

## ОЦІНКА ТОЧНОСТІ РОЗРАХУНКІВ ГІДРОГРАФІВ ПАВОДКОВОГО СТОКУ НА ОСНОВІ МЕТОДА ВОДНИХ БАЛАНСІВ І МОДЕЛІ КІНЕМАТИЧНОЇ ХВИЛІ

В даний час обчислення гідрографів паводкового стоку в замикальному створі річкового басейну виконується за допомогою методів математичного моделювання процесів формування стоку. Для масових розрахунків стоку з басейну звичайно використовуються два шляхи: або спрощення складних двовимірних систем рівнянь гідродинаміки, або застосування спеціальних прийомів для опису просторової форми стоку за допомогою одновимірних моделей [1].

Застосована в цьому дослідженні просторова модель формування паводкового стоку складається з блоків, що описують схиловий стік, водоутворення та русловий стік води. Розрахунок гідрографа схилового стоку проводився з використанням двохкомпонентної моделі кінематичної хвилі, що описує найбільш складний вид стоку при наявності на поверхні схилу чохла пухкого матеріалу, що підстилається відносним водоупором, обчислення водоутворення – за різницею між інтенсивністю опадів і інфільтрацією води в ґрунт або відносний водоупор [2]. Для обчислення ординат гідрографа паводка в одному випадку використовувалася розрахункова формула, розроблена автором [3] на основі аналізу водних балансів для окремих ділянок руслової системи і переміщення об'ємів води по руслу з врахуванням динаміки швидкості добігання, в іншому випадку динаміка руслового стоку описувалася за допомогою рівняння кінематичної хвилі [4]. Для чисельного вирішення рівнянь склалися їх кінцево-різницеві аналоги, до яких застосовувалися ітераційні методи.

В результаті обчислення гідрографів для 13 дощових паводків на малих водозборах Закарпатської воднобалансової станції за описаними методами з застосуванням діалогової оптимізації були одержані наступні показники якості розрахунків: критерій якості, що показує ступінь відповідності обчисленого і спостереженого гідрографів –  $K$ ; відхилення обчисленого і фактичного шарів паводку –  $\Delta y$ ; відхилення обчисленої максимальної витрати від фактичної –  $\Delta Q_{\max}$ . Для оцінки точності розрахунків використовувався також критерій якості методики, що встановлюється за відношенням  $\bar{S}/\sigma$ .

Осереднені значення величин  $\Delta Q_{\max}$  і  $\Delta y$  для гідрографів паводків, розрахованих за методом водних балансів дорівнюють відповідно 0.14% і 0.80%, за допомогою моделі кінематичної хвилі – 1.78% і -4.6%. Осереднені значення величин  $K$  і  $\bar{S}/\sigma$  для гідрографів паводків, розрахованих за методом водних балансів складають відповідно 0.33 і 0.51, за допомогою моделі кінематичної хвилі – 0.27 і 0.39. Максимальні значення  $K=0.45$  і  $\bar{S}/\sigma=0.80$  спостерігалися при розрахунках за методом водних балансів. Мінімальне значення  $K=0.14$  було одержано при розрахунках за допомогою моделі кінематичної хвилі, а  $\bar{S}/\sigma=0.19$  – при розрахунках на основі метода водних балансів. Оскільки одержані кількісні показники якості розрахунків не виходять за допустимі межі, на підставі виконаної оцінки можна вважати, що обидва метода можуть бути використані для розрахунків гідрографів дощових паводків.

### Література.

1. Кучмент Л.С., Гельфан А.Н. Динамико-стохастические модели формирования речного стока. – М.: Наука, 1993. – 104 с.
2. Бефани А.Н. Основы теории ливневого стока // Труды ОГМИ. – 1958. – Вып. XIV, Ч.2. – 311 с.
3. Иваненко А.Г. Расчет гидрографа дождевого паводка с учетом динамики скорости добегаания и склонового стока // Труды УкрНИГМИ. – 1983. – Вып. 194. – С.32-41.
4. Захарова М.В. Застосування кінематичної моделі для розрахунку руслового стоку води // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – 2005. – Вип. 49. – С.469-477.