотря на долгосрочное использование, качество подземных вод, степень минерализации и химический состав остаются неизменными. Режим подземных вод характеризуется ирригационно-климатическим типом. Гидрогеологические показатели и параметры горизонта грунтовых вод в исследуемом районе подтверждают возможность их использования для водоснабжения.

Ümumi sahəsi 3720 km<sup>2</sup> olan Ağstafaçay-Gəncəçay çaylararası düzənliyi Azərbaycan Respublikasının şimal-qərb hissəsində yerləşərək şimal-şərqdə Kür, cənub-şərqdə isə İncəçay çayları ilə, cənub-qərbdə Kiçik Qafqazın ətəkləri və şimal-qərbdə Gürcüstanın dövlət sərhədi ilə hədudlanaraq Qafqaz dağları istiqamətində 200 km məsafəyə uzanır. Ərazidə çay şəbəkələrinin sıxlığı dağlıq hissədə 1 km/km<sup>2</sup>-dan 0.2 km/km<sup>2</sup>-ə qədər,

**Role of surface water in the formation of underground water in Aghstafachai-Ganjachai interfluvium and its usage prospects**

A.R. Ibrahimova  
Azerbaijan State University of Oil and Industry

**Keywords:** water supply, underground water, Ganja-Gazakh piedmont plain, hydrogeological indexes.

With the purpose of water resources estimation of Aghstafachai-Ganjachai interfluvium, geophysical surveys have been carried out. As a result, based on the well data, the maps were developed and interface conditions of the territory specified. The tectonic structure of Aghstafachai-Ganjachai interfluvium lowland is associated with the formation of a sole artesian basin on its territory. Aghstafachai, Hasansu, Tovuzchai, Zeyemchai, Shamkirchai, Goshgarchai, Ganjachai and Kurekchai, being the main source of groundwater recharge, created a combined alluvial cone on the territory. The underground water of these rivers were studied in the sloping plain and the estimation of its volume carried out as well.

It was revealed that the underground water on a large part of studied territory is fresh and less mineralized. From the bacteriological point of view, it is clean water. The content of microelements and harmful chemical substances in the water does not exceed the standards set for the drinkable water.

Despite the long-term usage, the quality of the underground water, the mineralization degree and chemical composition remain unchanged. The regime of underground water is characterized with the irrigated climate type. Hydrogeological indexes and the parameters of ground water horizon in the studied area justify the possibility of their research for water supply.

yerüstü axın isə 10 l/s.km<sup>2</sup>-dən 1 l/s.km<sup>2</sup>-ə qədər dəyişir.

Qazax, Ağstafa, Tovuz və Şəmkiş rayonlarında 135 min ha suvarılan torpaqları su ilə təmin edən Ağstafaçay su anbarının su tutumu 120 min m<sup>3</sup>-dir.

Şəmkiş su anbarının və Şəmkişçayın sağ (kanalın sərfi 53 m<sup>3</sup>/s, uzunluğu 45.5 km) və sol (sərfi 4 m<sup>3</sup>/s, uzunluğu 11 km) tərəflərindən suvarma

kanalları ayrılır ki, bu da suarmada əhəmiyyətli rol oynayır. Kanalların təsir zonasındaki torpaqların ümumi sahəsi 117 min ha (60 min ha kanalın üst, 57 min ha isə alt hissəsində). Burada suvarılan torpaqlar 20.8 min ha, bölgə üzrə daimi suvarılan torpaq sahələri isə miqdarı 140–150 min ha-dır. Çay sularının həm minerallığı, həm də onu təşkil edən ionların miqdarı fəsilərdən və çayların hidrogeoloji rejimindən asılı olaraq yay aylarında artır (600–850 mq/l), yaz aylarında isə azalır (150–252 mq/l). Lakin kimyəvi tərkibi praktiki olaraq sabit qalır [1].

Ağstafaçay, Gəncəçay çaylararası düzənliyinin tektonik quruluşu onun ərazisində yeraltı suların vahid artezian hövzəsinin yaranmasına səbəb olur.

Yeraltı suların əsas qidalanma mənbəyi olan Ağstafaçay, Həsənsu, Tovuzçay, Zəyəmçay, Şəmkirçay, Qoşqarçay, Gəncəçay və Kürəkçay düzənlik ərazisində öz birləşmiş gətirmə konuslarını yaratmışdır. Bu çayların yataqaltı suları onların dağətəyində maili düzənliyə çıxdığı yerdə öyrənilmiş və o cümlədən Həsənsu – 0.141, Tovuzçay – 0.264, Zəyəmçay – 0.252, Şəmkirçay – 0.101, Qoşqarçay – 0.482, Gəncəçay – 0.274 m<sup>3</sup>/s həcmində qiymətləndirilmişdir [1].

Qrunt suları horizontu ərazinin hər sahəsində yayılıb və onun yatma dərinliyi dağətəyi bölgədə 70–98 m arasında olmaqla Kür çayına doğru azalır və bəzi yerlərdə bulaqlar şəklində yer səthinə çıxır.

Yeraltı suların resursunun qiymətləndirilməsi məqsədilə aparılmış geofiziki tədqiqatlar və qazılmış quyuların materialları tərtib olunmuş xəritələr əsasında ərazinin sərhəd şərtləri təyin olunub. Dağətəyi düzənlik (sahəsi 4340 km<sup>2</sup>), ümumi qalınlığı 260 m olan iridənəli allüvial-prolüvial (qayma daşlar, çaqıl, çinqıl, qum və gilcələrdən) materiallardan ibarətdir. Bu çöküntülər bilavasitə Mezozoy çöküntülərinin üzərində yerləşir. Burada təzyiqsiz və təzyiqli sular mövcuddur. Təzyiqsiz sulu horizontun qalınlığı 30–40 m olmaqla hər yerdə yayılıb. Süxurların süzülmə əmsalı 30 m/gün, süzülmə əmsalının ən çox yayılan qiyməti 3–5 m/gün, səviyyə keçiricilik əmsalı  $5 \times 10^3$  m/günə çatır. Horizontun yeraltı sularının yatma dərinliyi dağətəyi zonada 60–80 m, Kür çayına yaxınlaşdıqca 3 m-ə qədər azalır [2].

Tədqiqat ərazisində çayların gətirmə konuslarında kontinental çöküntülər Dördüncü Dövr yaşlıdır. Dağətəyi zonadan düzənliyə doğru iridənəli materiallar gilcələr-gillərlə əvəz olunur və onlarda olan yeraltı sular təzyiqli olur. Şərti olaraq bu çöküntülərdə bir qrunt suyu və dörd təzyiqli horizont

ayrılır. Sulu horizontlardan yalnız qrunt suları və ilk (birinci və ikinci) təzyiqli horizontların hidrogeoloji şəraiti və suların keyfiyyətinə görə su təchizatında tam yararlıdır [2].

Qrunt suyu horizontunun hidrogeoloji göstərici və parametrləri su təchizatında istifadənin tam mümkünlüyünü əsaslandırır. Birinci təzyiqli sulu horizont 25–100 m dərinlikdə açılır və litoloji cəhətdən qumlarla doldurulmuş çaqıl-çinqıllardan təşkil olunmuş, qidalanması isə çay suvarma sularından, atmosfer çöküntülərindən və dağlıq zonadan yeraltı axımla gələn sular hesabındadır. Horizontun yeraltı suları Kür çayına və üstə yatan təzyiqsiz sulu horizontlara axır. Bu horizontun sukeçiriciliyi 40800 m/günə qədər, suyu isə minerallaşma dərəcəsi 0.4–1.0 q/l arasında dəyişən şirin sudur [3].

İkinci təzyiqli sulu horizont 60–230 m və daha çox dərinlikdə açılır və birinci təzyiqli sulu horizontdan qalınlığı 10–25 m olan gilli qatla ayrılır. Litoloji tərkibcə horizont əsasən qumlardan, tək hallarda qumcılarla doldurulmuş çaqıl-çinqıllardan ibarətdir. Horizontun effektiv qalınlığı 65 m, sukeçiricilik əmsalı 35–800 m<sup>2</sup>/gün, yeraltı suların minerallaşma dərəcəsi 0.4–1.1 q/l və qidalanması birinci təzyiqli sulu horizontun qidalanması ilə analogidir. Qalan iki təzyiqli sulu horizontlarda (üçüncü və dördüncü) olan suların minerallaşma dərəcəsinin yüksək, kimyəvi tərkiblərinin isə müxtəlif olması səbəbindən su təchizatında və suarmada istifadəsi yararsız sayılır [3].

Yeraltı sular ərazinin əksər hissələrində şirin və az minerallaşmaya (0.2–4.8 q/l) malikdir, lakin cənub-şərqə doğru minerallaşma artaraq 10–20 q/l və daha çox olur. Minerallaşmanın artması suyun kimyəvi tərkibinə görə tipinin də dəyişməsinə səbəb olur və o, hidrokarbonatlı-kalsiumlu sudan sulfatlı-hidrokarbonatlı, hidrokarbonatlı-sulfatlı, sulfatlı, sulfatlı-xlorlu kalsiumlu-maqneziumlu və natriumlu tipə qədər dəyişir. Bu istiqamətdə suyun codluğu da artır (21.6 mq. ekv/l) və hətta Gəncə şəhəri ərazisində də o bir qədər normadan artıqdır [4].

Bakterioloji tərkibinə görə sular təmizdir, onların kolititri 300-dən çoxdur. Zəif duzlu sular Şəmkirçayın gətirmə konusunun kənarlarında, Kürətrafi zonada və Bozdağın ətəyində rast gəlinir. Düzənliyin sulu horizontlarının qidalanması dağlıq zonadan yeraltı axınla daxil olan sulardan, atmosfer çöküntülərinin kondensasiya nəmliyindən, çaylardan və suarmaya verilən suların infiltrasiyası hesabına baş verir. Rayonun yeraltı sularının regional boşalma sahəsi Kür çayıdır [4,5].

Yeraltı axınla Kürə tökülən suların miqdarı Darsi düsturu ilə hesablanmışdır. Sugötürücülərin yerləşmə sahəsinin, eləcə də sxeminin seçilməsində və hesablamalarda həmin horizontların hidrogeoloji parametrləri əsas götürülür.

Aparılan balans hesablamaları suların təbii ehtiyatını qiymətləndirməyə, sugötürmənin miqyasını müəyyənləşdirməyə və istismar ehtiyatının maksimal miqdarını təyin etməyə imkan verir.

Rayonun hidrogeoloji şəraiti və sulu horizontların xarakteri göstərir ki, yeraltı sulardan istifadə etmək üçün mütləq sugötürücünün rəşional yerləşmə sahəsi və sxemi bütün hidrogeoloji və hidrodinamik şərtləri ödəməlidir. Sugötürücünün yerləşmə sahəsini seçməkdə süxurların sukeçiricilik xüsusiyyətləri əsas rol oynayır. Rayonun sukeçiricilik xəritəsinə nəzər salsaq görürük ki, ən yüksək sukeçiriciliyə malik çayların gətirmə konuslarının mərkəzidir. Burada sukeçiriciliyin qiyməti 800–1000 m<sup>2</sup>/günə çatır.

Sugötürücü qurğuların tikilməsində yeraltı suların yatma dərinliyi az olmalıdır. Belə ki, başqa şərtlərdən əlavə burada öz növbəsində iqtisadi effektin yaranmasına kömək edir. Bu şərtə görə sugötürücünün yerləşməsi Kür çayına yaxın yerlərdə olsaydı, daha yaxşı olardı. Lakin şimala tərəf getdikcə yeraltı suların yatma dərinliyinin azalması ilə minerallaşma dərəcəsi yüksəlir, kimyəvi tərkib dəyişir və nəhayət sukeçiricilik pisləşir [5].

Bunu nəzərə alaraq sugötürücünün yerləşmə sahəsinin optimal variantı Ağstafaçay, Tovuzçay və digər çaylararası sahələrin mərkəzinə düşür. Burada yeraltı suların orta asılılıq dərinliyi yer

səthindən 5–8 m dərinlikdə yerləşir ki, bu da əsas şərti ödəyir.

Su təchizatında istifadə üçün suyun kimyəvi tərkibi DÜİST-2874–82 “içməli su” təlimatının şərtlərini ödəməlidir. Bu şərtin ödənilməsinə sübut, tədqiqat rayonunda uzunmüddətli istismar olunan yeraltı suların kimyəvi tərkibi ola bilər. Quyuların 25 ildən çox istismarına baxmayaraq, yeraltı suların kimyəvi tərkibində heç bir dəyişiklik müşahidə olunmur və yeraltı suların minerallaşma dərəcəsi, eləcə də kimyəvi tərkibi, demək olar ki, sabitdir [6].

Tədqiqat rayonunda təzyiqsiz və təzyiqli horizontları bir-birindən ayıran sukeçirməyən layın qalınlığı 2-dən 23 m-ə qədər dəyişir. Sulu horizontların statik səviyyələri arasındakı fərq də çox deyil, hər iki halda səviyyə yer səthindən 0.4–1.9 m dərinlikdə yerləşir. Suçəkmə zamanı sulu laylar arasındakı hidravlik əlaqə müşahidə olunur. Bunu nəzərə alaraq hər iki horizontun birlikdə istismarı nəzərdə tutulur və aparılan hidrogeoloji hesablamalarda horizontların qalınlıqlar cəmi və süzülmə əmsalının orta asılılıq qiyməti qəbul olunur.

Bunları nəzərə alaraq sugötürücü qurğuların tikilməsi üçün aşağıdakı sahələrin seçilməsi daha məqsəduyğundur:

- Tovuz sugötürücüsü – Zəyəmçayın dərəsində Aşiqi kəndi rayonunda yeraltı su axımına paralel;
- Şəmkir sugötürücüsü – Zəyəmçayla-Cəgirçayın konusları arasındakı çökəklikdə və qismən Zəyəmçayın gətirmə konusundan kənarda Sabirkənd rayonunda [6,7];
- Göygöl sugötürücüsü – Gəncəçayın dərəsin-

Cədvəl 1

Balansı hesablanan sahələr	Gəlir elementləri, m <sup>3</sup> /s							Çıxar elementləri, m <sup>3</sup> /s						
	Sahənin indeksi	Saha, km <sup>2</sup>	Atmosfer çöküntüləri	Kondensasiya nəmliyi	Çaylardan	Suvarma sistemlərindən	Kənarından yeraltı axımla gələn	Cəmi	Buxarlanma və transpirasiya	Bulaqların və sugötürücülərin sərfi	Darsi düsturu ilə hesablanmış	Balansa görə	Cəmi	Yeraltı axının qidalanma modulu, l/s km <sup>2</sup>
Dədəm-Gəncəçay	I	1450	3.9	1.9	4.5	4.5	6.9	21.7	2.8	2.6	14.6	15.3	20.0	7.8
	II	870	1.7	1.2	2.3	3.1	14.6	22.9	2.8	3.6	16.7	17.2	23.1	6.6
Cəmi		2320	5.6	3.1	6.8	7.6	21.5	24.6	5.6	6.2	31.3	32.5	43.1	7.4
Gəncəçay-İncəçay	I-a	405	1.9	0.5	1.6	0.4	3.0	7.4	1.1	4.5	4.2	7.7	1.0	8.9
	II-a	1614	2.4	2.2	2.8	2.2	4.5	14.1	2.1	8.0	3.4	3.7	13.5	4.3
Cəmi		4339	9.9	5.8	11.2	10.2	29.0	66.1	8.8	18.7	38.9	43.9	66.4	11.6

Quyu №-si	Sulu horizontun yatma dərinliyi, m	Suların pyezometrik səviyyələrinin yerləşməsi, m	Layın təyinatdakı su təzyiqi, m	Sulu horizontun qalınlığı, m	Su keçiricilik əmsali, m <sup>2</sup> /gün	Horizontun təzyiq keçiriciliyi, m <sup>2</sup> /gün	Xüsusi sərf, l/s.m
1.1a	21-96	+7.18	38.2	56.3	545	-	2.23
2a	9-52.5	+5.90	34.90	39	277	0.14×10 <sup>5</sup>	1.15
3	75-153	1	74	49.5	219	-	1.56
6b	77-143	1.40	75.60	43.5	510	-	2.26
Birinci təzyiqli su horizontuna əsasən qəbul edilmişdir		+2.67	55.7	47.1	388	0.14×10 <sup>5</sup>	1.80

də, yeraltı axıma perpendikulyar, Qarabağlar kəndi rayonunda yeraltı axıma paralel.

Qazax-Ağstafa rayonları sahələrində sugötürücülərin tikilməsi nəzərdə tutulan ərazilərdə qazılan 1, 1a, 2, 2a, 3, 3a, 6, 6a, 6b, 11, 12 №-li quyular birinci və ikinci təzyiqli sulu horizontu açmışlar. Qəbul olunmuş texniki tapşırığa görə bu sugötürücünün sərfi 580 l/s götürülür. Cədvəl 1-də Gəncə-Qazax dağətəyi düzənliyinin yeraltı sularının balans elementləri, cədvəl 2-də isə birinci təzyiqli sulu horizontun hidrogeoloji parametrləri verilmişdir. Bu parametrlər sugötürücü boyunca yerləşmiş quyularda yeraltı suların ehtiyatının hesablanmasında istifadə olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, birinci təzyiqli su horizontunun hidrogeoloji parametrləri şimala doğru hərəkət etdikcə yaxşılaşır.

Ərazinin geoloji-hidrogeoloji şəraiti Qazax və Tovuz ərazisinin geoloji-hidrogeoloji şəraiti analoji olduğuna görə hesablamada sxemi təyin edən zaman bu layı bir su keçirməyən konturu olan lay kimi qəbul etməyə imkan verir. Hidrogeoloji şəraitin analizi göstərir ki, yeraltı suların resursu əsasən qalınlığı 70–80 m olan kontinental çöküntülərdə yerləşir [7].

Ümumiyyətlə, Ağstafaçay-Gəncəçay çayları arasında düzənlikdə şirin yeraltı suların ehtiyatı olduqca yüksəkdir (balansa görə 66.1 m<sup>3</sup>/s) və onların iqtisadiyyatda istifadəsi mümkündür (cədvəl 1, 2).

### Nəticə

1. Aparılmış kompleks geoloji-hidrogeoloji tədqiqatlara əsasən sugötürücülər yeraltı su axımına perpendikulyar qurulur. Quyuların dərinliyi 150 m, arasındakı məsafə 500 m qəbul olunur. Sugötürücünün layihələndirilmiş ümumi sərfi 2500 l/s qəbul olunur ki, bu da regional ehtiyatın təxminən 5%-ni təşkil edir.

2. Hesablama aparılan sugötürücülər Gəncə dağətəyi düzənliyinin ayrı-ayrı lokal ərazilərində yerləşir və həmin ərazilərin sululuğunu xarakterizə edərək, orada olan iri yaşayış məntəqələrinin su təchizatını tamamilə təmin edir.

3. Tədqiqat rayonunda sugötürücülərin yerləşdiriləcəyi sahə təbii şəraitə görə əsaslandırılır.

4. Ərazini qərbdən-şərqə yeraltı axıma perpendikulyar kəsən, uzunluğu 34.2 km olan sugötürücünün hesablanması göstərir ki, qəbul olunmuş şərtə təklif olunan sugötürücü vasitəsilə 12 m<sup>3</sup>/s su götürmək mümkündür. Bu halda sugötürücü istismara başladıqdan 5.5 il sonra yeraltı suların yatma dərinliyi 10 m olmaqla depressiya qıfının stabilləşməsi baş verəcək.

5. Aparılmış tədqiqat və hesablamaların nəticələri Gəncə-Qazax dağətəyi düzənliyinin kontinental çöküntülərinin yeraltı sularının istismar ehtiyatının xeyli olmasını və onlarla gələcəkdə əhalinin, həmçinin sənayenin su təchizatının tamamilə təmin olunmasını əsaslandırır.

**Ədəbiyyat siyahısı**

1. *Tagiev I.I.* О гидрогеологических подразделениях разрезов аллювиально-пролювиальных равнин Азербайджанской ССР. – Ташкент, 1987, с. 286.
2. *Tagiev I.I.* Ресурсы подземных вод аллювиально-пролювиальных равнин Азербайджана в связи с использованием земель. – М.: Наука, 1988, с. 312.
3. *Tagiev I.I.* Геоэкологические проблемы урбанизированных территорий Большого Баку и концепций их решения. – Санкт-Петербург: 2000, с. 61-67.
4. *Ələkbərov A.B., Nəcəfov A.A.* Gəncə-Qazax düzənliyinin yeraltı sularının dəqiq kəşfiyyatı. – Bakı: Azgeolfond, 1988, s. 18-21.
5. *Məmmədov T.Ə., Kazimov S.M.* Gəncə-Qazax massivinin yeraltı sularının regional resursu // ADU-nun elmi əsərləri, № 4, 1978, s. 31-34.
6. *Kazimov S.M., Məmmədova M.A., Həşimova G.F.* Gəncəçay-İncəçay çayları ərazisinin yeraltı sularının regional ehtiyatının formalaşma şəraiti, onların su təchizatında istifadəsinin mümkünlüyü // BDU, Elmi jurnal, 2010, s. 32-38.
7. *Tagiyev İ.İ.* "Su ehtiyatlarının sərfi üzərində nəzarətin gücləndirilməsi". 2-ci Xəzər Beynəlxalq Su Texnologiyaları, konfransının materialları, Bakı, 2014, s.42-49

**References**

1. *Tagiev I.I.* О гидрогеологических подразделениях разрезов аллювиально-пролювиальных равнин Азербайджанской ССР. – Ташкент: 1987, с. 286.
2. *Tagiev I.I.* Ресурсы подземных вод аллювиально-пролювиальных равнин Азербайджана в связи с использованием земель. – М.: Наука, 1988, с. 312.
3. *Tagiev I.I.* Геоэкологические проблемы урбанизированных территорий Большого Баку и концепций их решения. – Санкт-Петербург: 2000, с. 61-67.
4. *Alekberov A.B., Najafov A.A.* Ganja-Gazakh duzenliyinin yeraltı sularının degig keshfiyyatı. – Bakı: Azgeolfond, 1988, s.18-21.
5. *Memmedov T.A., Kazimov S.M.* Ganja-Gazakh massivinin yeraltı sularının regional resursu // ADU-nun elmi eserleri, No 4, 1978, s. 31-34.
6. *Kazimov S.M., Memmedova M.A., Hashimova G.F.* Ganjachai-Injehai chaylary erazisinin yeraltı sularının regional ehtiyatının formalaşma şəraiti, onların su təchizatında istifadəsinin mümkünlüyü // BDU, Elmi zhurnal, s. 32-38.
7. *Tagiev I.I.* "Su ehtiyatlarının sərfi üzərində nəzarətin gücləndirilməsi". 2-ji Xəzər Beinelxalq Su Tekhnologiyaları, konfransının materialları. – Bakı, 2014, s. 42-49.