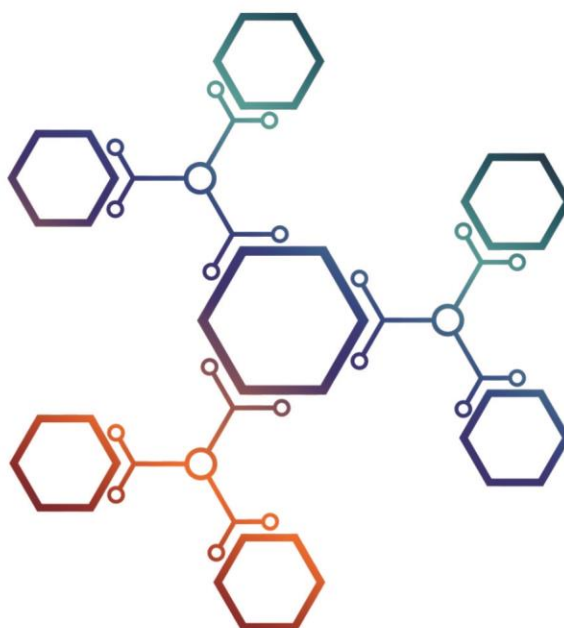




ISSN 2617-8052 (print)  
ISSN 2960-1975 (online)

# ELMİ XƏBƏRLƏR

Riyaziyyat və Təbiət Elmləri seriyası



1 / 2026



ELMİ XƏBƏRLƏR | Riyaziyyat və təbiət elmləri seriyası, 1/2026



# ELMİ XƏBƏRLƏR

---

**RİYAZIYYAT VƏ TƏBİƏT ELMLƏRİ**

**№ 1, 2026**

©Lankəran Dövlət Universiteti, 2026

ISSN 2617-8052 (print)  
ISSN 2960-1975 (online)

## REDAKSIYA HEYƏTİ

- 1. İbrahimov Nətiq (BAŞ REDAKTOR)**  
*Lənkəran Dövlət Universiteti, Lənkəran, Azərbaycan*
- 2. Axundov Ədalət**  
*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Riyaziyyat və Mexanika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*
- 3. Çıraqov Fəmil**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 4. Eftexarimehrabad Aziz**  
*Ege Universiteti, İzmir, Türkiyə*
- 5. Əkrərov Zeynal**  
*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*
- 6. Əliyev Elvin**  
*Lənkəran Dövlət Universiteti, Lənkəran, Azərbaycan*
- 7. Əliyev Ələkbər**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 8. Əliyev Nihan**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 9. Əsgərov İdrak**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 10. Əzizov Əbdülsəid**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 11. Hasanov Aknazar Bekdurdievich**  
*Səmərqənd Dövlət Universiteti, Səmərqənd, Özbəkistan*
- 12. Hüseynov İsa**  
*Lənkəran Dövlət Universiteti, Lənkəran, Azərbaycan*
- 13. İsmayılov Çingiz**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 14. Qardaşov Rauf**  
*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Akademik Həsən Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*
- 15. Qasimov Yusif**  
*Azərbaycan Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 16. Quliyev Əlövsət**  
*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*
- 17. Qurbanov Elşad**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 18. Manafian Cəlil**  
*Təbriz Universiteti, Təbriz, İran*
- 19. Mehdiyev Məhəmməd**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 20. Məmmədov Hüseyn**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 21. Məmmədov Məmməd**  
*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

- 22. Məmmədova Şəkər**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
- 23. Nuriyev Urfat**  
*Qarabağ Universiteti, Xankəndi, Azərbaycan*
- 24. Reşidoğlu Xanlar**  
*Lənkəran Dövlət Universiteti, Lənkəran, Azərbaycan*
- 25. Rəsulov Mahir**  
*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Neft və Qaz İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*
- 26. Sadenova Marzhan Anuarbekovna**  
*Daulet Serikbayev adına Şərqi Qazaxıstan Texniki Universiteti, Ust-Kamenogorsk, Qazaxıstan*
- 27. Şəmmədov Ramiz**  
*Lənkəran Dövlət Universiteti, Lənkəran, Azərbaycan*
- 28. Yaqub Qabil**  
*Kafkas Universiteti, Kars, Türkiyə*
- 29. Zeynalov Eldar**  
*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Akademik Murtuza Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

## EDITORIAL BOARD

- 1. Ibrahimov Natig (EDITOR IN-CHIEF)**  
*Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan*
- 2. Akhundov Adalat**  
*Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Institute of Mathematics and Mechanics, Baku, Azerbaijan*
- 3. Çıraqov Famil**  
*Baku State University, Baku, Azerbaijan*
- 4. Eftekharimehrabad Aziz**  
*Ege University, Izmir, Türkiye*
- 5. Akperov Zeinal**  
*Institute of Genetic Resources, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*
- 6. Aliyev Elvin**  
*Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan*
- 7. Aliyev Alakbar**  
*Baku State University, Baku, Azerbaijan*
- 8. Aliyev Nihan**  
*Baku State University, Baku, Azerbaijan*
- 9. Askerov Idrak**  
*Baku State University, Baku, Azerbaijan*
- 10. Azizov Abdulsaid**  
*Baku State University, Baku, Azerbaijan*
- 11. Hasanov Aknazar Bekduridievich**  
*Samarkand State University, Samarkand, Uzbekistan*
- 12. Huseynov Isa**  
*Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan*
- 13. Ismayilov Chingiz**  
*Baku State University, Baku, Azerbaijan*
- 14. Gardashov Rauf**  
*Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Institute of Geography named after Academician Hasan Aliyev, Baku, Azerbaijan*
- 15. Gasimov Yusif**  
*Azerbaijan University, Baku, Azerbaijan*
- 16. Guliyev Alovzat**  
*Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Institute of Soil Science and Agrochemistry*
- 17. Gurbanov Elshad**  
*Baku State University, Baku, Azerbaijan*
- 18. Manafian Jalil**  
*University of Tabriz, Tabriz, Iran*
- 19. Mekhdiyev Mahammad**  
*Baku State University, Baku, Azerbaijan*
- 20. Mammadov Huseyn**  
*Baku State University, Baku, Azerbaijan*
- 21. Mammadov Mammad**  
*Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Institute of Soil Science and Agrochemistry*

**22. Mammadova Shakar**

*Baku State University, Baku, Azerbaijan*

**23. Nuriyev Urfat**

*Karabakh University, Khankendi, Azerbaijan*

**24. Reshidoghlu Khanlar**

*Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan*

**25. Rasulov Mahir**

*Institute of Oil and Gas, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*

**26. Sadenova Marzhan Anuarbekovna**

*Daulet Serikbayev East Kazakhstan Technical University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan*

**27. Shammadov Ramiz**

*Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan*

**28. Yagub Gabil**

*Kafkas University, Kars, Türkiye*

**29. Zeynalov Eldar**

*Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, named after Academician Murtuza Naghiyev Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry, Baku, Azerbaijan*

## M Ü N D Ə R İ C A T

- 1. Lalə Hüseynova, Səbinə Yusifova, Fidan Bayramova**  
Şabrançay-Sumqayıtçay hövzəsi düzən ərazi torpaqlarının antropogen transformasiya xüsusiyyətlərinin kompleks təhlili..... 7
- 2. Ruslan Həmidov, Şakir Həbibov**  
Riyaziyyatın tədrisində keys texnologiyasından istifadə..... 17
- 3. Samira Abushova, Shehla İsmayilova**  
The role of the southern slope relief of the great caucasus as a factor for climate processing in tourism (in the range between Shinchay-Girdimanchay)..... 25

## ŞABRANÇAY-SUMQAYITÇAY HÖVZƏSİ DÜZƏN ƏRAZI TORPAQLARININ ANTROPOGEN TRANSFORMASIYA XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN KOMPLEKS TƏHLİLİ

**Lalə Hüseynova**  
**Səbinə Yusifova**  
**Fidan Bayramova**

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan

Azərbaycan Dillər Universiteti, Bakı, Azərbaycan

e-mail: lale\_huseynova\_1986@mail.ru

e-mail: sabina.yusifova@sdu.edu.az

e-mail: fidanbayramova721@gmail.com

ORCID:0000-0002-8889-3581

ORCID:0000-0002-1223-0319

ORCID: 0009-0004-7514-6060

DOI: <https://doi.org/10.30546/2960-1975.2026.1.3067>

**Xülasə.** Məqalədə Şabrançay–Sumqayıtçay hövzəsinin düzənlik ərazilərində torpaq örtüyünün formalaşma xüsusiyyətləri və onun inkişafı təhlil edilmişdir. Tədqiqat Samur–Dəvəçi ovalığı, Siyəzən–Sumqayıt massivi və Abşeron yarımadasının şimal hissəsini əhatə edir. Bu ərazidə yayılmış allüvial və proluvial çöküntülər müxtəlif təbii şəraitdə dəyişərək, boz, boz-qonur və takırabənzər torpaqlara çevrilmişdir. Torpaqların fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri, şoranlaşma və karbonatlaşma səviyyəsi, həmçinin humus ehtiyatı, ərazinin ekoloji potensialını müəyyən edir.

Ərazidə antropogen təsirlər, xüsusilə suvarma əkinçiliyi, meliorativ tədbirlər, sənaye və nəqliyyat infrastrukturu ilə əlaqəli inkişaf, torpaq örtüyünün strukturunu və məhsuldarlığını dəyişdirmişdir. Şoranlaşma və eroziya proseslərinin güclənməsi, torpaq münbitliyinin azalması, bu dəyişikliklərin əsas təzahürləridir. Bu təsirlər torpaq-ekoloji balansın pozulmasına və torpaqların davamlı istifadəsinə maneə yaratmışdır.

Tədqiqat nəticəsinə əsasən, ərazidə torpaqların ekoloji sabitliyinin qorunması üçün kompleks aqrotexniki və meliorativ tədbirlər, həmçinin torpaq-mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi vacibdir. Bu tədbirlər torpaqların səmərəli idarə olunmasına və regionun dayanıqlı sosial-iqtisadi inkişafına töhfə verəcəkdir.

**Açar sözlər:** torpaq tipləri, transformasiya, fiziki-mexaniki xassə, suvarma şəraiti, ekoloji tarazlıq, humus

### Giriş

Torpaq maddi nemətlərin əsas mənbəyi və kompleks təbii sərvətdir. O, kənd təsərrüfatında əsas istehsal vasitəsi olmaqla yanaşı, insanların yaşayış-yaratması üçün təbii baza rolunu oynayır. Torpaq üzərində mülkiyyət münasibətləri formalaşır və təsərrüfat, mədəni-məişət, eləcə də sosial sahələrin yerləşdirilməsi üçün ərazi əsasını təşkil edir. Eyni zamanda, torpaq tarixən müqəddəs və bərəkət mənbəyi kimi qəbul olunur.

İqlim şəraiti, geomorfoloji və hidroloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq tədqiqat ərazimizdə müxtəlif torpaq tiplərinin formalaşmasına zəmin yaratmışdır. Məhz bu səbəbdən çoxsahəli əkinçiliklə məşğul olmağa geniş imkanlar vardır. Başqa sözlə dəmyə və suvarma əkinçiliyi, torpaqdan səmərəli istifadə edilməsinə şərait yaradır. Respublikanın ərazisinin 61% - ni dağ-dağətəyi və 39%-ni düzənlik təşkil edir. Aqrar təsərrüfata yararlı sayılan sahə - 41,66 min hektara bərabərdir ki, bununda 1,4 min ha-ı suvarılır. Nəzərə alsaq ki, kəndli fermer təsərrüfatlarına verilən torpaqlar ekoloji baxımdan az sağlamdır, onda ölkədə torpaqların ekoloji sabitliyinin bərpası probleminin ümumi yayğıya çevrilməsi zərurətini asanlıqla dərk etmək olar. Başqa ölkələrdən fərqli olaraq, Azərbaycanda torpaq fondunun antropogen təsirlərdən qorunması daha vacibdir [2, s.72].

Torpaqların səhrələşmə istiqamətdə transformasiyası müxtəlif regionlarda fərqli tempə baş verir. 1968-1973-cü illərdə Sudan – Sahel bölgəsində aridləşmə prosesi son dərəcə

ağır nəticələrə səbəb olmuşdur. Həmin dövrdə 100 mindən 250 minə qədər insan həyatını itirmiş, 2 mln-dan artıq mal-qara isə məhv olmuşdur.

Arid bölgələrdə torpaqların mənfi istiqamətdə dəyişməsi onların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinin zəifləməsi ilə xarakterizə olunur. Bu proses əkinaltı qatın bərkiməsi, kəltənli strukturun formalaşması, iri çatların yaranması, eləcə də həm əkin qatında, həm də daha dərin qatlarda yapışqanlıq əlamətlərinin meydana çıxması ilə müşayiət edilir. Nəticədə torpaq profilində rütubətin toplanması azalır, bitki köklərinin yayılma sahəsi məhdudlaşır və bitkilərin qida maddələri ilə kifayət qədər təmin olunması çətinləşir.

İnsanın torpaq proseslərinin dinamikasını ətraflı öyrənmədən və elmi əsaslandırma aparılmadan ətraf şəraitə müdaxiləsi, tezliklə mühitdə mənfi halların yaranmasına gətirib çıxarır.

Mənimsənilmə zamanı torpağın təbii xassələri, elementar torpaq prosesləri, onların rejimi, yəni bütünlüklə təbii münbitliyin səviyyəsinə təsir göstərən genetik xüsusiyyətlər nəzərə alınmadıqda neqativ yöndə torpaq transformasiya prosesi baş verir. Xüsusilə, arid və semiarid zonalarda torpaqların keyfiyyət göstəricisinin pisləşməsinə, yəni müəyyən dərəcədə torpaqların transformasiyaya uğramasına, bəzi hallarda isə təbii və antropogen transformasiya torpağın yox olmasına gətirib çıxarır. Bu gün qlobal miqyasda gedən səhrələşmə prosesi, fikrimizcə, bəşəriyyətin uzun illər regional və lokal miqyasda qeyri-səmərəli təsərrüfat fəaliyyətinin nəticəsində yaranmışdır. Ona görə də müasir dövrdə torpaq örtüyündə ardıcıl olaraq gedən təbii və antropogen mənşəli dəyişmələr geniş miqyaslı tədqiqat işlərinin aparılmasını tələb edir. Bu istiqamətli tədqiqatlar torpaqların Yer kürəsində, insanın təsərrüfat fəaliyyətində və həyatında olan rolunu müəyyən etməklə yanaşı, müasir dövrdə gələcəyə uzun müddətli proqnozların hazırlanmasına imkan yaratmalıdır.

İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin əsas istiqamətlərindən biri və başlıcası torpaqlardan qeyri-səmərəli istifadə və onun mənfi təsirləridir. Torpaqlardan dəmyə və suvarma şəraitində qeyri-düzgün istifadə müxtəlif regionlarda lokal sahələrdə ciddi problemlər yaratmışdır. Kovolanın təbirincə desək, səhrələşmə prosesində də insanın rolu təbii səhrələşmə amillərindən geri qalmır [6, s.320].

### **Tədqiqat işi**

Tədqiq edilən ərazi Samur-Dəvəçi ovalığına düşür. Bu ərazilərdə başlıca olaraq boz, boz – qonur, takırabənzər torpaqlar yayılmışdır.

### **Boz torpaqlar**

Azərbaycanda əsasən Xəzərsahili ovalıqlarda geniş yayılmışdır. Tədqiqat sahəsində isə onlar Abşeron yarımadasının şimal hissəsində, Siyəzən–Sumqayıt massivində və Boğaz düzündə müşahidə edilir. Bu torpaqların profili zəif diferensiasiya olunmuşdur, çürüntülü horizont rənginə görə digər genetik qatlarla kəskin fərqlənmir. Profil boyunca torpaq strukturu demək olar ki, eyni qalır və karbonatlılıq bütün qatlarda özünü göstərir.

Boğaz düzündə yayılmış cavan boz torpaqlar Xəzər dənizinə yaxın ərazilərdə formalaşmışdır. Aparılmış çoxsaylı torpaq kəsimlərinin təhlili göstərir ki, ana süxura doğru şoranlaşma dərəcəsi 1–2 % arasında dəyişir. Bu torpaqlarda karbonatlı-sulfatlı illivial horizont aydın şəkildə seçilir və yaxşı diferensiasiya olunmuşdur. Mübadilə olunan kationların 36–42 %-ni  $Na^+$  ionları təşkil edir. 145–150 sm dərinlikdə isə asan həll olan duzların miqdarı 3–4 %-dən artıqdır.

Siyəzən-Sumqayıt massivinin torpaqəmələgəlmə şəraiti və torpaqlarının coğrafi yayılması regionun digər coğrafi ərazilərindən kəskin şəkildə fərqlənir. Böyük Qafqazın şərq qurtaracağına dağətəyi hissələrinin düzənliklə təmas zonasından başlayaraq Xəzərsahili düzənlikləri əhatə edir. Ərazi arid şəraitə çox yaxındır.

Siyəzən-Sumqayıt massivinin səthi geoloji cəhətdən cavandır və torpaqəmələgəlmə prosesi əksər ərazilərdə avtomorf şəraitdə baş vermişdir. Humid, semiarid iqlim şəraitində

torpaqəmələgəlmə prosesi inkişafın müsbət istiqamətə uyğun getdiyi halda, arid, ekstraarid şəraitdə torpaqəmələgəlmə prosesi çox ziddiyyətli, həm də mənfi istiqamətdə getmişdir.

Ərazidə çayların gətirdiyi allüvial-prolüvial çöküntülər təbii amillərin və çay sularının minerallaşma səviyyəsinin təsiri altında dəyişərək allüvial-çəmən torpaqların boz-qonur və boz torpaqəmələgəlmə istiqamətində transformasiyasına səbəb olmuşdur [4, s.117]. Bununla yanaşı, davam edən proseslər intrazonal amillərin təsiri ilə şorlaşma, şorakətləşmə və takırəmələgəlmə kimi hadisələrin inkişafına gətirib çıxarmışdır.

Bir sıra ədəbiyyat mənbələrində, o cümlədən İ.A. Şulqa, Z.P. Karabova, S.Ə. Əliyev, S.İ. Turemnov və başqalarının əsərlərində Xəzərsahili düzənlik torpaqlarının formalaşma istiqamətləri ilə bağlı dəyərli elmi mülahizələr irəli sürülmüşdür.

Tədqiqat rayonunda torpaqəmələgəlmə, mineral hissəciklərin parçalanması, humus toplanması, torpaq uducu kompleksin formalaşması prosesləri olduqca zəif getmişdir.

Arid və ekstraarid şəraitdə asan həll olan duzların yuyulması müşahidə olunsa da, ana süxurda duzların toplanması və duzlu süxurların formalaşması baş verir. Karbonat əsaslı duzlar, o cümlədən kalsium, maqnezium profil boyu yuyulduğu üçün bu göstəricilərə torpaqların bütün qatlarında rast gəlinir. Torpaqlar adətən monoton profilə malik olub, horizontlar zəif diferensasiya olmuşdur.

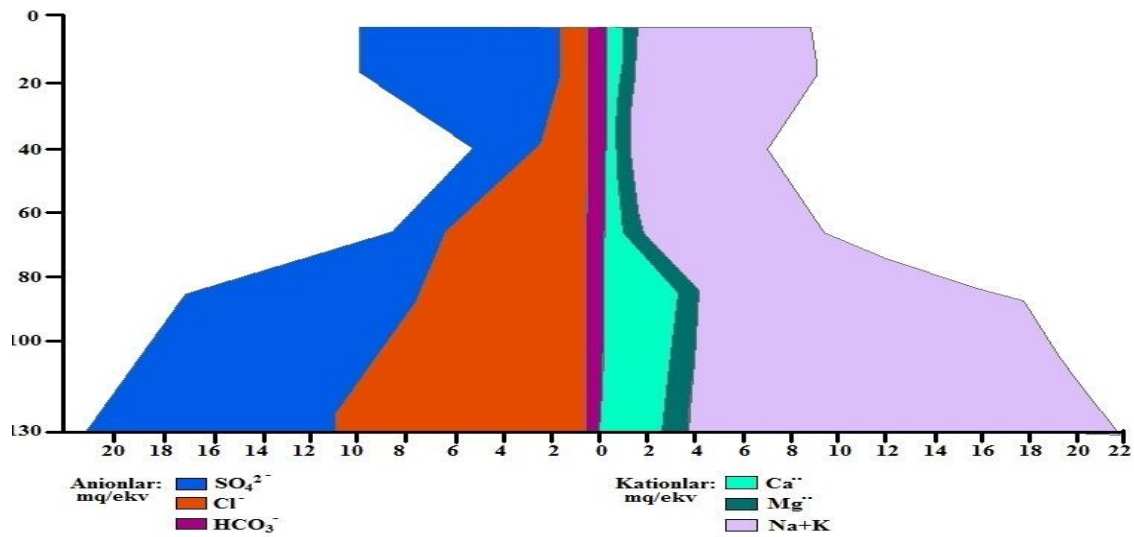
Boz torpaqlar tədqiqat rayonu ərazisində əsasən Boğaz düzünün şimal, şimal-qərb hissələrində yayılmışdır. Bu torpaqlar müxtəlif dərəcədə şoranlaşmaya və şorakətləşməyə məruz qalmışlar.

Şabrançay–Sumqayıtçay arasındakı ərazilərdə boz torpaqların arealı müəyyən dəyişikliklərə uğrayaraq Abşeron yarımadasına doğru davam edir. XX əsrin 30-cu illərində burada torpaq tədqiqatları aparmış İ.A. Şulqa boz torpaq profilində müşahidə olunan qırmızı çalarlığın ətraf dağlıq sahələrdən gətirilmiş materiallarla bağlı olduğunu göstərmişdir.

Apardığımız tədqiqat və müşahidələr son yüzillikdə bu torpaqlarda baş verən dəyişikliklərin dinamikasını izləməyə imkan verir. Formalaşdıqları bioiqlim şəraitinə görə boz torpaqlar Mərkəzi Asiyanın quru subtropik zonasında yayılmış analoji torpaqlara yaxındır. Keçmiş SSRİ torpaqlarının diaqnostikası və təsnifatında onlar Qazaxıstan və Orta Asiyanın yarımşəhra ərazilərinə aid edilmişdir. M.E. Salayev də “Azərbaycan torpaqlarının diaqnostikası və təsnifatı” adlı monoqrafiyasında bu torpaqları Orta Asiyanın boz torpaqlarına oxşar kimi səciyyələndirmişdir.

Şabrançay–Sumqayıtçay arası torpaq örtüyünün yaranması və inkişafında gil minerallarının parçalanması mühüm rol oynamışdır. Ərazidə yayılmış IV dövr çöküntüləri, karbonatlı süxurlar, balıqqulaqları və xırda brekçiyalar torpaqəmələgəlmə prosesinə və torpaq örtüyünün formalaşmasına həlledici təsir göstərmişdir.

Mexaniki tərkibə gəldikdə boz torpaqlar əsasən ağır mexaniki tərkibə malikdirlər. Fiziki gilin miqdarı orta gillicədən ağır gilliyə qədər dəyişir. Lil fraksiya maksimum üst qatda 14.0-18.0% arası dəyişir. İllüvial horizontda bu göstərici xeyli artır (Qrafik 1).



**Qrafik 1. Boz (takırabənzər) torpaqların anion və kationlarının profil boyu paylanması**

### Boz-qonur torpaqlar

Siyəzən–Sumqayıt massivində, xüsusilə də Boğaz düzündə geniş yayılmışdır. Yaz və payız aylarında bu torpaqların səthi yerli iqlim şəraitinə uyğun olaraq əsasən efemer bitkilərlə örtülür. Bununla yanaşı, ərazidə şoran və şorakətə davamlı bitki növləri də geniş yayılmışdır. Aparılan müşahidələr göstərir ki, bu torpaqlar HCl məhlulunun təsirindən güclü şəkildə qaynayır ki, bu da onların yüksək karbonatlı olduğunu göstərir. Şoranlaşma və şorakətləşmə prosesləri nəticəsində torpaqların illüvial horizontu bərkilərək sıxlaşmışdır.

Aşağıda həmin torpaqların mexaniki tərkibi, humusun profil üzrə paylanması, karbonatlılıq dərəcəsi və asan həll olan duzların miqdarı ilə bağlı məlumatlar təqdim olunur.

19 sayılı torpaq kəsiminin analiz nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, bu torpaqlar ağır mexaniki tərkibə malikdir. Kalsium kationunun miqdarı 100 qram mütləq quru torpaqda birinci horizont üzrə 34,0 mq/ekv. təşkil edir və profil boyunca dərinliyə doğru tədricən azalır (Cədvəl 1).

**Cədvəl 1**

### Boz-qonur torpaqlarının mexaniki və kimyəvi tərkibi

Kəsim №	dərinlik sm	Mexaniki tərkib, %		$\text{CaCO}_3$ , %	Humus, %	pH ( $\text{H}_2\text{O}$ )	Udulmuş əsaslar 100 qr. torpaqda mq/ekv.			Su çəkimi, %	
		<0.01	<0.001				$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+$	Quru qalıq	Duzların cəmi
19	0-20	80.40	37.60	5.13	2.44	8.1	34.0	7.0	-	0.273	0.268
	20-41	82.64	35.84	13.33	1.76	8.0	25.5	7.0	-	0.715	0.685
	41-75	81.08	35.22	13.33	1.02	8.1	25.5	5.0	-	0.882	0.601
	75-90	85.94	33.46	8.20	1.02	8.4	14.0	7.5	-	0.271	0.242
	90-120	83.14	31.74	13.33	0.48	8.2	21.0	4.0	-	0.691	0.592

Bu torpaqlar humusla zəif təmin olunmuşlar. Karbonatlılıq profil boyu kəskin fərq verir. Dərinliyə doğru üçüncü dövrün gilləri karbonatlardan yuyulduğu üçün turşunun təsirindən qaynamır.

Hiqroskopik nəmlik profil boyu dəyişkən olub, illüvial horizontda artır. Bunun səbəbi koloidal prosesin güclü getməsi və dispersiallaşmanın sürətlənməsi ilə bağlıdır.

Boz-qonur torpaqlarda analiz nəticələrindən görüldüyü kimi karbonatlılıq orta dərəcədədir. Dərinliyə doğru onun miqdarı 2.5 dəfə çoxdur.

**Takır və takırabənzər** torpaqlar coğrafi baxımdan səhra və yarım səhra landşaft zonasında formalaşmışdır. Onlar əsasən Mərkəzi Asiyada geniş yayılmış, Azərbaycanda isə daha çox Xəzərsahili Siyəzən–Sumqayıt massivində və Cənub-Şərqi Şirvan düzündə rast gəlinir.

Azərbaycanda bu torpaqların yayıldığı Siyəzən–Sumqayıt massivində və Cənub-Şərqi Şirvanda palçıq vulkanları geniş şəkildə inkişaf etmişdir. Ehtimal olunur ki, takır və takırabənzər torpaqların yaranmasında palçıq vulkanlarının müəyyən rolu olmuşdur. Bu torpaqlar boz və boz-qonur torpaqların arealında təşəkkül tapdığından, genetik baxımdan onların müəyyən transformasiya mərhələsi kimi də dəyərləndirilə bilər. Digər tərəfdən, takır və takırabənzər torpaqların formalaşmasında Xəzər dənizinin də mühüm təsiri olmuşdur. Xüsusilə şorlaşma və şorakətləşmə proseslərinin güclənməsi, həmçinin ərazidə eroziya bazisinin dəyişməsi Xəzərin transgressiya və reqressiya mərhələləri ilə sıx bağlıdır (Şəkil 1).



**Şəkil 1. Şorabad yaşayış məntəqəsi ilə Bakı-Quba şosse yolu arasında bitki örtüyündən məhrum olmuş takırabənzər torpaqlar**

M.R. Abduev tədqiqat rayonu ərazisində müəyyən etmişdir ki, takır torpaqlar üçün şorlaşmanın delüvial tipi xarakterikdir. Onun fikrincə, takır torpaqların yayıldığı sahələr Xəzərin qədim laqunlarını əhatə edir. Həmin laqunlara palçıq vulkanlarının materialları (brekçiyalar) axaraq dolmuş, sonradan laqunlar quruyub aradan qalxdıqdan sonra onların yerində takır torpaqlar formalaşmışdır. Bu müddəalara əsaslanaraq, takır torpaqların yayıldığı ərazilər tərəfimizdən coğrafi baxımdan təhlil edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, bu sahələr geomorfoloji cəhətdən çökək relyef formalarına malikdir və laqunların, eləcə də palçıq vulkanlarının yerləşməsi üçün əlverişli olmuşdur. Takır torpaqların arealı əsasən dəniz

səviyyəsindən -20 ilə -23 m hipsometrik göstəricilərə uyğun gəlir. Qeyd edildiyi kimi, takır və takırabənzər torpaqlar şorakətləşmə prosesinə məruz qalaraq qədim allüvial və prolüvial-göl (laqun) çöküntüləri üzərində inkişaf etmişdir [1, s.75].

Bu torpaqlarda humusun miqdarı 1%-dən aşağıdır ki, bu da torpaqəmələgəlmə prosesinin zəif getməsi ilə əlaqədardır. Takır torpaqlar morfoloji cəhətdən boz-qonur variasiyaya yaxın olsa da, ümumilikdə boz torpaq tipi istiqamətində inkişaf meyli göstərir. Bu xüsusiyyət karbon turşusunun (karbonatların) profil üzrə demək olar ki, bərabər paylanmasında öz əksini tapır.

Takırlı və takırabənzər torpaqların su çəkimi analizlərinin nəticələri göstərir ki, bu torpaqlarda qələviləşmə və şorlaşma prosesləri intensiv xarakter daşıyır. Asan həll olan duzların miqdarı mövsümi şəraitdən asılı olaraq profil boyu dəyişir. 20 sayılı kəsimin tam su çəkimi analizinə əsasən  $SO_4^{2-}$  və  $Cl^-$  anionları üstünlük təşkil edir (Cədvəl 2).

**Cədvəl 2**

**Takırabənzər torpaqlarının su çəkimi analizi  
(100 qr. mütləq quru torpaqda mq/ekv. ilə)**

Kəsim, №	Dərinlik, sm	$SO_4^{2-}$	$Cl^-$	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$
<b>prof.İ.A. Şulqa və Z.P. Karabova görə (1938)</b>					
569	0-5	0.21	0.25	0.70	0.42
	5-10	0.66	0.63	0.50	0.32
	20-25	0.35	2.29	0.45	0.508
	50-55	2.87	5.57	0.60	0.508
	100-105	7.04	10.82	2.25	1.816
	195-200	9.39	8.37	3.60	1.491
<b>L.İ. Hüseynovaya görə (2020)</b>					
20	0-5	0.89	1.51	0.63	0.52
	15-20	16.90	4.71	4.75	0.75
	40-45	15.63	8.65	5.00	1.37
	55-60	17.46	11.53	6.38	1.88
	80-85	9.09	9.10	2.00	0.50
	125-130	4.01	7.65	1.13	0.38

Bizdən öncə aparılmış torpaq tədqiqat işlərinin nəticələrini də nəzərə alınmaqla, ərazidə torpaqəmələgəlmə prosesinin istiqamətini və torpaq transformasiya proseslərini aşağıdakı kimi qiymətləndirmək olar: ərazidə torpaqəmələgəlmə prosesi şoranlaşmış boz torpaqlar və şorakətləşmiş boz-qonur torpaqlar arası istiqamətdə gedir.

Boz torpaqlara yaxınlaşma və keçid zəif şorakətvari, şoranvari və orta şorakətvari-şoranvari istiqamətdədir. Boz-qonur torpaqlara yaxınlaşma və keçid zəif şoranvari-şorakətvari və orta şoranvari-şorakətvari istiqamətdədir.

Tədqiqat rayonu qeyd olunduğu kimi Şabran, Siyəzən, Xızı rayonlarının və Sumqayıt şəhərinin şimal hissəsinin dənizsahili bölgələrini əhatə edir. Şimal və şimal-qərb istiqamətdə sərhəd dəniz səviyyəsindən 200 m mütləq hündürlükdən keçir.

Ərazidə apardığımız tədqiqat və müşahidələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, torpaq və bitki örtüyündə baş vermiş təbii və antropogen transformasiya prosesi mürəkkəb və çox amilli, bəzən araşdırılması çətin olan kompleks təsirlərdir. Bu təsir prosesinin tarixi çox qədim dövrlərə gedib çıxır. Hal-hazırda bu proses iqtisadi və sosial vəziyyətin dəyişməsi nəticəsində daha kəskin şəkil almışdır. Bu proses öyrəndiyim tədqiqat rayonu üçün daha çox

xarakterikdir. Ümumiyyətlə, torpaq-bitki örtüyündə baş verən transformasiya və deqradasiya prosesləri dedikdə, onun kəmiyyət və keyfiyyət baxımından tədricən pisləşməsi başa düşülür.

Təbii şərait normal vəziyyətdə ekoloji tarazlığı təmin edir və bioloji müxtəlifliyin inkişafında, ətraf mühitin bütün komponentlərinin tarazlığını tənzim edir. İnsanın ətraf mühitə vurduğu neqativ təsirlər nəinki bioloji müxtəlifliyin itirilməsinə, həm də təbii və antropogen landşaft məhsuldarlığının aşağı düşməsinə, torpağın münbitliyinin itirilməsinə, ərazidə təbii ekzodinamiki proseslərin, o cümlədən tədqiqat rayonu üçün xarakterik olan eroziya, deflyasiya, şoranlaşma və şorakətləşmə, bərkimə və dehumifikasiya proseslərinin sürətlənməsinə şərait yaratmış olur.

Antropogen təsir səviyyəsinin müəyyənəşdirilməsində əsas meyarlardan biri də ərazinin sosial-iqtisadi vəziyyətidir. Bu məqsədlə tədqiqat sahəsinə daxil olan Şabran, Siyəzən, Xızı rayonları və Sumqayıt şəhəri üzrə son 10–15 ildə əhalinin sayı, sıxlığı, məskunlaşma xüsusiyyətləri və artım tempi ilə bağlı statistik göstəricilər təhlil edilmişdir. Həmin göstəricilərdə müşahidə olunan müsbət dinamika regionun ekosistemində birbaşa təsir göstərir [5, s.33].

Şabrançay–Sumqayıtçay arası ərazilərdə son yüzillikdə antropogen təsir davamlı şəkildə artmışdır. XX əsrin ortalarından etibarən Quba, Şabran və Xızı rayonlarının dağlıq hissələrindən baş verən köçlər nəticəsində burada məskunlaşma intensivləşmişdir. XX əsrin 90-cı illərindən sonra ölkədə ictimai-siyasi sistemin və torpaq mülkiyyəti münasibətlərinin dəyişməsi Sumqayıt şəhərindən başlayaraq şimal istiqamətində antropogen yüklənmənin daha da güclənməsinə səbəb olmuşdur.

1990–2016-cı illəri əhatə edən statistik təhlillər göstərir ki, Quba–Xaçmaz iqtisadi rayonu üzrə kənd əhalisinin artım tempi respublika üzrə orta göstəricilərə yaxın olmuşdur [3, s.320].

Əhalinin dağlıq bölgələrdən Xəzərsahili bölgəyə miqrasiya etməsi aşağıdakı səbəblərlə bağlı olmuşdur: suvarma əkinçiliyinin iqtisadi nöqtəyi-nəzərdən ekstensiv heyvandarlıqla müqayisədə rentabelli olması; dağlıq bölgələrdə yaşayış məntəqələri ətrafında meşələrin tükənməsi və yerli əhalinin meşədən əldə etdiyi gəlirdən məhrum olması; sosializm dövründə dövlətin-hökumətin heyvandarlıq təsərrüfatı ilə bağlı verdiyi səhv qərarlar; bitkiçilik sahəsinin heyvandarlığa nisbətən üstünlüyünün yaranması, yəni əmək tutumlu təsərrüfat sahələrinə zəruri ehtiyacın yaranması.

Xəzərsahili düzənliyin ətrafı yaxın keçmişdə meşələrlə örtülü olmuşdur. Siyəzən və Şabran rayonu mərkəzləri ətrafında hal-hazırda kimi qalmış tək-tək kol və ağaclar qədim meşələrdən qalan yadigarlardır. Həmin ərazilərin bir xeyli hissəsini süni terraslarda əkilmiş şam ağacları və digər quraqlıq sevən kol bitkiləri əvəz edir. Salınmış süni meşələr şorq və şimal-şərq istiqamətdə torpaqları eroziyadan mühafizə edir [7, s.322].

Örüş və otlaq sahələrinin heyvanlarla normadan çox yüklənməsi, dəmyə ərazilərdə eroziya və deflyasiyaya qarşı kompleks mübarizə tədbirlərinin aparılmaması, suvarmada mütərəqqi metodlardan istifadə olunmaması ərazidə torpaqların müxtəlif istiqamətlər üzrə transformasiyasına səbəb olmuşdur.

Arid iqlim şəraitində örüş və otlaqların sürətlə transformasiyaya məruz qalma səbəbi vahid ərazi üzrə heyvanların baş sayının normadan çox olması ilə əlaqədardır. Belə ki, qoyun və iri buynuzlu qaramalın baş sayı əksər yaşayış məntəqələri üzrə son 8-10 il müddətdə çoxalmışdır. Nəzərə alınsa ki, hər il əkin sahələrinin genişlənməsi hesabına örüş və otlaqların sahəsi kiçilir və nəticədə yüklənmə hər il müsbət dinamika üzrə artır [8, s.15].

Arid ərazilərdə iqlim şəraiti ilə bağlı olaraq örüş və otlaq sahələrində yem ehtiyatı ildən-ilə azalır. Sovetlər dönməsində kolxoz və savxozlara məxsus qoyun sürüləri yayda üç ay yaylaqlarda bəslənildisə, hal-hazırda isə ərazidə bəslənilən qoyun sürülərinin əksər hissəsi yaylaqlara çıxarıla bilmir və il boyu qışlaqlarda saxlanılır. Bu da otlaqların sürətlə transformasiyasına səbəb olur (Şəkil 2).



**Şəkil 2. Örüş sahələrinin normadan çox otarılması nəticəsində bitki-torpaq transformasiyası**

Tədqiqat rayonu ərazisindən insanın uzun illər təsərrüfat fəaliyyətinin nəticəsi olaraq Beynəlxalq əhəmiyyətli nəqliyyat yolları, o cümlədən Bakı-Novorosiysk qaz kəməri, Bakı-Rostov dəmir yolu xətti, respublika əhəmiyyətli Bakı-Yalama, Bakı-Quba avtomobil yolu, Samur-Dəvəçi, Taxtakörpü-Ceyranbatan su kanalı keçir.

Tədqiqat rayonu eyni zamanda böyük bir aqlomerasiyanın, Bakı-Sumqayıtın güclü təsiri altındadır. Mənzil tikinti işləri cənubdan şimala doğru sürətlə genişlənməkdədir. Beləliklə, texnogen təsir Xəzərsahili bölgədə hər gün artır. Nəticədə Xəzərsahili düzənlikdə ümumi torpaq sahəsinin azalması, vahid əraziyə düşən antropogen təsir gücü artmaqda davam edir.

Son onillikdə bu təsir əvvəlki illərlə müqayisədə daha dinamik olub getdikcə artmaqdadır. Xüsusilə, Xəzəryanı bölgələrdə bu proses daha qabarıq şəkildə özünü göstərir. Beləliklə, son 40-50 ildə həmin ərazilərdə yerləşən yaşayış məntəqələrinin ümumi sayı ciddi şəkildə dəyişməsə də, onların sürətlə böyüməsi və əhali sıxlığının artması yaxın gələcəkdə Xaçmaz rayonu ərazisi də daxil olmaqla, bir-birinə birləşmiş urbanizasiya zonalarından ibarət yaşayış massivinin, aqlomerasiyanın yaranmasından xəbər verir.

Taxtakörpü su anbarının ərazidə tikilməsi demək olar ki, tədqiqat rayonuna daxil olan düzən torpaqların suvarılmaya cəlb olunmasına imkan yaratmışdır. Suvarma sisteminin tətbiq olunması ilə əlaqədar kompleks meliorativ tədbirlər həyata keçirilməsi tələb olunur. Ərazidə kollektor-drenaj sistemi yenidən qurulmalı və suvarmada yağıdırma, damcı metoduna üstünlük verilməlidir. Əks təqdirdə təkrar şorlaşma genişlənə bilər.

### Ədəbiyyat

1. Abduev, M. R. (1969). Takırı Azerbaydjana. Izvestiya AN Azerb. SSR, seriya biologicheskikh nauk, (3), 70–77.
2. Budaqov, B. Ə., & Qəribov, Y. Ə. (2000). Təbii landşaftların antropogenləşməsinin əsas istiqamətləri. In Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası (pp. 159–165). Elm.
3. Eminov, Z. N. (2021). Azərbaycan Respublikasında kəndlərin demoqrafik inkişafı və kənd əhalisinin məskunlaşması problemləri (551 s.). Bakı
4. Həsənov, V. H., & İsmayılov, B. N. (2007). Quba-Xaçmaz massivi allüvial-çəmən-meşə torpaqların morfoqenetik diaqnostikası. In Ekologiya, təbiət-cəmiyyət problemləri: Akad. H. Ə. Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi konfransın materialları (pp. 114–119). Azpoliqraf.

5. İsmayılov, M. C. (2001). Landşaftların fəaliyyət intensivliyinin onun məhsuldarlığına təsirinin öyrənilməsi. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri, 7, 27–34.
6. Quliyev, İ. Ə. (2019). Xəzərsahili torpaqların antropogen səhrələşməsi və mühafizəsi. In Coğrafiyanın müasir problemləri: Respublika elmi konfrans materialları (pp. 319–323). Sumqayıt.
7. Məmmədov, Q. Ş., & Xəlilov, M. Y. (2005). Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi (Dərslik). Elm.
8. Məmmədov, R. M., & İsmayılov, M. C. (2013). Azərbaycanda landşaftların təbii ehtiyat potensialının qiymətləndirilməsi və ondan səmərəli istifadə edilməsi. In Qlobal dəyişikliklər şəraitində geosistemlərin təbii ehtiyat potensialının qiymətləndirilməsi və səmərəli istifadəsi (pp. 10–19). Bakı.

#### COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION CHARACTERISTICS OF THE SOILS OF THE SHABRANCHAY–SUMQAYITCHAY BASIN PLAIN AREAS

**Lala Huseynova**

**Sabina Yusifova**

**Fidan Bayramova**

Sumqayıt State University, Sumgayit, Azerbaijan

Sumqayıt State University, Sumgayit, Azerbaijan

Azerbaijan University of Languages, Baku, Azerbaijan

The article analyzes the formation characteristics and development of soil cover in the lowland areas of the Shabbranchay–Sumqayıtchay basin. The study area includes the Samur–Devechi plain, the Siyazan–Sumqayıt massif, and the northern part of the Absheron Peninsula. Alluvial and proluvial sediments widespread in this area have undergone transformation under different natural conditions, resulting in the formation of soils such as gray, gray-brown, and takir-like soils. The physical and chemical properties of the soils, their salinization and carbonation levels, as well as humus content, determine the ecological potential of the region.

Anthropogenic influences in the area, particularly irrigation farming, melioration measures, industrial and transport infrastructure development, have altered the structure and fertility of the soil cover. The intensification of salinization and erosion processes, along with the decrease in soil fertility, are the main manifestations of these changes. These impacts have led to the disruption of the soil-ecological balance and hindered the sustainable use of the land.

Based on the findings, it is essential to implement complex agro-technical, melioration, and soil conservation measures to maintain the ecological stability of the area. These measures will contribute to the rational management of soil resources and the sustainable socio-economic development of the region.

**Keywords:** soil classification, anthropogenic transformation, physical and mechanical properties of soils, irrigation regimes, ecological equilibrium, soil organic matter

#### КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧВ РАВНИННЫХ ТЕРРИТОРИЙ БАССЕЙНА ШАБРАНЧАЙ–СУМГАЙИТЧАЙ

**Лала Гусейнова**

**Сабина Юсифова**

**Фидан Байрамова**

Сумгайтский государственный университет, Сумгаит, Азербайджан

Сумгайтский государственный университет, Сумгаит, Азербайджан

Азербайджанский университет языков, Баку, Азербайджан

Статья анализирует особенности формирования и развития почвенного покрова в низменных районах бассейна Шабранчай–Сумгайтчай. Исследуемая территория включает Самур–Девичинскую равнину, Сиязинско–Сумгайтский массив и северную часть Абшеронского полуострова. Аллювиальные и пролювиальные отложения, распространенные в этой области, претерпели трансформацию в различных природных условиях, в результате чего образовались почвы, такие как серые, серо-коричневые и такираподобные почвы. Физико-химические свойства почв, уровень их засоленности и карбонатности, а также содержание гумуса определяют экологический потенциал региона.

Антропогенные воздействия, особенно ирригационное земледелие, мелиоративные мероприятия, развитие промышленной и транспортной инфраструктуры, изменили структуру и плодородие почвенного покрова. Ускорение процессов засоления и эрозии, а также снижение плодородия почв являются основными проявлениями этих изменений. Эти воздействия привели к нарушению почвенно-экологического баланса и затруднили устойчивое использование земель.

На основе полученных результатов необходимо реализовать комплексные агротехнические, мелиоративные и защитные мероприятия для поддержания экологической стабильности территории. Эти меры способствуют рациональному управлению почвенными ресурсами и устойчивому социально-экономическому развитию региона.

**Ключевые слова:** классификация почв, антропогенная трансформация, физико-механические свойства почв, режимы орошения, экологическое равновесие, органическое вещество почвы

Daxil oldu: 19.01.2026

Çap edildi: 25.05.2026

## RİYAZİYYATIN TƏDRİSİNDƏ KEYS TEXNOLOGİYASINDAN İSTİFADƏ

**Ruslan Həmidov**

**Şakir Həbibov**

Lənkəran Dövlət Universiteti, Lənkəran, Azərbaycan

e-mail: [rqamidov@mail.ru](mailto:rqamidov@mail.ru)

e-mail: [hebibov099@gmail.com](mailto:hebibov099@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-6221-2610

ORCID: 0000-0002-0512-0250

DOI: <https://doi.org/10.30546/2960-1975.2026.1.3069>

**Xülasə.** Yeni təlim texnologiyaları ilə tanışlıq, onların tətbiqinə səy göstərmək bu gün təhsil sistemimizdə mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Lakin bu texnologiyaların tətqiqatı sahəsində ciddi iş aparılmasına ehtiyac vardır. Bu baxımdan məqalədə riyaziyyatın tədrisində yeni təlim texnologiyalarından biri olan keys texnologiyası, onun nə zaman, harada yaranması və tətbiqləri şərh edilir, konkret nümunələr göstərilir. Belə ki, məqalədə keys texnologiyasının mahiyyəti, riyaziyyatın tədrisində tətbiqinin səmərəliliyi kifayət qədər tədqiq olunur. Həmçinin məqalədə keys texnologiyasının tətbiqi prosesində müəllimin pedaqoji fəaliyyətinin və eyni zamanda şagirdin fəaliyyətinin nədən ibarət olması, keyslərin təsnifatı, keys texnologiyasının formalaşdırdığı bacarıqlar ətrafı təhlil olunur. Nəticə olaraq riyaziyyatın tədrisində keys texnologiyasının tətbiqinin şagird və tələbələrin bilik, bacarıq və praktiki vərdislərinin artırılmasında rolu və əhəmiyyəti təhlil edilir. Tədqiqatda elmi yenilik ənənəvi qiymətləndirmə meyarlarından fərqli olaraq, keys texnologiyalarının tətbiq olunduğu dərslərdə şagirdlərin analitik təhlil, qeyri-standart vəziyyətlərdə qərar qəbul etmə və fənlərarası inteqrasiya bacarıqlarının inkişaf səviyyəsini ölçən xüsusi diaqnostik kriteriyaların və rubriklərin elmi-pedaqoji cəhətdən əsaslandırılması ilə müəyyən edilir.

**Açar sözlər:** keys texnologiyası, keys–study, riyaziyyatın tədrisi, yeni təlim texnologiyaları, təlim metodları

### Giriş

Müəllim şagirdlərə ötürmək istədiyi biliklərin sadəcə daşıyıcısı deyildir. Onun əsas vəzifəsi şagirdləri təşəbbüskarığa və müstəqil işə motivasiya etməkdən ibarət olmalıdır. O, şagirdlərin elə fəaliyyətini təşkil etməlidir ki, bu zaman hər bir şagird özünün təlim bacarıqlarını inkişaf etdirə bilsin. Həyat üçün öyrənmək aparıcı ideya olmalıdır. Məzun təhsil müəssisələrində aldığı bilikləri şəxsi, sosial, peşə məsələlərində tətbiq etməyi bacarmalıdır və buna görə də şəxsin riyazi mühakimə yürüdə bilməsi, real həyatın müxtəlif sahələrində rast gəldiyi problemlərin həllinə riyaziyyatı tətbiq edə bilməsi mühümdür. Belə bir bacarığın formalaşmasında isə təlimin perspektiv texnologiyalarından sayılan keys təlim texnologiyasının böyük rolu ola bilər.

Riyaziyyatın tədrisində keys texnologiyasından istifadə edilməsi müasir təhsil paradigmasının ən aktual və fundamental problemlərdən birini təşkil edir. Qloballaşan dünyada təhsilin qarşısında duran əsas məqsəd şagirdlərə yalnız fundamental nəzəri biliklər aşılamaq deyil, həm də bu bilikləri real həyatı situasiyalarda tətbiq etmək bacarığını - funksional savadlılığı formalaşdırmaqdır. Ənənəvi riyaziyyat təlimində tez-tez rast gəlinən mücərrədlik və dərslərin real həyatdan uzaqlığı problemi şagirdlərin fənnə qarşı motivasiyasının və idrak fəallığının aşağı düşməsinə səbəb olur. Bu kontekstdə keys texnologiyası real həyat ssenarilərini, praktiki və iqtisadi situasiyaları sinif otağına (auditoriyaya) gətirərək, mücərrəd riyazi formullarla empirik reallıq arasında effektiv körpü rolunu oynayır. Bu metodun təlim prosesinə inteqrasiyası PISA (ingiliscə açılışı: Programme for International Student Assessment - Beynəlxalq Şagird Qiymətləndirmə Proqramı) və TIMSS (ingiliscə açılışı: Trends in International Mathematics and Science Study - Riyaziyyat və Təbiət Elmləri üzrə Beynəlxalq Qiymətləndirmə Proqramı) kimi beynəlxalq qiymətləndirmə proqramlarının riyazi modelləşdirmə tələblərinə tam cavab verir. Həmçinin, keys texnologiyası tələbələrdə və şagirdlərdə XXI əsr bacarıqları hesab olunan tənqidi təfəkkür, qeyri-standart vəziyyətlərdə optimal qərar qəbul etmə, analitik təhlil və komanda

daxilində kollaborativ işləmək kompetensiyalarını inkişaf etdirir. Azərbaycan Respublikasında reallaşdırılan kurikulum islahatlarının və şəxsiyyətyönümlü təhsil modelinin prinsiplərinə tam uyğun gələn bu yanaşma, riyaziyyat dərslərini passiv informasiya ötürülməsindən interaktiv, fənlərarası inteqrasiyaya əsaslanan və tədqiqat yönümlü bir prosesə çevirir. Beləliklə, riyaziyyatın tədrisində keys metodunun tətbiqi mexanizmlərinin, onun metodoloji əsaslarının və pedaqoji səmərəliliyinin elmi şəkildə araşdırılması müasir didaktikanın inkişafı baxımından yüksək dərəcədə aktual və zəruridir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi, ilk növbədə, riyaziyyatın fundamental və mücərrəd xarakterli nəzəriyyələrinin interaktiv keys texnologiyası vasitəsilə empirik müstəviyə keçirilməsinin metodoloji mexanizmlərinin işlənməsindən ibarətdir. Mövcud pedaqoji tədqiqatlarda keys metodu daha çox humanitar və iqtisadi fənlərin tədrisində araşdırıldığı halda, bu işdə riyaziyyatın spesifik strukturu, o cümlədən riyazi modelləşdirmə və alqoritmik təfəkkür prinsipləri ilə keys texnologiyasının konseptual şəkildə sintezi həyata keçirilir. Tədqiqat çərçivəsində real həyati ssenarilərin (biznes, logistika, mühəndislik, ekologiya və s.) riyazi məzmunlu keyslərə transformasiya olunması prinsipləri müəyyənləşdirilir və təlim prosesində funksional savadlılığın (PISA standartlarına uyğun) formalaşdırılmasına xidmət edən daxili diferensiasiyalı keys modelləri strukturu təklif olunur. Digər tərəfdən, elmi yenilik ənənəvi qiymətləndirmə meyarlarından fərqli olaraq, keys texnologiyalarının tətbiq olunduğu dərslərdə şagirdlərin analitik təhlil, qeyri-standart vəziyyətlərdə qərar qəbul etmə və fənlərarası inteqrasiya bacarıqlarının inkişaf səviyyəsini ölçən xüsusi diaqnostik kriteriyaların və rubriklərin elmi-pedaqoji cəhətdən əsaslandırılması ilə müəyyən edilir. Beləliklə, tədqiqat müasir kurikulumun tələbləri çərçivəsində riyaziyyat didaktikasını yeni metodiki sistem, orijinal təlim materialları və şagirdyönümlü inteqrasiya modelləri ilə zənginləşdirir.

### **Keys texnologiyası nədir?**

Keys (case) sözünün ingilis dilindən tərcüməsi hadisə, situasiya deməkdir. Ümumiyyətlə, pedaqoji texnologiya dedikdə təlim prosesində qarşıya qoyulan məqsədə çatmaqdan ötrü istifadə olunan metod, üsul, vasitələr başa düşülür. Keys texnologiyasının mahiyyətini yaranmış mürəkkəb situasiyadan çıxış yollarının axtarılması təşkil edir [1, 5]. Təhsil alanlar problemin qoyuluşuna, onun həll yollarının axtarılmasına və bu həll yollarının təhlil olunmasına yönləndirilir. Bu zaman şagirdlərdə real həyati situasiyaların riyazi qanunauyğunluqlarını görə bilmək kompetensiyasının formalaşdırılması mühümdür. Odur ki, riyaziyyatın tədrisi zamanı yalnız ənənəvi təlim sisteminə uyğun məsələlər deyil, həm də şagirdlərin real həyatda rast gələ bildiyi problemlə situasiyalara uyğun məsələlər verilməlidir. Belə məsələlərin həllinin keys texnologiyası vasitəsi ilə həyata keçirilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Keys texnologiyası nəzəri bilikləri praktik məsələlərin həllinə tətbiq etməyə imkan verən alətdir [2, 3].

Keys texnologiyasının vətəni Amerika Birləşmiş Ştatlarıdır. 1910-cu ildə Harvard Biznes Məktəbində müstəqil fənn olaraq tədris edilmişdir. Məktəbə dəvət olunan iş adamları istehsalatda qarşılarına çıxan problemləri şagirdlərə izah edir. Şagirdlər isə araşdırmalar apararaq vəziyyətdən çıxış yollarını tapmağa çalışırlar. Müəyyən müddətdən sonra problemin tapılan həlli yolları iş adamları ilə birgə müzakirə olunur [2, 6]. Hazırda dünyanın bütün inkişaf etmiş ölkələrində keys texnologiyasından geniş istifadə olunur.

Keys texnologiyasından istifadə etməklə dərs aşağıdakı kimi təşkil oluna bilər:

Şagirdlərə tapşırıq çərçivəsində problemin bütün detallarını əks etdirən keyslər (situasiyalar, vəziyyətlər) verilir. Tapşırığı yerinə yetirmək üçün şagirdlərdən fənn üzrə müəyyən biliklər tələb olunur. Bəzən bir neçə fənn üzrə biliklər tələb oluna bilər. Tapşırığın əsasında problem xarakterli suallar durur. Bu zaman müəllim və şagirdin məqsədləri fərqli olur. Müəllim şagirdlərin tapşırığın mahiyyətini anlamalarına, şagirdlər problemin həll yolunu tapmağa çalışır. Nəticədə yeni biliklərin, yeni praktik vərdişlərin qazanılmasına imkan yaranır.

### Keys texnologiyasının tətbiqinə aid bir məsələ

Məsələ orta statistik kəmiyyətlərin hesablanmasına aid olduğu üçün şagirdlər ədədi orta, kvadratik orta, meyl, dispersiya haqqında zəruri informasiyalara malik olmalıdırlar. Məsələnin məzmunu şagirdlərə elan olunur:

Vakant iş yerinə iki namizəd vardır. Təyin olunan sınaq müddətində onlar müəyyən məhsul hazırlayırlar. Məhsulun sayı cədvəldə verilir:

Günlər	I işçi	II işçi
I	57	66
II	59	45
III	55	60
IV	53	55
V	51	49

Şagirdlərə daha yaxşı namizədi seçmək tapşırılır. Bununla da şagirdlər problemin həlli prosesinə başlayırlar. Əvvəlcə onlar hər işçi tərəfindən hazırlanan məhsulların ədədi ortasını hesablayırlar. Məlum olur ki, hər iki işçinin bir gündə hazırladığı məhsulların sayı orta hesabla eynidir (55 ədəd). Başqa orta qiymətlərin hesablanması da heç bir nəticə vermir. Şagirdlər ədədi orta qiymətdən meyllərin cəmini hesablayırlar. Hər iki işçi üçün bu göstərici sıfıra bərabər olur. İdeya yaranır ki, əgər mənfi ədədlər olmasaydı, sıfır alınmazdı. Onda şagirdlər bu meyllərin kvadrları cəmini hesablayırlar və nəticə alınır. Birinci işçi üçün bu ədəd 40, ikinci üçün 282 alınır. Bu isə o deməkdir ki, ikinci peşəkar fəaliyyətin davamlılığı baxımından daha çox qeyri-stabil işləyir. Bəzi günlərdə o tam gücü ilə işləmir, digər günlərdə isə geriliyini aradan qaldırmaq üçün sürətlə işləyir. Bu isə, yəqin ki, məhsulun keyfiyyətinə təsir göstərəcək. Bununla da birinci işçinin vakant yerə daha çox layiq olduğu qəbul olunur.

Əgər sinif güclü olarsa, dərs müddətində daha mürəkkəb situasiyaya baxıla bilər:

İşçilər eyni məhsuldarlıqla işləyirlər. Lakin günlərin sayı müxtəlifdir. Məlum olur ki, əvvəlki məsələdə problemin həllinə imkan verən meyllərin kvadrları cəmi bu məsələdə eyni alınır. Yekun nəticəni almağa meyllərin kvadrları cəminin ədədi orta qiyməti- dispersiyanın hesablanması kömək olur.

İki işçi eyni məhsuldan hazırlayır. Onlardan biri 5 gün, digəri 4 gün işləyir. Onların hər gün hazırladıkları məhsulların sayı cədvəldə verilmişdir.

Günlər	I işçi	II işçi
I	53	52
II	54	46
III	49	53
IV	48	49
V	46	

Hansı işçi daha stabil işləyir? Yəni, işçilər arasında peşəkar fəaliyyətin davamlılığı baxımından üstünlük hansına məxsusdur?

Məsələ aşağıdakı plan üzrə həll olunur:

- 1) Birinci işçinin gündəlik işinin orta qiyməti tapılır (50 ədəd)
- 2) İkinci işçinin gündəlik işinin orta qiyməti tapılır (50 ədəd)
- 3) Orta qiymətdən gündəlik meyllər hesablanır.

Birinci işçi üçün 3, 4, -1, -2, -4, ikinci işçi üçün 2, -4, 3, -1. Hər iki işçi üçün meyllərin cəmi sıfır olur.

- 4) Meyllərin kvadrları hesablanır:

Birinci işçi üçün 9, 16, 1, 4, 16 alınır. İkinci işçi üçün 4, 16, 9, 1 alınır. İlk dörd gündə meyillərin kvadratları cəmi eyni olur.

5) Meyllərin kvadratlarının orta qiyməti – dispersiya hesablanır. Birinci işçi üçün dispersiya 9,2 ; ikinci işçi üçün 7,5 alınır.

Cavab: İkinci işçi daha stabil işləyir.

### **Keys (Case-study) qiymətləndirmə üsulu**

Keys üsulu real tədris situasiyalarının təhlili əsasında tələbə və ya şagirdlərin bilik, bacarıq və kompetensiyalarının qiymətləndirilməsinə yönəlmiş müasir qiymətləndirmə üsuludur. Bu üsul xüsusilə analitik düşünmə, problemin həlli, qərarvermə və tətbiqi biliklərin ölçülməsi üçün çox əlverişlidir. Sözü gedən qiymətləndirmə üsulunun əsas məqsədi nəzəri biliklərin praktik situasiyalara tətbiqini qiymətləndirmək, analitik və tənqidi düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirmək, peşə-yönümlü qərarvermə səriştələrini formalaşdırmaq, əməkdaşlıq və ünsiyyət bacarıqlarını qiymətləndirməkdən ibarətdir. Keys qiymətləndirmə üsulunun tətbiq mərhələləri aşağıdakı kimi tövsiyə olunur:

1. Hadisənin seçilməsi: Tədris məqsədlərinə uyğun, real və ya simulyasiya olunmuş problem vəziyyəti təqdim edilir;

2. Problemin təhlili: Tələbə və ya şagirdlər hadisədəki əsas problemləri və səbəb-nəticə əlaqələrini müəyyən edirlər;

3. Həll yollarının irəli sürülməsi: Müxtəlif alternativ həll variantları təklif olunur və əsaslandırılır;

4. Qərar və nəticə: Ən optimal həll seçilir və müdafiə olunur.

5. Müzakirə: Qəbul olunan qərarların üstün və zəif tərəfləri dəyərləndirilir.

Keys üsulu adətən rubrika vasitəsilə qiymətləndirilir. Bu zaman qiymətləndirmə meyarları olaraq problemin düzgün müəyyən edilməsi, analitik təhlilin dərinliyi, həll təkliflərinin əsaslandırılması, nəzəri biliklərin tətbiqi, müzakirə və təqdimat bacarığı, fərdi və ya qrup işinə töhfə və s. seçilə bilər. Bu üsulun əsas üstünlükləri ondan ibarətdir ki, birincisi təlimi real həyatla əlaqələndirir, əlavə olaraq yüksək səviyyəli düşünmə bacarıqlarını ölçür, tələbə və ya şagird fəallığını və motivasiyanı artırır, kompetensiya əsaslı qiymətləndirməyə imkan yaradır. Üsulun müəyyən çətinlikləri də vardır. Məsələn, hazırlıq və tətbiqi zaman aparır, qiymətləndirmədə subyektivlik riski ola bilər, şagird sayı çox olan siniflərdə idarəetmə çətinidir və s.

### **Keys qiymətləndirmə üsulunun tətbiqinə aid bir məsələ**

Məktəbdə X sinif şagirdlərinin riyaziyyat fənni üzrə nəticələrinin son beş il ərzində aşağı düşməsi müşahidə olunmuşdur. Məktəb rəhbərliyi problemin səbəblərini araşdırmaq üçün şagirdlərin imtahan nəticələri, dərəcə davamiyyəti faizi və əlavə hazırlıq dərslərində iştirak göstəricilərini əks etdirən statistik məlumatları təqdim edir. Məlumatlara əsasən: İmtahan balları siniflər üzrə qeyri-bərabər paylanmışdır; davamiyyəti zəif olan şagirdlərin nəticələri daha aşağıdır; əlavə məşğələlərdə iştirak edən şagirdlərin orta göstəricisi digərlərindən yüksəkdir.

### **Tapşırıq**

Müəllim tələbə və ya şagirdlərə bildirir ki, təsəvvür edin siz təhsil analitiki rolundasınız. Verilən məlumatları nəzərə alaraq aşağıdakıları yerinə yetirin:

1. Problemin əsas səbəblərini müəyyən edin;
2. Statistik göstəricilər arasında əlaqəni izah edin;
3. Riyazi model və ya məntiqi izah əsasında nəticələr çıxarın;
4. Təlim keyfiyyətinin artırılması üçün ən azı 2 əsaslandırılmış təklif irəli sürün.

### **Gözlənilən nəticə**

- Analitik düşünmə;
- Riyazi biliklərin real situasiyaya tətbiqi;

- Əsaslandırılmış pedaqoji qərarvermə.

### **Keys texnologiyasının tətbiqi prosesində müəllim və şagirdin pedaqoji fəaliyyəti**

Keys texnologiyasının tətbiqi prosesində müəllimin pedaqoji fəaliyyətinin üç istiqamətini göstərmək olar [4, 6]:

1. Müəllim heç bir göstəriş vermir.

2. Müəllim əlavə suallar və əlavə informasiyalar vastəsi ilə problemin həll yollarının tapılmasına köməklik göstərir.

3. Müəyyən vəziyyətlərdə müəllim özü problemin həlli yolunu göstərir.

Bu texnologiya ilə iş iki mərhələdən ibarət olur.

Birinci mərhələ hazırlıq mərhələsidir. Bu mərhələdə təlim situasiyası izah olunur və ya real situasiya götürülür. Şagirdlərin hazırlıq səviyyəsindən asılı olaraq situasiya bir az sadələşdirilə bilər. Bütün təlim materialı təhlil olunduqdan sonra suallar müəyyənləşdirilir.

İkinci mərhələ - şagirdlərin sinifdə keys ilə işindən ibarətdir. Bu mərhələnin aşağıda göstərilən qaydada aparılması məsləhət görülür.

1) Məzmun ilə tanışlıq (3-5 dəqiqə).

2) Problemin aşkar olunması – diskussiya vasitəsi ilə ziddiyyət aşkar olunur (3-4 dəqiqə).

3) Problemin formulə olunması və ən yaxşı qoyuluşunun seçilməsi - frontal beyin həmləsi (3-4 dəqiqə).

4) Problem suala hipotez cavabların irəli sürülməsi – kiçik qruplarda beyin həmləsi (3-4 dəqiqə).

5) Hipotez cavabların yoxlanılması (15 dəqiqəyə qədər). Bu zaman şagirdlərə istənilən ədəbiyyatdan, dərslikdən, məlumat mənbəyindən istifadə etməyə imkan verilməlidir.

6) Həllin elan olunması (hər qrup üçün 3 dəqiqədən çox olmamaqla).

Təlim prosesində keysdən istifadə olunması şagirdlərin hazırlıqlı olmasını, onlarda müstəqil işləmək bacarığının, mətnlə işləmək, kommunikativ qarşılıqlı əlaqə, problem məsələləri həll edə bilmək bacarıqlarının olmasını tələb edir. Şagirdlərin hazırlıqlı olmaması, motivasiyalarının aşağı olması keysin səthi müzakirə olunmasına səbəb olar.

Keyslərin hazırlanmasında bir sıra tələblərə riayət olunmalıdır:

- təhsilənlərin bilik səviyyəsinə uyğun çətinlikdə olmalıdır;
- tədris olunan mövzuya uyğun olmalıdır;
- aktual olmalıdır;
- həll yolunun kollektiv axtarılmasına istiqamətlənməlidir;
- bir neçə həll yolu olmalı, diskussiyaya səbəb olmalıdır.

Situasiyanı təhlil edərkən müəllim aşağıdakı açar suallardan istifadə edə bilər:

“Problem nədən ibarətdir?”, “Problemi həll etməyin hansı yollarını görürsünüz?”, “Siz bu problemi necə həll edə bilərsiniz?”, “Daha yaxşı nə etmək olar?” və s.

Keys texnologiyasından istifadə edərkən şagirdlərin müstəqil düşünməsinə, öz fikirlərini çatdırma bilməsinə, əks tərəfin tənqidinə konstruktiv cavab verməsinə ciddi fikir vermək lazımdır.

### **Keyslərin təsnifatı**

İstifadə formatına və mürəkkəbliyə görə keyslər fərqlənirlər. Ona görə də keyslər aşağıdakı kimi təsnif edilir:

1) Təlim məqsədinə görə [3]:

a) Problemi görməyi və onun həll yolunu tapmağı öyrədən keyslər. Belə keyslərdən şagirdlərin bu texnologiya ilə tanışlığının ilk mərhələsində istifadə olunur. O hazırlıq, öyrədici xarakter daşıyır. Odur ki, bu keyslər həm şagird üçün, həm də keysi tərtib edən üçün mümkün qədər sadə olmalıdır. Sadə olmasına baxmayaraq, keysin bu növü keys texnologiyasının bütün əlamətlərini özündə əks etdirməlidir.

b) Problemin həllini və qərar qəbul etməyi öyrədən keyslər. Bu tip keyslərdə qərarın qəbul edilməsi verilən informasiyaların artıq olması və ya çatışmaması şəraitində yerinə yetirilir. Şagirdlər real həyata daha çox yaxınlaşdırılır. Malik olduqları informasiya ilə qəbul edəcəkləri qərarı əlaqələndirməyi öyrənirlər. Bu zaman keyslərin məzmununda konfliktin olması, qəbul olunacaq qərarların çoxvariantlı olması, həllin özünün alternativliyi mühüm şərtidir.

c) Şagirdlərə təhlil etməyi və qiymətləndirməyi öyrədən keyslər - bu keyslərdə təhlil etmək və qərar çıxarmaqdan ötrü lazım olan informasiyalar tam ətraflı verilir.

2) Hansı yaradıcılıq işini tələb etməsinə görə [3]:

a) Praktik keyslər. Bu keyslər situasiyanı mümkün olduqca real əks etdirir. Onların əsas vəzifəsi həyati situasiyaları ətraflı əks etdirməkdir. Məqsəd peşəkar fəaliyyət üzrə bacarıqların yaradılmasıdır.

b) Öyrədici keyslər. Bu keyslərdə real həyat təlim şəraitinə gətirilir və bir sıra bacarıqlar yaradılmış süni şəraitdə şagirdlərə öyrədilir.

c) Elmi - tədqiqat keysləri. Bu keyslərdə şagirdlər tədqiqatçılıq fəaliyyətinə cəlb olunur. Keyse problemə dair elmi məqalələr daxil oluna bilər. Lakin bu məqalələrdə problemin həlli yolu fərqli olur.

3) Tətbiq olunan tədris metoduna görə [1, 5]:

a) İnsident metodu tətbiq olunan keyslər. Bu metodun tətbiqi zamanı qərar qəbul etməkdən ötrü lazım olan informasiyanı şagirdlər özləri əldə edirlər. Müəllim problem haqqında kiçik məlumat verir. Təbii ki, qərar qəbul etməkdən ötrü məlumat kifayət etmir. Ona görə də şagirdlər özləri lazım olan informasiyanı tapmalı və təhlil etməlidirlər.

b) Situativ təhlil metodu (keys stadi) tətbiq olunan keyslər. Bu metod mürəkkəb situasiyanı ətraflı təhlil etməyə imkan verən geniş yayılmış metoddur. Şagirdlərə həlli tələb olunan məsələ və situasiya ətraflı şərh olunmaqla mətn şəklində verilir. Məndə bu vaxta qədər yerinə yetirilən əməllər və qəbul olunan qərarlar da göstərilir. Bu qərarların məqsədəuyğunluğu təhlil olunur.

c) İşgüzar yazışma metodununun tətbiq olunduğu keyslər. Bu zaman şagirdlər müəllimdən sənədlər toplusunu alır. Onun köməyi ilə problemi aydınlaşdırır və həlli yolunu tapır.

### **Keys texnologiyasının formalaşdırdığı bacarıqlar**

Keys texnologiyası şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqları formalaşdırır:

1) Analitik bacarıqlar;

Bu bacarıqlara informasiyada verilənləri görmək, təsnif etmək, əsas və ikinci dərəcəli informasiyaları ayırd etmək, onları təqdim etmək, təhlil etmək, buraxılmış informasiyanı tapmaq və bərpa etmək, aydın və məntiqi düşünmək.

2) Praktik bacarıqlar;

Şagirdlər gündəlik praktik həyatda nəzəri biliklərdən istifadə etməyi bacarmalıdırlar. Keysdə situasiyanın real həyata nisbətən sadələşdirilməsi, nəzəriyyədən praktikada istifadə etmək bacarığını formalaşdırmağa imkan verir.

3) Yaradıcı bacarıqlar;

Təkcə məntiqlə keys-situasiyanı həll etmək mümkün deyil. Məntiqi yolla tapıla bilməyən alternativ həllərin generasiya edən yaradıcı bacarıqların olması vacibdir.

4) Kommunikativ bacarıqlar;

Bu bacarıqlara diskussiya aparmaqla ətrafdakıları inandıra bilmək, əyani materialdan və digər media-vasitələrdən istifadə etməyi bacarmaq, problemə öz baxışını müdafiə edə bilmək, oppenentləri inandıra bilmək, qısa inandırıcı hesabat tərtib edə bilmək bacarıqları aiddir.

5) Sosial bacarıqlar;

Problemin müzakirəsi zamanı müəyyən sosial bacarıqlar formalaşır: qulaq asa bilmək, əks tərəfin fikrini təsdiq edə bilmək, özünə nəzarət edə bilmək, ətrafdakıların davranışlarını qiymətləndirə bilmək və s.

### **Keys texnologiyasının digər təlim texnologiyaları ilə inteqrasiyası**

Keys təlim texnologiyası digər təlim texnologiyaları ilə asanlıqla qovuşa bilər.

1) Keys təlim texnologiyası təhsilalanların şəxsi keyfiyyətlərini inkişaf etdirməklə özünə inkişafetdirici təlim texnologiyasını inteqrasiya edir.

2) Kollektiv təlim texnologiyası kimi çıxış edir. Bu texnologiyanın əsas tərkib hissəsini qrupda (altqrupda) iş və qarşılıqlı informasiya mübadiləsi təşkil edir.

3) Sınıfdə problemlə situasiya yaratmaqla problemlə təlim texnologiyasına inteqrasiya olunur.

4) Layihələr texnologiyasının xüsusi növü kimi çıxış edir. Bu zaman yaranmış problemlə situasiyadan çıxış yolu axtarılır.

5) Müvəffəq olma şəraitinin yaradılması texnologiyasının üstünlüklərini özündə cəmləşdirir. Bununla da şagirdlərin aktivləşməsinə, müvəffəq olmaları üçün stimul əldə etmələrinə səbəb olur. Məhz şagirdlərin müvəffəq olmaları texnologiyanın əsas hərəkətverici qüvvələrindən biridir.

6) Keys təlim texnologiyası analitik tədqiqat texnologiyasının xüsusi növü kimi çıxış edərək özündə analitik prosedurları, tədqiqat proseslərini birləşdirir.

### **Nəticə**

- Keys təlim texnologiyası nəzəriyyəni praktika ilə optimal şəkildə birləşdirməyə imkan verir. Şagirdlərin müxtəlif informasiya mənbələri ilə işləmək bacarığını inkişaf etdirir.

- Keys təlim texnologiyalarından istifadə edərkən şagirdlər hazır biliklər almır. Bu bilikləri müstəqil olaraq qazanmağa çalışırlar. Həyatı şəraitdə qəbul olunan qərarlar daha yaxşı yadda qalır.

- Keysdə göstərilən problemlə həlli prosesi yaradıcı idraki prosesdir və bu proses kollektiv fəaliyyət xarakteri daşıyır. Beləliklə şagirdlər ünsiyyət qaydalarına riayət etməyi, qrupda işləməyi, müsahibinə qulaq asmağı, öz fikrini əsaslandırmağı öyrənirlər.

- Keys təlim texnologiyası müəllimlə şagirdin işgüzar əməkdaşlığına yönələn interaktiv təlim texnologiyasıdır.

- Keys texnologiyası təlimin təşkilinin effektiv vasitəsidir. Lakin onu bütün təhsil məsələlərinə tətbiq oluna biləcək universal vasitə hesab etmək olmaz. Bu texnologiyanın effektivliyi ondadır ki, asanlıqla digər təlim texnologiyaları ilə birləşə bilər.

## **Ədəbiyyat**

1. Hüseynoğlu S. (2023). Təlim texnologiyası: Keys–metod. Azərbaycan dili və ədəbiyyatının tədrisi, (1).
2. Nəzərov A. M. (2012). Müasir təlim texnologiyaları. Bakı: ADPU nəşriyyatı.
3. Orucova C. A. (2022). Müasir pedaqoji texnologiyalar (Keys-texnologiyası). Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutunun Elmi əsərləri, 89(2).
4. Гусева О.Л. (2013) Кейс-стади как метод исследования. Высшая школа экономики, Санкт – Петербург.
5. Плотников М.В., Чернявская О.С., Кузнецова Ю.В. (2014) Технология case-study: учебно-методическое пособие - Нижний Новгород.
6. Трус А. С., Лесогорова Ж. В. (2022) Использование кейс-технологии на уроках математики. Сборник докладов III Международной научно-практической конференции 28-29 июня 2022 года / БГУ - г. Минск, Республика Беларусь.

## USING CASE TECHNOLOGY IN TEACHING MATHEMATICS

**Ruslan Hamidov**

**Shakir Habibov**

Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan

Familiarity with new learning technologies and efforts to apply them are of great importance in our education system today. However, there is a need for serious work in the field of researching these technologies. In this regard, the article explains the case technology, one of the new learning technologies in teaching mathematics, when and where it emerged and its applications, and shows specific examples. Thus, the essence of case technology and the effectiveness of its application in teaching mathematics are sufficiently studied in the article. Also, the article analyzes in detail what the pedagogical activity of the teacher and the student in the process of applying case technology consists of, the classification of cases, and the skills formed by case technology. As a result, the role and importance of the application of case technology in teaching mathematics in increasing the knowledge, skills, and practical habits of pupils and students are analyzed. In contrast to traditional assessment criteria, scientific innovation in the study is determined by the scientific and pedagogical substantiation of special diagnostic criteria and rubrics that measure the level of development of students' analytical analysis, decision-making in non-standard situations, and interdisciplinary integration skills in lessons where case technologies are applied.

**Keywords:** case technology, case study, mathematics teaching, new learning technologies, learning methods

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

**Руслан Гамидов**

**Шакир Габиров**

Лянкяранский государственный университет, Лянкяран, Азербайджан

В современной системе образования большое значение имеет знакомство с новыми образовательными технологиями и усилия по их применению. Однако существует необходимость в серьезной работе в области исследования этих технологий. В этой связи в статье рассматривается кейс-технология, одна из новых образовательных технологий в преподавании математики, когда и где она появилась, каковы ее области применения и приводятся конкретные примеры. Таким образом, в статье достаточно подробно изучены сущность кейс-технологии и эффективность ее применения в преподавании математики. Также в статье подробно анализируется, из чего состоит педагогическая деятельность учителя и ученика в процессе применения кейс-технологии, классификация кейсов и навыки, формируемые с помощью кейс-технологии. В результате анализируется роль и значение применения кейс-технологии в преподавании математики для повышения знаний, навыков и практических умений учащихся и студентов. В отличие от традиционных критериев оценки, научная инновационность в данном исследовании определяется научно-педагогическим обоснованием специальных диагностических критериев и рубрик, измеряющих уровень развития у учащихся навыков аналитического мышления, принятия решений в нестандартных ситуациях и междисциплинарной интеграции на уроках, где применяются кейс-технологии.

**Ключевые слова:** кейс-технологии, анализ конкретных случаев (case study), преподавание математики, новые образовательные технологии, методы обучения

Daxil oldu: 19.01.2026

Çap edildi: 25.05.2026

## THE ROLE OF THE SOUTHERN SLOPE RELIEF OF THE GREAT CAUCASUS AS A FACTOR FOR CLIMATE PROCESSING IN TOURISM (IN THE RANGE BETWEEN SHINCHAY-GIRDIMANCHAY)

**Samira Abushova**

**Shehla İsmayılova**

Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan Institute of Geography, Baku, Azerbaijan

e-mail: samira.abushova88@gmail.com

e-mail: shehla.adilzade@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2567-8876

ORCID: 0009-0009-2185-4164

DOI: <https://doi.org/10.30546/2960-1975.2026.1.3072>

**Abstract.** Historically, climate, as one of the main factors causing seasonal movements of people for economic, medical, recreational, etc. purposes, plays an important role in the use of resort resources, often as a primary, and in other cases as an auxiliary factor. The high absolute altitude of the studied area leads to the differentiation of climate types and components here, which at the same time leads to a change in the tourism potential of the area by altitude. Despite the rich climatic resources of the area, this inexhaustible natural resource is poorly used in terms of medical and health tourism. In this regard, the article examines the impact of various climate types and climate components distributed along the vertical zonation of the studied area, especially solar radiation, on human health, the potential of various types of resort tourism of the area, especially heliotherapy, arotherapy, and the possibilities of using it at different altitudes for different months are shown.

**Keywords:** relief, climate types, meteorological elements, heliotherapy, arotherapy, aerosols

### Introduction

Relief affects the distribution of temperature, humidity, and atmospheric pressure, the differentiation of their quantitative and qualitative indicators, and leads to the formation of the ecological environment in space [5]. It has been proven by science that mountain systems formed as a result of tectonic movements act as one of the leading factors among global climate-forming factors. Mountain barriers formed on the path of air masses block humid air masses, create precipitation as a result of rising movement, differentiate temperature and air humidity. According to Maksyutov (1981), mountain barriers redistribute radiation quantities, lead to an increase or decrease in atmospheric precipitation and runoff, temperature and wind activity, erosion processes, the degree of afforestation and desertification, which ultimately leads to the formation of specific landscapes [9].

Health tourism is the use of medical and health-based activities that contribute to the physical, mental and spiritual well-being of an individual. Mineral, thermal waters, healing muds, climate, sea are considered natural resources of health tourism. There are numerous destinations in the world that specialize in one or more forms of health tourism. For example, Israel and Jordan carry out climatotherapy and medical treatments at the Dead Sea. Hungary specializes in dental procedures, as well as balneotherapy. Japan, South Korea, and Taiwan are famous for their hot springs. India and Costa Rica have invested in creating unique destinations. Scenic beach destinations around the world are home to luxury resort spas. Climatotherapy is the use of climate effects on humans to treat any disease, using the climate that will be beneficial for that disease. Climatotherapy has varieties such as forest, mountain, mine, cave, and coastal (thalassotherapy).

### The study area

The southern slope of the Greater Caucasus is distinguished by its rich resort and recreational opportunities. Favorable conditions for treatment and recreation exist here all year round, except for the rainy autumn period. The wide range of absolute altitudes in the

area, geographical position, and complex relief conditions have created conditions for the formation of various types of climate here. It is precisely the mountainous relief of the area that ensures the purity of the air here. It has been established that at an altitude of 100 m above sea level, the number of dust particles in 1 cm<sup>3</sup> of air reaches 45 thousand, at an altitude of 1000 m it reaches 6 thousand, and at an altitude of 2000 m it reaches only 700 [2]. An increase in altitude also leads to an increase in ultraviolet rays, which have bactericidal significance, which determines the quality of mountain air. Studies by M. M. Afandizadeh, A. M. Mammadov and N. F. Kocharavan show that the intensity of ultraviolet rays in the high mountain resorts of the Caucasus is 2-3 times higher than in the foothill zone [2]. According to E. M. Ilicheva (1963), Azerbaijan is included in the zone where there is no ultraviolet deficiency and strong biological activity prevails (7-7.5 months).

The mountainous terrain also prevents the passage of atmospheric fronts, which reduces the likelihood of sharp weather changes. As a result, the daily temperature amplitude variability, which has a negative impact on human health, decreases.

### **Methodology**

Therapeutic methods using climate indicators have been investigated in various countries around the world. The applicability of the investigated therapy methods in the studied area was determined.

### **Data collection**

Data taken from various foreign and local books and articles and data from a map compiled using ArcGIS 10.5 software were used.

### **Analysis of data**

Using data collection the climate-forming function of the relief and the distribution of climate elements by altitude in the studied area were investigated. Suitable altitude areas and time intervals were proposed for the application of treatment methods in the studied area using climate indicators in world practice.

### **Results and discussion**

E. D. Petrov (1949), V. A. Aleksandrov (1952), G. M. Danishevsky (1955, 1968), A. A. Grigoryev and M. I. Budyko (1959), L. A. Chubukov (1962) and other researchers believe that the human body is affected by the entire complex of meteorological elements. However, under certain conditions, one or several meteorological factors can play a major role in the pathological reaction or therapeutic effect.

Solar radiation is the most powerful of the climatic indicators and determines the profile of recreation and treatment in health resorts and resorts. Sunlight regulates vitamin metabolism in the human body, improves respiratory and circulatory processes, and has a positive effect on labor activity. In this regard, special areas of treatment are used in medical science - treatment with direct solar radiation - heliotherapy, treatment in conditions of scattered radiation, treatment in the open air - arotherapy. Aeroheliotherapy is a powerful tool for increasing the effectiveness of resort treatment for various diseases. The hardening and training effects of natural glym factors during sun and air baths improve mobility, balance of the main cortical processes, as a result of which the normalizing effect of the nervous system on the functions of its subordinate organs and tissues increases [4].

Abu Ali Ibn Sina, in his work "The Rules of Medicine", highly appreciated outdoor treatment, calling it the best medicine for human health. Various types of outdoor activities are called arotherapy. Arotherapy is a natural oxygen treatment method that forms the basis of climate treatment. The main goal here is to strengthen the body, increase the body's overall resistance to the negative effects of the external environment. According to doctors, under the influence of air baths, the patient's oxygen consumption increases, as a result of which the amount of oxygen in the blood increases and oxidative processes in the tissues are stimulated [4]. The thermal regime determines the relaxing and therapeutic effect of the area during

therapy. Therapy is carried out at a temperature of 9-27 ° C. The prevalence of warm and sunny weather in the studied area allows for the successful implementation of procedures. Here, the most suitable of the various types of aerotherapy are long-term outdoor stay (including sleep), special climatic pavilions, balconies, veranda treatment (all day), air baths (dose effect of fresh air on the human body). Since vertical zonation is observed in the area, different altitude zones are provided with sunlight in different ways.

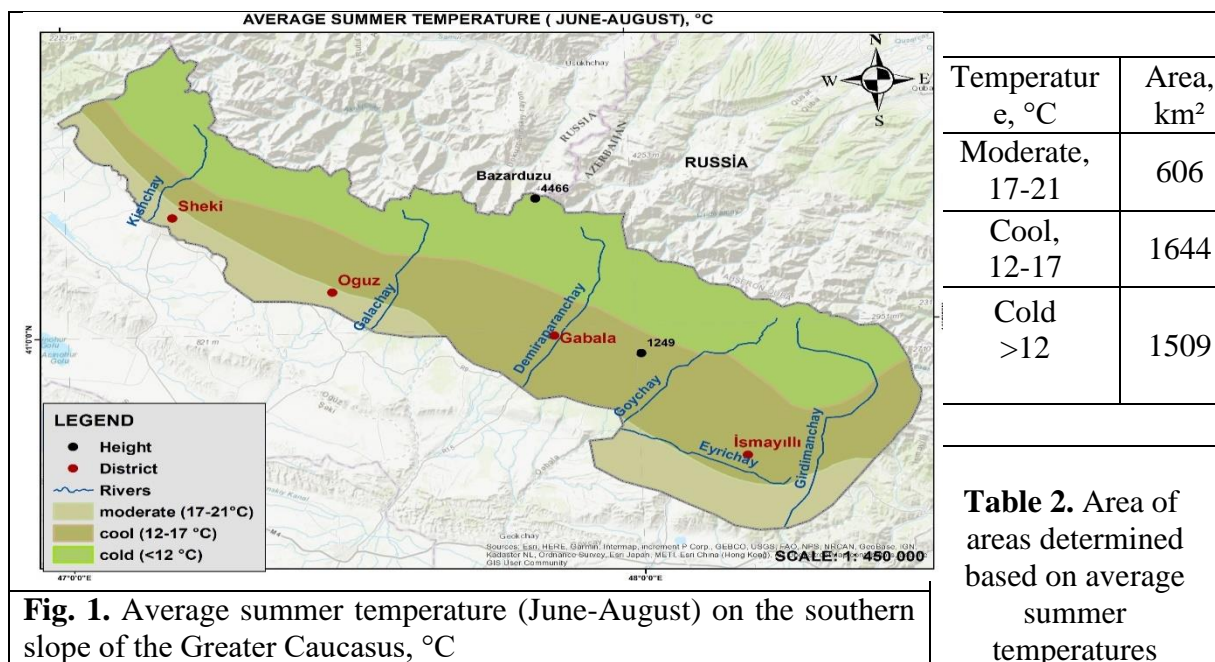
**Table 1**

**Dependence of air temperature (°C) on altitude in the Sheki-Zagatala economic region**

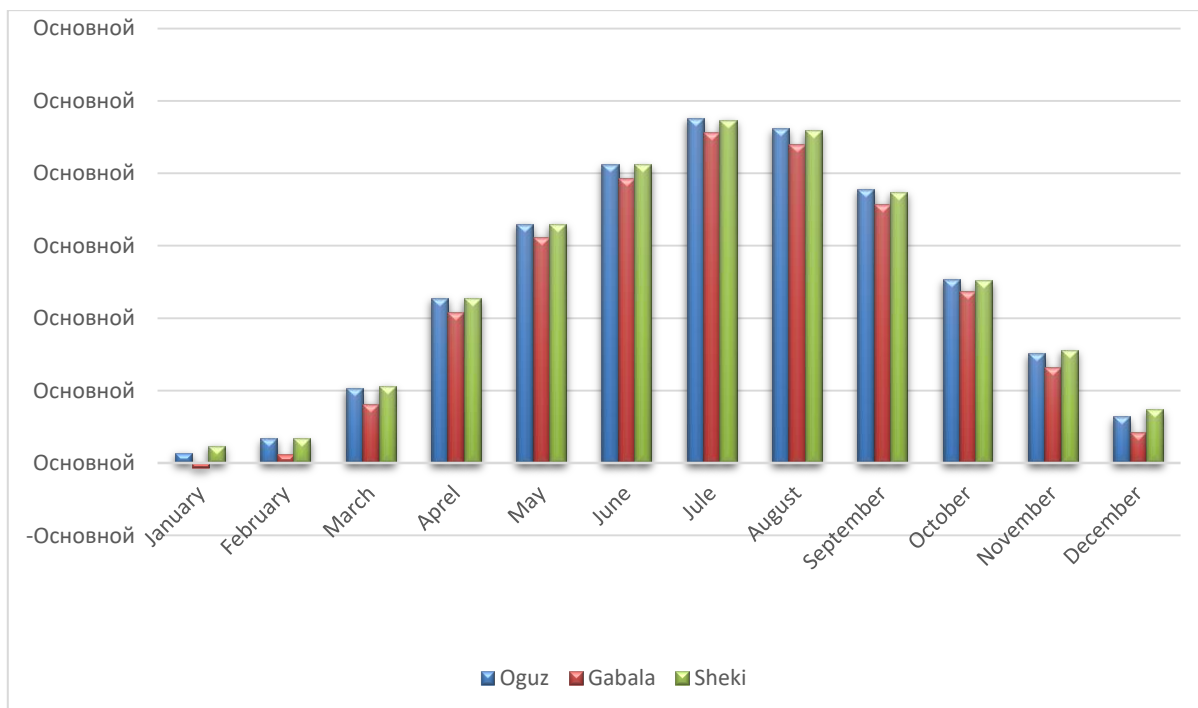
Height , m	Air temperature			Active temperature total ( $\Sigma t > 10^\circ$ )	Average absolute minimum temperature
	january	july	Year		
500	0,8	23,8	12,8	4000	-10,6
1000	-1	21,2	10,7	3080	-13,5
1500	-2,8	18	8	2160	-16,5
2000	-5	14,8	5,4	1280	-19,1
2500	-7,7	10,8	2,4	400	-22,1

**Source:** Regional geographical problems of the Republic of Azerbaijan. Sheki-Zagatala economic region. Baku, “Nafta-Press”, 2003, 190 p.

Due to the mountainous terrain, the decrease in warm and sunny hours with increasing altitude limits the duration of the procedures. Since the average annual air temperature in areas above 1500 m is already below 8 °C, areas up to 1500 m are more suitable for therapy (Table 1) [7]. As can be seen from Figure 1, the average monthly temperature in Gabala, Sheki, and Oguz regions from April to October is above 10 °C (Fig. 1) [8]. From the analysis of Figure 1, it was determined that 59% of the studied area (2250 km<sup>2</sup>) has a temperature above 12 °C in June-August (Table 2) [6].



**Fig. 1.** Average summer temperature (June-August) on the southern slope of the Greater Caucasus, °C



**Fig. 2. Average monthly air temperature (°C) in Sheki, Oghuz and Gabala regions**

Considering the rainy summer months in the area, especially the rainy nights, it is more expedient to organize daily and dosed arotherapy in special pavilions, verandas and balconies.

In the studied area, in forest areas with flat relief and open to the south and southeast, aerosol therapy can be organized, which is a type of climate therapy. In this case, light blinds can be used to block the wind, while maintaining natural aeration.

The area has rich opportunities for heliotherapy based on direct sunlight. In the studied area, 50% of the days in the winter months in the city of Sheki are sunny. This creates conditions for outdoor recreation and heliotherapy in closed or semi-closed conditions. Since spring and autumn are rainy and foggy (especially April, October, November (15-18 days)), the area is considered unsuitable for heliotherapy during that period. The maximum biological effect is exerted by solar rays with a wavelength of less than 400 nm - UV radiation. These rays have a pigmentation effect, form erythema and produce vitamin D [1]. According to the classification of V. A. Belinsky and L. M. Andrienko (1976), UV rays in our republic fall into the excess zone for a long time. The amount of direct and scattered radiation with a wavelength of 400-280 nm, i.e. UV rays falling on a perpendicular surface during the day, is distributed as follows for the entire territory of Azerbaijan (Table 2.) [3].

**Table 2**

**Average monthly total UV radiation**

Month	Radiation (watt-hours per m <sup>2</sup> )	
	direct	scattered
April	250	240
July	275	270

**Source:** Eyyubov A. J., Hajiyev G. A. Climatic resources of the Azerbaijan SSR. Baku, “Elm”-1984, 131 p.

### Conclusion

The abundant solar radiation of the studied area, the advantage of the repetition of sunny days in the daily temperature range, favorable microclimate conditions in the foothills and lower border of the middle mountain belt allow for the wide application of climate-based treatment measures, especially aerotherapy, heliotherapy, etc., and the creation of health centers of various profiles. The most favorable period for the use of the mentioned resources is June-September. The creation of health centers in the area will create conditions for both local and other populations to benefit from the potential of this area, and will also lead to the provision of employment to the local population and the improvement of their financial situation.

### References

1. Chamberlain Vassos. (1986). *Investigating the climate of the island of Cyprus in weather and its resort-climatic resources*. Kharkiv.
2. Eyyubov, A. C. (1987). *Climate of resorts and recreation areas of the Azerbaijan SSR*. Azernashr.
3. Eyyubov, A. C., & Hajiyev, G. A. (1984). *Climatic resources of the Azerbaijan SSR*. Elm.
4. Eyyubov, A. D. (1989). *Research of climatic resources of the Azerbaijan SSR for rural economy and resort development* (Report).
5. İsmayilova, S. P. (2023). About the environmental processing function of the relief on the southern slope of the Great Caucasus (between Shinchay and Girdiman rivers). *Geography and Natural Resources*, 2(20), 34–38.
6. National Atlas. (2014). *National atlas*. State Land and Mapping Committee of the Republic of Azerbaijan.
7. Regional geographical problems of the Republic of Azerbaijan: Sheki-Zagatala economic region. (2003). Nafta-Press.
8. Safarov, S., & Mahmudov, R. (2011). *Modern climate changes in Azerbaijan*. Ziya.
9. Tanriverdiyev, K. K. (2002). Relief as a natural resource. In *Materials of the conference dedicated to the 95th anniversary of H. Aliyev* (pp. 188–189). Elm.

### BÖYÜK QAFQAZIN CƏNUB YAMACI RELYEFİNİN İQLİM ƏMƏLƏGƏTİRİCİ AMİL KİMİ TURİZMDƏ ROLU ( ŞİNÇAY-GİRDİMANÇAY ARASI TİMSALINDA)

**Samirə Abuşova**

**Şəhla İsmayilova**

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Coğrafiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Tarixən insanların təsərrüfat, müalicə, istirahət və s. məqsədləri üçün mövsümi yerdəyişməsinə səbəb olan əsas amillərdən biri kimi iqlim kurort ehtiyatlarının istifadəsində mühüm yer tutaraq çox vaxt birinci dərəcəli, digər hallarda isə yardımçı amil kimi iştirak edir. Tədqiq olunan ərazinin mütləq yüksəkliyinin böyük olması burada iqlim tiplərinin və komponentlərinin differensiasiyasına səbəb olur ki, bu da eyni zamanda ərazinin hündürlük üzrə turizm potensialının dəyişməsinə səbəb olur. Ərazinin zəngin iqlim ehtiyatlarına malik olmasına baxmayaraq məhz bu tükənməyən təbii ehtiyatdan müalicə-sağlamlıq turizmi baxımından zəif istifadə olunur. Bu baxımdan məqalədə tədqiq olunan ərazinin şaquli qurşaqlıq üzrə paylanan müxtəlif iqlim tiplərinin və iqlim komponentlərinin, xüsusilə günəş radiasiyasının insan səhhətinə təsiri araşdırılmış, ərazinin kurort turizminin müxtəlif növlərinin, xüsusilə helioterapiya, aeroterapiya potensialı araşdırılmış, müxtəlif hündürlüklərdə ayrı-ayrı aylar üzrə istifadə imkanları göstərilmişdir.

**Açar sözlər:** relyef, iqlim tipləri, meteoroloji elementlər, helioterapiya, aeroterapiya, aerosolyari

## РОЛЬ РЕЛЬЕФА ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА КАК ФАКТОРА КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ТУРИЗМЕ (В РАЙОНЕ МЕЖДУ ШИНЧАЕМ И ГИРДИМАНЧАЕМ)

**Самира Абушова**  
**Шахла Исмаилова**

Институт географии министерство науки и образования Азербайджанской Республики, Баку, Азербайджан

Исторически климат, как один из главных факторов, вызывающих сезонные перемещения людей в экономических, медицинских, рекреационных и других целях, играет важную роль в использовании курортных ресурсов, часто в качестве основного, а в других случаях — в качестве вспомогательного фактора. Большая абсолютная высота изучаемой территории приводит к дифференциации климатических типов и компонентов, что одновременно обуславливает изменение туристического потенциала региона в зависимости от высоты. Несмотря на богатые климатические ресурсы региона, этот неисчерпаемый природный ресурс используется в лечебных целях и оздоровительном туризме крайне недостаточно. В связи с этим в статье рассматривается влияние различных типов климата и климатических компонентов, особенно солнечной радиации, на здоровье человека, распределенных по вертикальной зональности исследуемой территории, потенциал различных видов курортного туризма в регионе, в частности гелиотерапии и аэротерапии, а также показаны возможности их использования на разных высотах и в разные месяцы.

**Ключевые слова:** рельеф, типы климата, метеорологические элементы, гелиотерапия, аэротерапия, аэрозоли

Daxil oldu: 19.01.2026

Çap edildi: 25.05.2026



Elmi xəbərlər jurnalı Lənkəran Dövlət Universitetinin  
mətbəəsində çap olunmuşdur

---

Yığıma verilmişdir: 19.01.2026  
Çapa imzalanmışdır: 25.05.2026

Kağızın formatı:  $60 \times 84^{\frac{1}{8}}$   
Çap vərəqi: 3.75 c.v., tiraj: 100

---

Ünvan: Az 4200, Lənkəran şəhəri, General Həzi Aslanov xiyabanı 50  
e-mail: elmi\_meqale@lsu.edu.az  
www.lsu.edu.az