

## ГЕОГРАФИЯ

© M.A.Abduev, 2006

## KİÇİK QAFQAZ ÇAYLARINDA İON AXIMININ TƏDQIQI

M.A.Abduev

*Azərbaycan MEA akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu  
AZ 1143, Bakı, H.Cavid prospekti, 31*

Məqalədə Kiçik Qafqaz çaylarının ion axımını hesablamaq üçün su sərfələrinin və minerallaşma dərəcəsinin çoxillik orta qiymətləri arasındakı əlaqəyə əsaslanan  $R_{ion} = bQ_{or}$  şəkilli düstur təklif olunur. Təklif olunan düsturlar ion axımı hesablanaraq faktiki qiymətlərlə müqayisə edilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, həmin düsturlardan istifadə etməklə müşahidə məlumatları kifayət qədər olmayan və ya heç olmayan çayların ion axımı hesablanı bilər.

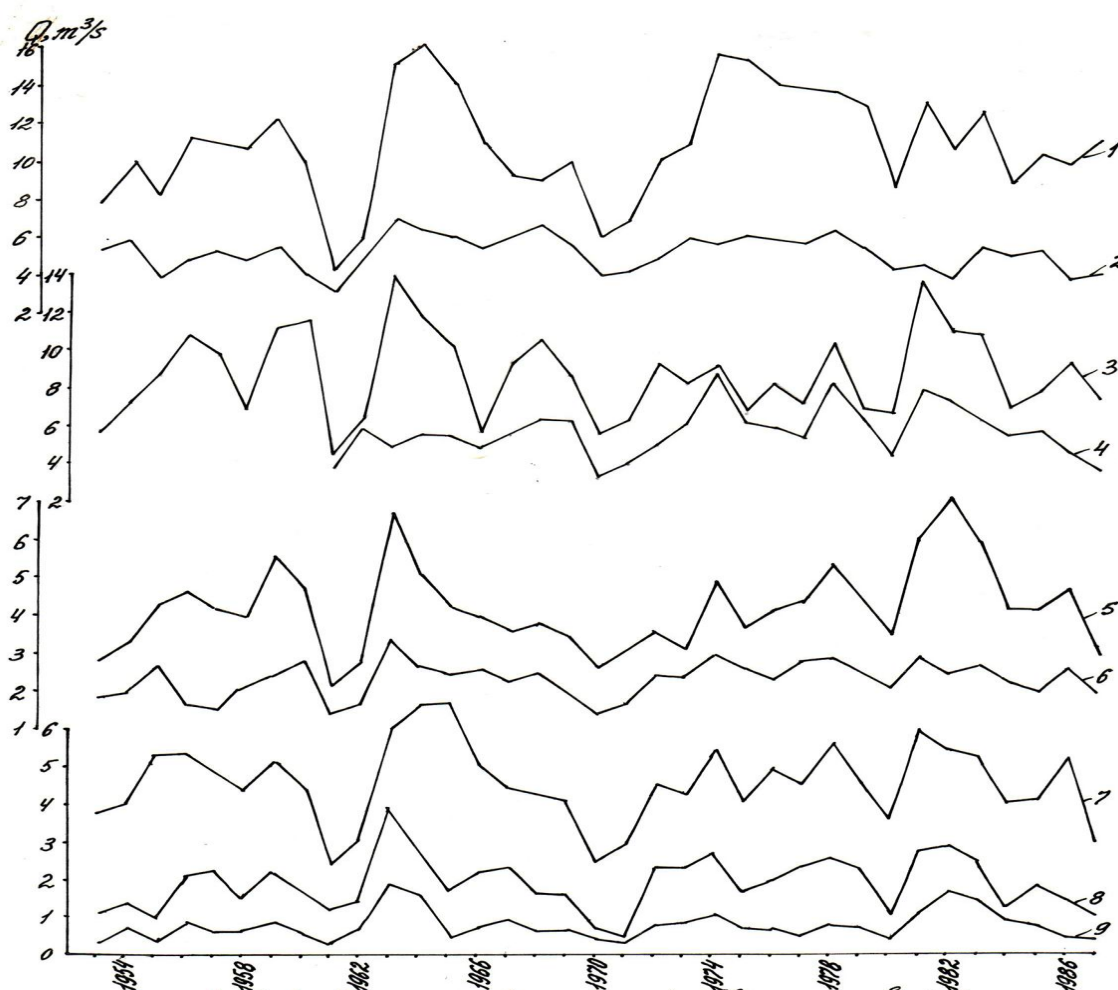
Müasir təsərrüfatın çay sularına olan tələbatı durmadan artdıqca bu suların kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi əsas məsələlərdən birinə çevrilmişdir. Təbii suların, o cümlədən çay sularının kimyəvi tərkibinə suda həll olmuş qazlar, ionlar, mineral və üzvi mənşəli kolloidlər aid edilir. Bunların içərisində əsas yeri ionlar tutur. Kimyəvi axımın öyrənilməsi su obyektlərinin və ərazinin şoranlaşması, su təchizatı, eroziya və s. məsələlərin həlli baxımından da əhəmiyyətlidir.

Azərbaycanda çay sularının kimyəvi tərkibinin öyrənilməsinə 1938-ci ildən başlanmışdır. Ərazi çaylarının kimyəvi tərkibi O.A.Alyokin (1948) S.H.Rüstəmov, R.M.Qaşqay (1989), M.Ə.Məmmədov (1990) və s. tədqiqatçıları tərəfindən öyrənilmişdir. 1976-cı ilədək aparılmış hidrokimyəvi müşahidələrin nəticələri hidroloji illiklərdə, 1976-1983-cü illər üçün müşahidələr rüblük hidrokimyəvi bülletenlərdə, 1984-1992-ci illərdə isə səth sularının keyfiyyətinə dair məlumatlar ayrıca illiklər formasında nəşr olunmuşdur. Hazırda mütamadi müşahidələr Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Milli Monitoring Departamenti tərəfindən aparılır.

Ərazi çaylarının ion axımını tədqiq etmək üçün mövcud stasionar müşahidə məlumatlarından istifadə edilmişdir. Müşahidə məlumatlarının təhlili göstərir ki, çayların kimyəvi axım sıraları ilə müqayisədə su sərfi sıraları daha uzun siraya malikdir. Bununla belə, su sərfi üzərində aparılmış müşahidələrin davamiyyəti eyni olmayıb, 6-70 il arasında dəyişir. Odur ki, ilk növbədə, müşahidələrin davamiyyətinin çoxillik eyni dövrə gətirilməsi məqsəd kimi qarşıya qoyulmuşdur. Məqsədə çatmaq üçün 2001-ci ilədək ən uzun müşahidə sırasına malik olan Gəncəçay-Alaxançallı, Gəncəçay-Zurnabad, Gəncəçay-Suqovuşan, Axıncaçay-Ağdam, Şəmkirçay-Qalakənd, Qoşqarçay-Sarıtəpə və Zəyəmçay-Ağbaşlar məntəqələri dayaq məntəqələri kimi qəbul edilmişdir.

Azərbaycan ərazisinin bir hissəsinin Ermənistan tərəfindən işğal olunması ilə əlaqədar, Kiçik Qafqaz vilayətinin həm Qarabağ, həm də cənub-şərq yamacı çayları üzərində aparılan stasionar müşahidələr 1988-ci ildən dayandırılmışdır. Həmin çaylarda axım sıralarının bərpası üçün, ilk növbədə, stasionar müşahidələr hazırda da davam edən Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacının çayları ilə qeyd edilən çaylarda 1988-ci ilədək müşahidə olunmuş orta illik su sərfələrinin xronoloji gedişi qrafiki qurulmaqla axımın sinxronluğu yoxlanılmışdır (1-ci şəkil). Şəkildən göründüyü kimi, Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacı çayları ilə həm Qarabağ, həm də cənub-şərq yamacının çaylarında sinxronluq müşahidə edilir. Ona görə də dayaq məntəqələrlə qısa sıralı məntəqələrin paralel illərinin orta aylıq su sərfələri arasında qurulmuş əlaqələrə və 1-ci cədvəldəki reqressiya tənliklərinə əsasən qısa sıralar uzadılaraq eyni dövrə gətirilmişdir.

Daha sonra paralel illər üçün su sərfəsinin və minerallaşmanın orta aylıq qiymətləri arasında qurulmuş əlaqələrə görə, kimyəvi axım sıraları da uzadılaraq davamiyyəti 60 ilə (1941-2001) bərabər olan eyni dövrə gətirilmişdir (2-ci şəkil). Əlaqələrin sıxlığı Q.A.Alekseyevin (1963) metodu ilə təyin edilmişdir. Uzađılmış sıralara əsasən 2-ci cədvəldə verilmiş çaylar üçün su sərfəsinin və minerallaşmanın çoxillik orta qiymətləri hesablanmışdır.



1-ci şəkil. Kiçik Qafqaz çaylarında orta illik su sərfələrinin xronoloji gedişi  
1-Həkəriçay; 2-Tərtərçay; 3-Şəmkiçay; 4-Levçay; 5-Kürəkçay;  
6-Gorançay; 7-Gəncəçay; 8-Qarqarçay; 9-Köndələnçay

### 1-ci cədvəl

Orta aylıq su sərfələrinə əsasən, qısa sıraların uzadılmasında istifadə olunmuş reqressiya tənlikləri

Qısaşırıq çay-məntəqələr	Uzunşırıq çay-məntəqələr	Reqressiya tənlikləri	Korrelyasiya əmsali
Qoşqarçay-Daşkəsən	Gəncəçay- Zurnabad	$Qq=0,16Q_u$	0,81
Qoşqarçay-Daşkəsən	Qoşqarçay-Sarıtəpə	$Qq=0,86Q_u-0,2$	0,87
Şəmkiçay-Yuxarı Çaykənd	Şəmkiçay-Qalakənd	$Qq=3Q_u+0,8$	0,90
Kürəkçay-Çaykənd	Kürəkçay-Dozular	$Qq=0,81Q_u-0,5$	0,78
Köndələnçay-Qırmızı Bazar	Qarqarçay-Ağakörpü	$Qq=0,27Q_u+0,1$	0,84
Həkəriçay-Laçın	Tərtərçay-Kəlbəcər	$Qq=2,5Q_u-1$	0,87
Ağstafaçay - Əyri Körpü	Ağstafaçay-İcəvan	$Qq=0,99Q_u-0,8$	0,98
Qarqarçay-Ağakörpü	Şəmkiçay Qalakənd	$Qq=0,75Q_u$	0,93
Gorançay-Yuxarı Ağcakənd	Şəmkiçay-Qalakənd	$Qq=0,77Q_u+0,3$	0,85
Kürəkçay-Dozular	Gəncəçay-Zurnabad	$Qq=0,75Q_u+1,1$	0,79
Gorançay-Yuxarı Ağcakənd	Kürəkçay-Dozular	$Qq=0,75Q_u-0,8$	0,92

Burada  $Qq$ -qısa sıraya malik olan çay məntəqələri;  $Q_u$ -isə uzun sıraya malik olan çay məntəqələri göstərir.

Hidroloji tədqiqatlarda (Lopatin, 1952; Axundov, 1978; Eyyubova, 1983; Məmmədov, 1987) çayların sülb axımının tərkib hissəsi olan asılı gətirmələr axımının hesablanması üçün maye axımdan başqa, hövzənin bir sıra morfometrik ünsürlərini özündə birləşdirən komplekslərlə faktiki asılı gətirmələr axımı arasında qurulmuş əlaqələrdən istifadə olunur. Apardığımız tədqiqat nəticəsində sülb axımına daxil olan kimyəvi axımın da hesablanması üçün ölçü vahidləri nəzərə alınmaqla bir sıra morfometrik ünsürlərdən təşkil olunmuş müxtəlif komplekslər əldə edilmişdir. Lakin kimyəvi axımın faktiki qiymətlərilə həmin komplekslər arasında hesabat üçün yararlı olan kifayət qədər sıx əlaqələr alınmamışdır. Bununla belə, qeyd etmək lazımdır ki, gələcəkdə daha uzun kimyəvi axım sıralarına əsasən hesablanmış kimyəvi axım normaları dəqiqləşdikcə və yeni metodlar tətbiq etməklə ölçü işlərinin dəqiqliyi artdıqca daha sıx əlaqələrin alınması mümkündür. Tədqiqatlarla (Almazov, 1952; Fadeyev, 1976; Nikanorov, 1989; Məmmədov, Abduşev, 2002 və s.) müəyyən olunmuşdur ki, hər hansı bir ərazinin öyrənilməmiş çaylarının ion axımını hesablamaq üçün həmin ərazidən axan və kifayət qədər öyrənilən çayların su sərfi ilə ion axımı arasında qurulmuş əlaqədən alınan  $R_{ion}=bQ_{or}$  şəkilli regional düsturlardan istifadə etmək olar. Burada  $R_{ion}$  çoxillik orta ion axımı olmaqla, min tonla,  $Q_{or}$  isə çoxillik orta su sərfi olub,  $m^3/saniyə$  ilə ifadə olunmuşdur;  $b$  – hövzənin fiziki-coğrafi şəraitindən asılı olan əmsal. 1975-ci ilədək olan məhdud məlumatlara əsasən, Kiçik Qafqaz ərazisindən axan xarakterik çayların ion axımı M.Ə.Məmmədov (1990) tərəfindən öyrənilərək «b» əmsalının qiymətinin 6-ya bərabər götürülməsi təklif olunmuşdur. Lakin həm kimyəvi axım üzərində müşahidə aparılmış çay məntəqələrin, həm də stasionar məlumatların məhdudluğu müəllifə bütövlükdə Kiçik Qafqaz çaylarının ion axımını tədqiq etməyə imkan verməmişdir. Odur ki, çoxillik orta su sərfi ilə ion axımının qiymətləri arasında qurulmuş əlaqədən (3-cü şəkil) «b» əmsalının 9-a bərabər olduğu dəqiqləşdirilərək  $R_{ion}=bQ_{or}$  düsturu ilə ion axımı hesablanmışdır (2-ci cədvəl). Tranzit çaylar olan Ağstafa, Tovuz və Oxçuya Ermənistan ərazisindəki məişət-kommunal, yüngül-yeyinti və dağmaddən sənayesi müəssisələrinin çirkab suları axıdıldığından bu çaylar ildə orta hesabla 658,6 mq/litrə 734,6 mq/litr minerallaşmaya malik olur. Su qıtlığı dövründə minerallaşma hətta 2000 mq/litrə də yüksəlir. Qoşqarçay hövzəsində filiz hasilatı ilə əlaqədar pozulmuş landşaftlar yayıldığı üçün torpaqdan mineral maddələrin yuyulması asanlaşdığından, Qarqarçaya isə Xankəndinin çirkab suları axıdıldığından bu çaylarda da minerallaşma yüksələrək 500 mq/litr keçmişdir. Ərazinin digər

çayları ilə müqayisədə qeyd edilən çaylarda minerallaşma 2 dəfədən çox yüksək olduğundan həmin çaylara aid olan nöqtələr orta xətdən kənara səpələnərək, ayrıca qrup yaradır. Bu qrup çaylar üçün «b» əmsalının qiyməti 19-a bərabər olur.

Ümumi ion axımı ilə yanaşı, ayrı-ayrı ionların axımlarının da hesablanması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Odur ki, «b» əmsalının qiyməti müxtəlif ionların axımı hesablamaq üçün də müəyyən edilmişdir.

Kalsium ionu  $R_{Ca}=1,4Q_{or}$

Maqnezium ionu  $R_{Mg}=0,4Q_{or}$

Natrium və kalium ionu  $R_{Na+K}=0,5Q_{or}$

Hidrokarbonat ionu  $R_{HCO_3}=5,0Q_{or}$

Sulfat ionu  $R_{SO_4}=1,4Q_{or}$

Xlor ionu  $R_{Cl}=0,3Q_{or}$

Ağstafa, Tovuz, Oxçu, Qarqar və Qoşqarçayda müxtəlif ionların axımını hesablamaq üçün «b» əmsalının qiymətləri aşağıdakı kimi qəbul edilmişdir:

Kalsium ionu  $R_{Ca}=2,5Q_{or}$

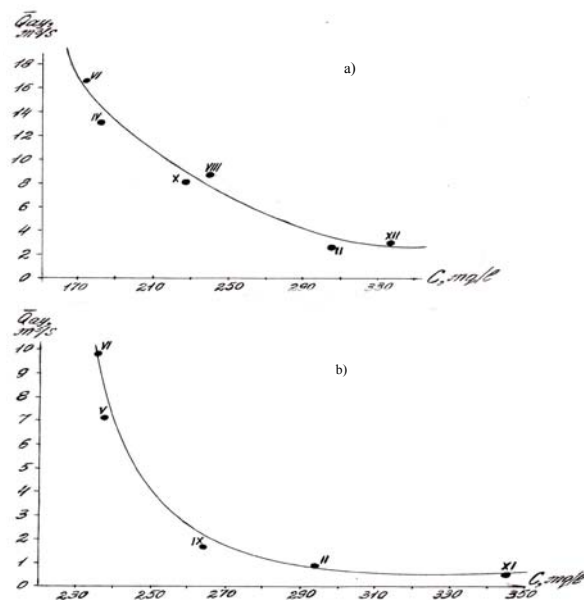
Maqnezium ionu  $R_{Mg}=0,7Q_{or}$

Natrium və kalium ionu  $R_{Na+K}=2,4Q_{or}$

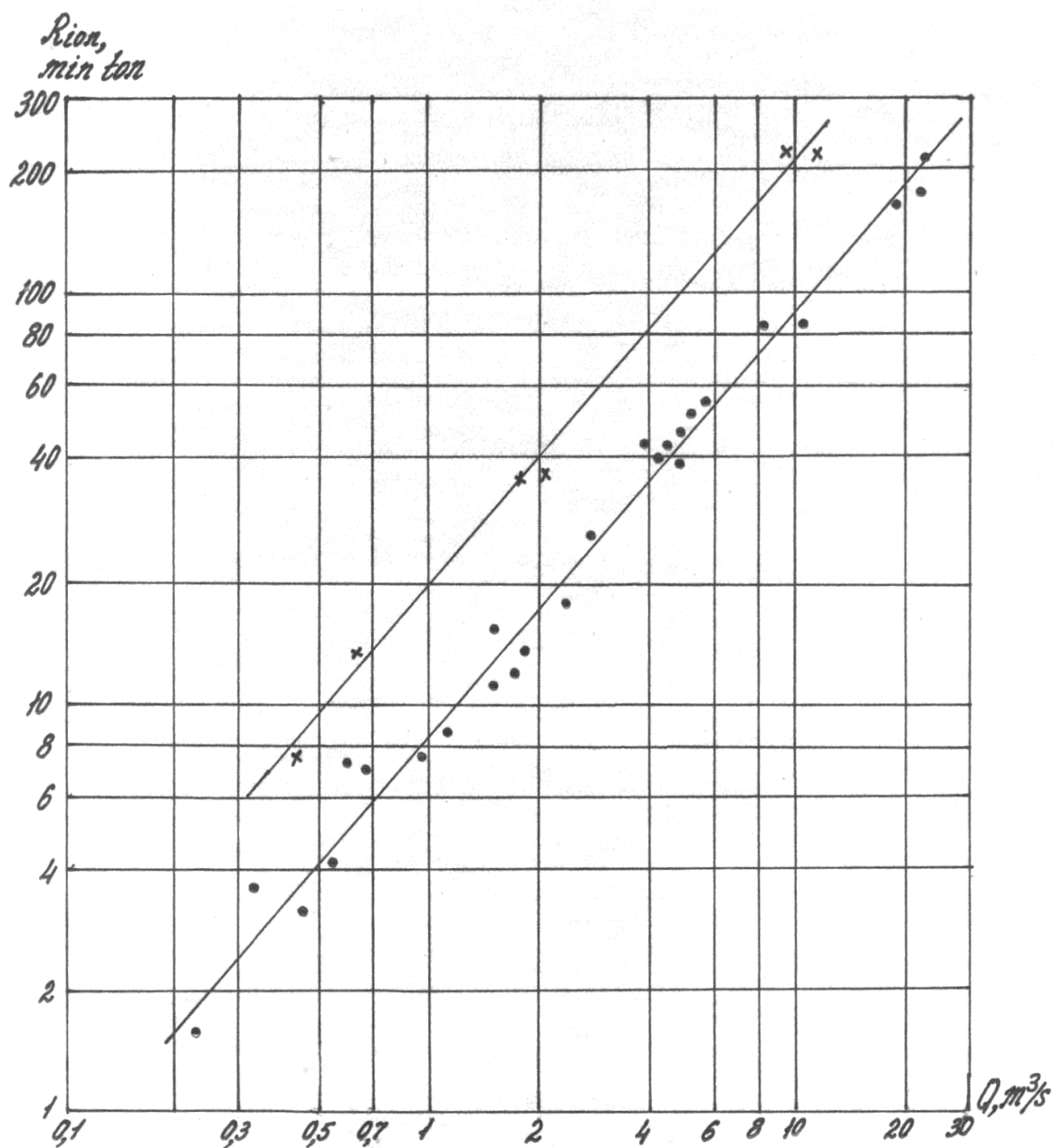
Hidrokarbonat ionu  $R_{HCO_3}=6,3Q_{or}$

Sulfat ionu  $R_{SO_4}=2,4Q_{or}$

Xlor ionu  $R_{Cl}=1,7Q_{or}$



2-ci şəkil. Orta aylıq su sərfi ( $Q_{ay}$ ) ilə minerallaşma ( $Ç$ ) arasında əlaqə  
a - Şəmkircay-Yuxarı Caykənd  
b - Qurucay-Tuğ



3-cü şəkil. Su sərfi ( $Q$ ) ilə ion axımı ( $R_{ion}$ ) arasında əlaqə.  
 x - Ağstafa, Tovuz, Oxçu, Qarqar və Qoşqarçay  
 • - digər çaylar

## 2-ci cədvəl

N Sıra sayı	Çay məntəqə	Çoxillik orta su sərfi, Q, m <sup>3</sup> /s	Axım həcmi, Wq, mln. m <sup>3</sup>	Çoxillik orta minerallaşma mq/l	Çoxillik orta ion axımı, Rion, min.t	Təklif olunan düsturla he- sablanmış Ri- on	Xəta, %
1.	Ağstafaçay-Əyri Körpü	10,8	341	658,6	224,6	205	-9
2.	Tovuzçay-Berd	0,63	20	687,0	13,7	12	-12
3.	Əsrəkçay-Əsrək Cır- daxan	0,33	10	362,4	3,6	3,0	-16
4.	Zəyəmçay-Ağbaşlar	4,92	155	247,1	38	44	+16
5.	Cəyirçay-Cəyir	0,66	21	334,0	7	6,0	-14
6.	Şəmkiçay-Yuxarı Çaykənd	8,56	270	302,9	82	77	-6
7.	Qoşqarçay- Daşkəsən	0,42	13	554,6	7,3	8,0	+10
8.	Qoşqarçay-Sarıtəpə	1,91	60	528,4	31,7	36	+14
9.	Gəncəçay- Alaxançallı	1,49	47	236,9	11	13,4	+22
10.	Gəncəçay- Suqovuşan	1,66	52	232,0	12	14,9	+24
11.	Gəncəçay-Zurnabad	4,47	141	299,3	42	40	-5
12.	Zivlənçay-Gedamiş	0,98	31	248,1	7,7	8,8	+14
13.	Dəstəfürçay- Qaraqullar	0,45	14	228,8	3,2	4,0	+25
14.	Dəstəfürçay- Dəstəfür	0,53	17	241,6	4,1	4,8	+17
15.	Kürəkçay-Çaykənd	2,86	90	284,0	26	25,7	-1
16.	Kürəkçay-Dozular	4,20	132	301,1	40	38	-5
17.	Ağsu-Göygölə tökülən yer	0,23	7	227,0	1,6	2,0	+25
18.	Gorançay- Ağcakənd	2,40	76	245,4	18,6	21,6	+16
19.	İncəçay-Gülüstən	1,10	35	252,6	8,8	9,9	+13
20.	Tərtərçay-Kəlbəcər	5,25	166	304,4	50,5	47,3	-6
21.	Tərtərçay-Maqavuz	18,2	574	305,6	175	164	-6
22.	Tərtərçay-Madagiz	23,0	725	279,9	203	207	+2
23.	Levçay-Qamışlı	5,54	175	314,7	55	50	-9
24.	Turqun-mənsəbə yaxın	3,95	125	355,0	44	36	-18
25.	Xaçınçay-Vankulu	1,80	57	249,9	14	16	+14
26.	Qarqarçay- Ağakörpü	2,10	66	504,0	33	40	+21
27.	Oxçuçay-Qafan	9,46	298	734,6	219	180	-18
28.	Bazarçay-Eyvazlar	22,0	694	259,0	180	198	+10
29.	Həkəriçay-Laçın	10,2	322	267,4	86	92	+7
30.	Zabuxçay-Zabux	4,97	157	293,8	46	45	-2
31.	Quruçay-Tuğ	1,61	51	331,8	17	14,5	-15
32.	Köndələnçay- Qırmızı Bazar	0,60	19	382,9	7,3	5,4	-26

Təklif olunan düsturlarla hesablanmış ion axımının faktiki qiymətlərlə müqayisəsi göstərir ki, yalnız 6 halda xəta 20%-dən çoxdur (2-ci cədvəl). Ona görə də həmin düsturlarla uzun vaxt tələb edən hesablamalar və bəha başa gələn analizlər aparmadan yalnız su sərfini bilməklə ərazinin zəif öyrənilmiş və ya öyrənilməmiş çaylarının ion axımını hesablamaq olar.

#### ƏDƏBİYYAT

- АЛЕКИН, О.А. 1948. Гидрохимическая классификация рек СССР. *Труды ГГИ*, 4, 58.
- АЛМАЗОВ, А.М. 1952. О связи между гидрохимическим и гидрологическим режимами рек. *ДАН УССР* 3, 208-212.
- АХУНДОВ, С.А. 1978. Сток наносов горных рек Азербайджанской ССР. Элм, Баку, 98.
- АЛЕКСЕЕВ, Г.А. 1963. К вопросу определения эмпирических квантилей и коэффициента корреляции. *Метеорология и гидрология*, 4, 16-23.
- ЛОПАТИН, Г.В. 1952. Наносы рек СССР. Географгиз, Москва, 366.
- МАМЕДОВ, Дж.Г. 1987. Интенсивность смыва с поверхности речных водосборов Нахичеванской АССР и прилегающих территорий. Автореф. канд. дисс. Баку. 19.
- НИКАНОВ, А.М., ЦИРКУНОВ, В.В., ЛАЗНИК, М.М. 1989. Изменения гидрохимического режима и ионного стока рек Латвии. Многолетние изменения. Гидрохимические материалы, 95, 153-63.
- РУСТАМОВ, С.Г., КАШКАЙ, Р.М. 1989. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Элм, Баку, 180.
- ФАДЕЕВ, В.В., ТАРАСОВ, М.Н., ПАВЕЛКО, В.Л. 1976. Связь между гидрохимическим и водным режимом равнинных и горных рек СССР. *Тр IY Всесоюз. гидрол. съезда. т. 9. Качество вод и научные основы их охраны*, Гидрометеиздат, 198-212.
- ЭЮБОВА, Ф.А. 1983. Формирование и оценка стока взвешенных наносов рек Северо-Восточного склона Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР). Автореф. канд. дисс. Тбилиси, 25.
- МƏММƏDOV M.Ə. 1990. Kiçik Qafqaz çaylarının ion axımı. Azərbaycan SSR fiziki coğrafiyasının bəzi məsələləri. Bakı. 81-87.
- МƏММƏDOV, M.Ə., ABDUYEV, M.A. 2002. Böyük Qafqazın şimal şərq yamacı çaylarının ion axımı. *Bakı Dövlət Universitetinin xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası*, 3, 189-195.

*Məqaləyə c.e.n. R.M.Qaşqay rəy vermişdir*