

**AZƏRBAYCAN ƏRAZİSİNDƏN XƏZƏR DƏNİZİNƏ AXAN KİÇİK ÇAYLARIN AXIMINA ANTROPOGEN TƏSİRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ****R.A.İSMAYİLOV***AMEA-nın akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu  
ras haiq@mail.ru***Giriş**

Azərbaycanın təsərrüfatında suyun əhəmiyyəti olduqca böyükdür. Hazırda su ehtiyatlarından əsasən kənd təsərrüfatında, əhalinin içməli su təchizatında, elektroenerji hasilatında və s. istifadə olunur. Azərbaycan Respublikası quraq ərazidə yerləşdiyinə görə və onun çay axımı il ərzində və çoxillik dövrdə qeyri-bərabər paylandığından burada çaylar üzərində böyük təsərrüfat işləri aparılmışdır. Aparılan bu təsərrüfat işləri çayların rejiminə böyük təsir göstərir. Ona görə də respublikanın çaylarının su ehtiyatlarının ciddi hesabı və onun düzgün proqnozlaşdırılması tələb olunur.

**Tədqiqatın metodoloji və faktiki materialları:** Tədqiqat işinin aparılması üçün çaylarda müşahidə başlanan dövrdən 2008-ci illərin orta illik axım məlumatlarından istifadə edilmişdir. Bu məlumatlar Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Milli Hidrometeorologiya Departamentinin fond və arxiv materiallarından götürülmüşdür. Tədqiqatda riyazi statistika, hidroloji oxşarlıq digər qiymətləndirmə metodlardan istifadə olunmuşdur.

**Tədqiqatın nəticələri**

Azərbaycan ərazisindən Xəzər dənizinə axan kiçik çayların axımının antropogen dəyişməsinə təsir edən təsərrüfat sahələri aşağıdakılardır:

1. Müxtəlif məqsədlər üçün çaylardan suyun götürülməsi;
2. Kiçik çayların bəzilərinin axımının tənziplənməsi;
3. Müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunmuş suların çay məcralarına axıdılması.

Antropogen amillərin çayların axımına təsirini qiymətləndirmək üçün başlıca olaraq statistik və su balans üsullarından istifadə olunur. Statistik üsullarla qiymətləndirmələr aparmaq üçün həm təbii axım, həm də antropogen təsirin artıq mövcud olduğu dövr ərzində çayın müxtəlif axım xarakteristikaları üzərində müşahidələrin olması vacibdir. Təbii axım üzərindəki müşahidələrə əsasən çay axımının əsas axım yaradan amillərdən asılılığı öyrənilir və bu amillərlə axım arasında olan analitik əlaqələr tapılır. Daha sonra, həmin asılılıqlara görə antropogen amillərin mövcud olduğu dövr üçün də təbii axım hesablanır. Son mərhələdə təbii axımla müşahidə olunmuş axımın fərqi əsasən antropogen amillərin axıma təsiri ədədi baxımdan qiymətləndirilir.

Yuxarıda deyilənləri analitik şəkildə belə ifadə etmək olar:

$$\Delta Y_{ant} = Y_t - Y_m \quad (1)$$

Burada,  $\Delta Y_{ant}$  - antropogen amillərin təsiri nəticəsində axımın dəyişməsi;  $Y_t$  - təbii axımın kəmiyyəti,  $Y_m$  - müşahidə olunan axımdır.

Su balansı üsulunu tətbiq edərkən, statistik üsullarda olduğu kimi çayın təbii axımı hesablanmalıdır. Təbii axım hesablanarkən hövzədə çay axımına təsir edən bütün amillərin axıma təsiri qiymətləndirilməli, müxtəlif ehtiyaclar üçün hövzədən götürülən suyun kəmiyyəti haqqında dəqiq məlumatlar olmalıdır [1, 3, 4].

Su balansı üsullarına görə təbii axımı aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$$Y_t = Y_m + Y_g - Y_q \pm Y_{an} \pm Y_d \quad (2)$$

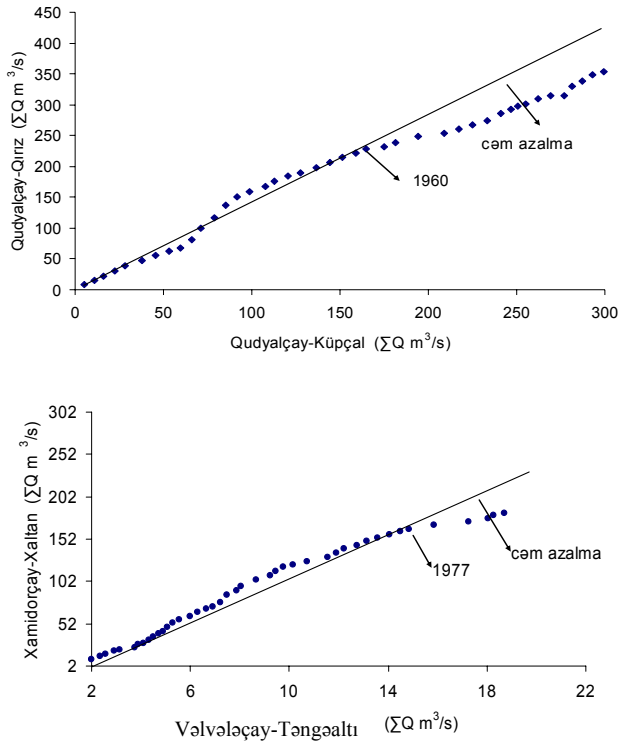
Burada,  $Y_g$  - çay hövzəsindən müxtəlif ehtiyaclar üçün götürülən suyun ədədi miqdarı,  $Y_q$  - geriyyə qaytarılan istifadə olunmuş sular və başqa çay hövzələrindən hövzəyə süni yolla daxil edilən sular,  $Y_d$  - digər antropogen amillərin (meşələrin qırılması, bataqlıqların qurudulması və s.) təsiri altında axımın dəyişməsidir. Bütün yuxarıda sadalanan amillər nəzərə alındıqdan sonra, statistik üsullarda olduğu kimi, təbii axımın qiyməti ilə müşahidə olunan axımın qiymətindəki fərqə əsasən antropogen amillərin axıma təsiri hesablanır. Hazırda geniş şəkildə istifadə olunan statistik üsullardan ən etibarlısı hövzədə olan cəm itkiləri təhlil etməklə su ehtiyatları və qapayıcı məntəqədə olan orta çoxillik qiymətlər arasındakı fərqi hesablayıb antropogen amillərin təsiri nəticəsində baş verən axım itkisini tapmaqdır. Bu halda hesablamaları aşağıdakı düsturla yerinə yetirmək lazımdır:

$$Y_{ant} = \sum Y_{qol} + Y_{yan} - Y_{qap} \pm \Delta Y \quad (3)$$

Burada,  $Y_{ant}$  - antropogen amillərin axıma təsirinin ədədi qiyməti,  $Y_{qol}$  - çayın qollarından əsas çayın məcrasına gələn axım,  $Y_{yan}$  - əsas çayın məcrasına gələn yan axımı,  $Y_{qap}$  - qapayıcı məntəqədə axım,  $\Delta Y$  - axımın digər gəlir və çıxar kəmiyyətləridir ki, bunlara da su aynasından gedən buxarlanma, infiltrasiya və s. aid edilə bilər.

Ölkə ərazisindən axan iri çaylarda olduğu kimi Böyük Qafqazın şimal-şərqindən axan çaylarda da antropogen amillərin başlıca istiqaməti suvarma əkinçiliyi və məişət ehtiyacları üçün sudan istifadədir. Bu çaylar əsasən dağ çayları olduğundan onlardan suvarmada istifadə başlıca olaraq orta və mənsəb hissələrdə həyata keçirilir. Böyük Qafqazın şimal-şərqində Abşeron yarımadası da daxil olmaqla 150 min hektar torpaq sahəsi suvarma suyu ilə təmin edilir. Bundan əlavə ərazi çaylarının sularından Bakı, Sumqayıt şəhərlərinin və Abşeron yarımadası əhalisinin və sənaye müəssisələrinin içməli və texniki suya olan tələbatının ödənilməsində istifadə edilir. Bununla belə Bakı və Sumqayıt şəhərlərində və eləcə də Abşeron yarımadasında və Böyük Qafqazın şimal-şərqində əhalinin sürətlə artması, müxtəlif təsərrüfat sahələrinin inkişafı ilə əlaqədar su çatışmazlığı da artır ki, bu da öyrənilən ərazinin çaylarının sularından səmərəli və kompleks şəkildə istifadə etməyi daha da aktualaşdırır. Çay sularından səmərəli və kompleks istifadə səviyyəsinin yüksəlməsi çox böyük vəsait qoyuluşu tələb edən bir sıra tədbirlərin həyata keçirilməsi ilə mümkündür. Bu tədbirlərin ən başlıcaları kimi Böyük Qafqazın şimal-şərq yamac çaylarında fəsilər üzrə dəyişən axımlarının su tələbatına uyğun nizamlanmasını, irriqasiya və su təchizatı sistemlərində su itkilərinin azaldılmasını, kənd təsərrüfatında mütərəqqi suvarma üsullarından istifadənin həyata keçirilməsini və s. göstərmək olar.

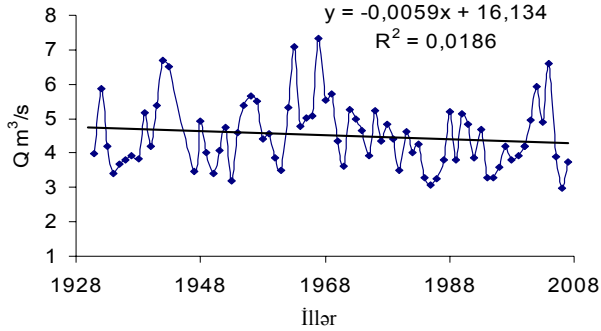
Son dövrlərdə aparılan tədqiqatlar göstərir ki, ərazi çaylarının sularından kifayət qədər səmərəli istifadə olunmur. Bölgənin su sərfələri  $1,0 \text{ m}^3/\text{san-dən}$  böyük olan çayların axımlarının nizamlanmasını təmin edən irihəcimli su anbarlarının tikintisi Xəzər dənizinə ilin müəyyən fəsilərində istifadəsiz axan suların həmin su anbarlarına yığılması Samur-Abşeron kanalının su nəqlətmə qabiliyyətinin yüksəldilməsi kimi tədbirlər sudan istifadənin səmərəliliyini artırabilir. Azərbaycan ərazisindən Xəzər dənizinə axan kiçik çayların axımının antropogen dəyişməsinin qiymətləndirilməsi orta illik axım üçün yerinə yetirilmişdir. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamac çaylarında orta illik su sərfələrinin variasiya əmsali  $0,21\text{-lə } 2,30$  arasında dəyişir. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı çaylarında axımın antropogen dəyişməsinə qiymətləndirmək üçün hidroloji-analogiya metodundan istifadə edilmişdir. Tədqiqat Qudyalçay Küpçal və Vəlvələçay Təngəaltı məntəqələri üçün aparılmışdır. Analox isə Qudyalçay Quzun və Xamidorçay Xaltan məntəqələridir. Bu əlaqələr şəkil 1-də daha aydın göstərilmişdir. Göstərilən əlaqələrin təhlili göstərir ki, Qudyalçayın Küpçal məntəqəsində 1960-cı ildən, Vəlvələçayın Təngəaltı məntəqəsində isə 1977-ci ildən başlayaraq nöqtələr düz xəttədən yayınır. Bu da Qudyalçayın Küpçal məntəqəsində 1960-cı ildən, Vəlvələçayın Təngəaltı məntəqəsində isə 1977-ci ildən başlayaraq orta illik axımın antropogen dəyişməsinə göstərir.



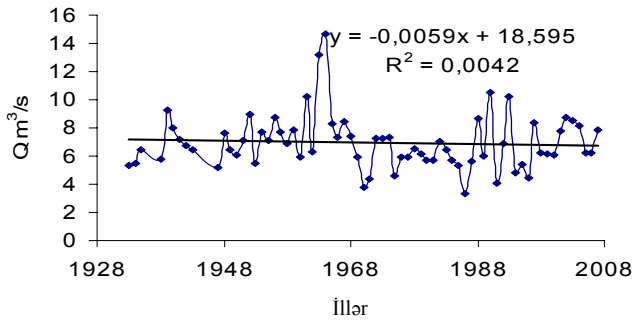
**Şəkil 1.** Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı çaylarının orta illik axımı arasında ikiqat inteqral ayrılırları.

Ərazi çaylarından Qusarçay, Qudyalçay, Qaraçay və Vəlvələçayın hidroenerji potensialı daha böyükdür. Vaxtı ilə bu çaylar üzərində su elektrik stansiyaları

fəaliyyət göstərmişdir. Bu çayların antropogen amillərin təsirinə həssaslığı daha böyükdür. Buna görə axan çayların çoxu antropogen amillərin təsiri altında kəskin rejim və kəmiyyət dəyişmələrinə məruz qalmışlar. Ərazinin əsas çaylarından olan Qudyal və Vəlvələ çaylarının da antropogen amillərin təsiri nəticəsində axımı azalmışdır. Müşahidələr göstərir ki, bu çayların mənsəbində ilin əsas dövrü axım olmur və bunun da antropogen amillərin təsiri ilə bağlı olduğu müəyyən edilmişdir. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı çaylarının axım sıralarının təhlili göstərir ki, bu çaylarda illik axım azalmışdır. Bunu şəkil 2 və 3-dən daha aydın görmək olar. Şəkil 2 və 3-ün təhlili göstərir ki, çoxillik dövr ərzində mövsümi axımın paylanmasında prinsiplial dəyişikliklər olmamışdır. Ancaq son 20 ildə yaz-yay gursulu dövründə axımın azalması tendensiyası müşahidə edilir.



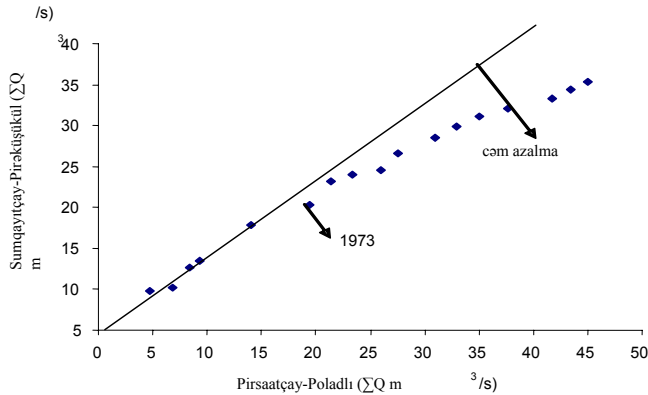
**Şək. 2.** Qusarçayın Quzun məntəqəsində orta illik axımın çoxillik dəyişməsi.



**Şək. 3.** Qudyalçayın Küpçal məntəqəsində orta illik axımın çoxillik dəyişməsi.

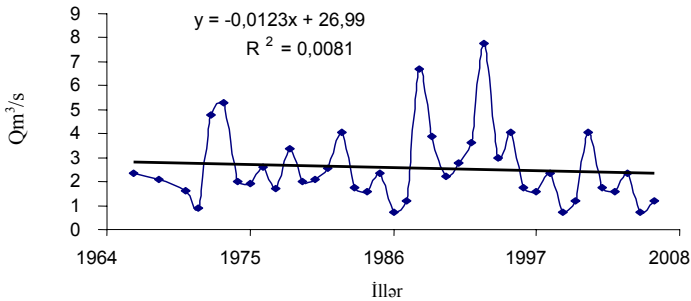
Pirsaat çayının suyundan axdığı ərazilərin suvarılmasında istifadə olunur. Pirsaatçay üzərində 1964-cü ildə su anbarı tikilmişdir. Bu su anbarının suyundan suvarmada istifadə olunur. Hazırda su anbarı lillənmə mərhələsindədir. Qobustan ərazisi çaylarından Ceyrankeçməz çayının axımından istifadə olunmur. Ərazisinin iqlimi arid olduğundan çayların böyük təsərrüfat əhəmiyyəti var. Sumqayıtçay və Pirsaatçayın axımından suvarmada istifadə başlıca olaraq orta və mənsəb hissələrdə həyata keçirilir. Tədqiqat Pirsaatçay Poladlı məntəqəsi üçün aparılmışdır. Analoq iş Sumqayıtçayın Pirəküşükül məntəqəsi götürülmüşdür. Bu əlaqə şəkil 4-də göstərilmişdir. Şəkil 4-dən görünür ki, 1973-cü ildən başlayaraq Pirsaatçay Poladlı məntəqəsində antropogen amillərin təsiri başlanmışdır. Göstərilən çaylarda orta illik

su sərfələrinin variasiya əmsalı 0,14-lə 3,10 arasında dəyişir.



**Şəkil 4.** Abşeron-Qobustan ərazisi çaylarının orta illik axımı arasında ikiqat inteqral ayrılır.

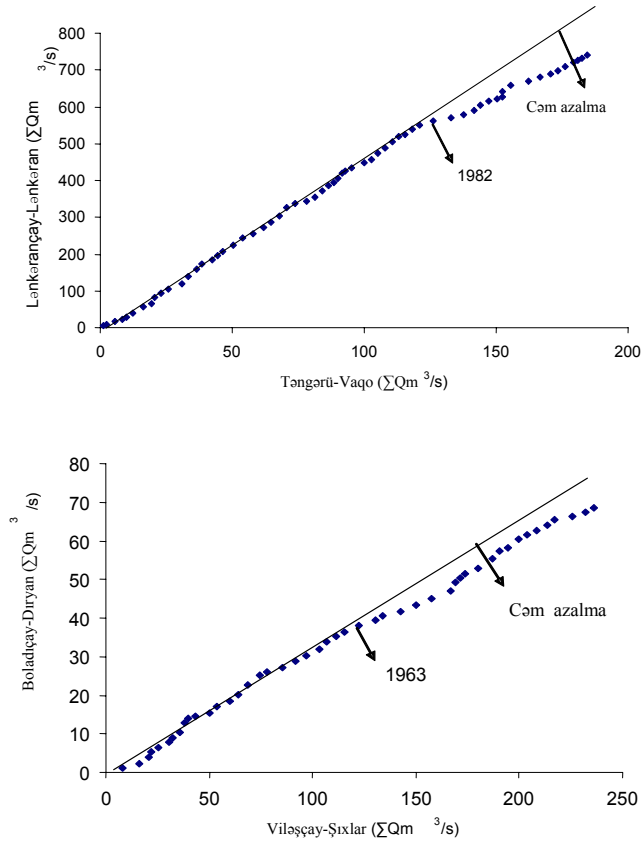
Qobustan ərazisi çaylarının axımına antropogen amillərin təsiri güclü olduğundan onların mənsəb hissəsində ilin əksər dövrü axım olmur. Bu ilin isti dövründə daha çox müşahidə edilir. Şəkil 5-in təhlili Pirsaatçayda axımın azalması tendensiyasını göstərir. Bu çay üçün təhlil 1965-2008-ci illər üçün aparılmışdır. Pirsaatçayda illik axımın çoxillik dəyişməsinin reqressiya tənliyi  $y = -0,0123x + 26,99$  korrelyasiya əmsalı isə  $R^2 = 0,0081$ -dir.



**Şəkil 5.** Pirsaatçayın Poladlı məntəqəsində orta illik axımın çoxillik dəyişməsi.

Lənkəran vilayəti çaylarında axım dağlıq sahələrdə formalaşır və ovalığa çıxdıqdan sonra təsərrüfatın müxtəlif sahələrində istifadə olunur. Ərazi çayları üzərindəki hidroloji məntəqələrin əksəriyyəti dağlıq sahələrdən düzənlik sahələrə keçid zonasında yerləşib və şərti-təbii axıma malikdirlər. Şəkil 6-dan görünür ki, çayların təbii rejiminin pozulması ayrı-ayrı çaylarda fərqli olaraq hiss olunmağa başlanmışdır. Burada qiymətləndirmə Viləşçay-Şıxlar və Təngərü-Vaqo məntəqələri üçün aparılmışdır. Analoq isə Lənkərançay Lənkəran və Boladıçay Dıryan məntəqələri götürülmüşdür. Lənkəran vilayəti çaylarında orta illik su sərfələrinin variasiya əmsalı 0,30-la 0,44 arasında dəyişir. Şəkil 6-nin təhlili göstərir ki, Təngərü çayın Vaqo məntəqəsində 1982-ci ildən, Viləşçay Şıxlar məntəqəsində isə 1963-cü ildən başlayaraq nöqtələr

düz xəttədən yayınır. Bu da Təngərü çayın Vaqo məntəqəsində 1982-ci ildən, Viləşçay Şıxlar məntəqəsində isə 1963-cü ildən başlayaraq orta illik axımın antropogen dəyişməsini göstərir.

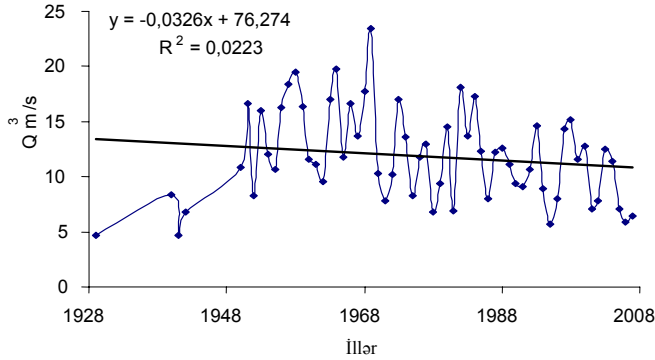


**Şək. 6.** Lənkəran vilayəti çaylarının orta illik axımı arasında ikiqat inteqral əyri.

Ərazidə yağıntı ilin soyuq dövründə düşdüyünə görə çay sularından suvarmada istifadə olunur. Bu məqsədlə Viləşçay, və Bolqarçay üzərində su anbarları yaradılmışdır. Viləşçay üzərində su anbarı inşa edilmişdir. Bu çayda antropogen amillərin təsirinin başlanğıc ili 1963-ci ildə müşahidə edilmişdir. Lənkərançayın suyundan da suvarmada istifadə edilir. Əsas kanallar Tənkivan Sifidordan 6,1 km yuxarıda, Rivo 3 km aşağıda, Şahsarvan Lənkəranda 3,0 km, Şaqlakuva 11,7 km, Sütmuradov 9,5 km, Şilavar 8,7 km, Padəm 6,3 km yuxarıda və Vəşəryü çayından Daştatük kanalı, Qarasu 1,0 km Daştatükdən aşağı, Vişavar 2,0 km aşağıdadır. Təngərü çayından Vaqo məntəqəsindən 1,1 km aşağı Şahsarvan kanalı, 1,5 km aşağı Kakalos kanalı 6,5 km aşağı isə Çetçon kanalı vasitəsilə çaydan su götürülür [1,2].

Lənkəran vilayəti çaylarında axımın dəyişkənliyi çayların qida rejimindən və müxtəlif illərdə hövzədə rütubətin dəyişmə dərəcəsiindən aslıdır. Şəkil 7-dən aydın görünür ki, Lənkərançayda axımın antropogen amillərin təsiri altında kəskin kəmiyyət dəyişmələrinə məruz qalmışdır. Bu çaylarda da illik axım antropogen amillərin təsiri

ilə çoxillik dövrdə azalmışdır. Lənkərançayda illik axımın çoxillik dəyişməsinin reqressiya tənliyi  $y = -0,0326x + 76,274$  korrelyasiya əmsalı isə  $R^2 = 0,0223$ -dür.



Şək. 7. Lənkərançayın Lənkəran məntəqəsində orta illik axımın çoxillik dəyişməsi.

Beləliklə, Azərbaycan ərazisindən Xəzər dənizinə axan kiçik çayların rejiminə antropogen amillərin təsirlərini qiymətləndirərək aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

Azərbaycan ərazisindən Xəzər dənizinə axan kiçik çayların bəziləri yüksək dağlıq hissədə heç bir antropogen təsirə məruz qalmır, orta dağlıq və dağətəyi hissədə ciddi kəmiyyət dəyişiklikləri müşahidə olunur. Buna Qusar, Cağaçıq, Vəlvələ, Pirsaat, Lənkəran çaylarını göstərmək olar. Çayların bəzilərinin suları tamamilə sənaye və təsərrüfat ehtiyaclarına sərf olunduğuna görə məcrada ilin əksər vaxtı su olmur. Tədqiq olunan çaylarda antropogen amillərin axıma təsirinin başlanğıc ili statistik metodun tətbiqilə müəyyən olunmuşdur. Belə ki, aşkarlanmış əlaqələrdə axıma antropogen amillərin təsiri ayrı-ayrı çaylarda fərqlidir. Müəyyən olunmuşdur ki, çayların təbii rejiminin pözulması 1960-1982-ci illər arasında daha güclü olmuşdur. Antropogen amillərin təsiri nəticəsində ərazi çaylarının orta illik axımının dəyişmə hədudu müəyyən olunmuşdur.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov M.Ə. Azərbaycanın hidroqrafiyası. Bakı: 2002, 265 s.
2. Məmmədov M.Ə., Fətullayev H.Y. Təsərrüfat fəaliyyətinin çayların rejiminə təsiri. Bakı: 1992, 124 s.
3. Шикломанов И.А., Фатуллаев Г.Ю. Антропогенные изменения стока реки Куры. Метеорология и гидрология, 1983, №8, с.71-78.
4. Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. Л.: Гидрометеоиздат, 1989, 330 с.

**ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ СТОКА НА  
РЕЖИМ МАЛЫХ РЕК ВЫПАДАЮЩИХ В КАСПИЙСКОЕ МОРЕ  
ИЗ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ТЕРРИТОРИИ**

**Р.А.ИСМАИЛОВ**

**РЕЗЮМЕ**

В статье изучены многолетние изменения стока рек впадающих в Каспийское море из Азербайджанской территории. Проанализировано атропогенные изменения стока на режим малых рек. При анализировании автор использовал в основном статистические методы.

**ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACTS ON THE REGIME  
OF SMALL STREAMS FLOWING INTO THE CASPIAN SEA  
WITHIN THE AZERBAIJAN TERRITORY**

**R.A.ISMAYILOV**

**SUMMARY**

The article studies long-term changes of the annual flow of streams flowing directly into the Caspian Sea within the territory of Azerbaijan. Impacts of water withdrawals to the regime of these streams were analyzed. The author has preferred to use statistic approaches.