УДК 631.62; 631 https://doi.org/10.31713/vt2202625

Ромащенко Є.В., (1: ORCID: 0009-0009-8984-5731)
аспірант
Онопко О.С., (1:ORCID: 0000-0002-8103-5891)
аспірант
Волк П. П., (1:ORCID: 0000-0001-5736-8314)
д.т.н., професор
[1] Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ДРЕНАЖНОЇ СИСТЕМ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РЕГУЛЮВАННЯ ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ

У статті обґрунтовано необхідність комплексного перегляду традиційних підходів до оцінювання ефективності роботи дренажних систем через сучасні зміни клімату та посилення нестабільності водного режиму ґрунтів. На прикладі дренажної системи «Безлінка» у Рівненській області застосовано комплекс прогнозно-імітаційних моделей, що дало змогу виконати оцінювання ефективності роботи дренажної системи за визначеними оптимальними або заданими параметрами дренажу виконується за відповідними «показниками тривалості», які характеризують різні рівні ефективності його роботи в межах розрахункових періодів вегетації. Встановлено, що розрахунок за середньодекадними умовами часто вказує на критичний стан системи в дуже вологі роки, тоді як оцінювання у критичних умовах підтверджує здатність системи підтримувати екологічний рівень ефективності. Розглянутий підхід дає змогу з достатнім для практики рівнем точності здійснювати оцінювання роботи дренажної системи щодо різних рівнів її ефективності за усім спектром множинних змінних природно-агро-меліоративних умов реального об'єкта. Він може бути ефективно використаний в загальному комплексі прогнозно-оптимізаційних розрахунків з обґрунтування параметрів регулюючих технічних елементів дренажної системи.

Ключові слова: дренажна система, технологія водорегулювання, показник тривалості, водний режим грунту.

Актуальність напрямку дослідження.

У сучасних кліматичних умова традиційні підходи до

ISSN 2306-5478

оцінювання ефективності роботи дренажних систем (ДС) потребують перегляду [1-2]. Дослідження кліматичних тенденцій Українського Полісся за 1990 - 2025 рр. показало підвищення середньої температури повітря в середньому на 0,60 ± 0,08 °С за десятиліття. Середньорічна кількість атмосферних опадів становила близько 620 ± 96 мм, при цьому за останні три десятиліття їх загальна кількість у середньому зменшилася на 3 - 5 %. Водночас зміни мають виражений сезонний характер: у квітні та впродовж червня–жовтня спостерігається тенденція до зменшення опадів, тоді як в окремі зимово-весняні місяці їх кількість, навпаки, зростає. Таке перерозподілення опадів у поєднанні з підвищенням температури призводить до чергування періодів надлишкового зволоження та дефіциту ґрунтової вологи і, відповідно, ускладнює забезпечення оптимального водно-повітряного режиму ґрунту [1,3].

Особливо показовими є результати досліджень водного режиму осушуваних земель Західного Полісся. Встановлено, що в сучасних умовах середня температура вегетаційного періоду вже суттєво відрізняється від багаторічних значень: наприклад, у 2018 р. вона становила 16,6 °С проти 13,5 °С за багаторічною нормою. За сучасного клімату випаровування збільшилося приблизно на 5,44 %, а за прогнозованих умов за сценарієм UKMO його приріст може досягати 27,2 %. Прогнозоване підвищення температури становить у середньому 28,8 %, дефіциту вологості повітря - 20,7 %, при цьому коефіцієнт вологозабезпеченості може зменшитися приблизно на 14 %. Це свідчить про поступове посилення нестабільності водного режиму осушуваних земель та зростання потреби в його оперативному регулюванні [1-5].

У таких умовах змінюється і характер функціонування самого дренажу. Традиційно дренаж розглядається переважно як елемент, призначений для відведення надлишкової ґрунтової та поверхневої води з осушуваної території. Проте за умов сучасної кліматичної мінливості таке одностороннє трактування його функцій є недостатнім. Дренаж є безпосереднім і ключовим регулюючим елементом ДС, через який реалізується вплив системи на рівень ґрунтових вод, інтенсивність відведення надлишкової вологи, тривалість перезволоження та формування водно-повітряного режиму ґрунту. В осушувально-зволожувальних системах дренаж набуває ще більшого значення, оскільки його функціонування повинно бути узгоджене не лише з відведенням надлишкової води, а й із можливістю регулювання, акумулювання та використання

ґрунтової вологи.

Водночас сучасні розрахункові параметри та режими роботи багатьох ДС сформовані на основі кліматичних і господарських умов попередніх десятиліть. Зміна кількості та інтенсивності опадів, збільшення тривалості посушливих періодів, підвищення температури та випаровування призводять до того, що одні й ті самі конструктивні та експлуатаційні параметри дренажу можуть забезпечувати принципово різну ефективність його роботи залежно від водності року, фази розвитку культури та технології регулювання водного режиму. Дослідження Західного Полісся підтверджують значну варіабельність потреби в регулюванні водного режиму: розрахункові модулі водоподачі за сучасних умов можуть суттєво перевищувати традиційно рекомендовані значення, а за прогнозованих кліматичних умов це перевищення ще більше зростає. Зокрема, для досліджених умов встановлено перевищення рекомендованих значень у 2,9 рази за сучасних та до 5,2 рази за прогнозованих кліматичних умов; водопотреба культур при цьому може збільшуватися майже у 2 - 3 рази [1,6].

Додатковим чинником зниження ефективності є технічне старіння дренажної інфраструктури, значна частина якої була створена в період інтенсивного розвитку меліорації у другій половині XX століття. Тривала експлуатація без комплексної реконструкції сприяє замуленню та частковій втраті пропускної здатності дрен, колекторів і водоприймачів, деформації відкритої мережі, порушенню роботи гідротехнічних споруд. У результаті фактична водорегулююча здатність системи може істотно відрізнятися від проектної, що обумовлює необхідність оцінювання реальної, а не лише проектної ефективності дренажу [5,6].

Тому особливого значення набуває перехід від оцінювання дренажу лише за величиною відведеного стоку до комплексного оцінювання ефективності його функціонування за різних технологій регулювання водного режиму ґрунту. Таке оцінювання повинно враховувати гідрологічні та кліматичні умови, тип ґрунту, культуру та її водоспоживання, рівень ґрунтових вод, параметри дренажної мережі, технічний стан її елементів, режим роботи регулюючих споруд та ймовірність настання різних за водністю умов [1].

Результати досліджень.

На *стадії проекту* нового будівництва чи реконструкції ДС визначені економічно оптимальні проектні рішення i_0 щодо

ISSN 2306-5478

конструкції й параметрів дренажу $i_0 = \{b_0, d_0, \varphi_0, q_{r_0}, B_0\}$ (b_0 - вид, d_0 - діаметр, φ_0 - фільтр, q_{r_0} - модуль дренажного стоку, B_0 - відстань між дренами) знаходяться в інтервалі від екологічного до економічного рівнів ефективності його роботи щодо відповідних значень модулів дренажного стоку і не розглядаються всі можливі періоди роботи дренажу, в тому числі і критичні, коли при випаданні атмосферних опадів формується модуль дренажного стоку, що перевищує розрахункове його значення. Тоді перевищення граничних допустимих значень тривалості перезволоження призводить до значних втрат врожайності [5,6].

У зв'язку з цим, виникає необхідність оцінити ефективність роботи дренажу щодо різних рівнів її ефективності за відповідними рівнем досягаємої урожайності вирощуваних культур сукупності $\{r\}, r = \overline{1, n_r}$ ($r = 1$ - екологічний, $r = 2$ - технологічний, $r = 3$ - економічний, $r = 4$ - критичний).

Критичні умови роботи дренажу ($r = 4$) виникають, коли прийнята в розрахунках декадна кількість опадів випадає миттєво – за добу. Тоді може відбуватись різке підняття рівня ґрунтових вод (РГВ) та формуватись модуль дренажного стоку, який перевищує його розрахункове значення. У такому разі запроектований дренаж може не справитись з відведенням зайвої вологи в ґрунті, відбувається допустиме або критичне перезволоження ґрунту, що призводить до втрат врожаю.

Втрати врожайності від короткочасного підняття РГВ до глибини 0,5 м від поверхні землі за 2-3 доби складають 10...20%, при глибині 0,6 м - 8...14% та 0,7 м - 5...10%.

Так, вплив затоплення на врожайність озимої пшениці протягом 3 діб знижує врожай на 20...40%, від 3 до 6 діб – на 30...90%, 7 діб і більше – на 80..100%. Загибель культур озимого жита настає через 8-10 діб, ячменю – через 5-8 діб, вівса – через 10-11 діб. При затопленні кореневої системи картоплі протягом 2-х діб врожайність знижується на 20...50%, від 3-х діб і більше на 90...100%. Затоплення багаторічних трав протягом 4-х діб знижує їх врожайність на 20...30%, відповідно 5-7 діб – на 40...70%, 8 діб і більше – до 100%.

Оцінка ефективності роботи дренажу може бути виконана на основі так званих "показників тривалості", що характеризують різні аспекти його роботи в межах розрахункового за умовами тепло- й вологозабезпеченості періоду вегетації (див. рис.1).

У свою чергу, показники тривалості роботи дренажу визначаються за відповідними значеннями модулів дренажного стоку сукупності $\{q_{kgp\tau}\}$ для кожної культури $k=\overline{1,n_k}$, грунта $g=\overline{1,n_g}$, розрахункових за умовами тепло- й вологозабезпеченості періодів вегетації $p=\overline{1,n_p}$, розрахункових інтервалів часу (декада) $\tau=\overline{1,n_\tau}$, які формуються під впливом множинних змінних природних, агротехнічних і меліоративних умов реального об'єкта, і порівняння їх з розрахунковими [5].

Для визначення модулів дренажного стоку за усім спектром множинних змінних природо-агро-меліоративних умов реального об'єкта може бути застосований комплекс імітаційних моделей з прогнозної оцінки на довготерміновій основі кліматичних умов місцевості, а також водного режиму та технологій водорегулювання осушуваних земель [7-9].

Показник загальної тривалості роботи дренажу в межах розрахункового періоду вегетації вирощуваної культури визначається як

$$\theta_p^q=\frac{t^q{}_{p\tau}}{t_{p\tau}},\ p=\overline{1,n_p},\ \tau=\overline{1,n_\tau}, \qquad (1)$$

Показник тривалості роботи дренажу щодо різних рівнів її ефективності в межах періоду роботи дренажу визначаємо за наступною формулою

$$\theta_{rkgp}^q=\frac{t^q{}_{rkgp\tau}}{t_{kgp\tau}},r=\overline{1,n_r},\ k=\overline{1,n_k},\ g=\overline{1,n_g},\ p=\overline{1,n_p},\ \tau=\overline{1,n_\tau}, \qquad (2)$$

де $t^q{}_{kgp\tau}$ – тривалість роботи дренажу для змінних умов досліджуваного об'єкта щодо $k=\overline{1,n_k}$, $g=\overline{1,n_g}$, $p=\overline{1,n_p}$, $\tau=\overline{1,n_\tau}$, *діб*; $t_{kgp\tau}$ – тривалість розрахункового періоду вегетації вирощуваної культури, *діб*; $t^q{}_{rkgp\tau}$ – тривалість роботи дренажу щодо різних рівнів її ефективності r для змінних умов досліджуваного об'єкта щодо $k=\overline{1,n_k}$, $g=\overline{1,n_g}$, $p=\overline{1,n_p}$, $\tau=\overline{1,n_\tau}$, *діб*.

Відповідні значення показників ефективної роботи дренажу в межах проектного терміну визначається як:

- щодо загального терміну роботи дренажу

 ISSN 2306-5478

$$\theta^q = \sum_{p=1}^{n_p} \theta_p^q \cdot \alpha_p \,. \qquad (3)$$

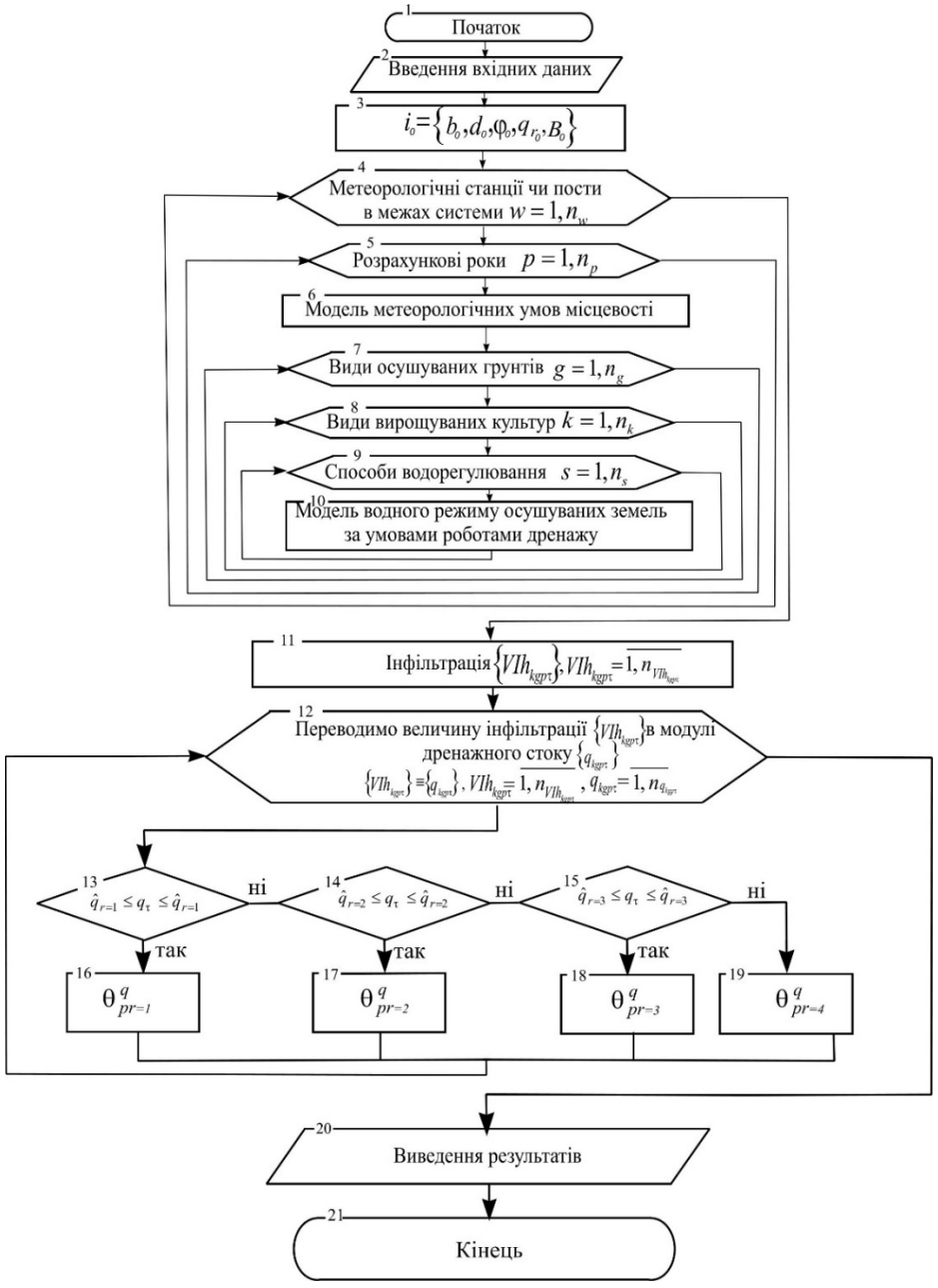


Рис. 1. Блок-схема виконання оцінки ефективності роботи дренажної системи на осушуваних землях

- щодо різних рівнів ефективності роботи дренажу

$$\theta_r^q = \sum_{p=1}^{n_p} \theta_{pr}^q \cdot \alpha_p \ , \ r = \overline{1, n_r} \ , \qquad (4)$$

де α_p - значення часток типових схем метеорологічних режимів у розрахункові періоди вегетації $\sum_{p=1}^{n_p} = 1$ в межах проектного терміну функціонування об'єкта ;

Аналогічні значення показників ефективної роботи дренажу в межах системи визначаються як:

- щодо загального терміну роботи дренажу

$$\theta_s^{\ q} = \sum_{p=1}^{n_p} \theta_p^q \cdot \alpha_p \cdot f_k \, . \qquad (5)$$

- щодо різних рівнів ефективності роботи дренажу

$$\theta_{sr}^q = \sum_{p=1}^{n_p} \theta_{pr}^q \cdot \alpha_p \cdot f_k \ , \ r = \overline{1, n_r} \ , \qquad (6)$$

де f_k - дольова частка *k*-ої культури проектної сівозміни в межах системи.

Оцінка ефективності роботи дренажу у критичних умовах ($r = 4$) виконується за методикою, аналогічною до попередньо викладеної. При цьому, замість значень середньодекадних модулів дренажного стоку, визначених за умовами формування відповідних сумарних за декаду значень опадів, слід розглядати середньодобові аналогічні їх значення при випаданні декадної суми опадів за одну добу. Тут показники тривалості допустимого та критичного періодів роботи дренажу, коли запроектований дренаж може не справитись з роботою і відбувається допустиме або критичне перезволоження ґрунту для вирощуваних культур, визначаються аналогічно розглянутим показникам тривалості роботи дренажу.

Для реалізації зазначеного завдання був спланований і здійснений широкомасштабний машинний експеримент, в основу реалізації якого використано комплекс прогнозно-імітаційних моделей щодо визначення основних конструктивно-технологічних змінних параметрів ДС з урахуванням кліматичних умов місцевості, водного режиму, технологій водорегулювання та продуктивності осушуваних земель за схематизованих природних, агротехнічних та меліоративних умов реального об'єкта [7-9].

Оцінювання ефективності роботи ДС за різних технологій

 ISSN 2306-5478

регулювання водного режиму ґрунту виконано для умов ДС "Безлінка", що розташована на території Рокитнівського району Рівненської області.

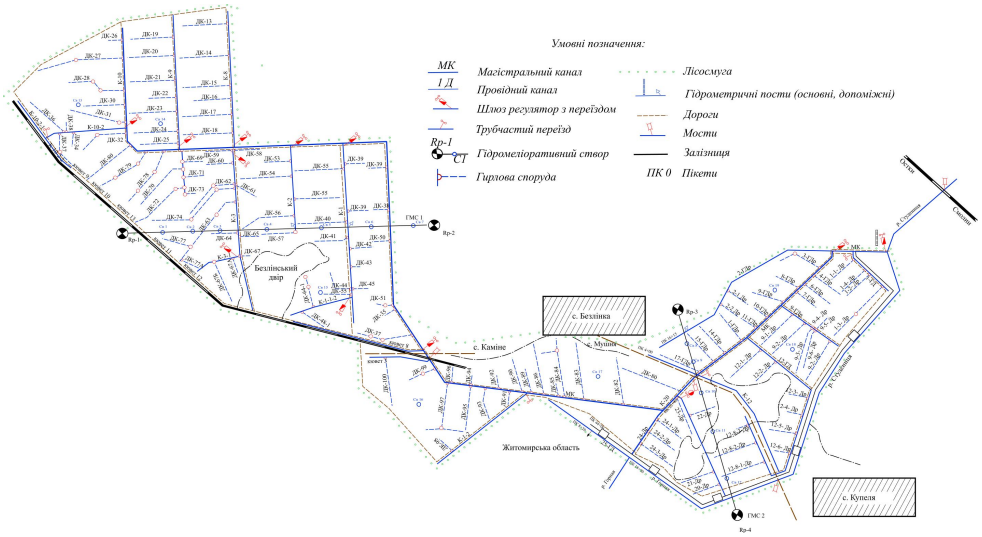


Рис.2. Дренажна система "Безлінка" Рокитнівський район Рівненської області

Ґрунт на ділянці дерново-середньо підзолистий глеєвий піщаний на пісках з коефіцієнтом фільтрації ($k_ф$ = *1,0* м/добу). Вирощувані культури: багаторічні трави на сіно дольовою часткою (f_k = *0,25*); озима пшениця (f_k = *0,25*), картопля (f_k = *0,5*). Можливі способи водорегулювання: осушення (ОС); попереджувальне шлюзування (ПШ); зволожу'вальне шлюзування (ЗШ); зрошення дощуванням (ДП). Розрахунок виконано для одного варіанту дренажу: глибина закладання дрен – 1,0 м; відстань від осі дрени до водоупору – 5,0 м; діаметр – 0,63 мм; труби пластмасові, конструкція фільтру дрен з круглою перфорацією і піщано-гравійною засипкою; модуль дренажного стоку *q*= 0,6 *л/с·га*; відстань між дренами *B*=26*м*.

Проведено комплексне оцінювання ефективності функціонування ДС протягом періоду вегетації для трьох ключових сільськогосподарських культур: картоплі, озимої пшениці та багаторічних трав. Аналіз здійснено в розрізі чотирьох технологій водорегулювання (попереджувальне шлюзування, зволожувальне шлюзування, зрошення дощуванням, осушення) за різних кліматичних умов, що визначаються ймовірністю вологозабезпеченості (від дуже вологих *p=10%* до дуже сухих *p=90%*).

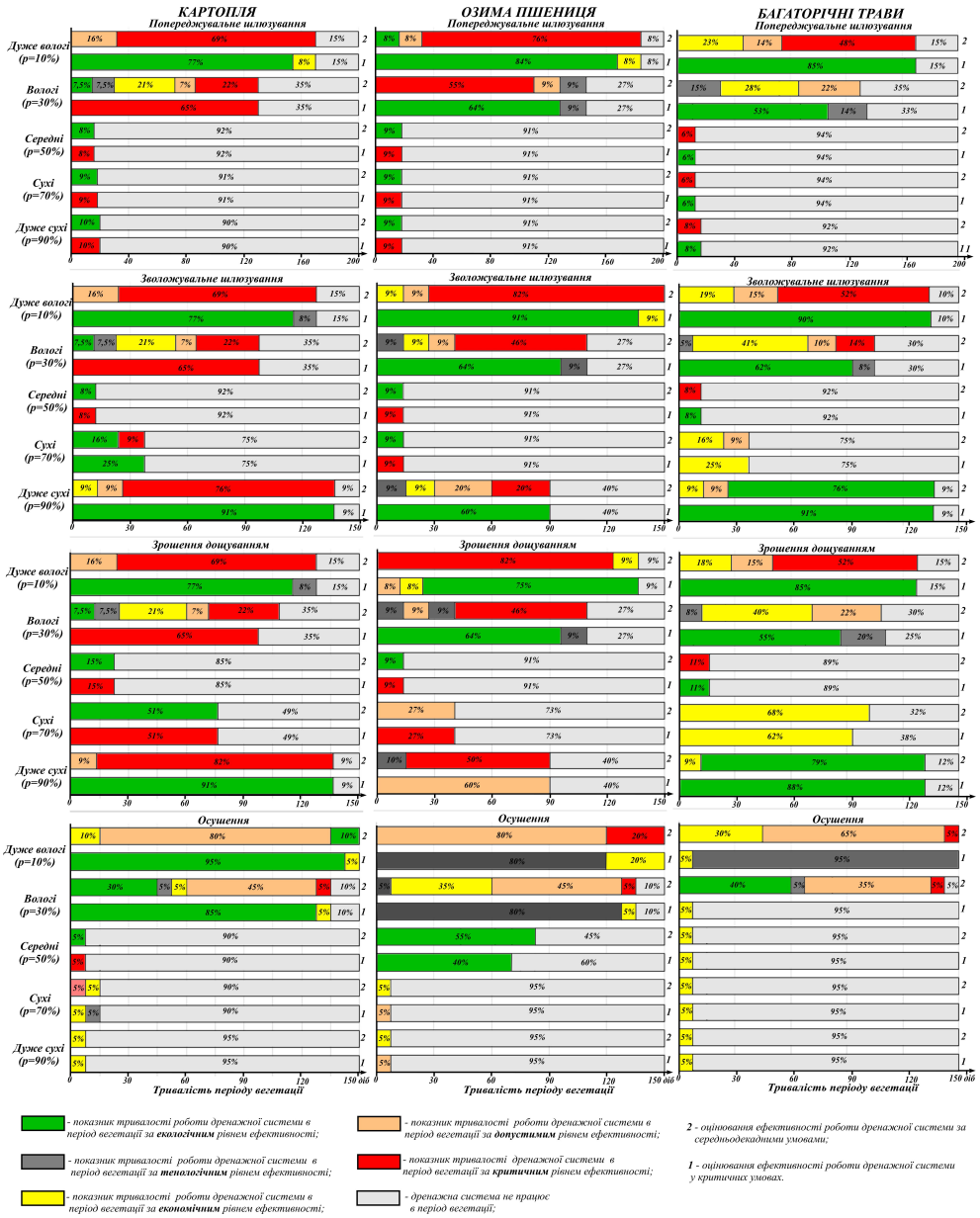


Рис.3. Оцінка ефективності роботи ДС за визначеними оптимальними параметрами для умов досліджуваного об'єкта

Порівняння проводилося за двома сценаріями: у критичних умовах (1) та за середньобагаторічними показниками (2).

За результатами дослідження встановлено наступні закономірності:

Щодо технологій водорегулювання: Попереджувальне

ISSN 2306-5478

шлюзування найбільш ефективне у дуже вологі (*p=10%*) та вологі (*p=30%*) роки.За середньодекадними умовами (сценарій 2) у дуже вологі роки фіксується критичний (червоний) рівень: картопля - 69%, озима пшениця - 76%, трави - 48%. При оцінці в критичних умовах (сценарій 1) система працює на екологічному (зеленому) рівні: картопля - 77%, пшениця - 84%, трави - 85%. У середні, сухі та дуже сухі роки ця технологія майже не використовується (система не працює від 90% до 94% часу).

Зволожувальне шлюзування картина у вологі роки подібна до попереджувального шлюзування. Відмінність проявляється у дуже сухі роки (*p=90%*). Для картоплі за сценарієм 2 критичний рівень сягає 76%, тоді як за сценарієм 1 система працює на екологічному рівні – 91%. Для озимої пшениці екологічний рівень (сценарій 1) становить 60%.

Зрошення дощуванням ця технологія є критично важливою у дуже сухі роки (*p=90%*). У дуже сухі роки (сценарій 2) критичний рівень (червоний) надзвичайно високий: картопля - 82%, пшениця - 50%, багаторічні трави - 79%. За оцінкою в критичних умовах (сценарій 1) у дуже сухі роки система забезпечує екологічний рівень: картопля - 91%, пшениця - 60%, трави - 88%.

Осушення має кардинально інший розподіл. Робота системи зосереджена виключно на дуже вологих (*p=10%*) та вологих (*p=30%*) роках. У дуже вологі роки (сценарій 2) переважає допустимий (помаранчевий) рівень: картопля і пшениця по 80%, трави – 65%. За сценарієм 1 у дуже вологі роки для картоплі переважає екологічний рівень (93%), а для озимої пшениці та трав - технологічний (сірий) рівень (80% та 95% відповідно).У середні, сухі та дуже сухі роки система осушення не працює на 90-95%.

Висновки. Результати моделювання доводять, що управління водно-повітряним режимом ґрунтів не може бути статичним. Максимальна ефективність роботи ДС (перевага екологічного та економічного рівнів) досягається лише за умови жорсткої адаптації режимів шлюзування, дощування та осушення до фаз онтогенезу конкретної культури (картопля, пшениця, трави) та поточної метеорологічної ситуації (від *p=10%* до *p=90%*).

Отже, в сучасних умовах проектування, реконструкція та експлуатація таких систем повинні обов'язково враховувати ймовірнісні характеристики клімату для мінімізації роботи систем на критичному та допустимому рівнях.

Таким чином, розглянутий підхід дає змогу з достатнім для

практики рівнем точності здійснювати оцінювання роботи ДС щодо різних рівнів її ефективності за усім спектром множинних змінних природно-агро-меліоративних умов реального об'єкта. Він може бути ефективно використаний в загальному комплексі прогнозно-оптимізаційних розрахунків з обґрунтування параметрів регулюючих технічних елементів ДС.

1. Підвищення ресурсного потенціалу Українського Полісся : монографія / за ред. В. А. Сташука, В. С. Мошинського, А. М. Рокочинського, П. П. Волка [та ін.]. Рівне : НУВГП, 2024. 792 с. ISBN 978-966-327-597-0. **2.** Науково обґрунтовані підходи до підвищення ресурсного потенціалу Українського Полісся з метою забезпечення продовольчої безпеки держави / В. Сташук, О. Никитюк, А. Рокочинський, П. Волк, Н. Приходько, Л. Волк. Вісник аграрної науки. 2026. Т. 104, № 2. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202602-06. **3.** Forecast assessment of water regime efficiency and changes in water consumption on drained lands of Western Polissia of Ukraine in a changing climate / A. Rokochinskiy, P. Volk, L. Kuzmych, R. Koptyuk, L. Volk, N. Prykhodko, A. Kuzmych. Discover Applied Sciences. 2025. Vol. 7, no. 6. DOI: https://doi.org/10.1007/s42452-024-06412-0. **4.** Оптимізація параметрів сільськогосподарського дренажу за економічними та екологічними вимогами : монографія / П. П. Волк, Р. М. Коптюк, Л. Р. Волк, А. М. Рокочинський ; за ред. А. М. Рокочинського. Рівне : Волинські обереги, 2023. 157 с. **5.** Rokochinskiy A., Volk P., Volk L. The necessity, scientific and practical principles of improving methods of drainage systems design and calculation. Land Reclamation and Water Management. 2023. No. 1. P. 5–13. DOI: https://doi.org/10.31073/mivg202301-355. **6.**Handbook of Research on Improving the Natural and Ecological Conditions of the Polesie Zone / ed. by A. Rokochinskiy, L. Kuzmych, P. Volk. Hershey : IGI Global, 2023. DOI: https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8248-3. **7.** Програмний комплекс з обґрунтування проектних рішень при створенні та функціонуванні водогосподарсько-меліоративних об'єктів : авт. св. № 115481 Україна / А. М. Рокочинський [та ін.]. Дата реєстрації: 27.10.2022. **8.** Тимчасові рекомендації з оптимізації водорегулювання осушуваних земель у проектах будівництва й реконструкції водогосподарсько-меліоративних об'єктів / А. М. Рокочинський, В. А. Сташук, В. Д. Дупляк [та ін.]. Рівне, 2010. 52 с. **9.** Тимчасові рекомендації з прогнозної оцінки водного режиму та технологій водорегулювання осушуваних земель у проектах будівництва й реконструкції меліоративних систем / А. М. Рокочинський, В. А. Сташук, В. Д. Дупляк [та ін.]. Рівне, 2011. 54 с.

REFERENCES:

1. Pidvyshchennya resursnoho potentsialu Ukrayins'koho Polissya :

ISSN 2306-5478

monohrafiya / za red. V. A. Stashuka, V. S. Moshyns'koho, A. M. Rokochyns'koho, P. P. Volka [ta in.]. Rivne : NUVHP, 2024. 792 s. ISBN 978-966-327-597-0. 2. Naukovo obgruntovani pidkhody do pidvyshchennya resursnoho potentsialu Ukrayins'koho Polissya z metoyu zabezpechennya prodovol'choyi bezpeky derzhavy / V. Stashuk, O. Nykytyuk, A. Rokochyns'kyy, P. Volk, N. Prykhod'ko, L. Volk. Visnyk ahrarnoyi nauky. 2026. T. 104, № 2. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202602-06. 3. Forecast assessment of water regime efficiency and changes in water consumption on drained lands of Western Polissia of Ukraine in a changing climate / A. Rokochinskiy, P. Volk, L. Kuzmych, R. Koptyuk, L. Volk, N. Prykhodko, A. Kuzmych. Discover Applied Sciences. 2025. Vol. 7, no. 6. DOI: https://doi.org/10.1007/s42452-024-06412-0. 4. Optymizatsiya parametriv sil's'kohospodars'koho drenazhu za ekonomichnymy ta ekolohichnymy vymohamy : monohrafiya / P. P. Volk, R. M. Koptyuk, L. R. Volk, A. M. Rokochyns'kyy ; za red. A. M. Rokochyns'koho. Rivne : Volyns'ki oberehy, 2023. 157 s. 5. Rokochinskiy A., Volk P., Volk L. The necessity, scientific and practical principles of improving methods of drainage systems design and calculation. Land Reclamation and Water Management. 2023. No. 1. P. 5–13. DOI: https://doi.org/10.31073/mivg202301-355. 6.Handbook of Research on Improving the Natural and Ecological Conditions of the Polesie Zone / ed. by A. Rokochinskiy, L. Kuzmych, P. Volk. Hershey : IGI Global, 2023. DOI: https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8248-3. 7. Prohramnyy kompleks z obgruntuvannya proektnykh rishen' pry stvorenni ta funktsionuvanni vodohospodars'ko-melioratyvnykh ob"yektiv : avt. sv. № 115481 Ukrayina / A. M. Rokochyns'kyy [ta in.]. Data reyestratsiyi: 27.10.2022. 8. Tymchasovi rekomendatsiyi z optymizatsiyi vodorehulyuvannya osushuvanykh zemel' u proektakh budivnytstva y rekonstruktsiyi vodohospodars'ko-melioratyvnykh ob"yektiv / A. M. Rokochyns'kyy, V. A. Stashuk, V. D. Duplyak [ta in.]. Rivne, 2010. 52 s. 9. Tymchasovi rekomendatsiyi z prohnoznoyi otsinky vodnoho rezhymu ta tekhnolohiy vodorehulyuvannya osushuvanykh zemel' u proektakh budivnytstva y rekonstruktsiyi melioratyvnykh system / A. M. Rokochyns'kyy, V. A. Stashuk, V. D. Duplyak [ta in.]. Rivne, 2011. 54 s.

Romashchenko Ye. V., (1: ORCID: 0009-0009-8984-5731)
Post-graduate Student
Onopko O.S., (1:ORCID: 0000-0002-8103-5891)
Post-graduate Student
Volk P. P., (1:ORCID: 0000-0001-5736-8314)
Doctor of Engineering, Professor
[1] National University of Water and Environmental Engineering, Rivne

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THE DRAINAGE SYSTEM UNDER VARIOUS TECHNOLOGIES OF REGULATION OF THE SOIL WATER

The article substantiates the need for a comprehensive review of traditional approaches to evaluating the performance of drainage systems in light of modern climate change and increasing instability in soil water regimes. Using the "Bezlinka" drainage system in the Rivne region as a case study, a set of predictive-simulation models was applied to evaluate system performance based on specific optimal or preset drainage parameters; this evaluation utilized "duration indicators" characterizing various performance levels throughout the calculated growing seasons. It was found that calculations based on average ten-day conditions often indicate a critical system state during very wet years, whereas evaluations under critical conditions confirm the system's ability to maintain an ecologically sound level of performance. The approach discussed enables a practically accurate assessment of drainage system performance across various efficiency levels, accounting for the full spectrum of variables characterizing the natural, agricultural, and reclamation conditions of a specific site. It can be effectively employed within a broader framework of predictive-optimization calculations to determine the parameters of the system's technical control elements.

Keywords: drainage system, water regulation technology, duration indicator, soil water regime.

Отримано: 29 березня 2026 року
Прорецензовано: 25 квітня 2026 року
Прийнято до друку: 29 травня 2026 року

© 2026 [Romashchenko Ye. V., Onopko O.S., Volk P. P.]. Licensee [NUWEE]. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC) license (creativecommons.org).