

UOT 551.48(057.8)

*M.A.Abduyev*

*AR Elm və Təhsil Nazirliyi akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu  
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti  
abduyevm@gmail.com*

## **ÇAYLARIN DİB GƏTİRMƏLƏR AXIMININ TƏDQIQINƏ DAİR (Naxçıvan MR çayları təmsalında)**

*Açar sözlər:* Naxçıvan MR, çay gətirmələri, asılı gətirmələr, dib gətirmələri, ümumi gətirmələr axımı, dib və asılı gətirmələr axımının nisbəti

Naxçıvan çaylarının dib gətirmələr axımının tədqiqi Azərbaycanın 11 çayının dib və asılı gətirmələr axımının nisbətində dair məlumatlar əsasında aparılmışdır. Dib gətirmələr axımını hesablamaq üçün orta illik ümumi (asılı və dib) gətirmələr axımı  $\sum(R+G)$  ilə asılı gətirmələrin  $R$  orta illik axımı arasında əlaqə aşkar olunmuş və həmin əlaqənin riyazi ifadəsi alınmışdır. Məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan çayların dib gətirmələr axımı asılı gətirmələr axımının orta hesabla 17,5 faizini təşkil edir. Alınmış riyazi ifadə öyrənilməmiş çayların dib gətirmələr axımını kifayət qədər dəqiqliklə müəyyən etməyə imkan verir.

*M.A.Абдуев*

## **ОБ ИЗУЧЕНИИ ВЛЕКОМОГО СТОКА РЕК (на примере рек Нахчыванского МР)**

*Ключевые слова:* Нахичеванская АР, речные наносы, взвешенные наносы, влекомые наносы, общий сток наносов, соотношении стоков влекомых и взвешенных наносов

Исследование стока влекомых наносов Нахичеванских рек произведено на основании данных о соотношении стоков влекомых и взвешенных наносов 11 рек Азербайджана. Для расчета стока влекомых наносов выявлено, зависимость среднегодового суммарного (взвешенных и влекомых) расхода наносов  $\sum(R+G)$  от среднего годового расхода взвешенных наносов  $R$  и получено эмпирическое уравнение. Выявлено, что сток влекомых наносов рассматриваемых рек составляет в среднем 17,5% от стока взвешенных наносов. Найденные уравнения позволяют с достаточной точностью определить сток влекомых наносов неизученных рек.

M.A.Abduyev

## ABOUT THE STUDY OF THE DRAIN OF RIVERS (on the example of the rivers of the Nakhchivan MR)

**Keywords:** *Nakhichevan Autonomous Republic, river sediment, suspended sediment, entrained sediment, total sediment runoff, the ratio of drained and suspended sediment runoff*

The study of the runoff of traction in the Nakhichevan rivers was carried out on the basis of data on the ratio of runoff of traction and suspended sediment of 11 rivers in Azerbaijan. To calculate the runoff of traction, the dependence of the average annual total (weighed and traction) sediment discharge  $\Sigma (R + G)$  on the average annual discharge of suspended sediment R was revealed, and an empirical equation was obtained. It has been revealed that the runoff of traction in the rivers under consideration is on average 17.5% of the runoff of suspended sediment. The equations found make it possible to determine with sufficient accuracy the runoff of entrained load of unexplored rivers.

### Giriş

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində 400-ə qədər çay vardır. Bunlardan 334-nün uzunluğu 5 km-dən az, 31-i 6-10 km, 24-ü 11-25 km, 7-si 26-50 km, 3-ü 51-100 km və 1-i isə 101 km-dən artıqdır. Çaylardan ən böyükləri Arpaçay, Naxçıvançay, Əlincəçay, Gilançay və Ordubadçaydır. Muxtar Respublika ərazisində iqlimin kontinentallığı ilə əlaqədar çay şəbəkəsi zəif inkişaf edərək, sıxlığı 0,32 km/km<sup>2</sup>-ə çatır [2]. Buna baxmayaraq ərazinin səthi çaylarla intensiv parçalanmışdır. Çayların dərələri dərin olub, V-şəkillidir, yamaqları əsasən çılpaqdır. Çay dərələrinin yamaqlarında valunlu-çaydaşlı çöküntülərin geniş yayılması, Naxçıvan çaylarının intensiv eroziya fəaliyyətinə şahidlik edərək, onları sülb axımının əsas hissəsini təşkil edən gətirmələrlə zənginləşdirir. Ərazidəki təsərrüfat sahələrinin suya olan tələbatının əsasən çaylar vasitəsilə ödənilməsi və çay sularının həyatın müxtəlif sahələrində geniş istifadəsi ilə əlaqədar onun keyfiyyət göstəricilərindən biri olan dib gətirmələr axımının öyrənilməsini zəruri edir.

### Tədqiqatda istifadə edilən materiallar və metodlar

Azərbaycan kimi dağlıq ölkələrdə çayların gətirmələr axımının tədqiqi böyük nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Ədəbiyyat və müşahidə məlumatlarının təhlili göstərir ki, hidroloji məntəqələrdə sülb axımının tərkib hissələrindən əsasən asılı gətirmələr və həll olmuş maddələr axımı öyrənilir. Lakin mövcud hidroloji məntəqələrdə etibarlı ölçü cihazının olmaması ilə əlaqədar dib gətirmələri

öyrənilmir. Bu səbəbdən hidrotexniki qurğuların, körpü keçidlərinin və suburaxıcıların dağılması, su anbarlarının vaxtından əvvəl lillənməsi və s. kimi proseslər baş verir. Dib gətirmələri axımının hesablanması üçün hazırda 200-dən çox düstur təklif olunmasına baxmayaraq bu problem indiyədək öz həllini tapmamışdır. Təklif olunan düsturların etibarlılığı və dəqiqliyi isə bir çox hallarda faktiki məlumatların keyfiyyətindən asılı olur. Bəzi tədqiqatçılar [9] bu düsturları həlledici parametərə görə qruplara bölürlər. 2004-cü ildə Dövlət Hidrologiya İnstitutunda Z.D. Kopalianinin [13] rəhbərliyi ilə dib gətirmələrinin hesablama düsturları təhlil edilərək, doqquz qrupa bölünmüşdür. M.V.Şmakova [26] ABŞ ərazisindəki 15 çayın ümumi gətirmələr axımını müşahidə məlumatlarına əsasən bəzi məşhur düsturlarla hesablayaraq, belə nəticəyə gəlmişdir ki, hesablanmış gətirmələr axımı faktiki qiymətlərdən ən azı 55% fərqlənir.

Hazırda hidroloji ədəbiyyatlarda dib gətirmələr axımının öyrənilməsi məqsədilə çoxillik orta dib və asılı gətirmələr axımının nisbətindən istifadə olunması məqsədəuyğun hesab olunur. Dib və asılı gətirmələrin axım nisbətinin müəyyən olunması məcra proseslərinin inkişaf dərəcəsini və xarakterini öyrənməyə imkan verir. Bu nisbətdən öyrənilməmiş çayların dib gətirmələr axımı asanlıqla təyin olunur. Gətirmələrə aid mövcud məlumatların təhlili göstərir ki, Azərbaycanın çaylarında da asılı gətirmələr sərfi üzərində müşahidələr 1994-cü ilədək aparılmışdır. Bu məlumatlar ümumiləşdirilərək orta çoxillik asılı gətirmələr axımını öyrənmək üçün metodikalar işlənmişdir [1; 7; 8; 17; 19; 28]. Təəssüflər olsun ki, 1994-cü ildən başlayaraq çaylarda gətirmələr sərfi üzərində stasionar müşahidələrin aparılmaması səbəbindən hazırda bu problemə aid tədqiqat işlərinə yetərinə diqqət yetirilmir.

Dib və asılı gətirmələr axımı nisbətini S.T.Altunin [5] -15-23%; Q.İ.Şamov [24] -10-20%; A.İ.Çebotaryov [23] -15-30%; V.L.Şults [27]-10%-ə qədər qəbul etməyi məqsədəuyğun hesab edirlər. Q.V.Lopatin [15] müxtəlif tədqiqatların nəticələrini ümumiləşdirərək, dağ çayları üçün dib və asılı gətirmələr (G/R) nisbətini 10-20% qəbul edilməsini təklif edir. A.S.Klopovanın [12] hesablamlarına görə Terek və Sulak çaylarında dib gətirmələri asılı gətirmələr axımının 13,8%-ni təşkil edir. Q.N.Xmaladze [21] müəyyən etmişdir ki, Bolnisi çayının dib gətirmələr axımı asılı gətirmələr axımının 9%-nə bərabərdir. Sulak çayının Miatlı məntəqəsində Bakıhidrolayihə İnstitutu tərəfindən aparılan ölçmə işləri dib gətirmələrinin asılı gətirmələr axımının 2-3,5%-nə bərabər olduğunu müəyyən etmişdir [20]. İ.V.Boqolyubovanın [10] Mzımta çayında 6 il ərzində

tədqiqatı zamanı G/R nisbətini 37-71% (orta 51%) arasında dəyişdiyi məlum olmuşdur.

Azərbaycan çaylarında G/R nisbəti haqqında məlumatlar S.H.Rüstəmov və Q.İ.Kulikovun [18] və Y.Ə.İbadzadənin [14] işlərində verilmişdir. Qudyalçayda tədqiqat zamanı G/R nisbətini 15% olduğu müəyyən olunmuşdur. Böyük Qafqazın cənub yamacında su eroziyasının intensivliyi nəzərə alınaraq S.H.Rüstəmov G/R nisbətini 30%-ə bərabər olduğunu göstərir. Q.İ.Kulikov isə Kiçik Qafqaz çayları üçün G/R nisbətini 20% qəbul edir.

S.A.Axundovun 1968-1969-cu illərdə Turyançay hövzəsində apardığı tədqiqat nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, Qanıx-Əyriçay vadisində G/R nisbəti 35%, aşağı çöl yaylasında isə cəmi 6% təşkil edir. Aparılmış tədqiqatlar G/R nisbətini kifayət qədər böyük aralıqda dəyişdiyini göstərir. Azərbaycanın dağ çaylarının gətirmələr axımına dair toplanmış məlumatlara əsasən G/R nisbəti ilə hövzənin orta yüksəkliyi arasında əlaqə alınmışdır [3; 4].

Hələ XX əsrin 40-cı illərində Azərbaycan Hidrometeoroloji Xidmət İdarəsi tərəfindən Damarcıq, Çuxadurmaz və Qaynar çaylarının mənsəbində (Kişçay hövzəsi) dib gətirmələrinin ölçülməsi işləri aparılmışdır. Nəticədə G/R nisbəti Damarcıqda 17%, Çuxadurmazda 25%, Qaynarda isə 20% müəyyən edilmişdir. 1963-cü ildə Dövlət Hidrologiya İnstitutu tərəfindən dağ çaylarında dib gətirmələr axımını təyin etmək üçün balans metodu işlənilib hazırlanmışdır. Həmin metoda görə sudurulducu bəndlərdə toplanmış gətirmələrin plana alınması ilə balans tərtib edilir. Lakin çay hövzəsinin xarakterik sahələrində gətirmələrin balansını öyrənməyə imkan verən sudurulducu bəndlərin həmişə tapılmaması qeyd edilən metodun tətbiqini çətinləşdirir. Bununla belə dib gətirmələrinin ərazidə paylanma qanunauyğunluğunu müəyyən etmək üçün müxtəlif fiziki-coğrafi şəraitlərdə müşahidələrin aparılması tələb olunur. 1969-1971-ci illərdə Dövlət Okeanoqrafiya İnstitutu və Bakı Hidrometeorologiya observatoriyası dağ çaylarında yerləşən Axıncaçay, Qoşqarçay, Xaçınçay və Pirsaatçay su anbarlarında balans metodunu tətbiq etməklə gətirmələr axımını müəyyən etmişlər [25]. 3 il ərzində aparılmış müşahidələr su anbarına gətirilmiş və aparılmış gətirmələri müəyyən etməyə imkan vermişdir. Mövcud olan məlumatların təhlili nəticəsində məlum olmuşdur ki, Azərbaycanın 11 çayında dib və asılı gətirmələr axımı nisbətində dair toplanmış məlumatlardan istifadə edilə bilər. Həmin tədqiqatlar nəticəsində toplanmış məlumatlar faktiki məlumatlar kimi qəbul edilmişdir (Cədvəl 1).

**Cədvəl 1**

*Azərbaycan çaylarının faktiki gətirmələri haqqında məlumatlar*

Sıra sayı	Çay – məntəqə	Hövizinin sahəsi, F, km <sup>2</sup>	Orta illik axım				G/R, %
			Su, Q, mln. m <sup>3</sup>	Asılı gətirmələr, R, min ton	Dib gətirmələri, G, min ton	Ümumi gətirmələr, Σ(R+G), min ton	
1	Qudyalçay-Küpçal	517	266	1011	152	1163	15
2	Dəmiraparançay-Qəbələ	126	164	418	72	490	17
3	Turyançay-Savalan	1340	517	1516	234	1750	15
4	Çuxadurmaz-mənsəb	35	33,4	25,3	6,4	31,7	25
5	Damarcıq-mənsəb	35	42,2	96,7	16,4	113,1	17
6	Qaynar-mənsəb	18	16,4	23	4,5	27,5	20
7	Pirsaatçay-su anbarından yuxarı	1520	95	3,13	0,41	3,54	13
8	Xaçınçay-Kolatan	366	107	16,4	3,94	20,34	24
9	Qoşqarçay-su anbarından yuxarı	58,3	42	7,89	2,21	10,1	28
10	Axıncaçay-su anbarından yuxarı	403	93	17,6	3,00	20,6	17
11	Şəmkiçay -Yuxarı Çaykənd	922	270	152,5	30,5	183	20

Cədvəldəki məlumatlardan görünür ki, baxılan çaylarda hövzələrin sahəsi 18-1520 km<sup>2</sup>, orta illik axım 16,4-517 mln. m<sup>3</sup>, asılı gətirmələr axımı 3,13 min tonla 1516 min ton, dib gətirmələri axımı 0,41 min tonla 234 min ton, G/R nisbəti 13%-28%, R+G 3,54 min tonla 1750 min ton arasında dəyişir.

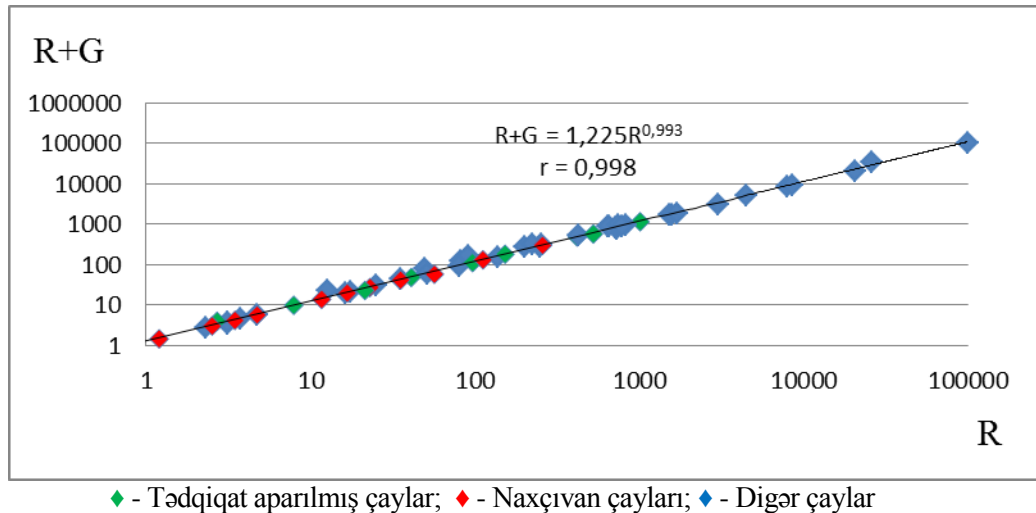
### **Təhlil və müzakirə**

Beləliklə, alınmış məlumatlar göstərir ki, G/R nisbəti sabit qalmayıb, hər bir çayda, hətta bir çayın müxtəlif hissələrində belə dəyişir. Bu gətirmələr axımının formalaşma şəraiti ilə əlaqədardır. Belə ki, çaylar yuxarı axında qayalı yamaqlarla əhatələnən dar və dərin dərələrlə axır. Burada baş verən intensiv aşınma nəticəsində yaranan iri qırıntı materialları hələ xırdalanmamış halda yamac axınları ilə çayın məcrasına daxil olur. Odur ki, hövzənin bu hissəsində kiçik hissəciklər az olur. Nəticədə çayın yuxarı axınında əsasən iri gətirmələr, daşqın dövründə isə hətta valunlar böyük ölçüyə çatır. Bununla əlaqədar çayın yuxarı axınında dib gətirmələri asılı gətirmələrdən üstün ola bilər [7; 11; 16; 22].

Axın boyu mənşəbə doğru çay dərəsinin yamacının nisbətən az meyilliyi ilə daha sıx bitki örtüyü olduğundan, kiçik hissələr daxil olur. Bununla belə çaya yuxarı axında daxil olan iri hissələr burada tədricən xırdalanır və kiçik hissəciklər əhəmiyyətli dərəcədə artır. Dağdan düzənliyə çıxışda meyillik və axının sürəti kəskin azalır. Nəticədə axının dibi ilə kiçik gətirmələr hərəkət edir, iri gətirmələr isə çökür. Burada asılı gətirmələr axımı dib gətirmələrini xeyli üstələyir.

Q.N.Xmaladze [22] qeyd edir ki, dib gətirmələrinin asılı gətirmələrə nisbəti ( $G/R$ ) çayların mənşəyindən mənşəbinə doğru tədricən azalır və çayın tranzit hissəsində bərabərləşir. Sonrakı tədqiqatlar bu fikrin doğru olmadığını müəyyən etmişdir. Belə ki, S.A.Axundov [6] qeyd edilən nisbətlə çayın meyilliyi arasındakı əlaqəni tədqiq edərək, müəyyən etmişdir ki,  $G/R$  nisbətində meyilliklə yanaşı, məcrə çöküntülərinin qranulometrik tərkibi də təsir göstərir.

Dib gətirmələr axımını hesablamaq üçün ümumi gətirmələr  $\sum(R+G)$  axımı ilə asılı gətirmələr ( $R$ ) axımının cədvəl 1-də verilmiş qiymətləri arasında loqarifmik şəbəkədə əlaqə qurulmuşdur (Şəkil).



**Şəkil.** Ümumi gətirmələr  $\sum(R+G)$  axımı ilə asılı gətirmələr ( $R$ ) axımı arasında əlaqə

Qurulmuş əlaqənin riyazi ifadəsi  $R+G=1,225R^{0,993}$  kimidir. Bu ifadədən dib gətirmələr axımını hesablamaq üçün  $G=1,225R^{0,993}-R$  (1) ifadəsi alınır. Alınmış riyazi ifadə ilə öyrənilən çayların dib gətirmələr axımı hesablanaraq faktiki qiymətlərlə müqayisə edilmişdir. Nəticədə məlum olmuşdur ki, alınmış ifadə ilə yalnız 4 halda xəta  $\pm 15\%$ -dən çoxdur (Cədvəl 2).

**Cədvəl 2**

*Dib gətirmələr axımının faktiki qiymətinin müqayisəsi*

Sıra sayı	Çay – məntəqə	Faktiki		Hesablanmış	Xəta, %
		R	G	G	
1	Qudyalçay-Küpçal	1011	152	169	+11
2	Dəmiraparançay-Qəbələ	418	72	73	+1
3	Türyançay-Savalan	1516	234	248	+6
4	Çuxadurmaz-mənsəb	25,3	6,4	5	-22
5	Damarciq-mənsəb	96,7	16,4	18	+10
6	Qaynar-mənsəb	23	4,5	4,6	+2
7	Pirsaatçay-su anbarından yuxarı	3,13	0,41	0,67	+63
8	Xaçınçay-Kolatan	16,4	4	3,3	-19
9	Qoşqarçay-su anbarından yuxarı	7,9	2,1	1,64	-22
10	Axıncaçay-su anbarından yuxarı	17,6	3,05	3,5	+15
11	Şəmkiçay-Yuxarı Çaykənd	152,5	30,5	27,9	-9

(1) ifadəsi ilə Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarının dib gətirmələr axımı hesablanaraq, ümumi gətirmələr axımı tapılmışdır (Cədvəl 3). Beləliklə, apardığımız hesablamalar göstərir ki, Naxçıvan çaylarının dib gətirmələr axımı ümumi gətirmələr axımının orta hesabla 17,5%-ni təşkil edir.

**Cədvəl 3**

*Naxçıvan çaylarının təklif olunan düsturla hesablanmış dib gətirmələr axımı*

Sıra sayı	Çay – məntəqə	Orta illik asılı gətirmələr axımı, R, min ton	Təklif olunan $G=1,225R^{0,993}$ -R düsturu ilə hesablanmış orta illik dib gətirmələr axımı, G, min ton	Ümumi gətirmələr axımı, $\Sigma(R+G)$ , min ton	Ümumi gətirmələr axımına görə dib gətirmələr axımı, %-lə
1	Arpaçay-Yeğeqnadzor	112	20,7	132,7	18
2	Arpaçay-Areni	258	46	304	15
3	Naxçıvançay-Biçənək	4,73	1,0	5,73	17
4	Naxçıvançay-Qarababa	35,3	6,88	42,18	16
5	Cəhriçay-Payız	16,7	3,36	20	17
6	Əlincəçay-Ərəfsə	3,15	0,68	3,83	18
7	Gilançay-Nurqut	3,78	0,81	4,6	18
8	Gilançay-Bilöv	11,67	2,38	14	17
9	Gilançay-Başdizə	51,4	9,85	61,25	16
10	Küküçay-Kükü	2,33	0,51	2,84	18
11	Düylünçay-Məzrə	0,47	0,11	0,58	19
12	Parağaçay-Behrud	2,52	0,55	3,07	18
13	Parağaçay-Bilöv	3,15	0,68	3,83	18
14	Vənəndçay-Danagirt	3,47	0,74	4,21	18
15	Nəsirvazçay-Nəsirvaz	0,41	0,095	0,51	19
16	Ordubadçay-Nüsnüs	1,2	0,27	1,47	18

### Nəticə

Dünyanın müxtəlif ərazilərindən axan hövzələrinin sahəsi 4-134164 km<sup>2</sup>, asılı gətirmələr sərfi 0,01-10000 kq/s arasında dəyişən bəzi çayların ölçülmüş gətirmələr axımı məlumatları təklif olunan əlaqədə ( $G=1,225R^{0,993}-R$ ) yoxlanılmışdır. Tədqiqata daxil edilmiş çayların (Volqa, Dunay, Kolorado, Po, Nil, Amudərya, Sırdərya və Neva) gətirmələr axımına aid olan məlumatları təmsil edən nöqtələr təklif olunan əlaqə ətrafında sıx paylanmaqla, ölçülmüş kəmiyyətlərdən kəskin fərqlənməyərək, yol verilən xətalara aşmır (Şəkil).

Beləliklə, (1) düsturu ilə hesablanaraq alınmış nəticələrin kifayət qədər dəqiqliyi göstərir ki, çayların yalnız asılı gətirmələr axımı haqqında məlumat olduqda, həmin düstur dib gətirmələr axımını müəyyən etməyə imkan verir.

### ƏDƏBİYYAT

1. *Abduev M.A.* Azərbaycanın dağ çaylarının orta illik asılı gətirmələr axımının hesablanmasına dair. Azərb. EA-nın «Xəbərlər» seriyası, 1998, № 3, səh. 70-74.
2. *Rüstəmov S.H.* Azərbaycan SSR çayları və onların hidroloji xüsusiyyətləri. Bakı, Elm, 1960, 196 s.
3. *Abduev M.A.* К вопросу соотношения стоков влекомых и взвешенных наносов горных рек Азербайджана. XI научная Ассамблея ассоциации российских географов-обществоведов (АРГО) международная научная конференция «Общественно-географическая структура и динамика современного евразийского пространства: вызовы и возможности для России и ее регионов». Владивосток-2020. Стр. 103-109.
4. *Abduev M.A.* Исследование соотношения стоков влекомых и взвешенных наносов горных рек Азербайджана. //Метеорология и гидрология. Москва-2023, №3. Стр. 66-73.
5. *Алтунин С.Т.* Регулирование русел рек при водозаборе. М.Сельхозгиз, 1950, 248 с.
6. *Ахундов С.А.* Закономерности распределения стока наносов горных рек Азербайджанской ССР. Изв. Академии наук Азербайджанской ССР, серия наук о Земле, 1976, №3. Стр. 64-72.
7. *Ахундов С.А.* Сток наносов горных рек Азербайджанской ССР. Изд-во, Элм, Баку, 1978. 98 с.
8. *Бахшалиев Г.Б.* Рекомендация по расчету стока взвешенных наносов рек Малого Кавказа. В кн: Материалы XII научной конференции молодых ученых Института Географии Академии наук Азербайджанской ССР. Баку, 1981, стр. 93-101.
9. *Барышников Н.Б., Железняков Г.В., Алтунин В.С.* Влияние кинематического эффекта безнапорного потока на транспорт наносов. Движение наносов в открытых руслах. М.1970.



10. *Боголюбова И.В.* Результаты полевых исследований и расчет стока влекомых наносов р. Мзымты. Труды ГГИ, 1968, вып. 156, стр. 39-63.
11. *Васильева Л.А.* Определение стока влекомых наносов по отложениям в верховьях Чирюртского водохранилища. Тезисы докладов и сообщений конференции изыскателей института «Гидропроект» по обмену опытом изысканий для гидротехнического строительства, секции инженерной гидрологии, вып. 3, Л. Информэнерго, 1972.
12. *Клопова С.О.* О количественной зависимости твердого стока горных рек от естественных факторов. Изв. АН СССР. Сер. Геогр. 1956, т. 2, стр. 79-82.
13. *Копалиани З.Д., Сниценко Б.Ф.* Оценка стока наносов рек южного склона Кавказского хребта Краснодарского края. СПб, отчет НИР ГГИ, 2002.
14. *Ибададе Ю.А.* Наносный режим рек. М. Стройиздат, 1989. 323 с.
15. *Лопатин Г.В.* Наносы рек СССР. М. Географгиз. 1952, 366 с.
16. *Мандыч А.Ф.* Твердый сток рек Западной Грузии. Автореф. дисс. На соискание ученой степени канд. геогр. наук. Изд. МГУ, 1967, 24 с.
17. *Мамедов Дж.Г.* Сток взвешенных наносов левых притоков Аракса в пределах СССР. Материалы V съезда географического общества Азербайджанской ССР, Баку, 1985, стр. 107-109.
18. *Рустамов С.Г., Куликов Г.И.* Взвешенные наносы рек бассейна Куры (без Аракса). Изв. АН Азерб. ССР. №8, 1954.
19. *Самедов А.И.* Расчет стока взвешенных наносов рек юго-восточного Кавказа. Известия АН Азербайджанской ССР, 1981, №3, стр. 73-77.
20. *Трембовельский Г.Т., Матвеев В.К.* Заиление Чирюртского водохранилища на р.Сулак. Гидротехническое строительство, №10, 1970.
21. *Хмаладзе Г.Н.* Взвешенные наносы рек Армянской ССР. Л. Гидрометеиздат, 1964, 246 с.
22. *Хмаладзе Г.Н.* Некоторые соображения о соотношении расходов влекомых и взвешенных наносов горных рек Кавказа. Труды ЗакНИГМИ, 1970, вып. 37(43), стр. 76-84.
23. *Чеботарев А.И.* Гидрология суши и расчеты речного стока. Л. Гидрометеиздат, 1953.
24. *Шамов Г.И.* Сток взвешенных наносов рек СССР. Тр.ГГИ, вып. 20(74), 1949.
25. *Штейнман Б.С., Мамедов Н.М.* Исследование седиментационных процессов и заиление водохранилищ горных рек. Научно-техн. отчет, Гидрометфонд УГМС Азерб. ССР, Баку, 1972.
26. *Шмакова М.В.* Сравнительный анализ формул общего расхода наносов на примере рек США. Научно-технический вестник Брянского государственного университета, 2015, №2, стр.80-87.
27. *Шульц В.Л.* Реки Средней Азии. Л., Гидрометеиздат, 1965, 692 с.
28. *Эюбова Ф.А.* Расчет среднего годового стока взвешенных наносов рек северо-восточного склона Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР). Известия АН Азербайджанской ССР, 1979, №6, стр. 80-85.