

ДОСЛІДЖЕННЯ З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ УМОВНИХ ВІДМІТОК РІВНІВ ВОДИ, ГЛИБИН І ПОБУДОВИ ПРОФІЛІВ ЖИВОГО ПЕРЕРІЗУ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ ФОТОГРАММЕТРІЇ

В багатьох випадках виникає необхідність у визначенні умовних відміток рівнів води. Особливо це стосується проведення таких вимірювань під час повені. Різниця між відмітками рівнів води під час повені та під час межені характеризує висоту затоплення заплави. В залежності від величини перевищення рівня межені під час повені стає можливим прогнозувати підтоплення у всіх регіонах України, а особливо це стосується гірських районів Карпат. Переносячи величину підняття рівня на топографічну карту району можливого затоплення стає можливим установити площу затоплення та межі затоплення, що дозволяє прогнозувати масштаби затоплення. Зразу ж стає ясным, які населені пункти та які інженерні споруди підлягають затопленню. Виходячи з вище зазначеного, можна проектувати і будувати споруди, що затримують воду і захищають і населені пункти, і інженерні об'єкти від можливого затоплення. Особливо зручним є використання електронних карт для установлення об'ємів затоплення.

Знаючи площу затоплення та товщину води на цій площі стає можливим установити об'єм води, яка збирається на заплаві і, виходячи з цього можна запроектувати додаткові природні резервуари, куди слід направити воду при подальшому піднятті рівня води. Умовні відмітки рівнів води можна установлювати і звичайними методами за допомогою геодезичних інструментів, але найбільш ефективним є застосування методів фотограмметрії та, особливо, космічних методів. За допомогою космічних методів та фотограмметрії умовні відмітки рівнів води під час повені можна установлювати на значних територіях регіона одночасно, не вкладаючи в цю роботу значних витрат.

Умовні відмітки рівня води визначають відносно прийнятого початку висот, вибраного на одному з уривів поблизу створу переходу.

Перевищення відносно цієї початкової точки установлюють за допомогою стереоскопічного вимірювання в зоні 30-40% перекриття аерознімків одного з маршрутів основної зйомки.

При чому знімки орієнтують в стереометрі таким чином, щоб нитка стереометра проходила в межах 1-2 мм поблизу висхідної точки, а відліки на обидва урізи були з точністю 0,03 мм рівні між собою. Після цього вимірюють різницю поздовжніх паралаксів між висхідною точкою і урізом води і обчислюють перевищення за формулою:

$$h = \frac{H}{b + \Delta p} \Delta p. \quad (1)$$

Такі вимірювання виконують не менше чим по двом різним парам знімків (різних маршрутів). Розходження не повинні перевищувати 1/3000 від висоти польоту. За кінцеве значення перевищення приймають середнє арифметичне з усіх вимірювань. Умовні відмітки рівнів отримують з виразу

$$A_{\text{рів. в.}} = A_{Rp} + h_{\text{сер}}, \quad (2)$$

де:

A_{Rp} - відмітка умовного початку висот;

$h_{\text{сер}}$ - середнє в декількох вимірювань перевищення початку висот над горизонтом води, який спостерігається.

Глибини в точках промірних вертикалів при визначенні витрат за поплавками-інтеграторами для кожного циклу вимірювань, відповідного певному рівню води, обчислюють на основі отриманих з осередненої кривої значень елементарних витрат, що відносяться до кожної з промірних вертикалів, і поверхневих швидкостей течії за формулою:

$$h_i' = \frac{g_i}{kV_{\text{пов}}}, \quad (3)$$

де:

g - значення елементарної витрати для вертикалі з номером i , знятої з епюри витрат;

V_i - поверхнева швидкість течії на цій же вертикалі;

K - відношення $V_{\text{сер}}/V_{\text{пов}}$.

Відношення $V_{\text{сер}}/V_{\text{пов}}$ приймається у відповідності зі слідуючими рекомендаціями.

Побудова епюр поверхневих швидкостей і обчислення фіктивних витрат, якщо роботи здійснювалися при відомому живому перерізі, виконують відомими методами. Дійсні витрати води визначають за фіктивними з урахуванням коефіцієнта k .

Для рік, на яких відомо значення коефіцієнта C формули Шезі

$$C = \frac{V_c}{\sqrt{H_i}},$$

коефіцієнт k обчислюють за формулою Г.В. Железнякова

$$k = \frac{(2,3\sqrt{g} + 0,3c)c}{(3,3\sqrt{g} + 0,3c)c + g}, \quad (4)$$

або за табл. 1.

Табличні значення коефіцієнта k .

Табл. 1

Значення коефіцієнтів	
Коефіцієнт C	Коефіцієнт k
20	0,78
25	0,80
30	0,82
35	0,84
40	0,85
50	0,87
60	0,88
70	0,90
90	0,91

Великі і середні ріки, для яких не визначають надійні значення коефіцієнта C , коефіцієнт k приймається рівним 0,85.

Запропонований метод фотограмметричного вимірювання глибин на промірних вертикалях дозволяє вирішувати ряд завдань, пов'язаних з вивченням руслового процесу, а також установлення величини загального розмиву після побудови мостового переходу.

Для побудови профіля живого січення русел рік, розмиви в яких незначні, використовують значення глибин в результаті всіх серій вимірювання при різних рівнях води. При цьому умовні відмітки точок живого січення $A_{\text{іона}}$ отримують як різницю

$$A_{\text{іона}} = A_{\text{рив.в}} - h'_i, \quad (5)$$

де:

$A_{i \text{ рівн.}}$ - умовна відмітка горизонту води, при якому визначалась глибина h_i' в даній точці.

Профіль живого січення отримується як середня лінія дна, проведена між нанесеними точками всіх вимірювань. Відхилення окремих вимірювань від осереднюючої профільної лінії не повинно перевищувати 10% від середньої глибини ріки. Для русел, що розмиваються профіль живого січення будують за результатами кожного окремого вимірювання.

Користуючись даною методикою стає можливим визначати обсяг ґрунту, який переноситься течією.

Анотація до статті

А.О.Белятинський, канд. техн. наук

ДОСЛІДЖЕННЯ З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ УМОВНИХ ВІДМІТОК РІВНІВ ВОДИ, ГЛИБИН І ПОБУДОВИ ПРОФІЛІВ ЖИВОГО ПЕРЕРІЗУ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ ФОТОГРАММЕТРІЇ

Стаття присвячена актуальним питанням гідрологічних досліджень з метою визначення умовних відміток рівнів води, глибин і побудови профілів живого перерізу за допомогою методів стереофотограмметрії.