

ОГЛЯД МЕТОДІВ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ВИПАРОВУВАННЯ З ПОВЕРХНІ РІЧКОВИХ ВОДОЗБОРІВ

Однією з найважливіших характеристик в гідрології є величина сумарного випаровування з поверхні річкового водозбору. Для багатьох водогосподарських потреб вкрай важливо знати величини річного сумарного випаровування та його сезонного ходу, особливо з поверхні сільськогосподарських угідь та річкових водозборів.

Сумарне випаровування впливає на водний баланс річкових водозборів, планування водних ресурсів та технології режимів зрошення, а через них і на врожайність сільськогосподарських культур. Його величина разом з опадами є вхідною інформацією для більшості гідрологічних та водно-балансових моделей. Сумарне випаровування E витрачається на транспірацію рослинами E_r та випаровування ґрунтом E_n . Визначити складові транспірації E_r та випаровування з ґрунту E_n доволі складно, тому їх зазвичай визначають як єдине ціле ($E = E_r + E_n$).

В результаті аналізу досліджень розрахункових методів визначення сумарного випаровування, які проводилися в різних регіонах світу, встановлено, що розробка таких моделей широко поширена в більшості розвинених країн. Сумарне випаровування та методи його визначення за кордоном досліджували такі вчені, як: у Болгарії – Д. Велев, Г. Марков, І. Делібалтов, Х. Христов, І. Цоньов; у Польщі – К. Матуль; в Англії – Penman, Monteith, Shuttleworth та Wallace; у Франції – L. Turc; в США – Blaney, Criddle, Hargreaves та Allen; в Австралії – J.A. Prescott та інші. Найбільш поширений на сьогодні метод, який використовують за кордоном – метод Penman-Monteith (1998). Оцінка випаровування за методом Penman-Monteith рекомендована експертами Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO UN, <https://www.fao.org/>), а метод визначений як стандартний.

Практично всі розрахункові методи мають в основі кліматичні показники. Основними з яких є радіаційний баланс за період вегетації фітоценозу, суми середніх добових дефіцитів вологості і температури повітря за спільний період спостережень та швидкість вітру.

Розрахункові методи визначення випаровування в поверхні річкового водозбору можна поділити на окремі групи, в залежності від того, які метеорологічні показники використовуються для розрахунку:

- методи розрахунку випаровування А.І. Будаговського (1964) та Пенмана-Монтейна (1985) в основі яких покладено рівняння для розрахунку випаровування з водної відкритої поверхні, запропоноване Пенманом (1948). Для розрахунку випаровування за цими методами необхідно мати достатньо великий набір метеорологічних показників, таких як радіаційний баланс, температура повітря, вологість повітря, швидкість вітру;

- методи розрахунку випаровування за температурою та вологістю повітря, такі як, методи Н.Н. Іванова (1954), А.Р. Костянтинова (1968) та В.С. Мезенцева (1962);

- методи, де для розрахунку випаровування використовують характеристики вологості повітря, такі як, методи М.І. Будико (1956) і Е.М. Ольдекопа (1911), а також сюди відноситься метод розрахунку величини випаровування В.С. Мезенцева (1962);

- методи розрахунку випаровування, що використовують дані по температурі повітря. До них відносять методи К. Тортвейта (Thorntwaite, 1931), Л. Тюрка (1958) та Л. Холдриджа (Holdridge, 1959).

На думку авторів у подальших дослідженнях доцільним є застосування методу А.Р. Костянтинова [1], що заснований на теорії турбулентної дифузії та дозволяє достатньо просто і швидко розрахувати сумарне випаровування з поверхні річкового водозбору при наявності стандартних метеорологічних спостережень – температури та вологості повітря.

Рекомендована за методом А.Р. Костянтинова тривалість розрахункового періоду – від декади до двох-трьох місяців. Найбільш зручним періодом для розрахунку сумарного випаровування з поверхні річкових водозборів є місяць. Для використання даного методу при визначенні місячних величин випаровування необхідно до спостережених значень температури та вологості повітря вводити сезонні поправки, зумовлені інерційністю турбулентного тепло- та вологообміну поверхні ґрунту з атмосферою.

Важливо зазначити, що у методі А.Р. Костянтинова співвідношення між температурою і вологістю повітря справедливі лише для умов, коли дані характеристики формуються під впливом поверхні на якій виміряні. Проте у природних умовах такий стан спостерігається не завжди. Часто мають місце послідовні надходження холодних і теплих повітряних мас, і лише за значні проміжки часу середня температура цих повітряних мас буде відповідати характеристикам даної підстильної поверхні. Тому, при подальших розрахунках сумарного випаровування з поверхні річкових водозборів доцільним буде дослідити та врахувати вплив підстильної поверхні та інших факторів, що впливають на його формування.

1. Гидрологические и водно-балансовые расчеты / Под ред. Н.Г. Галуценко. Київ: Вища школа, 1987. С. 56-84.