

УДК 551.48.212 (479.24)

**МЕТОДИКА РАСЧЁТА ИЗМЕНЧИВОСТИ НАИБОЛЬШИХ
РАСХОДОВ ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ РЕК БОЛЬШОГО
КАВКАЗА (В ПРЕДЕЛАХ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)**

Канд. геогр. наук ДЖ.Г. Мамедов

Статья посвящена методике расчёта изменчивости наибольших расходов взвешенных наносов рек. Выявлено, что между изменчивостью (C_{VR}) и количеством суточных максимальных атмосферных осадков существует тесная связь. Значительная контрастность физико-географических условий территории Большого Кавказа (высотная поясность, экспозиция склонов и др.) позволила нам выявленную связь между C_{VR} и суточными максимальными атмосферными осадками представить в виде 5-и уравнений. Их анализ указывает на удовлетворительную зависимость вычисленных величин C_{VR} с фактическими данными. Погрешность расчёта, не превышает $\pm 20\%$. Поэтому считаем, что рекомендуемые расчётные уравнения зависимости могут быть использованы для расчёта C_{VR} неизученных рек исследуемой территории.

В начале 70-х годов, в связи с глобальным потеплением климата в отдельных регионах, в том числе на Большом Кавказе, наблюдается активизация водно-эрозионных процессов.

В последние годы при выпадении интенсивных ливневых дождей, особенно в летний сезон, на исследуемых реках повторение и прохождение селей увеличилось. Признаком увеличения водно-эрозионных процессов является увеличение доли взвешенных наносов в реках. Это, несомненно, оказывает свое влияние на изменчивость наибольших расходов взвешенных наносов рек (C_{VR}). В летний сезон его величина зависит от первичного выпадения ливневых дождей и выносимых ими продуктов выветривания в этот период. Далее подобное состояние не наблюдается. Этой особенностью изменчивость наибольших расходов взвешенных наносов рек (C_{VR}) отличается от годового. Годовому значению (C_{VR}) посвящено большое количество работ [1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10].

Вопросы C_{VR} наибольших расходов взвешенных наносов рек исследуемой территории, а также всей территории республики до сих пор не изучены.

Как известно, сведения о C_{VR} можно получить путём построения карт изолиний и расчётных формул. Карта изолиний даёт приблизительную оценку C_{VR} территориального распределения, а расчётные формулы более конкретное определение C_{VR} . Однако при проектировании и строительстве гидротехнических сооружений необходимы более надёжные и точные данные о C_{VR} , а также методика их расчёта. В связи с этим, в статье поставлена задача разработки методики расчёта C_{VR} для слабоизученных и неизученных рек исследуемой территории.

Следует отметить, что исследуемая территория находится на стыке двух климатических поясов (субтропического и умеренного), и эта особенность, очевидно, должна влиять на C_{VR} . Для разработки на исследуемой территории методики расчёта C_{VR} , необходимо располагать более обширным фактическим материалом. С этой целью нами обобщён обширный материал стационарных наблюдений за наибольшими расходами взвешенных наносов рек по 2006 год (данные Национального Департамента Гидрометеорологии Министерства Экологии и Природных Ресурсов Азербайджанской Республики).

Собранный и систематизированный фактический материал стационарных наблюдений за наибольшими расходами взвешенных наносов позволяет провести более углублённое исследование C_{VR} и разработать методику его расчёта при отсутствии данных многолетних наблюдений.

Произведенные нами расчёты показывают, что величина C_{VR} на исследуемых реках изменяется от 0,17 до 4,31 (таблица). Наибольшая величина C_{VR} порядка 1,1 и более, характерна для верховьев рек и наблюдается в пунктах р. Кара Самур - с. Лучек, Деркчай - с. Дерк, Гамамчай - с. Илису, а также рек среднегорья Гайнар - близь устья, Чухадурмаз - близь устья и др., где в основном широко распространены очаги образования селей. Величина C_{VR} на отдельных пунктах рек составляет 2,62...4,31, что связано с легкоразмываемыми горными породами, противозэрозийная устойчивость которых изменяется от 0,30 до 3,1 м/с [4].

Таблица

Характеристики изменчивости наибольших расходов взвешенных наносов рек Большого Кавказа

Река - пункт	Средняя высота водосбора, м	Среднесуточные максимальные атмосферные осадки, мм	Изменчивость наибольших расходов взвешенных наносов		Отклонение вычисленных величин C_{VR} от фактических, %
			C_{VR} фактическая	C_{VR} вычисленная	
Гуручай - Сусай	2930	40	1,22	1,2	-2
Гудйалчай - Гырыз	2590	35,6	0,92	1,09	+18
Гудйалчай - Хыналыг	2960	39,9	1,23	1,2	-3
Гудйалчай - Кюпчал	2400	36,7	4,31	3,72	-14
Агчай - Джек	2590	41,8	3,74	4,15	+11
Гарачай - Рюк	2600	49,9	1,58	1,45	-8
Джагаджукчай - Рустов	1450	42,1	2	2,18	9
Деркчай - Дерк	2050	41,8	2,62	2,17	-17
Хармидорчай - Халтан	1380	40	1,99	2,09	+5
Сумгайытчай - Пирикишкюл	890	30	0,88	0,94	+7
Балакенчай - Балакен	1560	66	0,81	0,79	-2
Талачай - Загатала	1710	93	0,97	0,96	-1
Курмухчай - Илису	2270	58,8	0,7	0,74	6
Кунахису - Сарыбаш	2370	58,8	0,88	0,74	-16
Булангысу - Сарыбаш	2540	58,8	0,74	0,74	0
Агчай - Агчай	1990	58,8	0,69	0,74	+7
Агричай - Башдашагыл	1560	58,1	0,8	0,74	-8
Агричай - близь устья	1040	54	1,82	1,72	-5
Гайнар - близь устья	2040	58	2,86	2,44	-15
Чухадурмаз - близь устья	2210	59,9	2,93	2,85	-3
Дамирчик - близь устья	1860	55,4	2,61	1,95	-25
Тиканлычай - Тиканлы	2380	42	0,53	0,51	-4
Сангерчай - Галаджык	2050	44	0,55	0,64	-16
Гейчай - Гейчай	970	45,3	0,98	0,73	-25
Агричай - Исмайыллы	940	52,1	2,02	1,45	-28
Гирдиманчай - Гаранохур	1820	38,4	0,4	0,33	-18
Агсу - Агсу	1030	38,4	0,32	0,33	+2
Пирсаатчай - Поладлы	1000	44	0,67	0,64	-5

Примечание: - атмосферные осадки, взятые путем интерполяции.

Наряду с этим водность рек также влияет на C_{VR} . Как известно,

водность рек, горных стран, в том числе и рассматриваемой территории, не остаётся постоянной из года в год. В последние годы её колебание происходит в связи с потеплением климата [3, 9].

Следует отметить, что Большой Кавказ в геоморфологическом отношении характеризуется большой контрастностью рельефа (-28...+4466 м над уровнем моря). По этой причине ливневые дожди не всегда могут охватывать большую площадь водосбора рек. Поэтому на отдельных реках величина C_{VR} разная. Автор считает, что между суточными максимальными атмосферными осадками и изменчивостью C_{VR} должна быть тесная связь.

По мнению автора, атмосферные осадки, быстро превращаясь в поверхностный сток, влияют на величину C_{VR} . Указанная связь может быть представлена уравнением

$$C_{VR} = a\bar{x}^n, \quad (1)$$

где \bar{x} – средняя величина суточных максимальных осадков в мм; C_{VR} – изменчивость наибольших расходов взвешенных наносов в кг/с; n – степень, соответствующая группе рек; a – переменный коэффициент (безразмерный), величина которого изменяется в зависимости от физико-географических условий территории.

Следует отметить, что из-за сложности физико-географических условий территории, исследованная нами C_{VR} описывается 5 видами уравнений. Из них 3 – для северо-восточного, а 2 – для южного склонов Большого Кавказа. Для северо-восточного склона Большого Кавказа исследованная связь подчиняется высотной поясности территории, а на южном склоне – территориальному распределению. На северо-восточном склоне Большого Кавказа для расчёта C_{VR} выделены следующие группы:

Группа рек имеющих среднюю высоту водосбора 1380...2400 м

$$C_{VR} = 0,0892 \cdot x^{-0,855}. \quad (2)$$

Группа рек, имеющих среднюю высоту водосбора 2590...2930 м

$$C_{VR} = 0,0512 \cdot x^{-0,855}. \quad (3)$$

Группа рек, имеющих среднюю величину водосбора 2400-2590 м

$$C_{VR} = 0,1707 \cdot x^{-0,855}. \quad (4)$$

На южном склоне Большого Кавказа для расчёта C_{VR} одна группа охватывает территорию междуречья от Балакенчая до Агричай-

Башдашагыл. Эта часть территории отличается наибольшим выпадением атмосферных осадков, особенно летом ливневыми дождями, а также сильным прохождением селевых потоков. В геологическом отношении здесь в основном распространены легкоразмываемые породы. Почти вся территория хозяйственно освоена. Поэтому здесь C_{VR} отличается от рек северо-восточного склона Большого Кавказа. Для этих рек уравнение для вычисления C_{VR} имеет следующий вид:

$$C_{VR} = 0,079 \cdot x^{-0,55} . \quad (5)$$

Другая группа рек охватывает междуречье Агричай - близь устья и Пирсаатчай - с. Поладлы включительно. Следует отметить, что эта часть территории отличается от предыдущей аридностью. Здесь выпадение атмосферных осадков наблюдается сравнительно меньше. В геологическом отношении территория характеризуется высокой сейсмичностью, тектоническими глубинными разломами (особенно долина Гирдиманчая) и оползневыми явлениями, в результате чего, например, C_{VR} на р. Агричай - с. Исмайыллы равно 2,02. Для этой группы рек при вычислении изменчивости C_{VR} используется уравнение:

$$C_{VR} = 0,0063 \cdot x^{-4,87} .$$

Результаты вычислений C_{VR} по представленным формулам приведены в таблице. Их анализ указывает на удовлетворительную сходимость вычисленных величин C_{VR} с фактическими данными. Погрешность расчёта, в основном, не превышает $\pm 20 \%$.

На основании вышеизложенного, рекомендуем использовать предлагаемые формулы для расчёта величины C_{VR} наибольших расходов взвешенных наносов слабоизученных и неизученных рек данной территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахундов С.А. Изменчивость годового стока взвешенных наносов горных рек Азербайджанской ССР. – Изв. АН Азерб. ССР. Сер наук о Земле, Баку, 1973. – №3. – С. 67-51.
2. Горецкая З.А. Закономерности распределения параметров изменчивости годового стока взвешенных наносов рек по территории Украины. // Труды Укр.НИГМИ. – 1980. – № 175. – С. 65-70.
3. Груза Г.В. Климатическая изменчивость и прогноз изменений климата. – Природа, 1992. – № 8. – 236 с.

4. Косов Б.Ф., Любимов Б.П. Опыт районирования территории СССР по размываемости покровных горных пород. / Сб. Эрозия почв и русловые процессы. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – Вып. 21. – С. 26-27.
5. Лисицина К.Н., Ткачева Л.Г. Изменчивость годового стока наносов рек. / Сток наносов его изучение и географическое распределение. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – С. 164-171.
6. Лопатин Г.В. Наносы рек СССР. – М.: Географгиз, 1952. – 366 с.
7. Мамедов Дж.Г. Изменчивость годового стока взвешенных наносов рек юго-западного склона Малого Кавказа. / Материалы XIII научной конференции молодых ученых ИГ АН Азерб. ССР. – Баку: 1985. – С. 36-37.
8. Мамедов Дж. Г., Абдуллаев В.Р. Влияние основных факторов на изменчивость годового стока взвешенных наносов рек Малого Кавказа и Талыша (в пределах Азербайджанской Республики) // Тр. Геогр. об-ва Азерб., Баку. – 2004. – № IX. – С. 410-416.
9. Махмудов Р.Н. Гидрометеорология, климатические изменения, природные катастрофы и жизнь. – Баку: Нурлан, 2006. – 76 с.
10. Хмаладзе Г.Н. Выносы наносов реками Черноморского побережья Кавказа. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 167 с.

Институт гидрометеорологии Министерства Экологии и Природных Ресурсов Азербайджана, г. Баку

ҮЛКЕН КАВКАЗ ӨЗЕНДЕРİNДЕ ЖҮЗГІН ШЫҒАРЫНДЫЛАРДЫҢ ЕҢ ҮЛКЕН ШЫҒЫНЫНЫҢ ӨЗГЕРГІШТІГІН ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕМЕСІ (ӘЗІРБАЙЖАН РЕСПУБЛИКАСЫ ШЕГІНДЕ)

Геогр. ғылымд. канд. ДЖ.Г. Мамедов

Мақала өзендердің жүзгін шығарылымдарының ең үлкен шығынының өзгергіштігін есептеу әдістемесіне арналған. Өзгергіштік (C_{VR}) пен атмосфералық жауын-шашынның тәуліктік максималды мөлшері арасында тығыз байланыс бар екені анықталды. Үлкен Кавказ аумағының физика-географиялық едәуір қарама-қайшылығы (биіктік белдеулік, беткейлердің экспозициясы т.б.) C_{VR} мен атмосфералық жауын-шашынның тәуліктік максималды мөлшері арасында анықталған байланысты 5 теңдеу түрінде ұсынуға мүмкіндік берді. Олардың талдауы есептеп шығарылған C_{VR} мәнінің нақты мәліметтермен қанағаттанарлық тәуелділіктің бар екендігін көрсетеді. Есеп қателігі $\pm 20\%$ аспайды. Сондықтан, ұсынылған тәуелділіктің есептік теңдеулері аумақтағы зерттелмеген өзендерінің C_{VR} есептеу үшін қолдануға болады деп есептейміз.