

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 (Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология, 2018, № 3).

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, 2022, № 2, с. 146-147. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2022.2/9322>

VIII. ВАРИАЦИЯ ВЕСЕННЕГО СТОКА

Водохозяйственные расчеты все более и более требуют определения обеспеченных (расчетных) величин весеннего стока. В этом отношении является важным знать коэффициент вариации весеннего стока, в особенности для пунктов, для которых нет длительных наблюдений или они отсутствуют вовсе.

Будем исходить, как и ранее, из уравнения водного баланса и в данном случае из уравнения водного баланса весеннего стока:

$$y_B - x_B - u_B \quad (140)$$

где x_B – количество талых и дождевых вод, образующихся за период времени весеннего снеготаяния и стока; u_B – количество воды, задержанное поверхностными углублениями и инфильтрацией количеством воды, теряемого путем испарения. Этой последней величиной пренебрегаем (она мала и компенсируется конденсацией).

Количество u_B является величиной, мало зависимой от величины x_B . Поэтому в первом приближении можно допустить, что стандарт

$$\sigma_B = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_u^2} \quad (141)$$

Откуда

$$C_{VB} = C_{VX} \sqrt{\left(\frac{\bar{x}_B}{\bar{y}_B}\right)^2 + \frac{\bar{u}}{\bar{y}_B} * \frac{C_{Vu}}{C_{Vx}}}$$

Обозначая отношение $\frac{\bar{x}_B}{\bar{y}_B}$ через $\frac{1}{\bar{\eta}} = \bar{\alpha}_B, \frac{\bar{u}}{\bar{y}}$

через $\frac{1}{\bar{\eta}} - 1 = \bar{\alpha}_B - 1$; $\frac{C_{Vu}}{C_{Vx}}$ через β_B , получим, что

$$C_{VB} = C_{VX} \sqrt{\bar{\alpha}_B^2 + (\bar{\alpha}_B - 1)^2 \beta_B^2} \quad (142)$$

Следовательно, коэффициент вариации весеннего стока зависит от коэффициента вариации осадков, обратного значения нормы коэффициента весеннего стока и отношения $\frac{C_{Vu}}{C_{Vx}}$. Так как последнее отношение является мало исследованным, а для исследованных рек величина y_B и u_B являются величинами неизвестными, то по аналогии с выра-

© Чеботарев Н. П., 2022

¹Продолжение. 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., № 2/2020 г., № 3/2020 г., № 4/2020 г., № 1/2021 г., № 2/2021, № 3/2021, № 4/2021 г. и № 1/2022 г.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

жением для годового стока уравнение (139) можно представить так:

$$C_{VB} = C_{VX} * \alpha_B^a \quad (143)$$

где $a = f(\bar{\alpha}_B)$.

Рассматривая величину x_B , идентичную годовым высотам осадков (x) и поступаая по отношению к (x_B), так же, как к осадкам в главе III § 2а, получим что

$$C_{VX} = \frac{C_{VX(i)}}{F^{n_1}} \quad (144)$$

где $C_{VX(i)}$ – элементарное значение коэффициента вариации значений x_B ,

F – площадь бассейна,

n_1 – параметр.

Подставляя (144) в (143) значение для C_{XY} из будем иметь, что

$$C_{VB} = \frac{C_{VX(i)}}{F^{n_1}} \bar{\alpha}_B^a \quad (145)$$

Следовательно, и здесь, как и для годового стока, зависимость C_{VB} от площади бассейна не прямая, а косвенная.

Антонов Н.Д. (30) предлагает для этой цели эмпирическое уравнение вида:

$$C_{VB} = \frac{B}{(F+10)^{0,10}} \quad (146)$$

где B – параметр и значение для которого берется с картограммы изолиний его.

В уравнении (145) параметр B , как это видно из (146), отражает собой осредненное значение величин, $C_{VX(i)}$, $\bar{\alpha}_B$ и a .

Для практического применения предлагаемого типа формулы необходимо раскрыть $f(\bar{\alpha}_B)$ и найти аналитическое выражения для a .

По треугольнику. Рассмотрим объем весеннего стока как площадь треугольника, у которого высота – максимальный расход, а основание – продолжительность весеннего стока. Обозначив первый через Q_{max} , а вторую через T , получим объем:

$$W = \frac{1}{2} Q_{max} T \quad (147)$$

Между Q_{max} и T существует тесная зависимость. Как и ранее, найдем, что

$$C_{VW} = \sqrt{C_{Vt}^2 + C_{VQ}^2 + 2C_{Vt} * C_{VQ} * r_{Q/t}} \quad (148)$$

Так как $r_{Q/t} \cong 1$, то $C_{VW} = C_{Vt} + C_{VQ}$, т.е. коэффициент вариации C_{VW} складывается из коэффициентов вариации продолжительности половодья и максимальных расходов.

SCIENTIFIC ARCHIVES

UDC 911.2:556.16

ISSN 1609-0683

DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2022.2/9322>

Variation of Runoff and its Factors

N. P. Chebotarev

*Doctor of Sciences in Technology
Voronezh State University
Voronezh, 1949*

Abstract: The editorial board of the journal «Bulletin of VSU. Series: Geography. Geoeology» 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 (Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoeologia, 2018, no. 3).

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

For citation: Chebotarev N.P. Variation of Runoff and its Factors. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoeologia*, 2022, no. 2, pp. 146-147. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2022.2/9322>

© Chebotarev N.P., 2022



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.