

МОДЕЛЬ РАСЧЕТА НАИВЫСШИХ УРОВНЕЙ ВОДЫ РЕК 1%
ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРИ ОТСУТСТВИИ ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Орлянкин В.Н., Куприянова Е.И.

Научный геоинформационный центр РАН, Россия

В НГИЦ РАН статистической обработкой информации, содержащейся в Каталогах ГГИ, а также теоретическими графическими построениями, в 2012г. создана модель расчета наивысших уровней воды рек 1% обеспеченности при отсутствии или недостаточности гидрометрических наблюдений $H_{1\%,м}$:

$$H_{1\%} = \frac{n^{0,6} * Q^{0,4}}{[(B+b)*i]^{0,3}} * \left[1 + \frac{\left(\frac{B+b}{b}\right)^{0,3} - 1}{\left(1 + 0,5 * K^{0,5} \frac{B}{b}\right)^{0,67}} \right] \quad (1)$$

где n – коэффициент шероховатости основного русла реки (из известных таблиц в пособиях по гидрометрическим расчетам), изменяющийся от 0,02 до 0,1;

Q – максимальный мгновенный расход воды, м³/сек;

B – ширина поймы в заданном створе, м (замеряется по аэро- или космоснимкам);

b – ширина русла реки, м (кратчайшее расстояние между пойменными бровками на ближайших к створу прямолинейных отрезках русла);

i – продольный уклон водной поверхности в реке, в долях единицы (определяется по меженным отметкам на топографических картах);

K – коэффициент меандрирования русла в районе створа на участке долины, длиной примерно $3 \div 4 (B+b)$.

Для средних рек ($c F > 20000 \text{ км}^2$) и любых больших рек, а также для любых малых водотоков, для которых расчет $Q_{1\%}$ по каким либо причинам затруднен или невозможен, предлагается использовать полученную нами обработкой информации, содержащейся в каталогах, эмпирическую зависимость:

$$Q = (D \cdot F)^{0,75}, \quad (2)$$

где Q – максимальный расход воды 1% обеспеченности, м³/сек; F – площадь водосбора выше заданного створа, км²; D – безразмерный параметр, зависящий от слоя стока половодья, озерности, лесистости и заболоченности водосбора, а также от коэффициента дружности снеготаяния (или интенсивности ливня). При замене Q на D и F формула (1) приобретает вид:

$$H_{1\%} = n^{0,6} \left[\frac{D * F}{(B + b)i} \right]^{0,3} * \left[1 + \frac{\left(\frac{B + b}{b} \right)^{0,3} - 1}{\left(1 + 0,5 * K^{0,5} * \frac{B}{b} \right)^{0,67}} \right] \quad (3)$$

Значение параметра D для малых и средних рек России

(с $F < 20$ тыс.км²) берется с составленной нами карты, выполненной для практических расчетов в масштабе 1:5000000.

Для определения параметра D на крупных реках (с $F > 20$ тыс.км²) предлагается другая карта, по которой значение D получается интерполяцией между двумя смежными числовыми значениями с точностью до второго знака.

Отклонения расчетных данных от данных Каталога отметок наивысших уровней воды рек и озер на больших и средних реках обычно не превышает $\pm 10\%$. Но на малых реках относительные отклонения (в процентах) могут возрастать при снижении абсолютных значений отклонений (в м). В верховьях рек при $F < 50$ км² наивысшие уровни при особо интенсивном ливне могут существенно превысить расчетные и для их учета исследования продолжаются.