

Исследование статистических параметров годового стока рек

В.Е.Валуев, А.А.Волчек, В.Ю.Цилиндь, О.П.Мешик

В ходе спектрально-статистического анализа длинных (115 лет) рядов годового стока (Q) крупных рек Беларуси (Березина, Днепр, Неман, Припять, Сож, Западная Двина) нами оценена динамика его изменения, выявлена периодичность колебаний и, на этой основе, разработаны практические рекомендации по обоснованию репрезентативных расчетных периодов при определении нормы годового стока \bar{Q} и коэффициента вариации C_v .

Цикличность колебаний может быть оценена визуально с помощью разностных интегральных кривых годового стока, построенных в модульных коэффициентах [1]: $\Sigma((K-1)/Q_t) = f(T)$, где $K = Q/\bar{Q}$.

Более точные данные о цикличности колебаний годового стока рек Беларуси нами получены в результате автокорреляционного анализа предварительно сглаженных гидрографов стока. Установленная при этом продолжительность наиболее устойчивых периодов в колебаниях стока и результаты статистического анализа многолетних данных по расходам воды изученных рек представлены в табл.1. Для всех исследованных рек их продолжительность составляет 28-30 лет, за исключением Немана (70 лет). Высокая точность расчетов величин \bar{Q} (среднеквадратическая ошибка - $\epsilon_q = 5...10\%$) и C_v (тоже, $\epsilon_{C_v} = 10...15\%$) обеспечивается, если их норма определяется за интервал времени, кратный половине продолжительности выявленного устойчивого периода в колебаниях стока (для большинства рек - 14...15 лет, табл.1.). Кроме цикличности, отражающей глобальные закономерности колебания стока рек Беларуси, необходимо учитывать совокупность менее значимых отклонений в расходах воды Q_t . Учитывая корреляционную связь между смежными членами рядов и исследовав колебания их динамических средних величин Q_t за период 115 лет по всем изученным створам (табл.1.), мы получили значения ошибок (%) в определении нормы годового стока (\bar{Q}), коэффициента вариации (C_v) и коэффициента асимметрии (C_s) по скользящим интервалам наблюдений.

При оценке гидрологического режима рек, особенно малых и средних, где ряды наблюдений недостаточны, на обоснование продолжительности расчетного периода решающее влияние оказывает его репрезентативность, о чем свидетельствуют проанализированные нами ошибки в определении нормы и коэффициентов вариации годового стока по произвольным выбранным интервалам обобщения Q_t . При этом, нами используется расширенная трактовка репрезентативности. Сюда входят: продолжительность собственно ряда наблюдений, временная приуроченность

расчетного интервала к полупериоду колебаний годового стока Q_t , обоснованный выбор лет начала и окончания наблюдений за стоком в принятом расчетном интервале, обеспечивающие минимально допустимые ошибки (%) в пределах статистических параметров стока (\bar{Q}, C_v, C_s).

Таблица 1

Статистические характеристики годовых расходов крупных рек Беларуси.

№ п/п	Река-створ	Период наблюдения	Лет наблюдений	Прод. устойчив. периода	\bar{Q} , м ³ /с	C_v , %	C_v	C_{sv} , %	C_s	C_{cs} , %
1	Зап. Двина - Витебск	1871-1991	115	28	255	2.51	0.27	6.83	0.62	44.2
2	Неман - Гродно	1877-1991	115	70	197	1.06	0.3	0.99	0.84	29.6
3	Днепр - Орша	1877-1991	115	28	126	2.37	0.25	6.70	0.80	33.7
4	Днепр - Речица	1877-1991	115	28	365	1.95	0.21	6.74	0.60	48.9
5	Днепр - Бобруйск	1877-1991	115	28	119	1.70	0.18	6.70	0.99	25.2
6	Сож - Славгород	1877-1991	115	28	106	2.43	0.26	6.81	1.08	25.2
7	Припять - Мозырь	1877-1991	115	30	383	2.77	0.29	6.88	0.29	95.6

ЛИТЕРАТУРА

1 СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик/Госстрой СССР. М.:Стройиздат, 1985.-36с.

Составляющие теплоресурсов на территории Полесья

В.В.Валуев, А.А.Волчек, О.Г.Мешик, В.Ю.Целиндь

Уравнение тепл. энергетических ресурсов процесса суммарного испарения (суммарного водопотребления) для любого р-та четного периода (i) имеет вид:

$$LZm_i = R_i^* + Pq_i^* \pm \Delta B_i \pm \Delta LZm_i, \quad (1)$$

где Zm_i - водный эквивалент тепл.энергетических ресурсов климата, представляющий собой величину максимально возможного испарения;