

Ф. И. БЫДИН

**О НЕИСПРАВЛЯЕМЫХ ОШИБКАХ В ВЫЧИСЛЕНИИ  
МОДУЛЕЙ СТОКА ВОДЫ**

В литературу прочно вошла характеристика стока воды в виде модуля стока ( $M$ ), который равен

$$M = \frac{Q \cdot 1000}{F} \dots \dots \dots [1]$$

- где  $M$  — упомянутый модуль стока в л/сек км<sup>2</sup>;
- $Q$  — расход воды в изучаемом створе в м<sup>3</sup>/сек;
- $F$  — площадь водосбора в км<sup>2</sup>.

Кроме того, что иногда нелегко определить достоверно площадь  $F$ , обычно проходят также мимо того факта, что внешняя поверхность водосбора и расход воды  $Q$  могут быть мало связаны друг с другом. Другими словами, действительно взаимосвязанными могут быть лишь такие величины:

$$M_d = \frac{Q_{зам} + Q_1 - Q_2}{F_{пов}} \cdot 1000 \dots \dots \dots [2]$$

или

$$M_d = \frac{Q_{зам} \cdot 1000}{F_{пов} + F_1 - F_2} \dots \dots \dots [3]$$

- где  $Q_{зам}$  — замеренный расход воды в изучаемом створе;
- $Q_1$  — та часть воды с данного водосбора  $F_{пов}$ , которая ушла в другой водосбор;
- $Q_2$  — та часть воды в замеренном расходе, которая поступила в изучаемый створ с других мест и водосборов („чужая“ вода по отношению к рассматриваемому водосбору);
- $F_{пов}$  — измеренная тем или иным способом площадь поверхности водосбора (по границам поверхностных притоков воды в рассматриваемые русло и створ);
- $F_1$  — та „чужая“ площадь водосбора, вода с которой поступила в изучаемый створ и находится в составе замеренного расхода воды ( $Q_{зам}$ );
- $F_2$  — та „чужая“ площадь водосбора, куда ушла часть воды с рассматриваемой ( $F_{пов}$ ) поверхности водосбора. Если бы эта вода не ушла за пределы  $Q_{зам}$ , то замеренный расход воды ( $Q_{зам}$ ) был бы больше, нежели наблюдается здесь.

$M_d$  — модуль стока воды, действительно связанный с указанными площадями водосборов  $F_{\text{пов}}$ ,  $F_1$  и  $F_2$  или с расходами воды  $Q_{\text{зам}}$ ,  $Q_1$  и  $Q_2$ .

Поясним изложенное цифрами на примерах.

Пусть мы знаем следующие величины:

$$\begin{aligned} \text{расход воды } Q_{\text{зам}} &= 10 \text{ м}^3/\text{сек}; \\ Q_1 &= 1 \text{ "}; \\ Q_2 &= 4 \text{ "}; \\ \text{площадь водосбора } F_{\text{пов}} &= 1000 \text{ км}^2; \end{aligned}$$

Тогда действительный модуль стока будет

$$M_d = \frac{10 + 1 - 4}{1000} \cdot 1000 = 7 \text{ л/сек км}^2.$$

А по широко практикующейся сейчас системе расчетов модуль был бы  $M = \frac{10}{1000} \cdot 1000 = 10 \text{ л/сек км}^2$ , т. е. был бы более действительного модуля на 43%.

Если бы мы знали площади водосборов  $F_1$  и  $F_2$  в том же примере, что и выше, т. е. при  $Q_{\text{зам}} = 10 \text{ м}^3/\text{сек}$  и при  $F_{\text{пов}} = 1000 \text{ км}^2$ , то они могли быть, например, следующими:

$$\begin{array}{llll} F_1=800 & F_1=600 & F_1=550 & F_1=429 \\ F_2=371 & F_2=171 & F_2=121 & F_2=0 \end{array}$$

Формулой же для их определения будет в данном конкретном случае:

$$F_1 - F_2 = \frac{10000}{7} - 1000 = 1429 - 1000 = 429 \text{ км}^2.$$

Следовательно, в поисках ответа может быть много всяких вариантов из-за того, что мы имеем одно уравнение с двумя неизвестными. Если бы удалось определить каким-либо способом  $F_1$  или  $F_2$ , ответ был бы тогда только один.

Ясно, что в природных условиях могут быть весьма различные сочетания характеризуемых соотношений, вследствие чего могут получиться неодинаковые ответы. Нам представляется, что недоразумения и частые споры по вопросам о модулях объясняются примитивностью их современного расчета и анализа получаемых таким образом материалов. Значит, надо искать более совершенные пути работы и критерии.

Некоторые соображения по разработке материалов в этом направлении мы предполагаем сообщить впоследствии.