

**TƏSƏRRÜFAT FƏALİYYƏTİNİN TƏSİRİNƏ MƏRUZ QALMIŞ
ÇAYLARDA ZAMAN SİRALARININ BƏRPA OLUNMASI
(ARAZIN SAĞ QOLLARI TİMSALINDA)**

G.M.EYNOLLAHI* , M.M.HÜSEYİNİ**
Bakı Dövlət Universiteti, İran-Parsabad Azad Universiteti ,*
*İİR., Parsabad Azad Universiteti***
gita_einollahi@yahoo.com

Məqalədə göstərilir ki, arid regionlarda iqlim dəyişmələrinin çay axımına təsirinin qiymətləndirilməsi müəyyən çətinliklər doğurur. Belə ki, ərazidə suya tələbat böyük olduqda insan fəaliyyətinin çay axımına təsiri də böyük olur və bu mövcud müşahidə sıralarının təbii gedişini pozur. Nəticədə bu sıraların hesablama və proqnoz məqsədləri üçün istifadəsi xeyli çətinləşir. Buna görə də, belə ərazilər üçün qiymətləndirmə aparılan zaman ilk növbədə insan fəaliyyətinin çay axımına təsirini qiymətləndirmək, daha sonra isə bu sıraları təbiiləşdirərək onlardan istifadə olunmalıdır. Məqalədə Araz hövzəsinin İran hissəsindən axan bəzi çayların təbii axımının hesablanma problemləri araşdırılmışdır.

Giriş

Statistik metodlarının tətbiq olunması zamanı insan fəaliyyətinin təsirinə məruz qalmayan zaman sıralarının çoxillik dəyişmələrinin təhlilindən geniş istifadə olunur [1]. Lakin şirin suya olan tələbatın getdikcə artması əsas şirin su mənbələri olan çaylardan geriyyə qaytarılmadan götürülən suyun miqdarını artırır ki, bu da müşahidə sıralarının təbii gedişinin pozulmasına və beləliklə də iqlim dəyişmələrinin çay axımına təsirinin qiymətləndirilməsinə mane olur [2,3]. Buna görə də, insan fəaliyyətinin təsirinə məruz qalmış axım sıraları üzərində belə təhlillərin aparılması doğru deyil və iqlim dəyişmələrinin çay axımına təsirinin qiymətləndirilməsi zamanı ilk növbədə təbii gedişə malik olan zaman sıralarından istifadə olunması zəruridir. Əgər hər hansı bir öyrənilən ərazidə belə zaman sıraları yoxdursa, onda insan fəaliyyətinin təsiri nəticəsində pozulmuş zaman sıralarının təbii gedişi bərpa olunmalı və yalnız bundan sonra həmin zaman sırası üçün iqlim dəyişmələrinin təsiri qiymətləndirilə bilər.

Təqdim olunan məqalə İranın Şimal-qərbindəki kiçik dağ çaylarının axımına insan fəaliyyətinin təsirini nəzərə almaqla iqlim dəyişmələrinin qiymətləndirilməsindən bəhs edir. Bu çaylar Araz hövzəsinə aiddirlər və Araz çayı da Azərbaycan Respublikası ərazisində Kür çayı ilə birləşərək Xəzər dənizinə tökülür. Araz hövzəsinin İran hissəsi suvarma əkinçiliyinin tarixən inkişaf etdiyi bir ərazi olub, çay sularından təsərrüfat məqsədləri üçün istifadə ərazidə həmişə ön planda olmuşdur. Ərazinin kifayət qədər quraq olması, su ehtiyatlarının ərazi üzrə qeyri-bərabər və məhdud şəkildə paylanması, ərazidə suya olan tələbatı getdikcə artırmaqdadır. Ərazidə insan fəaliyyətinin ərazi çaylarının axımına intensiv təsiri ötən əsrin 30-cu illərindən başlayır. Suvarma və məişət ehtiyacları üçün su götürülməsi ərazidə əsas su mənbələri

hesab olunan çayların axımına təsir edən başlıca antropogen amillərdir. Hazırda ölkə ərazisində təsərrüfat fəaliyyətinin çayların axımına təsiri başlıca olaraq əkinçilik və məişət məqsədləri üçün çay mərcalarından və hövzələrindən suyun götürülməsi və bir çox kiçik çayların axımının tənzimlənməsi hesab olunur. Əhalinin sürətlə artması ərazidə su ehtiyatlarının adambaşına düşən miqdarını azaldan əsas amil hesab olunur. Təəssüf ki, ərazi çaylarının axımında baş verən dəyişmələrin kompleks tədqiqatı bu günədək aparılmayıb və müasir iqlim dəyişmələri fonunda bu qiymətləndirilmələrin aparılması çox zəruridir.

Hazırda insan fəaliyyətinin təsirini qiymətləndirmək üçün mövcud olan metodlar başlıca olaraq statistik və su balansı tənliyinə əsaslanan metodlara bölünür [4]. Su balansı tənliyinə əsaslanan metodlarla hesablamaların aparılması çayların ayrı-ayrı hissələrində su götürülmələrinə və axımın tənzimlənməsinə aid məlumatların olmasını tələb edir [5,6] və baxılan ərazi üçün belə məlumatlar yoxdur. Buna görə də baxılan ərazi üçün məhz statistik metodlardan istifadə edilmişdir.

İnsan fəaliyyətinin axıma təsirini qiymətləndirmək üçün hidroloji hesablamalarda geniş tətbiq olunan hidroloji analogiya üsulundan istifadə olunmuşdur. Bu üsuldan bir qayda olaraq, qısa zaman sıralarının uzadılmasında və təbii axımın bərpa olunmasında istifadə olunur. Hidroloji analogiya üsulu tətbiq olunarkən öyrənilən məntəqə üçün təbii axıma malik olan analoq çay tapılır. Analoq çayın oxşar fiziki-coğrafi və morfometrik göstəricilərə malik olması vacibdir. Hər bir öyrənilən məntəqə üçün analoq məntəqə tapıldıqdan sonra, təsərrüfat fəaliyyətinin axıma daha çox təsir etməyə başladığı il müəyyən olunmalıdır və bu məqsədlə ikiqat inteqral əyrilər qurulmuşdur. Onların ümumi şəkli belədir [7,8]:

$$\sum_1^n q_{ant} = f(\sum q_n) \quad (1)$$

Burada q_n -öyrənilən məntəqədə illik, yaxud da aylıq su sərfi, $\sum q_{ant}$ - təbii axıma malik olan analoq məntəqədə zaman sırasının illik göstəricilərinin cəmidir.

Əgər çay və onun qolları üzərində təbii axıma malik olan məntəqələr varsa, analoq çay əvəzinə həmin çayın yuxarı qollarının axımlarının cəmini götürmək daha məqsədəuyğundur:

$$\sum_1^n q_{ant} = f(\sum q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n) \quad (2)$$

Burada, q_1, q_2, q_3, q_n -təbii axıma malik olan qolların illik, yaxud da aylıq su sərfəridir.

Daha səmərəli üsul kimi təsərrüfat fəaliyyətinin təsirinin öyrəniləndiyi məntəqə ilə hövzəyə düşən yağıntılar arasında əlaqələrin tapılması qəbul olunur. Bunun üçün ayrı-ayrı illər üzrə hövzəyə düşən atmosfer yağıntılarının cəmi tapılır və daha sonra qarpayıcı məntəqə ilə atmosfer yağıntılarının cəmi arasında əlaqə qurulur:

$$\sum q_i = f(\sum P_{ave}) \quad (3)$$

P_{or} - hövzədə olan meteoroloji məntəqələrdəki aylıq, yaxud da orta illik cəm yağıntı laylarının qiymətidir (mm).

Adətən yağıntı layı ilə axım arasında kifayət qədər sıx korrelyativ əlaqə olduğundan (4) tənliyinin tətbiqi daha yaxşı nəticələr verir. Bəzən hövzədə yerləşən bir meteoroloji məntəqənin məlumatları ilə hidroloji məntəqənin su sərfələri arasında kifayət qədər sıx əlaqə olduğundan hesablamalar üçün bir məntəqənin məlumatları ilə

kifayətlənmək olur. Bu halda, korrelyasiya əmsalının qiymətinin 0,8-dən aşağı olması məqbul hesab olunmur. Lakin bəzi hallarda belə əlaqələr çox zəif olduğundan, onlardan hesablamalarda istifadə etmək çox çətindir və buna görə də (1) və (2) modellərindən istifadə etmək lazım gəlir.

Yuxarıdakı əlaqələr qurulduqdan sonra insan fəaliyyətinin çay axımına daha güclü təsir etməyə başladığı il müəyyən olunur. İnsan fəaliyyəti təsirinin başlanma ili kimi (1), (2) və (3) əlaqələrində ciddi dəyişmələrin müşahidə olunmağa başladığı il qəbul olunur.

Ərazi çayları üçün insan fəaliyyətinin daha güclü təsirinin müşahidə olunduğu il müəyyən olunduqdan sonra zaman sıraları iki dövrə bölünür. Birinci dövrə insan fəaliyyətinin təsirinin başlanmasından əvvəlki dövrə (təbii dövr), ikinci dövrə isə sonrakı dövrə əhatə edir. Daha sonra təbii dövr üçün alınmış reqressiya tənliyinə görə bütün dövr üçün təbii axım hesablanaraq zaman sırası bərpa olunur.

Zaman sıraları bərpa olunduqdan sonra onların orta qiymətlərinin və dispersiyaya görə bircinsliyini yoxlamaq lazım gəlir. Bu, o məqsədlə edilir ki, baxılan zaman sırasının eyni bir çoxluğa daxil olan normal paylanma xarakteri daşdığını yoxlamaq mümkün olsun. Bərpa olunmuş sıralar üçün belə yoxlamaların aparılması zəruridir, çünki, bəzən belə sıralarda hesablama xətaləri böyük ola bilər. Bu məqsədlə ikiyə bölünmüş sıraların orta qiymətlərinin və dispersiyalarının bircinsliyi yoxlanılır. Baxılan işdə bərpa olunmuş zaman sıralarının müşahidə olunmuş və hesablanmış hissələrinin orta qiymətlərinin və orta kvadratik meyletmələrinin bircinsliyi yoxlanılıb. Hidroloji hesablamalarda orta qiymətlərin bircinsliyi Student meyarına görə, orta kvadratik meyletmələrin bircinsliyinin isə Fişer meyarına görə hesablanması daha geniş tətbiq tapır. Burada sıfır hipotez həmin sıraların bircins olması, alternativ hipotez isə bu sıfır hipotezin qəbul olunmasıdır [9].

Orta qiymətlərin bircinsliliyini Student meyarına görə təyin etmək məqsədilə zaman sıraları iki hissəyə bölünür və sıranın hər iki yarısının orta kəmiyyətləri və orta kvadratik meyletmələri hesablandıqdan sonra Student parametri (t) aşağıdakı düstura əsasən təyin edilir:

$$t = \frac{\bar{Q}_1 - \bar{Q}_2}{\sqrt{n_1\sigma_1^2 + n_2\sigma_2^2}} \sqrt{\frac{n_1n_2(n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}} \quad (4)$$

Burada, n_1 və n_2 - zaman sırasının birinci və ikinci yarısının uzunluqları, \bar{Q}_1 və \bar{Q}_2 - bu sıraların orta su sərfələri; σ_1 və σ_2 - orta kvadratik meyletmələrdir.

Fişer statistikasısı isə aşağıdakı düstura əsasən hesablanır:

$$F = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2} \quad (5)$$

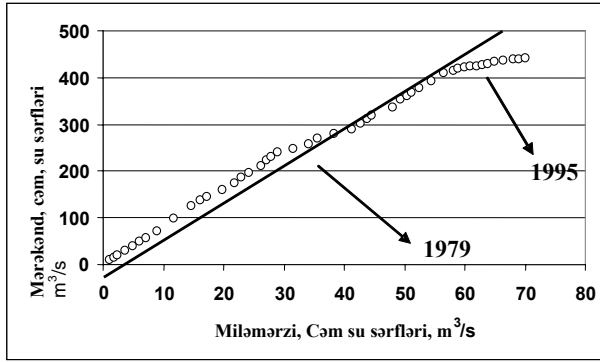
Burada, σ_x və σ_y - zaman sırasının birinci və ikinci yarısının orta kvadratik meyletmələrdir.

t -nin və F -in qiymətləri hesablandıqdan sonra onları müxtəlif α - etibarlıq səviyyələrinə əsasən təyin olunmuş $t\alpha$ - böhran qiymətləri ilə müqayisə edirlər. Əgər hesablanmış qiymətlər böhran qiymətlərindən kiçik olarsa onda sıraların bircins olmasına dair fərziyyə qəbul olunur. Hidroloji müşahidə sıraları üçün adətən α - nin qiymətləri 1, 5 ya 10% və ya aşağı götürülür.

İnsan fəaliyyətinin təsirinin qiymətləndirilməsi

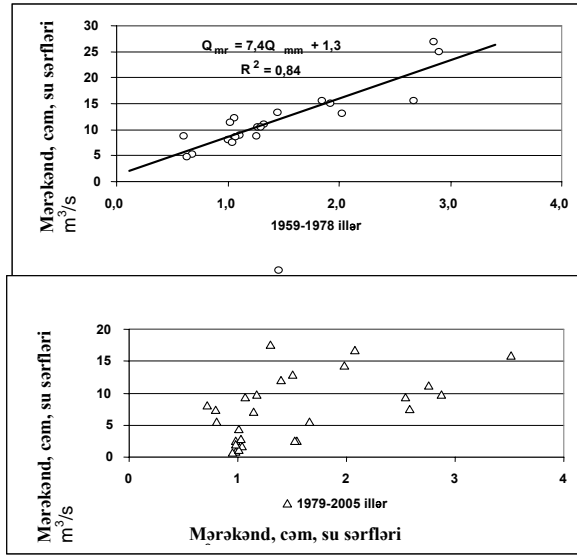
Hazırda Qarasu çayının suyundan həm suvarmada, həm də məişətdə geniş istifadə olunduğundan, iqlim dəyişmələrinin bu çayın axımına təsirini birbaşa qiymətləndirmək çətinidir. Buna görə də çayın üzərində olan əsas müşahidə məntəqələrinin zaman sıraları bərpa olunmuş və daha sonra təbii axıma əsasən iqlim dəyişmələrinin təsiri qiymətləndirilmişdir. Bu məqsədlə, ilkin olaraq çay üzərindəki ən böyük qolların axımına insan fəaliyyətinin təsiri qiymətləndirilmiş, daha sonra isə hesablamalar bütöv çay üçün aparılmışdır.

Çayın ən böyük qollarından biri olan Qoturçayın axımına antropogen amillərin təsirini qiymətləndirmək üçün Mərəkənd məntəqəsində müşahidə olunan su sərfələri üzərində statistik təhlil aparılmışdır. Bu məqsədlə analogiya üsulundan istifadə edilmişdir. Analox məntəqə kimi Mərəkənd məntəqəsindən yuxarıda yerləşən Miləmərzi məntəqəsi götürülmüşdür. Miləmərzi məntəqəsi dağlıq ərazidə yerləşir və onun dəniz səviyyəsindən hündürlüyü 2200 m-dir. Kifayət qədər hündürlükdə yerləşməsi nəticəsində burada yaşayış məntəqələri çox azdır və insan fəaliyyətinin axıma təsiri də zəifdir. Buna görə də Miləmərzi məntəqəsinin zaman sırası təbii qəbul edilmişdir. İlkin olaraq, Mərəkənd və Miləmərzi məntəqələri arasında ikiqat inteqral əyriləri qurulmuşdur (şəkil 1).



Şəkil 1. Qoturçayın Miləmərzi və Mərəkənd məntəqələri arasında cəm inteqral əyriləri.

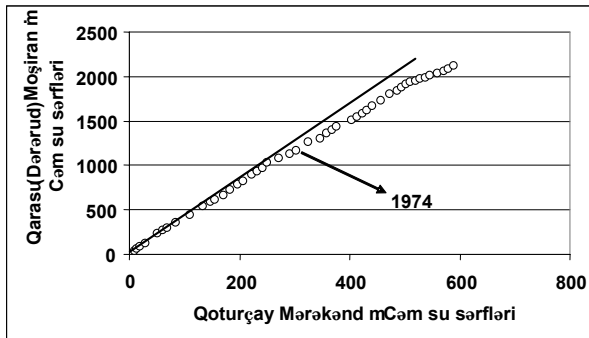
Şəkildən görünür ki, 1979-cu ildən başlayaraq Mərəkənd məntəqəsində illik axımın kəskin azalması baş verir və Miləmərzi məntəqəsində azalmaların müşahidə olunmaması isə Mərəkənddəki azalmaların iqlim mənşəli deyil, məhz antropogen mənşəli olduğunu göstərir. 1995-ci ildən sonra isə çay axımında daha ciddi azalmalar müşahidə olunur ki, bu da hövzədə aparılan daha ciddi irriqasiya tədbirləri ilə izah oluna bilər. Buna görə də azalmaların nə qədər olmasını qiymətləndirmək üçün və Mərəkənd məntəqəsi üçün illik axımın zaman sıralarının təbii gedişini bərpa etmək üçün Miləmərzi və Mərəkənd məntəqələri arasında reqressiya tənliklərinə əsaslanan qarşılıqlı əlaqələr qurulmuşdur (şəkil 2). İki əlaqənin biri 1979-cu ilə qədər olan dövrü əhatə edir və bu əlaqənin korrelyasiya əmsali kifayət qədər yüksək olduğundan həmin əlaqəyə görə sonrakı dövr üçün də təbii axımı hesablamaq mümkün olmuşdur. Şəkil 2-də verilmiş əlaqələrə görə aparılan hesablamalar onu göstərir ki, 1978-ci ilə qədər olan dövrdə hər iki məntəqənin orta illik su sərfələri aprasında kifayət qədər yüksək hesab oluna bilən reqressiya əlaqələri mövcud olsa da, sonradan Mərəkənd məntəqəsində müşahidə olunan kəskin azalmalar nəticəsində həmin əlaqələr pozulmuşdur.



Şək. 2. Qoturçayın Miləmərzi və Mərəkənd məntəqələri arasında müxtəlif dövrlər üçün reğressiya əlaqələri.

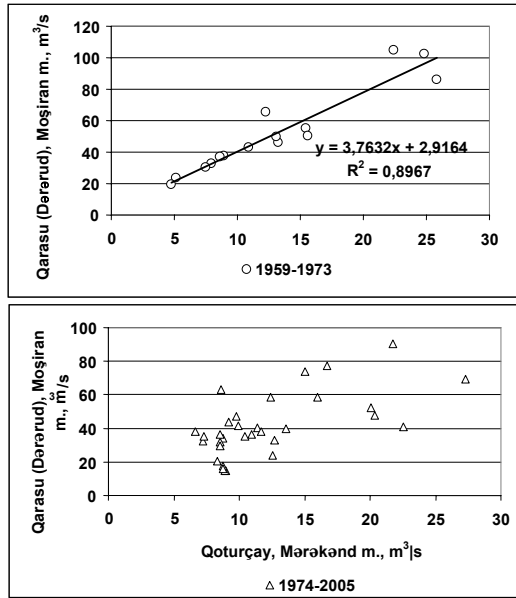
Hesablamalar göstərir ki, 1978-ci ildən sonra Qoturçayın Mərəkənd məntəqəsində orta illik su sərfəliyinin qiyməti 40%-ə qədər azalmışdır. Belə ki, bərpa olunmuş təbii axım sırasına görə əgər su sərfəliyinin orta çoxillik qiyməti $12.5\text{m}^3/\text{s}$ təşkil edirsə, ancaq müşahidə olunmuş sırada həmin rəqəm $7.5\text{m}^3/\text{s}$ -ə bərabərdir.

Qoturçayın Mərəkənd məntəqəsində illik su sərfəliyinin zaman sırasının təbii qiymətləri hesablandıqdan sonra həmin məntəqə özü Qarasu çayının Moşiran məntəqəsi üçün analoq kimi götürülmüş və bu məntəqələr arasında ikiqat interqral ayrılar qurulmuşdur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, Moşiran məntəqəsi Qarasu çayının əsas qapayıcı məntəqəsidir və bu məntəqə üçün alınan hesablamalar bütün Qarasu çayı hövzəsi üçün təsərrüfat fəaliyyətinin səviyyəsini əks etdirir. Hesablamalar 1974-cü ildən etibarən Moşiran məntəqəsində insan fəaliyyəti təsirinin xeyli artdığını göstərir (şəkil 3 və 4).



Şək. 3. Qoturçayın Mərəkənd və Qarasu çayının Moşiran məntəqələri arasında cəm inteqral ayrıları.

1974-cü ilə qədər olan rəqressiya əlaqəsinin kifayət qədər sıx olması həmin tarixdən sonrakı dövr üçün Mərəkənd məntəqəsinin bərpa olunmuş su sərfi sırasına görə Moşiran məntəqəsinin sıralarını bərpa etməyə və insan fəaliyyətinin təsiri nəticəsində axımda baş verən azalmaları hesablamağa imkan verir. Hesablamalar göstərir ki, 1974-cü ildən sonra Qarasu çayının Moşiran və Mərəkənd məntəqələrində orta illik su sərfələrinin qiyməti 16%-ə qədər azalmışdır. Belə ki, bərpa olunmuş təbii axım sırasına görə əgər su sərfələrinin orta çoxillik qiyməti $55.5 \text{ m}^3/\text{s}$ təşkil edirsə, ancaq müşahidə olunmuş sırada həmin rəqəm $41.2 \text{ m}^3/\text{s}$ -ə bərabərdir. Oxşar hesablamalar digər aylar üçün də aparılmış və bütün aylar üçün Moşiran məntəqəsində təbii zaman sıraları hesablanmışdır. Maraqlıdır ki, ilin soyuq dövründə (oktyabr-mart) insan fəaliyyətinin axıma təsiri o qədər də hiss olunmur və ən güclü təsirlər intensiv suvarma dövrünə (may-avqust) təsadüf edir.



Şək. 4. Qoturçayın Mərəkənd və Qarasu çayının Moşiran məntəqələri arasında müxtəlif dövrlər üçün rəqressiya əlaqələri.

Daha sonra bərpa olunmuş sıraların orta qiymətlərinin və orta kvadratik meyilətmələrinin 1, 5 və 10%-li əhəmiyyətlik dərəcələrinə görə bircinsliyi yoxlanmışdır. Yoxlamalar zamanı STOK STAT proqramından istifadə edilmişdir. Bu yoxlamalar həm müşahidə olunmuş, həm də bərpa olunmuş sıralara əsasən aparılıb (cədvəl). Maraqlıdır ki, fevral və mart ayları üzrə Qarasu çayının Moşiran məntəqəsində müşahidə olunmuş zaman sıraları 1 və 5%-li əhəmiyyətlik dərəcələrinə görə bircins olmamışlar ki, bu həmin zaman sıralarında ciddi dəyişmələrin olduğunu göstərir. Lakin bərpa olunmuş zaman sıralarının yoxlanması həmin əhəmiyyətlik dərəcəsinə görə onların bircins olduğunu göstərir. Eyni sözləri Mərəkənd məntəqəsinə də aid etmək olar.

Mərəkənd və Moşiran məntəqələrində müşahidə olunmuş və hesalanmış zaman sıralarının müxtəlif əhəmiyyətlik səviyyələrinə görə bircinsliyinin yoxlanması

Məntəqə	Sıranın dəyişmə ili*	İkiyə bölünmüş sıralar		**Fişer		**Styudent	
				1%	5%	1%	5%
Qoturçay-Mərəkənd	1979	1959-1978	1979-2005 ¹	-	-	-	-
		1959-1978	1979-2005 ²	+	+	+	+
Qarasu-Moşiran	1974	1949-1973	1974-2005 ¹	-	-	-	-
		1949-1973	1974-2005 ²	+	+	+	+

*Dəyişmə ili insan fəaliyyətinin daha kəskin müşahidə olunmağa başladığı ildir və ikiqat inteqral əyrilərinə görə müəyyən edilə bilər.

**Əhəmiyyətlik səviyyələri.

¹Müşahidə olunmuş sıra. ²Hesablanmış sıra.

Daha sonra ikiyə bölünmüş zaman sıralarının bütün aylar üzrə orta kəmiyyətləri hesablanmışdır (6). Bu zaman sıralarının orta qiymətlərinin müqayisəsi göstərir ki, orta qiymətlərin dəyişmələrində ciddi fərqlər müşahidə olunmaqdadır. Bu baxımdan noyabr, dekabr, yanvar və fevral ayı axımlarının artımı, qalan ayların isə azalması müşahidə olunur. Qış aylarından ən çox artım dekabr ayına təsadüf edir və 10% təşkil edir. Yanvar ayının aylıq axımında artım 4%, fevral ayının aylıq axımında isə 3% təşkil edir.

Aylıq axımların ən çox azalması yaz gursulu dövrünə təsadüf edən mart, aprel, may və iyun aylarına təsadüf edir.

Mart ayında axımın azalması 7%, apreldə 12%, mayda 25% təşkil etməkdədir. Bu baxımdan ən çox azalma may ayının payına düşür və orta qiymətin 25 m³/s azalması müşahidə olunur. Faiz nisbəti ilə ən çox azalma iyul ayına təsadüf edir və 44% təşkil edir. Sentyabr və avqust aylarında da azalma faizləri yüksəkdir və müvafiq olaraq 43% və 40% təşkil edirlər. Aylıq axımın ən az azalmaları oktyabr və noyabr aylarında müşahidə olunaraq 9-10% təşkil edir.

Alınmış nəticələr belə bir fikri deməyə əsas verir ki, suya tələbatın böyük olduğu arid regionlarda insan fəaliyyətinin həm illik axıma, həm də axımın ildaxili paylanmasına təsiri çox böyükdür. Bu fikir indiyədək aparılan çoxsaylı tədqiqatlar nəticəsində öz təsdiqini tapmışdır.

Buna görə də müəllif hesab edir ki, belə regionlarda iqlim dəyişmələrinin səth sularına təsiri qiymətləndirilərkən, ilk növbədə insan fəaliyyətinin mövcud olan zaman sıralarına təsiri qiymətləndirilməli və bu zaman sıraları "təbiiləşdirilməlidir". Çünki, mövcud zaman sıraları təkcə iqlim dəyişmələrinin yox, həm də insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində pozulur və öz təbii gedişini itirir.

Nəticə

Araz çayının sağ qollarının misalında axıma insan fəaliyyətinin və iqlim dəyişmələrinin təsirinin qiymətləndirilməsi metodu işlənmiş və hesablamaların nəticələri verilmişdir. İnsan fəaliyyətinin təsirini qiymətləndirmək məqsədilə baxılan ərazi üçün statistik metodlardan-hidroloji analogiya üsulu tətbiq edilmiş və hesablamalarda 1950-2005-ci illərin məlumatlarından istifadə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov R.X. Kiçik Qafqazın bəzi transit çaylarının axımına antropogen amillərin təsirinə dair / "Təmiz su" mövzusunda beynəlxalq su gününə həsr olunmuş elmi-praktiki konfransın materialları. Bakı: 2001, s.117-121.
2. Məmmədov M.Ə., Abbasov R.X. Arpa çayının su ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi / Azərbaycan Coğrafiya cəmiyyətinin 7-ci konfransının materialları. Bakı: 1998, s.76-77.
3. Иманов Ф.А. Минимальный сток рек Кавказа. Баку: 2000, 298 с.
4. Шикломанов И.А., Фатуллаев Г.Ю. Антропогенные изменения стока реки Куры. Метеорология и гидрология, 1983, №8, с.71-78.
5. Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. Л.: Гидрометеоиздат, 1989, 330 с.
6. Bathia R. Balancing between water for livelihoods and water for ecosystems: the key role of valuation techniques. Pages 28 *in* How to bring ecological services into integrated water resources management. Report from the GWP-seminar, Beijer Institute of Ecological Economics, Stockholm, 15–17 November, 1999. 2000.
7. Glasson J., Therivel R., Chadwick A. Introduction to Environmental Impact Assessment, 2nd ed. UCL Press Ltd., London: 1999, 496 p.
8. Maciej Zalewski. Ecohydrology — the scientific background to use ecosystem properties as management tools toward sustainability of water resources. Ecological Engineering 16, 2000, p. 1–8.
9. Mamedov R.G., Ibadzade Y.A. Water economy of Azerbaijan and development prospects, 1988, p.17-20.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ РЯДОВ СТОКА РЕК ПОДВЕРЖЕННЫХ ВЛИЯНИЮ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (на примере правобережных притоков р. АРАКС)

Г.М.ЕЙНОЛЛАХИ, М.М.ГУСЕЙНИ

РЕЗЮМЕ

В этой статье были рассмотрены проблемы оценки антропогенных факторов на сток рек. Указано, что оценка климатических изменений на сток рек вызывает некоторые трудности, ибо статистические ряды подвержены влиянию человеческого фактора. Сделана попытка оценить возможные воздействия статистическими методами. На основе рассматриваемых методов оценено влияние антропогенных факторов на сток рек Аракского бассейна в пределах Ирана.

FLOW NATURALIZATION ON RIVERS AFFECTED BY HUMAN ACTIVITY (CASE STUDY ON SMALL STREAMS OF ARAZ BASIN, IRAN)

G.M.EYNOLLAHI, M.M.HUSSEYNI

SUMMARY

The paper shows that the assessment of the influence of climate changes to the river flow rises in many difficulties in arid regions. In these areas the influence of human activity to the river flow is great, that's why the demand to the water is high as well and this, in its turn, results in destroy of natural time series. Therefore on assessing such areas, first of all, we must assess the influence of human activity to the river flow, then make use of these series after naturalizing them. Here, the author notes that the use of statistical methods is handier.