

ТОЧНОСТЬ УЧЕТА РЕЧНОГО СТОКА В ПЕРИОДЫ РЕЗКИХ КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ ВОДЫ ПРИ ОТСУТСТВИИ УЧАЩЕННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Воскресенский О.Б.

ФГБУ «ГГИ», Россия

Надежный учет стока рек имеет первостепенное значение, но при наблюдениях за ним на гидрологических постах (ГП) нередко допускаются нарушения установленных требований.

Основными элементами, измеряемыми на ГП, являются уровни и расходы воды, которые взаимосвязаны, и каждому расходу воды Q соответствует определенное значение уровня воды H . На реках в периоды с резким внутрисуточным изменением уровня необходима непрерывная его регистрация с помощью самописцев (СУВ) или путем учащенных измерений наблюдателем. Однако СУВ нередко простаивают, а учащенные наблюдения недостаточны или отсутствуют. Вследствие этого при вычислении средних расходов воды (суточных, месячных, годовых) по двухсрочным наблюдениям за уровнем появляются дополнительные погрешности σ , исследованию которых по данным наблюдений посвящена настоящая работа.

Исследование проводилось по методике, основанной на подборе суток или других периодов-аналогов (паводка или его части: ветви подъема, спада, пика; и т. д.) с полноценными наблюдениями и с близкими гидрометеорологическими условиями прохождения стока.

Исследование погрешностей σ выполнено по данным наблюдений 118 постов на 58 реках шести УГМС с характерными природными условиями: Северо-Западного (СЗ), Северо-Кавказского (СК), Дальневосточного (ДВ), Сахалинского, а также бывших Эстонского и Армянского. Рассмотрены реки с площадями водосборов A от 4,4 до 10000км², материалы включают 250 годопунктов в промежутке 1981-1987 годов (т. е. до начала перестройки в СССР), когда численность ГП была наибольшей, наблюдения достаточно качественными. Из 250 годопунктов для 97 из них (39%) установлены значимые размеры σ . Простои СУВ составили от 17% до 36% планового периода их работы, в сутках - от 17 до 62 в год. Значения σ зависят главным образом от размера реки, типа её водного режима (района) и характера зарегулированности. Чем меньше площадь водосбора, тем больше внутрисуточные колебания стока, и следовательно, σ . На реках СК УГМС и Армении с увеличением их площади от малой до 10000км² погрешности средних суточных расходов воды $\sigma_{сут.}$ уменьшаются от 14% до 2,7%, на реках СЗ КГМС и Эстонии – от 5,7% до 2,7% , на реках ДВ

и Сахалинского УГМС – от 9,4% до 1,8%; наибольшие значения во всех регионах – от 60% до 7,9%.

Значения дополнительных погрешностей средних месячных расходов воды $\sigma_{мес.}$ изменяются в районах Европейской части РФ, в Эстонии и Армении от 0,6-0,8% до 2,1-2,7%, в ДВ и Сахалинском УГМС – от 0,3% до 1,9%. Это в 3-6, до 16 раз, меньше, чем $\sigma_{сут.}$. Резкое расхождение является следствием того, что на конкретный календарный месяц приходится всего несколько суток без учащенный наблюдений. Максимальные погрешности $\sigma_{мес.}$ могут составлять 3,2-5,8% на реках с A до 600 км², на Кавказе – до 3000 км², в отдельных случаях - до 22%.

Дополнительные погрешности годового стока $\sigma_{год}$ во всех районах близки к нулю и редко повышаются до 0,6-0,7%. Значений 2,4-2,7% они могут достигать в исключительных случаях на малых реках.

90% погрешностей приходится на половодье и паводки, остальные – на низкие уровни. Из 505 случаев, для которых погрешности определены, 34% относятся к подъёму волн, 12% - к пику, 54% - к спаду.

В практике работы принято, что вычисленные по данным наблюдений расходы воды считаются достаточно точными (оптимальными), если суммарные погрешности их определения составляют для $Q_{сут}$ 4-5%, $Q_{мес}$ -2-3%, $Q_{год}$ -1,2-2,0%. Наличие дополнительных погрешностей существенно увеличивает средние суммарные погрешности (в целом для рассмотренных регионов), для рек с $A \leq 3000$ км², в следующих размерах:

$\sigma_{сут.}$ - в 2,1-3,8 раза на самых малых реках этого диапазона площадей водосбора и в 1,7-2,3 раза на реках с большими бассейнами;

$\sigma_{мес.}$ - на реках аналогичных размеров соответственно в 1,7 и в 1,4 раза;

$\sigma_{год}$ - на реках аналогичных размеров соответственно в 1,3 и в 1,1 раза.

Максимальные погрешности $\sigma_{сут.}$ во всех регионах могут превышать наибольшую среднюю оптимальную погрешность (5%) до 11-12 раз.

Приводятся ориентировочные значения поправочных коэффициентов к значениям суточных расходов воды, вычисленных без учета существенных изменений уровня воды между основными сроками наблюдений.

Выводы: необходимо повышать эффективность работы СУВ, использовать новые типы СУВ; при обработке полевых материалов для помещения в ежегодник, при отсутствии учащенных наблюдений за уровнем воды рекомендуется производить оценку дополнительных погрешностей и включать её в пояснения к таблицам.