

Вариация стока и его факторов¹

Н. П. Чеботарев

профессор, доктор технических наук
Воронежский государственный университет
Воронеж, 1949

Аннотация: Редакция журнала «Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология» публикует монографию Н. П. Чеботарева «Вариация стока и его факторов». Проблема поднятая автором в середине XX века актуальна и сегодня. Однако монография Н. П. Чеботарева стала библиографической редкостью уже сразу после выхода в свет.

Текст книги воспроизводится в авторском варианте. Для понимания важности проблемы в современных исследованиях в области гидрологии публикацию книги предваряет комментарий кандидата географических наук С. Д. Дегтярева.

Ключевые слова: речной сток, вариация стока, факторы стока.

Для цитирования: Чеботарев Н. П. Вариация стока и его факторов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия География. Геоэкология, 2020, № 3, с. 107-109. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2020.3/3033>

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРА m В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЕФИЦИТА ВЛАЖНОСТИ

Таблица 8

Значение параметра m в зависимости от величины дефицита влажности

п/л	Интервалы дефицита влажности (мм)	m
1	0,00-1,00	1,00
2	1,01-1,30	0,90
3	1,31-1,60	0,80
4	1,61-1,75	0,75
5	1,76-1,85	0,70
6	1,86-1,95	0,60
7	1,96-2,50	0,55
8	2,51-3,00	0,50
9	3,01-4,50	0,45

Ввиду выявившейся существенной роли относительного испарения как фактора коэффициента вариации годового стока можно этот фактор заменить его определяющим – дефицитом влажности.

При нанесении точек на координатное поле связи $m = f(a)$ получился большой их разброс.

Последний, как впоследствии выяснилось, был вызван влиянием различных физико-географических условий: озерности, заболоченности, рельефа и др. Если удалить подобные точки, тогда зависимость $m = f(a)$ получается достаточно ясно выраженной в виде двух отрезков прямых, расположенных под углом. Пользуясь этой графически построенной зависимостью, была составлена таблица значений m в зависимости от дефицита влажности (таблица 8).

Для озерных рек, так же как и в первом варианте, нужно вводить поправочный коэффициент за

счет озерности (j_0), который вычисляется по формуле (86). Для заболоченных бассейнов, имеющих заболоченность $> 25\%$, следует вводить поправочный коэффициент $j_0 = 0,75$. Для горных рек m берется равным 0,90, а полугорных, например, Донбасса, $m = 0,60$. Для рек Заволжья $m = 0,70$.

© Чеботарев Н. П., 2020

¹ Продолжение. Начало в журналах «Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология» №3/2018 г., №4/2018 г., №1/2019 г., №2/2019 г., №3/2019 г., №4/2019 г., №1/2020 г. и №2/2020 г.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

Произведенный подсчет значения C_{vy} , при этом определении m показал, что среднее значение отклонения составляет $\pm 6,4\%$, при максимальном значении $23,7\%$.

Следовательно, в этом случае точность C_{vy} несколько меньше точности первого варианта, но все же выше точности существующих методов.

6. ПОСТРОЕНИЕ ИЗОЛИНИЙ ПАРАМЕТРА m

Для построения изолиний « m » предварительно были вычислены значения параметра m на основе наблюдаемых данных C_{vy} , a и C_{vx} . Построенные по этим значениям параметра m изолинии представлены на прилагаемой карте № 2. Карта с изолиниями показывает нам, что параметр « m » колеблется и пределах от 0,42 до 1,0. Максимальное значение m , равное единице, попадает на область за полярным кругом на широте около 68° . Высокие значения параметра m мы встречаем также для горных областей (например, реки Урала). Центральная часть ЕТС характеризуется значением $m=0,5-0,6$, а южная 0,45-0,50. Отдельно выделенными областями являются, во-первых, район сильно заболоченных бассейнов в западной части ЕТС, где проведена изолиния со значением $m=0,30$. Во-вторых, в южной полосе выделены две области: одна в районе Донбасса, с повышенным значением $m=0,60$, другая – в районе Заволжья, тоже с относительно высоким значением $m=0,70$.

Возрастание значения m к северу связано с падением отношения a . Параметр m , как показано было выше, характеризует собой испарение. На крайнем севере, где испарение очень мало, a и m приближаются к значению единицы, и там значение C_{vy} близко к значению C_{vx} . В южной части ЕТС – наоборот: a сильно возрастает и доходит иногда до 15 и более, а m падает, достигая 0,45 и менее.

Произведенная проверка метода для 70 речных бассейнов ЕТС показала, что метод дает достаточно хорошие результаты в практическом применении.

Среднее отклонение составляет $\pm 4,4\%$ с максимальным отклонением = $18,7\%$.

Распределение ошибок по частоте представлено следующей таблицей 9.

Из табл. 9 следует, что ошибка от 0 до 10% встречается в 88,7% всех случаев и только в 11,3% всех случаев может оказаться ошибка, превосходящая 10%, но не свыше 18,7%.

№ п/п	Отклонения %	Частота	
		Абс.	%
1	20-15	3	4,2
2	15-10	5	7,1
3	10-5	23	32,7
4	5-0	39	56,0
Итого . . .		70	100,0

При проверке метода мы сталкивались с реками, имеющими искусственное регулирование, например, р. Шексна, р. Каз. Торца и др., для которых метод дает преувеличенный результат.

Такое преувеличение следует учитывать в каждом отдельном случае, на основе расчетных данных регулирования стока.

Приведем пример применения настоящего метода. Определить коэффициент вариации годового стока р. Оки у г. Калуги, имеющей площадь бассейна у этого пункта $F=54750$ км², норму осадков $\bar{x}=525$ мм, норма стока $\bar{y}=176$ мм. Обратимся к формуле (18). Допустим, что C_{vx} за отсутствием данных, не может быть вычислен по непосредственным наблюдениям годовых высот осадков данного бассейна. Тогда обращаемся к формуле (54) и вычисляем C_{vx} :

$$Q_x = \frac{\bar{x}F}{31536} = 911,4; C_{vx} = \frac{0,25}{911,4^{0,083}} = 0,142.$$

Вычисляем отношение:

$$a = \frac{x}{y} = \frac{525}{176} = 3,04.$$

Находим по формуле (90) 0,56, по картограмме $m=0,55$, тогда $C_{vy} = 0,142 \cdot 3,04^{0,55} = 0,26$. Если известны только площадь бассейна и коэффициент стока, то C_{vx} можно определить по формуле (41).

Сравнивая значения средних отклонений, найденных по массовым данным существующих формул для определения коэффициента вариаций годового стока, с нашим, мы приходим к выводу, что последнее дает среднее отклонение значительно ниже. Если для первых среднее отклонение составляет от 9,5 до 14%, то наше, по тем же данным, составляет 4,5-6,0%.

Variation of Runoff and its Factors

N. P. Chebotarev

Abstract: The editorial board of the journal “Bulletin of VSU. Series: Geography, Geoecology” publishes the monograph of N. P. Chebotarev “Variation of runoff and its factors”. The issue raised by the author in the middle of the 20th century is still relevant today. However, the monograph of N. P. Chebotarev became a bibliographic rarity immediately after the publication.

The text of the book is reproduced in the author's version. To understand the importance of the problem in modern research in the field of hydrology, the publication of the book is preceded by a comment by S. D. Degtyarev – candidate of geographical sciences.

Key words: river runoff, runoff variation, runoff factors.

For citation: Chebotarev N. P. Variation of Runoff and its Factors. *Vestnik Voronezskogo gosudarstvennogo universiteta. Geografia geoekologia*, 2020, No. 3, pp. 107-109. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2020.3/3033>

