

Твердый сток рек на примере реки Тартар

Այրապետյան Վ.Գ.

Шушинский технологический университет (Нагорно-Карабахская Республика, Шуши)

vrezhghayrapetyan@gmail.com

Ключевые слова: маленький гэс, прогноз стока, твердый сток, мутность воды, сток наносов, весеннее половодье, дождевой поток, взвешенные наносы, пробы воды.

Գետերի կոշտ հոսքը Թառթար գետի օրինակով

Հայրապետյան Վ.Գ.

Շուշիի տեխնոլոգիական համալսարան (Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետություն, Շուշի)

vrezhghayrapetyan@gmail.com

Ամփոփում: Աշխատանքում, հիմնվելով միջին տարեկան ելքի, ջրի պղտորության և բերվածքների հոսքի տվյալների վրա, ստացվել են ջրի ելքի և ջրի պղտորության, բերվածքների հոսքի և բերվածքների տարեկան հոսքի կախվածության կորերը Թառթար գետի համար: Այս կորերը կարող են օգտագործվել Թառթար գետի ամբողջ ավազանի համար(ընդհանուր առմամբ $F=2460$ կմ²): Օգտվելով բերվածքների միջին բազմամյա նորմավորված տարեկան ելքից (R_0) և ջրի (Q_0) հոսքից, ստացվել է $R_0 = f(Q_0)$ կախվածությունը, որը կարող է օգտագործվել կախյալ բերվածքների միջին տարեկան հոսքի որոշման համար, կախված ջրի հոսքից:

Վճռորոշ բառեր՝ փոքր հէկ, հոսքի կանխատեսում, կոշտ հոսք, ջրի պղտորություն, բերվածքների հոսք, զարնանային ջրառատություն, անձրևային հոսանք, կախյալ բերվածքներ, ջրի փորձանմուշ:

Hard Flow of the Rivers on Example of the Tartar River

Hayrapetyan V.G.

Shushi University of Technology (Nagorno-Karabakh Republic, Shushi)

vrezhghayrapetyan@gmail.com

Abstract: In the work, on the basis of data on average annual discharge, turbidity of water and sediment discharge, water flow curves from turbidity of water, from sediment runoff and annual sediment discharge in the Tartar river basin were obtained. These curves can be used for the whole pool. Tartar (on the closing point of the Tartare-Madagis, $F = 2460$ km²). Using the data on the multi-annual values of the norms of the annual flow of suspended sediment (R_0) and water (Q_0), a relationship $R_0 = f(Q_0)$ was established, which can be used to obtain an average annual flow of suspended sediment based on data on average annual water consumption.

Keywords: small hydro power plant, runoff forecast, solid runoff, turbidity of water, sediment runoff, spring flood, rain flow, suspended sediment, water samples.

Введение

На территории Армении и Арцаха быстрое развитие малой гидроэнергетики вызвало потребность широкого водохозяйственного использования горных рек. Важной экологической задачей является правильное и энерго-эффективное использование этих рек. Горные реки Армении и Арцаха в гидрологическом и гидротехническом плане мало изучены. Для правильного использования воды и получения максимально возможной электрической энергии на стадии проектирования малого ГЭС важно иметь данные о гидрологических режимах реки.

Учитывая факт, что для многих малых рек отсутствуют наблюдения гидрометцентра даже для короткого периода времени, встает задача разработки расчетных методов прогнозирования гидрологических режимов горных рек.

Тартар типичная горная река. Она является одним из самых крупных водообильным притоков реки Кура. Длина реки - 200 км, средний годовой сток около 750 млн.м³, площадь водосбора- 2650 км², средняя высота бассейна составляет- 1820 м. Впадает в реку Кура на расстоянии 523 км от устья, где абсолютная высота составляет всего 3 м. Исток реки расположен на высоте 3120 м. Основными притоками р.Тартар являются реки Лев, Трхи и Тутхун.

Реки бассейна р. Тартар в основном имеют смешанное питание-за счет таяния снега, дождей и подземных вод.

На территории АР протекает множество горных рек, отличающихся большими уклонами, что обуславливает бурный характер течения. Склоновый сток, образующийся в период весеннего половодья и дождевых паводков, обогащает

реки продуктами разрушения поверхности бассейнов речными наносами. Питание рек наносами происходит также и за счет продуктов размыва русел водотоков.

В настоящее время реки АР, в том числе и бассейна реки Тартар, широко используются в связи с осуществлением большого водохозяйственного и гидроэнергетического строительства (при проектировании водохранилищ, оросительных каналов, гидроэлектростанций, очистных и других сооружений). В связи с этим, стоку наносов уделяется значительное внимание. Однако к данному времени отсутствуют работы, которые бы охватывали весь комплекс вопросов, относящихся к стоку речных наносов для территории АР.

Реки бассейна р. Тартар, как и всей территории АР, в гидрологическом отношении до настоящего времени изучены очень слабо. Первые водомерные наблюдения начались в 1925 году на замыкающем створе, гидрологическом посту р.Тартар у с. Мадагис, а затем, в 1950 г начались наблюдения на посту Магавуз.

Однако, начиная с 1994 г. на территории АР прекратились все гидрометеорологические наблюдения. Лишь на гидрологическом посту Тартар-Магавуз, расположенный ниже Сарсангского водохранилища, до настоящего времени продолжают гидрологическое наблюдения, но только над уровнем воды.

Методика исследований

Изучение мутности воды реки и стока взвешенных наносов, в связи с трудоемкости работ, а также финансовых затрат, производилось на ограниченном числе постов территории АР.

Мутность воды, выражающаяся в грамах на 1 л или на 1 м³ воды, определялась обычно путем извлечения наносов из пробы воды фильтрованием с последующим взвешиванием высушенных фильтров с наносами на аналитических весах. По данным о весе наносов в пробе вычислялась мутность воды по формуле:

$$\rho = P_n \cdot 10^6 / A \text{ г/м}^3, \quad (1)$$

где P_n –вес наносов в пробе в грамах, А-объем пробы в мм.

На рис. 1 показана зависимость среднегодовой мутности воды от среднегодового расхода воды реки

Расчет стока наносов производился преимущественно по мутности единичных проб с приведением ее к средней мутности путем введения переходного коэффициента.

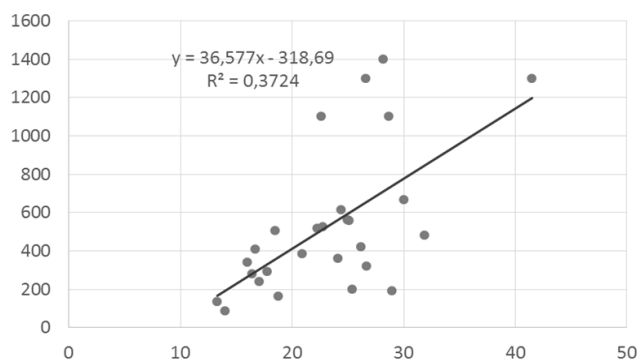


Рис. 1. Связь среднегодовой мутности воды р.Тартар (по оси ординат г/м³) со среднегодовым расходом воды (по оси абсцисс м³/с)

Единичные пробы воды обычно брались в створе основного водомерного поста вблизи уреза воды и на 0.6 глубины от поверхности воды.

Наибольшая средняя мутность воды определялась по данным единичных проб с применением переходного коэффициента или непосредственно из измеренных расходов взвешенных расходов.

Число дней в году с мутностью более 50, 100, 200, 500, 1000, 5000, 10000 г/м³ подсчитывалось за календарный год по среднесуточным значениям только для рек с наибольшей мутностью воды более 200 г/м³.

На реке Тартар у с. Мадагис средняя месячная мутность воды достигает 1100 г/м³ (июль). Сток за период половодья составляет 95 годового %.

Во время весеннего половодья мутность воды может изменяться в больших пределах.

Она, как правило, возрастает с увеличением расхода воды, хотя и не всегда наибольшему расходу воды соответствует наибольшая мутность.

Бывает также случаи, чаще всего летом, когда мутность реки повышается при спокойном состоянии или при небольшом повышении уровня воды. Это в основном объясняется поступлением воды притоков, сильно насыщенной взвешенными наносами в результате выпадения дождей на их водосборах.

Наибольшая средняя месячная мутность потока наблюдается, как правило, в период половодья.

На территории НКР протекает множество горных рек, отличающихся большими уклонами, что обуславливает бурный характер течения.

Склоновый сток, образующийся в период весеннего половодья и дождевых паводков, обогащает реки продуктами разрушения поверхности бассейнов- речными наносами. Питание рек

наносами происходит также и за счет продуктов размыва русел водотоков.

Подсчет стока наносов производился преимущественно по мутности единичных проб с приведением ее к средней мутности путем введения переходного коэффициента.

За некоторые годы применялся также метод вычисления стока наносов по графику связи между значениями расхода воды и расхода взвешенных наносов.

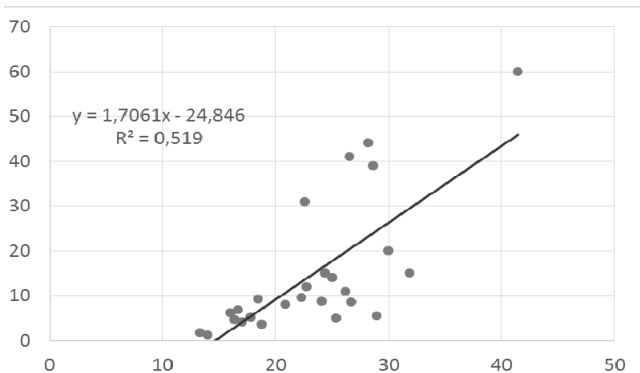


Рис. 2. Зависимость среднего стока наносов (по оси ординат кг/с) от расхода воды (по оси абсцисс м³/с) р.Тартар-с. Мадагис

Летом величина стока наносов значительно меньше, чем весной и составляет от 1 до 22 % общего годового его объема.

Пользуясь данными о средних многолетних значениях норм годового стока взвешенных наносов (R_0) и воды (Q_0), установлена связь (рис.2), $R_0 = f(Q_0)$

На рис. 3 приведена зависимость расходов взвешенных наносов от средне годовых расходов воды р. Тартар-с. Мадагис за многолетний период.

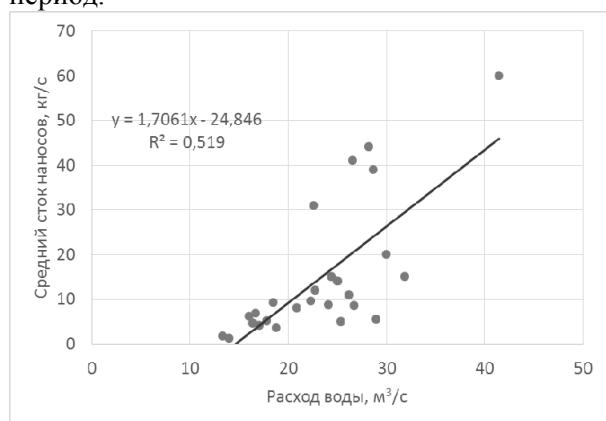


Рис. 3 Зависимость расходов взвешенных наносов от расходов воды р.Тартар- с. Мадагис за многолетний период

Полученная зависимость между средними годовыми расходами воды и взвешенных наносов (рис.3) может быть использована для определения нормы среднего годового стока взвешенных наносов неизученных рек бассейна реки Тартар.

Результаты

В табл. 1 приведены величины стока взвешенных наносов р.Тартар у с.Мадагис.

В период весеннего половодья, когда проходит основная масса воды, переносятся наносы более крупных фракций, а в межень ввиду малых скоростей течения и небольшого слоя стока в составе наносов содержится более мелкие частицы.

Во время подъема, как правило, во всех реках бассейна крупных фракций содержится больше, чем в периоды спада половодья, что объясняется большими уклонами на подъеме волны половодья и большей транспортирующей способностью потока.

Изменение крупности наносов и донных отложений тесно связано с водным режимом реки. Редкие изменения режима крупности наносов происходит обычно в периоды прохождения половодья и дождевых паводков, когда активизируется русловая эрозия и в русла рек поступает значительное количество наносов. Мощные потоки, вызванные интенсивными ливневыми дождями, разрушают русла, совершенно меняя характер и содержание наносов и донных отложений.

В табл. 2 приведены величины гранулометрического состава взвешенных наносов двух гидрологических постов на реке Тартар.

Выводы

В русле реки Тартар во все фазы водного режима преобладают валунно-галечные отложения (размером 50 мм), причем на подъеме половодья их больше, чем в другие фазы режима. Валунно-галечный материал в донных отложениях составляет 60-90 % общего состава отложений.

Следует отметить, что довольно большой и сложной в физико-географическом отношении территории бассейна р. Тартар, количество наблюдательных пунктов и короткий ряд наблюдений для надежного обобщения данных по стоку наносов и, в частности, мутности воды не является достаточным и требует дополнительных наблюдений по всему бассейну.

Она пока может служить лишь материалом для предварительной оценки стока в изученных створах реки Тартар.

Таблица 1.
Распределение стока взвешенных наносов Тартар-Мадагис, по месяцам
(в % от годового)
Площадь водосбора 2460 км² (1928-32, 34, 35, 41, 45, 46, 49-70 гг.)

	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год, кг/с
Средний за период												
0.3	0.3	1.3	14.8	28.1	28.6	18.2	4.4	2.1	1.2	0.4	0.3	15
Наибольший, 1963 г.												
0.5	0.5	0.7	2.1	7.4	47.6	26.6	1.9	1.3	0.4	0.5	0.5	71
Наименьший, 1961 г.												
0.4	0.4	0.4	24.9	47.0	14.6	2.6	2.9	2.2	3.8	0.4	0.4	1.8

Таблица 2.
Гранулометрический состав взвешенных наносов (в % по весу)

Река-пункт	Фаза режима	Диаметр частиц (мм)					
		песок			пыль		ил
		1-05	0.5-0.2	0.2-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	< 0.01
Тартар-Магавуз, F=2160 км ²	Подъем половодья		0.2	12.5	32.8	52.5	
	Спад половодья	0.2	1.6	25.9	15.0	42.6	14.7
	Летне-осенние паводки		0.6	13.1	22.6	52.0	11.7
	Межень			13.1	31.5	55.4	
Тартар-Мадагиз F=2460 км ²	Подъем половодья	0.8	7.8	14.5	14.6	31.3	31.0
	Спад половодья		2.4	21.2	20.9	30.3	25.2
	Летне-осенние паводки	0.7	7.8	10.6	28.6	29.1	23.2
	Межень		12.1	9.1	12.8	36.5	29.5

Список использованной литературы

1. Основные гидрологические характеристики. Т. 9, вып. 4. Л., Гидрометеиздат, 1967, 1978.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР, том 9, вып. 4. Л., Гидрометеиздат, 1971. – 227 с.
3. **Фатуллаев Г.Ю.** Современные изменения водных ресурсов и водного режима рек Южного Кавказа (в пределах Каспийского бассейна). Изд.-во БУ, 2002, Баку. – 167 с.