

АНАЛІЗ ГІДРОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ЗАТОПЛЕННЯ МОСТІВ ПІД ЧАС КАТАСТРОФІЧНИХ ПОВЕНЕЙ В КАРПАТАХ

Значна кількість зруйнованих мостових переходів в Закарпатській, Львівській - Івано-Франківській областях, які мають місце після катастрофічних повеней, свідчить про необхідність більш надійного визначення витрати води та прогнозування цього негативного явища, установлення динаміки розповсюдження повеневої хвилі та завчасного прийняття попереджувальних заходів.

Густота річкової мережі в Карпатах – найбільша на Україні (2,0 км/ км²). Річки Карпатах – це порівняно невеликі гірські потоки, що течуть серед крутих, часом уривистих берегів. Характерна ширина русел 3 – 5 м. На виході з гір ширина найбільших Карпатських річок у межіння сягає 30 – 35 м. Водночас глибина залишається порівняно невеликою близько 1 м. Швидкість в межіння становить близько 1 м/с, а при паводках сягати 3 – 4 м/с.

Наявність в Україні доволі великої кількості пунктів спостережень дозволяє характеризувати найважливіші закономірності стоку річок. Статистичні характеристики максимальних витрат весняного водопілля наведені у численних довідкових виданнях. Для будь-якого іншого пункту, де є мостовий перехід, слід використовувати певну методику розрахунку, що здебільшого ґрунтується на використанні карт. Основними в цьому випадку є карти середнього шару водопілля та коефіцієнта варіації.

За цими картами шар водопілля має найбільше значення у Карпатах, де традиційно в Україні спостерігається найбільша висота снігового покриву. Середній шар водопілля сягає тут 200 мм. На рівнині шар водопілля є значно меншим: 50 – 60 мм на півночі і менше як 10 мм – на півдні.

Географічні чинники зумовлюють значну відмінність коефіцієнта варіації: від $C_v = 0,8$ у Карпатах до $C_v = 2,0$ на півдні. Характеристики стоку паводків також визначаються використанням карт, що побудовані на підставі фактичних даних. Для великих річок основною є карта модуля максимального стоку 1 %-вої забезпеченості, що приведений до площі водозбору у 200 км². У цьому випадку також проявляються зональні відмінності. Карпатах модуль може досягати 3,0 – 5,0 м³/с*км², у той час, як на півдні він становить всього 0,2 м³/с*км².

Гідрологічному режиму карпатських річок притаманна характерна особливість, яка визначається паводковим режимом. Часті паводки, які формуються дуже швидко – ще в час випадіння дощу. Швидкість підйому рівня може сягати 0,5 м за годину, а загальний підйом – 5 м і більше. При прогнозуванні паводків слід враховувати не тільки регіональні метеумови, але приймати до уваги специфічні для певної річки гідрологічні умови географічні особливості.

Для Українських Карпат характерна значна густота річкової мережі та водність річок. Найбільших значень – до 2,0 - 2,5 км / км² густота річкової мережі досягає в верхів'ях Черемоша. У Прикарпатті кількість річок на одиницю площі значно менша становить 1,0 – 1,3 км / км². Середній модуль стоку річок Карпат досягає 20 – 30 л/с*км², тобто на порядок більше характерних значень для решти території України. Внаслідок цього водність найбільших річок Карпат (Дністер і Тиса) має той же порядок, що і у значно більших за площею рівнинних рік, наприклад, Десна.

Найбільша водність карпатських річок звичайно припадає на період весняної повені, яка спостерігається, як правило, в кінці березня – квітня. Дощові опади, які можуть мати місце в цей час, призводять до значно більших і інтенсивних підйомів рівня води в річках. Велика водність зумовлена сніготаненням і простежується на великих річках до середини травня. В інші пори року стік, в основному, пов'язаний з проходженням паводків. Паводки

витрати є найбільшими на річках Прикарпаття. На річках Закарпаття звичайними є паводки мішаного походження.

Побудована карта модуля максимальних витрат може бути використана для практичного застосування, а саме – для розрахунку витрат води на річках, де відсутні спостереження. Для цього зняті з карти модулі максимального стоку приводяться до фактичної площі водозбору з використанням значень коефіцієнтів редукції.

Розрахункова витрата обчислюється згідно рекомендаціям СНиП 2.01.14-83 за редукційною формулою:

$$Q_{p\%} = g_{200} (200 / A)^n b_1 b_2 b_3 \lambda_{p\%} A, \quad (1)$$

де g_{200} – модуль максимальної витрати, що приведений до площі 200 км^2 і що має ймовірність перевищення $p=1\%$, A – площа водозбору; n – коефіцієнт редукції (для річок Закарпаття $n=0,4$; для річок Прикарпаття $n=0,5$); b_1, b_2, b_3 – коефіцієнти, що відповідно враховують вплив водосховища, боліт та висоти місцевості; $\lambda_{p\%}$ – перехідний коефіцієнт від витрат води 1%-вої забезпеченості до витрат іншої забезпеченості.

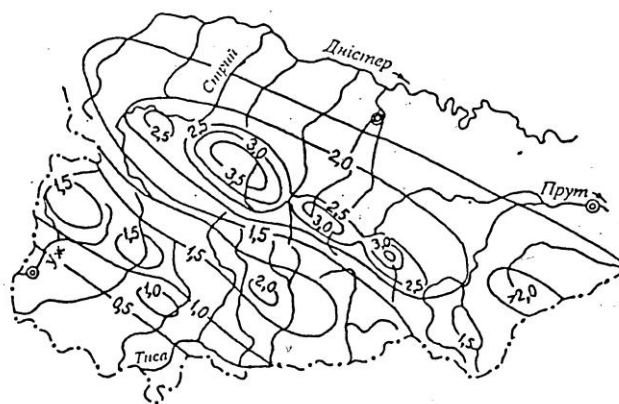


Рис.1. Карта модуля максимальних витрат води 1%-вої забезпеченості, приведеного до площі 200 км^2

Проте не всі рекомендовані коефіцієнти для умов Карпат доцільно брати до уваги. Зокрема, тут дуже мала зарегульованість. Ще один коефіцієнт, який можна не враховувати – залісеність.

Деякі труднощі виникають при визначенні площі водозбору гірській місцевості. Поверхневий стік починається безпосередньо на схилах рельєфу поблизу вододілів. Згодом, при злитті окремих струменів, вода збирається в місцях пониження на схилах і стікає у вигляді невеликих струмків. Внаслідок злиття таких струмків утворюються спочатку великі струмки, а потім значні водотоки річки, що протікають по вузьким річковим долинам.

Крім застосування методу для визначення розрахункових витрат за допомогою редукційної формули, слід користуватися матеріалами космічного знімання гірських рік Карпат.