

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ  
XXI НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

**ОДЕСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО  
ЕКОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**23-31 ТРАВНЯ 2022 Р.**



**ОДЕСА  
2022**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**МАТЕРІАЛИ  
XXI НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ  
Одеського державного екологічного університету  
(23-31 травня 2022 р.)**

**ОДЕСА  
Одеський державний екологічний університет  
2022**

**Кущенко Л. В., здобувач**

Науковий керівник: Овчарук В. А., д-р. геогр. наук, доц.

*Кафедра Гідрології суші*

*Одеський державний екологічний університет*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ПАРАМЕТРІВ МІНІМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК ЗОНИ НЕДОСТАТНЬОЇ ВОДНОСТІ УКРАЇНИ ПРИ НЕДОСТАТНОСТІ АБО ВІДСУТНОСТІ ГІДРОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ**

Для досліджень та аналізу мінімального стоку в зоні недостатньої водності України використана гідрологічна багаторічна інформація про мінімальні витрати води у період відкритого русла та зимовий період зі стійким льодовим покривом та мінімальні середні витрати води за рік з нестійким льодовим покривом.

В результаті перевірки часових рядів мінімальних витрат води на однорідність, яка передувала їх статистичній обробці, виявлено, що у більшості випадків характеристики мінімального стоку неоднорідні у часі.

З метою виявлення причин неоднорідності побудовані хронологічні графіки ходу досліджуваних величин та досліджені можливі часові тренди. Практично у всіх випадках (як для літньої так й для зимової межені) наявні значущі додатні тренди. Причиною виявлених трендів може бути сучасні кліматичні зміни, які призводять до внутрішньорічного перерозподілу стоку, зокрема зменшення витрат весняного водопілля та підвищення стоку межені.

З метою обґрунтування можливості застосування статистичних методів, побудовані різницеві інтегральні криві для рядів спостережень за мінімальним стоком річок зони недостатньої водності України. Аналіз кривих показав, що для всіх річок спостерігається повний цикл коливання водності, коливання синхронні в межах субасейнів.

Для визначення мінімальних 30-добових витрат води забезпеченістю 80% на річках досліджуваної території використано ординати трьохпараметричного гамма розподілу Крицького-Менкеля та Пірсона III типу. Порівняльний аналіз отриманих значень показав, що вони практично співпадають в діапазоні забезпеченостей 75-90%, але при ймовірності перевищення 97%, яка є розрахунковою для забезпечення водогосподарських потреб у зоні недостатньої водності, використання біноміальної кривої призводить до від'ємних значень мінімального стоку. Таким чином, для досліджуваної території можна рекомендувати лише теоретичний розподіл Крицького-Менкеля.

Для річок з недостатньою тривалістю спостережень (середня квадратична похибка визначення середнього більше 15%) за допомогою метода аналогії та з використанням лінійної регресії були відновлені ряди

спостережень. Такий підхід дозволив суттєво підвищити точність вихідної інформації, яка отримана шляхом визначення відносних стандартних похибок 80% квантилів. Для літньо-осінньої межени вона становить  $\pm 23,1\%$ , а для зимової -  $\pm 20,5\%$ .

Для визначення мінімального стоку у випадку відсутності спостережень, нормативним документом СНіП 2.01.14-83 рекомендується використовувати карти - для середніх річок та районування - для малих річок. Порівняння отриманих значень модулів 80% забезпеченості для літньо-осінньої та зимової межени з даними сучасної статистичної обробки показало, що похибки досягають  $\pm 47,0\%$  та  $\pm 42,9\%$ , відповідно.

З метою удосконалення методики розрахунку мінімальних модулів стоку, за даними середніх по площі водозбору річок, побудовані карти ізоліній (рис.1) окремо для літньо-осінньої та зимової межени, які дозволяють суттєво підвищити точність визначення мінімальних модулів стоку 80% забезпеченості, у порівнянні зі СНіП 2.01.14-83.

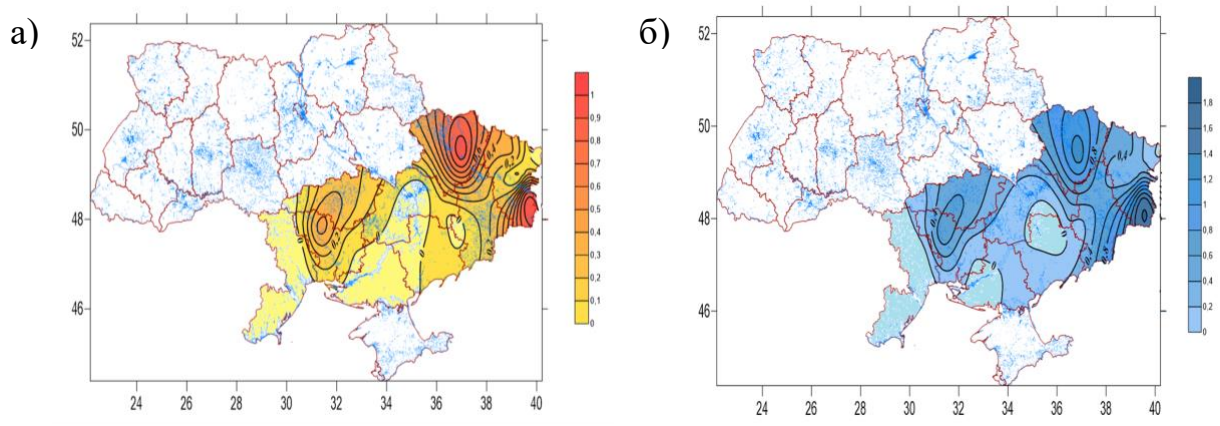


Рисунок 1 - Карта ізоліній модулів мінімального стоку 80-% забезпеченості літньо-осінньої (а) та зимової (б) межени на річках зони недостатньої водності України (з площею водозборів  $50000 \leq F \leq 2000 \text{ км}^2$ ), л/с·км<sup>2</sup>

Для визначення основних чинників формування мінімального стоку малих річок застосований факторний аналіз, який дозволив виділити ті з них які мають найбільший вплив. Це в основному морфометричні та гідрографічні характеристики річки та водозбору. На підставі результатів факторного аналізу та гідрогеологічного районування за допомогою множинної регресії отримані розрахункові рівняння для визначення мінімального стоку малих річок в межах виділених районів. Середня точність розрахунку становить для літньо-осінньої межени  $\pm 26,96\%$ , для зимової межени  $\pm 11,7\%$  та знаходиться на рівні точності визначення мінімальних модулів стоку 80% забезпеченості на річках зони недостатньої водності України.