

## AZƏRBAYCANIN DAĞ ÇAYLARINDA İLLİK İON AXIMI TƏRƏDDÜDLƏRİNİN TƏDQIQI VƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

M.A.Abduev

*Azərbaycan MEA akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu  
AZ1143, Bakı, H.Cavid prosp., 31*

Məqalədə illik ion axımının tərəddüdü 1970-2006-cı illərin məlumatına əsasən qurulmuş fərq integral ayrılmasına görə tədqiq olunmuşdur. Nəticədə müəyyən olunmuşdur ki, illik ion axımının tərəddüdündə sikillik mövcuddur. Tərəddüdün əsas göstəricisi variasiya əmsalı qəbul edilərək, su və ion axımının faktiki sıralarına əsasən hesablanmış variasiya əmsalı arasındakı  $C_{vi}=f(C_{vq})$  əlaqəsi yoxlanılmışdır. Əlaqələrdən alınmış riyazi ifadələrlə variasiya əmsalının hesablanmış qiymətləri faktiki qiymətlərlə müqayisə edilmişdir. Yalnız 17 halda xəta faktiki qiymətlərdən 15% fərqləndiyi üçün alınmış riyazi ifadələr öyrənilməmiş çayların ion axımının variasiya əmsalının qiymətləndirilməsi üçün təklif olunmuşdur.

### Giriş

Çayların ion axımı tərəddüdünün tədqiqi problemi su ehtiyatlarının öyrənilməsinin əsas tərkib hissələrindən biridir. İon axımının tərəddüdü çoxillik dövr ərzində insanın təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri altında təbii proseslərin dəyişməsinə əks etdirir. İon axımı tərəddüdünün tədqiqi həm də su ehtiyatlarının kompleks istifadəsi məsələlərində də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, müxtəlif təsərrüfat sahələrinin, xüsusilə suvarma, su təchizatı və s. su ilə təminatında çay sularının keyfiyyət göstəricilərindən olan ion axımının tərəddüdünə dair məlumatların olmaması istehlakçıların haqlı narazılığına səbəb olur. Odur ki, çay sularının səmərəli istifadəsi yalnız suyun kəmiyyət göstəricilərinin deyil, həm də keyfiyyət göstəricilərinin çoxillik tərəddüdünün sinxronluğunun və asinxronluğunun müəyyən edilməsini tələb edir.

Bununla belə, çayların ion axımının tərəddüdünə həsr olunmuş tədqiqat işləri ədəbiyyatlarda azdır. Bunun səbəbi kimyəvi təhlil üçün çaylardan götürülmüş su nümunələrinin çox vaxt ilin bütün aylarını əhatə etməməsi, müşahidələrin fasilələrlə aparılması və ümumilikdə, kimyəvi axım məlumatlarının məhdud olması ilə izah olunur. Bir sıra regional tədqiqatlarda (Şalatova, 1972; Nikanorov, 1989; Qaçeçiladze, 1989 və s.) ion axımının tərəddüdünə dair bəzi məlumatlar verilsə də, Azərbaycan çaylarında bu problem, ümumiyyətlə, öyrənilməmişdir.

### Tədqiqat obyektı və istifadə olunmuş materiallar

Tədqiqat obyektı kimi respublikanın dağlıq

ərazilərindən axan su və kimyəvi axım üzərində 10 ildən artıq paralel müşahidələr aparılmış çayməntəqələri seçilmişdir. Bu çayların ion axımının tərəddüdünü tədqiq etmək üçün Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi Ətraf Mühit üzrə Milli Monitoring Departamentinin (keçmiş Dövlət Hidrometeorologiya Komitəsi) Qarabağ və Kiçik Qafqazın cənub yamacı çaylarında 1970-1992-ci illər ərzində apardığı çoxillik müşahidə məlumatlarından, digər ərazi çaylarında isə 1980-2006-cı illərin məlumatlarından istifadə olunmuşdur.

### Tədqiqat metodu

İllik ion axımının ehtimal olunan tərəddüdünü müəyyən etmək üçün qısa müşahidə sıralarının uzadılmasına imkan verən riyazi statistikanın metodları tətbiq olunmuşdur. Bu zaman illik ion axımının çoxillik orta qiyməti, variasiya və asimmetriya əmsalları kimi statistik xarakteristikalardan istifadə edilməklə, ion axımı tərəddüdünün əsas göstəricisi variasiya əmsalı qəbul edilmişdir.

### Tədqiqatın nəticələri

Mərkəzi Asiyadakı Kaşkadərya və Zərəfşan çaylarının mineralaşmasını və kimyəvi axımını öyrənən L.İ.Şalatovanın (1972) tədqiqatına görə, ion axımının variasiya əmsalı Kaşkadərya hövzəsində 0,8-1,8 arasında, Zərəfşan hövzəsində isə 0,60-0,76 arasında dəyişir. A.M.Nikanorov (1989) qeyd edir ki, Latviya çaylarında ion axımının variasiya əmsalı 0,22-0,28 arasında dəyişir. Q.A.Qaçeçiladzenin (1989) tədqiqatına görə, Gürcüstan çaylarında ion axımının variasiya əmsalı 0,60-0,91 arasında tərəddüd edir.

Tədqiq olunan çaylarda müşahidə sıralarının variasiya əmsali momentlər, qrafoanalitik və ən çox həqiqətə bənzər üsulla hesablanmışdır (Abduev, 2007). Alınmış məlumatlar göstərir ki, illik ion axımının variasiya əmsalının

qiyməti 0,43-1,63 arasında dəyişir. Bununla belə, tədqiq olunan çayların, demək olar ki, əksəriyyətində ion axımının variasiya əmsalının alınmış qiymətlərinin 0,5-dən böyük olması aydın nəzərə çarpır (1-ci cədvəl).

### 1-ci cədvəl

İllik ion axımının variasiya əmsalının faktiki və hesablanmış qiymətləri

| №   | Çay-məntəqə              | Kimyəvi axım üzərində müşahidə aparılmış illərin sayı | Çoxillik orta      |                             | Faktiki variasiya əmsalı   |                     | Hesablanmış variasiya əmsalı | Xəta% |
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------------|-------|
|     |                          |                                                       | Minerallaşma, mq/l | Su sərfi, m <sup>3</sup> /s | İon axımı, C <sub>vi</sub> | Su, C <sub>vq</sub> |                              |       |
| 1   | 2                        | 3                                                     | 4                  | 5                           | 6                          | 7                   | 8                            | 9     |
| 1.  | Qusarçay-Küzün           | 13                                                    | 306                | 4,33                        | 0,47                       | 0,18                | 0,57                         | +21   |
| 2.  | Qudyalçay-Qırız          | 17                                                    | 312                | 7,17                        | 0,53                       | 0,19                | 0,58                         | +9    |
| 3.  | Qudyalçay-Küpçal         | 18                                                    | 330                | 7,87                        | 0,57                       | 0,23                | 0,60                         | +5    |
| 4.  | Xınalıqçay-Xınalıq       | 11                                                    | 325                | 0,51                        | 0,49                       | 0,25                | 0,62                         | +26   |
| 5.  | Ağçay-Cek                | 14                                                    | 280                | 2,24                        | 0,53                       | 0,35                | 0,68                         | +28   |
| 6.  | Qaraçay-Ryuk             | 13                                                    | 318                | 1,85                        | 0,51                       | 0,22                | 0,60                         | +18   |
| 7.  | Çaqaçukçay-Rustov        | 15                                                    | 343                | 0,90                        | 0,83                       | 0,45                | 0,75                         | -10   |
| 8.  | Vəlvələçay-Nohurdüzü     | 16                                                    | 375                | 2,69                        | 0,55                       | 0,21                | 0,59                         | +7    |
| 9.  | Vəlvələçay-Təngialtı     | 17                                                    | 377                | 4,38                        | 0,60                       | 0,26                | 0,62                         | +3    |
| 10. | Xarmidorçay-Xaltan       | 12                                                    | 386                | 0,30                        | 0,74                       | 0,48                | 0,77                         | +4    |
| 11. | Şabrançay-Zeyva          | 11                                                    | 334                | 0,40                        | 0,96                       | 0,74                | 0,94                         | -2    |
| 12. | Ataçay-Altıağac          | 12                                                    | 671                | 0,06                        | 0,88                       | 0,45                | 0,75                         | -15   |
| 13. | Sumqayıtçay-Perekışkül   | 12                                                    | 835                | 1,54                        | 0,91                       | 0,47                | 0,76                         | -16   |
| 14. | Ceyrankeçməz-Sanqaçal    | 11                                                    | 1685               | 0,15                        | 1,02                       | 0,77                | 0,97                         | -5    |
| 15. | Pirssatçay-Poladlı       | 13                                                    | 487                | 2,24                        | 1,06                       | 0,47                | 0,76                         | -28   |
| 16. | Balakənçay-Balakən       | 24                                                    | 391                | 4,32                        | 0,69                       | 0,30                | 0,65                         | -6    |
| 17. | Katexçay-Qəbizdərə       | 16                                                    | 254                | 9,81                        | 0,48                       | 0,22                | 0,60                         | +25   |
| 18. | Talaçay-Zaqatala         | 17                                                    | 303                | 4,50                        | 0,55                       | 0,23                | 0,60                         | +9    |
| 19. | Kürmükçay-Sarıbaş        | 14                                                    | 310                | 1,65                        | 0,83                       | 0,31                | 0,66                         | -20   |
| 20. | Kürmükçay-İlisu          | 15                                                    | 336                | 5,38                        | 0,72                       | 0,19                | 0,58                         | -19   |
| 21. | Əyriçay-mənsəbə yaxın    | 18                                                    | 500                | 19,9                        | 0,75                       | 0,29                | 0,64                         | -15   |
| 22. | Damarciq- mənsəbə yaxın  | 13                                                    | 349                | 1,37                        | 0,61                       | 0,22                | 0,60                         | -2    |
| 23. | Çuxadurmaz-mənsəbə yaxın | 12                                                    | 320                | 0,51                        | 0,64                       | 0,21                | 0,59                         | -8    |
| 24. | Qaynar-mənsəbə yaxın     | 12                                                    | 364                | 0,23                        | 0,71                       | 0,33                | 0,67                         | -6    |
| 25. | Əlicançay-Xanabad        | 13                                                    | 859                | 5,00                        | 0,80                       | 0,28                | 0,64                         | -20   |
| 26. | Türyançay-Savalan        | 17                                                    | 552                | 17,1                        | 0,65                       | 0,25                | 0,62                         | -5    |
| 27. | Oğuzçay-Oğuz             | 14                                                    | 306                | 0,52                        | 0,62                       | 0,26                | 0,62                         | 0     |
| 28. | Dəmiraparançay-Qəbələ    | 15                                                    | 243                | 5,11                        | 0,64                       | 0,28                | 0,64                         | 0     |
| 29. | Göyçay-Buynuz            | 13                                                    | 290                | 8,72                        | 0,70                       | 0,29                | 0,64                         | -9    |
| 30. | Göyçay-Göyçay            | 16                                                    | 587                | 12,1                        | 0,62                       | 0,20                | 0,58                         | -7    |
| 31. | Axoçay-Xanagah           | 24                                                    | 336                | 1,61                        | 0,77                       | 0,32                | 0,66                         | -14   |
| 32. | Girdimançay-Qaranohur    | 17                                                    | 437                | 5,28                        | 0,67                       | 0,25                | 0,62                         | -8    |
| 33. | Ağsuçay-Ağsu             | 21                                                    | 585                | 1,84                        | 0,79                       | 0,31                | 0,66                         | -17   |
| 34. | Ağstafaçay-Əyrikörpü     | 35                                                    | 649                | 9,73                        | 1,54                       | 0,33                | 1,46                         | -5    |
| 35. | Əsrikçay-Əsrik Cırdaxan  | 14                                                    | 493                | 0,26                        | 0,68                       | 0,31                | 0,66                         | -3    |
| 36. | Zəyəmçay-Ağbaşlar        | 15                                                    | 315                | 4,17                        | 0,56                       | 0,33                | 0,67                         | +20   |
| 37. | Şəmkiçay-Yuxarı Çaykənd  | 14                                                    | 314                | 8,19                        | 0,60                       | 0,25                | 0,62                         | +3    |
| 38. | Qoşqarçay-Daşkəsən       | 36                                                    | 561                | 0,40                        | 1,41                       | 0,26                | 1,44                         | +2    |
| 39. | Gəncəçay-Suqovuşan       | 13                                                    | 230                | 1,65                        | 0,57                       | 0,21                | 0,59                         | +4    |
| 40. | Gəncəçay-Zurnabad        | 17                                                    | 288                | 4,32                        | 0,59                       | 0,23                | 0,60                         | +2    |
| 41. | Dəstəfürçay-Qaraqullar   | 14                                                    | 219                | 0,45                        | 0,61                       | 0,24                | 0,61                         | 0     |
| 42. | Kürəkçay-Çaykənd         | 15                                                    | 287                | 2,85                        | 0,66                       | 0,22                | 0,60                         | -9    |
| 43. | Kürəkçay-Dozular         | 18                                                    | 305                | 4,26                        | 0,67                       | 0,27                | 0,63                         | -6    |

*1-ci cədvəlin davamı*

| 1   | 2                      | 3  | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   |
|-----|------------------------|----|-----|------|------|------|------|-----|
| 44. | Ağsu-Göygölə tök.yer   | 23 | 213 | 0,23 | 0,59 | 0,22 | 0,60 | +2  |
| 45. | Gorançay-Ağcakənd      | 19 | 238 | 2,40 | 0,64 | 0,20 | 0,58 | -9  |
| 46. | Tərtərçay-Kəlbəcər     | 17 | 300 | 5,18 | 0,43 | 0,17 | 0,56 | +16 |
| 47. | Tərtərçay-Madagiz      | 19 | 347 | 20,0 | 0,57 | 0,25 | 0,62 | +9  |
| 48. | Levçay-Qamışlı         | 15 | 299 | 5,66 | 0,63 | 0,22 | 0,60 | -5  |
| 49. | Qarqarçay-Ağakörpü     | 15 | 497 | 2,05 | 0,76 | 0,37 | 0,70 | -8  |
| 50. | Oxçuçay-Qafan          | 21 | 743 | 9,81 | 1,63 | 0,27 | 1,44 | -12 |
| 51. | Bazarçay-Eyvazlar      | 19 | 296 | 20,0 | 0,65 | 0,20 | 0,58 | -11 |
| 52. | Həkəriçay-Laçın        | 17 | 300 | 10,0 | 0,77 | 0,33 | 0,67 | -13 |
| 53. | Köndələnçay-Qırm.Bazar | 18 | 478 | 0,53 | 0,80 | 0,58 | 0,84 | +5  |
| 54. | Arpaçay-Areni          | 16 | 294 | 19,8 | 0,72 | 0,27 | 0,63 | -12 |
| 55. | Naxçıvançay-Qarababa   | 28 | 254 | 5,70 | 0,86 | 0,39 | 0,71 | -18 |
| 56. | Cəhriçay-Payız         | 14 | 342 | 1,50 | 0,74 | 0,45 | 0,75 | +1  |
| 57. | Əlincəçay-Ərəfsə       | 15 | 279 | 1,31 | 0,62 | 0,30 | 0,65 | +5  |
| 58. | Gilançay-Bist          | 13 | 222 | 2,00 | 0,56 | 0,27 | 0,63 | +13 |
| 59. | Gilançay-Başdizə       | 16 | 319 | 4,09 | 0,61 | 0,31 | 0,66 | +8  |
| 60. | Ordubadçay-Nüsnüs      | 17 | 225 | 0,40 | 0,84 | 0,38 | 0,70 | -17 |
| 61. | Viləşçay-Yardımlı      | 19 | 369 | 1,29 | 0,83 | 0,42 | 0,73 | -12 |
| 62. | Viləşçay-Şixlar        | 21 | 536 | 5,17 | 0,52 | 0,29 | 0,64 | +23 |
| 63. | Mətəlçay-Xəlfələr      | 20 | 422 | 1,29 | 0,64 | 0,37 | 0,70 | +9  |
| 64. | Lənkərançay-Lənkəran   | 30 | 361 | 12,6 | 0,77 | 0,33 | 0,67 | -13 |
| 65. | Vəşəri-Daşətük         | 14 | 369 | 4,19 | 0,55 | 0,35 | 0,68 | +24 |
| 66. | Təngəri-Vaqo           | 13 | 359 | 2,77 | 0,57 | 0,25 | 0,62 | +9  |
| 67. | İstisuçay-Alaşa        | 23 | 806 | 1,39 | 0,73 | 0,30 | 0,65 | -11 |

Tədqiqatlara əsasən (Bloxinov, 1974; Məmmədov, 1989) sübut olunmuşdur ki, illik axımın variasiya əmsalının qiyməti 0,5-dən böyük olduqda qarışıq qiymətlərin alınması ilə əlaqədar momentlər metodunun istifadəsi məqsəduyğun sayılır. Belə vəziyyət respublikanın dağ çaylarının illik ion axımının dəyişənliyinin təhlili zamanı da alınmışdır. Odur ki, variasiya əmsalının qrafoanalitik üsulla hesablanmış nəticələri əsas kimi qəbul edilmişdir. Hesablamaların nəticələri 1-ci cədvəldə verilmişdir. Variasiya əmsalının

ehtimal olunan xətası  $\tau C_{vi} = \sqrt{\frac{1 + C_{vi}}{2n}} \cdot 100\%$  düsturu ilə təyin olunmuşdur.

Hesablamaların nəticələri göstərir ki, illik ion axımı variasiya əmsalının ehtimal olunan xətası maksimum  $\pm 28\%$  təşkil edir. Variasiya əmsalının ən böyük xətası 11 illik müşahidə sırasına malik olan Ceyrankeçməzdə alınmışdır. Qeyd edək ki, ion axımı variasiya əmsalının 0,5-dən kiçik qiymətləri Qusarçay, Xınalıqçay, Tərtərçay və Katexçayda müşahidə olunmuşdur. Bu, Qusarçay, Xınalıqçay və Tərtərçay hövzələrinin dağlıq hissələrinin digər hövzələrlə müqayisədə yüksək sutoplayıcıya malik olmaları (hövzələrinin orta yüksəkliyi 2600 metrədən çoxdur) ilə təsərrüfatda istifadəyə daha az cəlb edilmələri səbəbindən

təbii rejiminin kəskin pozulmaması, Katexçay hövzəsində isə meşə örtüyünün geniş sahə tutması nəticəsində səthi axımın təbii tənzimlənməyə daha çox məruz qalması ilə izah oluna bilər.

İon axımı variasiya əmsalının 1-dən böyük qiymətləri Ceyrankeçməz, Pirsaatçay, Ağstafaçay, Qoşqarçay və Oxçuçayda müşahidə olunur. Bununla belə, son üç çayda variasiya əmsalı daha böyük qiymətə malik olur. Tranzit çaylar olan Ağstafaçay və Oxçuçaya Ermənistan ərazisindən axıdılan çirkab suları bu çayları çirkəndirməklə yanaşı, həm də ion axımının variasiya əmsalının daha böyük qiymət almasına şərait yaradır. Bu səbəbdən də qeyd edilən çaylarda variasiya əmsalının qiyməti respublika çayları arasında ən böyük kəmiyyətlə (müvafiq olaraq 1,54 və 1,63) səciyyələnilir.

Hövzəsində dəmir filizi hasilatı ilə əlaqədar pozulmuş landşaftların yayılması mineral maddələrin yuyulmasını asanlaşdırdığından və Daşkəsənin çirkab suları axıdıldığından Qoşqarçayda da ion axımının variasiya əmsalının qiymətinin 1,41-ə çatmasına səbəb olmuşdur.

İsti, quraq iqlim şəraitilə əlaqədar yüksək buxarlanma qabiliyyətinə və az yağıntıya malik olan Abşeron-Qobustan çaylarının hövzə səthləri müxtəlif duzlar və mineral maddələrlə zənginləşir. Yağıntılı dövrdə həmin duzlar və mineral

maddələr səthdən yuyularaq çayların minerallaşmasını və kimyəvi axımını artırır. Nəticədə ion axımının tərəddüd amplitudu artdığından variasiya əmsalının qiyməti də artır. Bu səbəbdən Ceyrankeçməz və Pirsaatçayda da variasiya əmsalı 1-dən böyük qiymət alır. Ümumiyyətlə, quraq ərəzilərdə mənsəbə doğru axım azalır, onun dəyişkənliyi isə həmin istiqamətdə artır.

Kimyəvi axım üzərində müşahidələrin fasilələrlə aparılması qısa sıralara əsasən hesablanmış variasiya əmsalının çayda uzunluq boyu mənbədən mənsəbə doğru dəyişməsi barədə konkret fikir söyləməkdə müəyyən çətinlik yaradır. Belə ki, Qudyalçay, Vəlvələçay, Gəncəçay, Tərtərçay və Gilançayda variasiya əmsalı mənbədən mənsəbə doğru artdığı halda, Kürmükçay, Göyçay və Viləşçayda onun azalması müşahidə olunur. Respublikanın müxtəlif ərəzilərində yerləşən çay məntəqələri üçün hesablanmış illik ion axımının variasiya əmsalı suyun variasiya əmsalı ilə müqayisədə kifayət qədər böyük aralıqda dəyişir. Bu, ion axımının formalaşma şəraiti ilə əlaqədardır.

Məlumdur ki, illik axımın tərəddüdündə sikliklik mövcud olur, yəni iqlimin dəyişmə siklindən asılı olaraq azsulu və çoxsulu faza ardıcıl bir-birini əvəz edir. Müəyyən müşahidə dövründə azsulu və çoxsulu fazaların aşkarlanması məqsədilə modul əmsalının fərq inteqral əyriləri tərtib edilir. Çayın sululuğu ilə ion axımı sinxron dəyişdiyindən illik ion axımının tərəddüdündəki siklikliyin müəyyən edilməsində də modul əmsalının fərq inteqral əyrilərindən istifadə olunmuşdur.

Modul əmsalının fərq inteqral əyriləri illik ion axımı tərəddüdünün xarakteri haqqında əyani təsəvvür yaradır. Bu əyrilərdə müxtəlif davamiyyətli az və çox ion axımlı fazalar dövrü aydın seçilir.

Kiçik Qafqaz və Naxçıvan çayları üçün qurulmuş fərq inteqral əyrilərindən görünür ki, 1969-2000-ci illəri əhatə edən dövr ərzində illik ion axımının tərəddüdündə az və çox ion axımlı fazaları özündə birləşdirən iki sikl ayrılrsa da, bu sikllərin sərhədləri bütün çaylar üçün eyni deyildir. Məsələn, Bazarçayda 1-ci siklin 1969-1980-ci illəri, 2-ci siklin isə 1981-1990-cı illəri əhatə etdiyi aydın göründüyü halda, Ağstafaçay, Şəmkirçay, Kürəkçay, Levçay və Tərtərçayda 1-ci sikl 1969-1985-ci illəri əhatə edir. Əgər Bazarçay, Levçay, Qarqarçay və Tərtərçayda 1990-cı ildən müşahidələrin dayandırılması ilə əlaqədar məlumatların olmaması ayrılmış sikllərin Bazarçayda

başla çatmasına mane olmasa da, digər çaylarda 1986-cı ildən başlayan 2-ci siklin tamamlanmasına imkan verməmişdir. Qarqarçay və Gəncəçayda 1-ci sikl 1969-1983-cü illəri, 2-ci sikl isə 1984-1999-cü illəri əhatə edir. Ümumiyyətlə, birinci siklin davamiyyəti 12-15 il arasında, ikinci siklin ki isə 7-16 il arasında dəyişir. Ayrılmış sikllərin ilk 5-10 ilini əhatə edən birinci fazası az ion axımı ilə, sonrakı 7-8 ili əhatə edən 2-ci fazası isə çox ion axımı ilə səciyyələnir.

Böyük Qafqaz çaylarının ion axımının 1980-2005-ci illəri əhatə edən məlumatlarına əsasən qurulmuş fərq inteqral əyrilərinin təhlili göstərir ki, bu çayların illik ion axımının tərəddüdündə də iki sikl ayrılır. Böyük Qafqazın şimal şərq yamacı çaylarında 1-ci sikl 1980-1994-cü illəri, 2-ci sikl isə 1995-2005-ci illəri əhatə edir. Bu çaylarda 1-ci siklin davamiyyəti 10-15 ilə, ikincininki isə 11-16 ilə çatır. Birinci sikldə 1980-1985-ci illər çox, 1986-1994-cü illər isə az ion axımlı faza kimi səciyyələnir. 2-ci sikldə isə 1995-1996-cı illəri çox, 1997-2005-ci illəri isə az ion axımlı faza kimi qiymətləndirmək olar.

Böyük Qafqazın cənub yamacı çaylarında davamiyyəti 17 ilə çatan 1-ci sikl 1980-1996-cı illəri əhatə edir. Qeyd edilən 17 ilin birinci 6 ili (1980-1985) çox ion axımlı fazaya, yerdə qalan 11 ili (1986-1996) isə az ion axımlı fazaya aid olur. Çayların ion axımının tərəddüdündəki 2-ci sikl 9 il davamiyyətə malik olmaqla 1997-2005-ci illəri əhatə edir. Burada 1997-2001-ci illər çox ion axımlı fazanı, 2002-2005-ci illər isə az ion axımlı fazanı göstərir.

Respublikanın digər regionlarından fərqli olaraq Lənkəran vilayəti çaylarının ion axımının fərq inteqral əyrilərində nisbətən qısa davamiyyətli üç sikl ayrılır. 1-ci sikl 1980-1989-cü illəri, 2-ci sikl 1990-1998-ci illəri, 3-cü sikl isə 1999-2005-ci illəri əhatə edir. Göründüyü kimi, respublikanın digər region çaylarının ion axımının fərq inteqral əyrilərindəki ayrılmış sikllər 17 illik davamiyyətə malik olduğu halda, Lənkəran çaylarında bu sikllərin davamiyyəti 10 ilə keçmir. Ayrılmış sikllərdə 1980-1985, 1990-1995 və 1999-2002-ci illərdə az ion axımlı faza, 1986-1989, 1996-1998 və 2003-2005-ci illərdə isə çox ion axımlı faza müşahidə olunur.

Ədəbiyyatlarda (Lopatin, 1952; Axundov, 1973; Xmaladze, 1978; Əyyubova, 1997 və s.) sülb axımının tərkib hissəsi olan asılı gətirmələr axımının dəyişkənliyini müəyyən etmək üçün suyun və asılı gətirmələr axımının variasiya əm-

salları arasındakı  $C_{VR}=f(C_{VQ})$  əlaqələrindən istifadə edilməsi təklif olunur.

Həll olmuş maddələr axımının da çayların sülb axımının tərkib hissəsinə aid olduğunu nəzərə alıb, ilk dəfə olaraq su və ion axımının faktiki sıralarına əsasən hesablanmış variasiya əmsalı arasındakı  $C_{Vi}=f(C_{VQ})$  əlaqəsi yoxlanılmışdır. Nəticədə müəyyən olunmuşdur ki, qeyd edilən kəmiyyətlər arasında düz xətt şəklində əlaqə mövcuddur. Ağstafaçay, Qoşqarçay və Oxçuçayaya aid olan nöqtələr orta xətdən kənara yayındığından onların ayrıca qrupda birləşdirilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Əlaqələr kifayət qədər sıx olduğundan onların aşağıdakı kimi riyazi ifadələri alınmışdır:

$$C_{Vi}=0,67C_{VQ}+0,45$$

Ağstafaçay, Qoşqarçay və Oxçuçay üçün;

$$C_{Vi}=0,28C_{VQ}+1,37$$

Burada  $C_{Vi}$ -ion axımının variasiya əmsalı,  $C_{CQ}$  isə çay axımının variasiya əmsalıdır. Düsturlarla yoxlamalar göstərir ki, ion axımı variasiya əmsalının hesablanmış qiymətlərinin faktiki qiymətlərdən xətası maksimum  $\pm 28\%$  təşkil edir. Bununla belə, yalnız 17 halda (25%) xəta  $\pm 15\%$ -i üstələyir (1-ci cədvəl). Ona görə də təklif

olunan düsturlar öyrənilməmiş çayların ion axımının variasiya əmsalının ilkin qiymətləndirilməsi zamanı istifadə oluna bilər.

Məlumdur ki, illik axımın, eləcə də ion axımının asimmetriya əmsalını nəzəri düsturla hesablamaq üçün uzun müşahidə sıraları tələb olunur. Çayların ion axımının müşahidə sıraları qısa olduğundan asimmetriya əmsalı hesablanmamışdır. Qrafiki seçmə metodunun tətbiqi ilə müəyyən olunmuşdur ki, respublikanın dağ çaylarının ion axımının asimmetriya əmsalı daha çox variasiya əmsalının iki mislinə, yəni  $C_S=2C_V$ -yə uyğun gəlir. Bunun təsdiqi üçün variasiya əmsalının müxtəlif qiymətlərinə malik olan və respublikanın müxtəlif coğrafi rayonlarında yerləşən çaylar üçün empirik və analitik təminat əyriləri qurulmuşdur. Empirik təminatlar S.N.Kritski, M.F.Menklin (1972) düsturu ilə hesablanmışdır. Sıranın birinci və ikinci üzvünə aid olan və daha çox yayınan nöqtələr isə M.Ə.Məmmədovun (1989) təklif etdiyi düsturla hesablanmışdır. Bəzi xarakterik çayların ion axımının ehtimal olunan tərəddüdünün qiymətləndirilməsində istifadə olunan empirik təminat əyrilərindən çoxillik dövr ərzində ion axımının tərəddüd amplitudunu tam xarakterizə edən 1, 10, 25, 50, 75 və 90%-li təminatlar təyin edilmişdir (2-ci cədvəl).

## 2-ci cədvəl

### İllik ion axımının müxtəlif təminatları

| Sıra<br>sayı | Çay-məntəqə          | T ə m i n a t l a r |     |     |     |     |     |
|--------------|----------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|              |                      | 1%                  | 10% | 25% | 50% | 75% | 90% |
| 1.           | Qudyalçay-Küpçal     | 300                 | 160 | 120 | 81  | 50  | 30  |
| 2.           | Vəlvələçay-Təngialtı | 75                  | 64  | 58  | 52  | 40  | 28  |
| 3.           | Talaçay-Zaqatala     | 64                  | 55  | 48  | 43  | 37  | 24  |
| 4.           | Türyançay-Savalan    | 650                 | 430 | 350 | 297 | 220 | 170 |
| 5.           | Göyçay-Göyçay        | 440                 | 323 | 268 | 224 | 185 | 126 |
| 6.           | Gəncəçay-Zurnabad    | 76                  | 54  | 47  | 39  | 31  | 22  |
| 7.           | Tərtərçay-Madagiz    | 435                 | 325 | 263 | 218 | 157 | 106 |
| 8.           | Naxçıvançay-Qarababa | 70                  | 61  | 52  | 45  | 33  | 20  |
| 9.           | Viləşçay-Şıxlar      | 312                 | 164 | 119 | 87  | 55  | 27  |

## ƏDƏBİYYAT

ABDUYEV, M.A. 2007. Azərbaycanın dağ çaylarının illik ion axımının dəyişkənliyi. Görkəmli alim və ictimai xadim, akademik Həsən Əliyevin anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş *Akademik Həsən Əliyev və Azərbaycanı ekologiya elmi* mövzusunda elmi-praktik

konfransın tezisləri. Bakı. 297-299.

АХУНДОВ, С.А. 1973. Изменчивость годового стока взвешенных наносов горных рек Азербайджанской ССР. *Изв. АН Азерб. ССР. Науки о Земле*, 3, 47-51.

БЛОХИНОВ, Е.Г. 1974. Распределение вероятностей величин речного стока. Наука. Москва. 169.

ГАЧЕЧИЛАДЗЕ, Г.А. 1989. Гидрологические аспекты

- химической денудации в горных регионах. Гидрометеиздат. Ленинград. 292.
- ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ. 1976-1983. Материалы наблюдения за загрязненностью поверхностных вод на территории деятельности УГМС Азербайджанской ССР.
- ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВОДНЫЙ КАДАСТР. 1984-2006. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши.
- КРИЦКИЙ, С.Н., МЕНКЕЛЬ, М.Ф. 1972. Закономерности колебаний речного стока как основа теории его регулирования и использования. *Водные ресурсы*, 2, 113-137.
- ЛОПАТИН, Г.В. 1952. Наносы рек СССР. Географизд. Москва. 366.
- МАМЕДОВ, М.А. 1989. Расчеты максимальных расходов воды горных рек. Гидрометеиздат. Ленинград. 183.
- НИКАНОВ, А.М., ЦИРКУНОВ, В.В., ЛАЗНИК, М.М. 1989. Изменение гидрохимического режима и ионного стока рек Латвии. Внутригодовые изменения. *Гидрохимические материалы*, 95. 142-152.
- ХМАЛАДЗЕ, Г.Н. 1978. Выносы наносов реками Черноморского побережья Кавказа. Гидрометеиздат. Ленинград. 166.
- ШАЛАТОВА, Л.И. 1972. Минерализация и химический сток рек бассейнов Кашкадарьи и Зарафшана. *Научные труды*, 421, Ташкент. 188-208.
- ЭЮБОВА, Ф.А. 1997. Исследование колебания годового стока взвешенных наносов рек Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской республики). *Известия АН Азербайджана. Науки о Земле*, 1-6, 76-81.

*Məqaləyə Azərbaycan MEA müxbir üzvü R.M.Məmmədov rəy vermişdir*