

наявних рядах спостережень. Точність розрахункової методики становить  $\pm 21,7\%$ . при точності вихідної інформації по витратах води 1 % забезпеченості  $\pm 21,4\%$ .

УДК 556.166

**Овчарук В.А., Іващенко С.В**

*Одеський державний екологічний університет*

## **ОЦІНКА ОДНОРІДНОСТІ ТА СТАЦІОНАРНОСТІ ЧАСОВИХ РЯДІВ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ В СУББАСЕЙНІ Р.ДЕСНА**

В умовах сучасних кліматичних змін в Україні, так і як в світі в цілому суттєво підвищується ймовірність настання екстремальних гідрологічних явищ, зокрема, паводків різного походження.

Для більшості рівнинних річок України максимальний стік дощових паводків за своїми абсолютними величинами є значно меншим, ніж величини максимальних витрат води весняного водопілля, але в окремі роки можливі перевищення максимальних витрат води паводків над водопіллями, перш за все, на малих водозборах. На відміну від водопілля, паводки виникають нерегулярно, та якщо вони відбуваються послідовно один за одним, можуть спричинити повінь.

Умови формування дощових паводків залежать від взаємодії *метеорологічних чинників*, які значно змінюються в часі та просторі, і саме вони визначають характер випадіння зливових опадів (інтенсивність, тривалість, площу зрошення), а також чинників *підстильної поверхні* водозборів, які визначають величину втрат на інфільтрацію, швидкість та час добігання по схилах та руслу річки. Взаємодія цих чинників визначається фізико-географічними умовами території басейну річки [1,2].

Для аналізу часових рядів максимального стоку дощових паводків в суббасейні р. Десни використана багаторічна інформація про максимальні витрати та шари стоку води дощових паводків по 12 гідрологічних постах Державної Гідрометслужби ДСНС України с періодом спостережень від їх початку до 2015 р. включно.

Враховуючи той факт, що на сучасному етапі в рядах стоку часто спостерігаються тренди різних направленостей необхідним є перевірка часових рядів на статистичну однорідність у часі. Для перевірки часових рядів максимальних витрат води і шарів стоку дощових паводків в суббасейні р. Десни використані дані постів з періодом спостережень більше 40 років. Перевірка проводилась на рівнях значущості  $P=1\%$  та  $P=5\%$  за двома параметричними критеріями (Фішера та Стьюдента) та непараметричним – Уїлкоксона[2].

За критерієм Фішера, який оцінює однорідність дисперсій, при  $P=1\%$  виявилися *неоднорідними* 3 ряди максимальних витрат води дощових паводків річок суббасейну р.Десна, а при рівні значущості  $P=5\%$  – 5 постів були неоднорідними, тобто майже половина вихідної інформації. За критерієм Стьюдента при  $P=1\%$  виявлено *неоднорідність* у 2-х, а при  $P=5\%$  - у 3-х випадках.

Максимальний стік дощових паводків характеризується не тільки витратами води, але й також шарами стоку. Результати аналізу часових рядів шарів стоку показали що, за критерієм Фішера, також як і за критерієм Стьюдента, при  $P=1\%$  всі ряди є *однорідними*, при  $P=5\%$  - лише 1 ряд є *неоднорідний*.

Отже, як по максимальних витратах, так й по шарах стоку паводків ряди у більшості випадків є *однорідними*.

При встановленій неоднорідності рядів виникає необхідність проаналізувати хронологічний хід стоку в цих рядах з подальшою метою виявлення характеру можливих трендів, тобто тенденцій спрямованих або у бік збільшення або у бік зменшення стоку річки.

З цією метою були побудовані хронологічні графіки ходу максимальних витрат води та шарів стоку дощових паводків. Аналізуючи отримані результати, можна зазначити, що на річках досліджуваного басейну Десни у більшості випадків спостерігається від'ємний тренд, як по максимальним витратам, так і по шарам стоку води дощових паводків.

Наочне просторове уявлення про характер напрямків тенденцій у часових рядах

стоку можна побачити на (рис.1.) максимальні витрати води дощових паводків (рис.1. (а)), і шари стоку дощових паводків (рис.1.(б)).

Для всіх постів суббасейну р.Десни, на яких встановлена наявність трендів, виконана перевірка значущості коефіцієнтів кореляції. На картах червоним кольором позначено значущий тренд, синім – незначущий тренд, знак «+» вказує на наявність тенденції зростаючого вигляду, знак «-» убутного вигляду, по максимальним витратам води дощових паводків тренди виявилися значущими для 3 рядів (рис.1 (а)), за даними по шарам стоку -лише для 2 (рис.1. (б)).

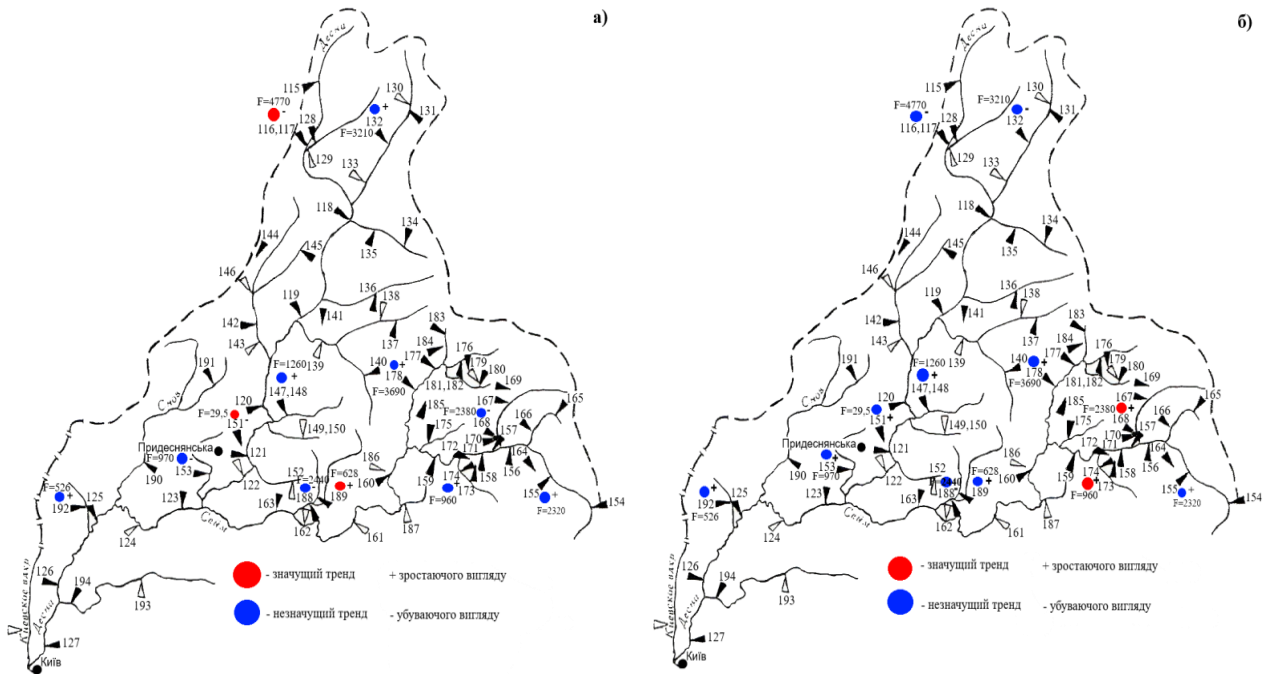


Рис.1. Оцінка значущості трендів часових рядів максимальних витрат води (а) та шарів стоку (б) дощових паводків в суббасейні р. Десна

Причиною виявлених трендів можуть бути сучасні кліматичні зміни, які призводять до внутрішньорічного перерозподілу стоку, зокрема зменшення максимальних витрат дощових паводків.

З метою обґрунтування можливості застосування статистичних методів до рядів на яких виявлена статистична неоднорідність, побудовані різницево-інтегральні криві у відносних величинах – модульних коефіцієнтах хронологічних рядів максимальних витрат води і шарів стоку дощових паводків.

Аналіз побудованих різницево-інтегральних кривих максимальних витрат і шарів стоку дощових паводків показав, що для більшості річок суббасейну р. Десни характерним є наявність нетривалих циклічних коливань, які у більшості випадків є синхронними та синфазними, але трапляються і поодинокі випадки високих та визначних паводків (р.Івотка-с.Івот  $F=1260 \text{ км}^2$  у 1999 р.  $Q_{\max} - 88,4 \text{ м}^3/\text{с}$ , р.Убідь-с.Кудрівка  $F=970 \text{ км}^2$  1984 р.  $Q_{\max} - 36,2 \text{ м}^3/\text{с}$ , р.Головесня-с.Пакошичі  $F=29,5 \text{ км}^2$   $Q_{\max} - 15,8 \text{ м}^3/\text{с}$ ).

Таким чином, отримані результати дозволяють дійти висновку, про можливість у подальших розрахунках використовувати стандартні статистичні методи оцінки часових рядів дощових паводків.

#### Список літератури

1. Гопченко Є.Д. Екстремальні гідрологічні явища: паводки і посухи на території гірських регіонів України: монографія/ за ред. Є.Д.Гопченка; Одеськ. держ. екол-ний ун-т. Одеса: ТЕС, 2018. 324 с. 2. Гідрологічні розрахунки: підручник / Є.Д.Гопченко, Н.С.Лобода, В.А. Овчарук; Одеський державний екологічний університет, Одеса: ТЕС, 2014. 484 с.