

DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg202101-283>

Available at (PDF): <http://mivg.iwpim.com.ua/index.php/mivg/article/view/283>

УДК 631.6; 626.8

## СУЧАСНІ АСПЕКТИ НАУКОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДРЕНАЖНИХ СИСТЕМ ГУМІДНОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

**Г.В. Воропай, канд. техн. наук,**

Інститут водних проблем і меліорації НААН, 03022, м.Київ, Україна;

<https://orcid.org/0000-0002-5004-0727>, e-mail: voropaig@ukr.net

***Анотація.** Визначено сучасні аспекти наукового забезпечення відновлення (реконструкції та модернізації) дренажних систем гумідної зони України, які встановлено за результатами аналізу сучасного стану та особливостей функціонування дренажних систем. Одним із пріоритетних напрямів є розроблення наукового обґрунтування підвищення водозабезпеченості дренажних систем. Найбільш ефективним та економічним технологічним прийомом підвищення водозабезпеченості меліорованих територій є акумуляція місцевого дренажного стоку. В умовах дефіциту місцевого дренажного та поверхневого стоку підвищення водозабезпеченості меліорованих територій здійснюється за рахунок забору та подачі до меліоративних систем додаткових об'ємів води з існуючих водосховищ, річок, ставків, озер, розташованих як у межах, так і за межами систем. Сучасна структура сільськогосподарського використання осушуваних земель гумідної зони підпорядкована як кліматичним змінам, так і кон'юктурі експортного ринку. В агровиробництві має місце вирощування таких культур: зернової кукурудзи, соняшнику, ріпаку, сої. Зміни напрямів використання осушуваних угідь мають бути враховані при обґрунтуванні реконструкції або модернізації дренажних систем. Це дозволить відповідно до вимог агровиробництва розробити і впровадити комплекс заходів із технічного переоснащення і реконструкції конкретної дренажної системи, запровадити прогресивні ресурсозберігаючі технології вирощування економічно привабливих для агровиробників культур та забезпечити ефективне водорегулювання на осушуваних землях. Технічний стан сучасних дренажних систем гумідної зони характеризується переважно двома станами: задовільним, за якого системи перебувають у робочому (працездатному) стані і можуть виконувати свої функції в проектному режимі, і незадовільним, за якого відновлення працездатності дренажних систем є можливим лише завдяки здійсненню заходів із модернізації. Враховуючи кліматичні зміни, до першочергових заходів із модернізації дренажних систем мають бути віднесені і роботи з розширення їх функціональних можливостей здатністю регулювати водний режим ґрунту протягом всього періоду вегетації. Зважаючи на те, що вартість модернізації з розширення можливостей різних типів систем (осушувальні, осушувально-зволожувальні, польдерні та водооборотні) шляхом будівництва на них зрошувальних систем є значно нижчою порівняно з модернізацією їх до рівня осушувально-зволожувальних з використанням технології шлюзування, перевага має надаватись саме будівництву систем зрошення.*

***Ключові слова:** гумідна зона, осушувальні меліорації, дренажна система, водозабезпеченість меліорованих територій, технічний стан дренажних систем, відновлення дренажних систем*

**Актуальність.** Меліоративне землеробство в зоні осушувальних меліорацій є важливим чинником ведення сталого сільськогосподарського виробництва, а від ефективності використання дренажних систем залежить економічна, екологічна та соціальна стабільність регіону [1]. У гумідній зоні на більшій частині земель меліоративного фонду (60,5%) проведено меліоративні заходи. У Закарпатській області осушено майже 99% земель, Чернівецькій – 76%, Рівненській – 84% [2]. Показник меліорованості земель гумідної зони України є достатньо високим і відповідає рівню таких країн, як США (60%), Німеччина (66%), Нідерланди (81%) [3].

У гумідній зоні України створено потужний за обсягами, надзвичайно складний за змістом та інженерно-технічною будовою водогосподарсько-меліоративний комплекс сумарною вартістю основних фондів близько 20 млрд грн [2]. Завдяки вищому рівню продуктивності та можливостям забезпечення стабільності сільськогосподарського виробництва меліоровані землі розглядаються як страховий фонд продовольчої безпеки України. Дренажні системи, переважна кількість яких знаходиться в зоні Полісся України, мають загальну площу 3,2 млн га і включають 1671 дренажну меліоративну систему [4].

Сучасні глобальні та регіональні кліматичні зміни, які характеризуються переважно

стійким підвищенням температурного режиму, вже сьогодні відобразилися на вологозабезпеченні України, зонування території якої за річним кліматичним водним балансом свідчить, що частка площ із надмірним та достатнім атмосферним зволоженням за останні 25 років зменшилась на 10% і займає лише 22,5% або 7,6 млн га ріллі [5].

Одночасно саме завдяки змінам кліматичних умов у гумідній зоні зростає цінність та значення земель сільськогосподарського призначення [6]. Поряд із цим кліматичні зміни супроводжуються зміною умов вирощування сільськогосподарських культур та, відповідно, трансформують роль дренажних систем. І якщо в 60–80-х рр. ХХ сторіччя дренажні системи переважно виконували функцію відведення надлишкових вод у весняний період, то на даний час ефективно землеробство на осушуваних землях вимагає розширення їх можливостей здатністю покращувати вологозабезпечення вирощуваних культур впродовж усього періоду вегетації.

Одним із важливих засобів мінімізації впливу сучасних кліматичних змін на ведення агропромисловості в гумідній зоні є ефективно використання наявного потенціалу дренажних систем. На сьогодні відновлення ефективного їх функціонування стає визначальною складовою не тільки сучасних інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, але і створення сприятливих умов проживання та захисту сільського населення і сільських територій від шкідливої дії вод.

Враховуючи те, що в Україні існує потужна водогосподарсько-меліоративна дренажна інфраструктура, яка використовується вкрай незадовільно, відновлення ефективного використання дренажних систем та підвищення продуктивності осушуваних земель належить до числа пріоритетних завдань, що вимагає наукового обґрунтування заходів з їх відновлення (модернізації та реконструкції) [7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Досвід закордонних держав щодо розвитку осушувальних меліорацій свідчить, що у більшості розвинених країн (Англія, Бельгія, Нідерланди, Німеччина, Франція, Данія та ін.) проводиться перманентна реконструкція осушувальних систем.

В Англії всі перезволожені землі, включаючи болота, давно осушені (збереглися лише біля 1% антропогенно незачеплених земель) і їх частка становить більше половини всіх сільськогосподарських угідь країни. Осушувальні меліорації, на широкому розповсюдженні серед фермерів Англії думку,

є однією з вигідних форм капіталовкладень, які дозволяє переходити від однієї системи землеробства до іншої, більш вигідної. Досвід Англії свідчить, що в країні постійно проводиться оцінка меліоративного фонду, а модернізація та реконструкція осушувальних систем визначається залежно від часу їх проектування та технічного стану. До того ж землі, які економічно недоцільно використовувати (якщо вони понад 10 років не задіяні у агропромисловості), вилучаються з меліоративного фонду [8–11].

Науковцями розроблено також рекомендації з вибору економічно найбільш вигідних технічних варіантів реконструкції осушувальних систем у Литві, які враховують напрямки їх використання та варіанти інвестицій на реконструкцію систем [12].

За свідченням вітчизняних дослідників комплексна реконструкція є радикальним технічним рішенням в удосконаленні і модернізації існуючих меліоративних систем. У розробках визначені основні критерії, якими слід керуватись при вирішенні завдань необхідності і доцільності реконструкції систем, та принципи, які включають технічну досконалість, економічну ефективність та екологічну надійність [3; 13–16].

Однак наявне наукове забезпечення реконструкції та модернізації дренажних систем гумідної зони України не в достатній мірі охоплює всі пріоритетні напрями з їх відновлення, які обумовлюються сучасним станом та особливостями їх функціонування в умовах змін клімату [4].

**Метою** досліджень є визначення сучасних аспектів наукового забезпечення відновлення (реконструкції та модернізації) дренажних систем гумідної зони України для підвищення ефективності використання їх наявного потенціалу та забезпечення стабільного сільськогосподарського виробництва на осушуваних землях.

**Матеріали і методи досліджень.** Методи досліджень базуються на системному аналізі, узагальненні знань і матеріалів наукових досліджень щодо сучасного стану та особливостей функціонування дренажних систем, експериментальних дослідженнях на виробничих ділянках Полісся та Лісостепу України та обробці і аналізі експериментальних даних.

**Методика досліджень** включає системний аналіз та узагальнення знань щодо сучасного стану і особливостей функціонування дренажних систем гумідної зони України.

Дослідження щодо наукового забезпечення відновлення дренажних систем за напрямками

підвищення водозабезпеченості меліорованих територій, розроблення технологічних параметрів водорегулювання при вирощуванні перспективних кормових культур проводили на меліоративних системах Сарненської дослідної станції Інституту водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України (СДС ІВПіМ НААН) (торфоболотний масив «Чемерне», Рівненська обл.) та «Ромен» (Сумська обл.). Ці об'єкти з урахуванням природно-кліматичних умов та конструктивно-технологічних особливостей меліоративних систем є репрезентативними для території гумідної зони (Полісся та Лісостепу України).

Дослідження щодо підвищення водозабезпеченості меліорованих територій базуються на узагальненні наукових знань із питань водозабезпеченості, проведенні експериментальних досліджень на осушувально-зволожувальній системі «Ромен» (Сумська обл.) та включають визначення метеорологічних факторів, динаміки рівня ґрунтових вод (РГВ), рівня і об'єму води в джерелах акумулювання води для проведення зволоження.

Основою методики досліджень із розроблення технологічних параметрів водорегулювання при вирощуванні високопродуктивних кормових культур є проведення натурних досліджень із визначення метеорологічних параметрів (опадів, температури повітря), динаміки рівня ґрунтових вод (РГВ) та вологості в кореновому шарі ґрунту, біометричних характеристик вирощуваних культур, які проводили на меліорованих землях СДС (торфоболотний масив «Чемерне») та системи «Ромен».

**Результати досліджень.** Дослідженнями з визначення сучасного стану та особливостей функціонування дренажних систем, які базуються на системному аналізі, узагальненні знань і матеріалів наукових досліджень, встановлено, що основними чинниками, які визначають стан та впливають на функціонування дренажних систем в сучасних умовах, є:

– недостатня водозабезпеченість дренажних систем унаслідок змін клімату, скорочення об'ємів річкового стоку, погіршення технічного стану та недосконалість конструктивно-технологічних рішень щодо акумуляції, перерозподілу та повторного використання води для зволоження вирощуваних культур у посушливі періоди;

– трансформаційні зміни внаслідок розпаювання та приватизації осушуваних земель, передачі внутрішньогосподарської мережі на баланс місцевим органам самоврядування, що призвело до порушення техноло-

гічної цілісності дренажних систем та негативно впливає на ефективність використання осушуваних земель;

– погіршення технічного стану дренажних систем, яке проявляється у фізичному та моральному старінні основних меліоративних фондів; низький рівень експлуатації внутрішньогосподарської мережі; вихід із ладу, а в багатьох випадках відсутність гідромеханічного обладнання [4].

З урахуванням вказаних чинників визначено пріоритетні напрями розроблення наукового забезпечення відновлення (реконструкції та модернізації) дренажних систем, до яких належать: підвищення водозабезпеченості меліорованих територій; розроблення та впровадження науково обґрунтованих ресурсоощадливих технологій водорегулювання при вирощуванні економічно привабливих для агровиробників культур та конструктивно-технологічних рішень, які можуть задовольнити сучасні соціальні, еколого-економічні та агротехнічні вимоги.

**Підвищення водозабезпеченості дренажних систем** є одним із пріоритетних напрямів наукового забезпечення для обґрунтування відновлення дренажних систем, що дає можливість реалізувати оперативне та ефективне управління технологічними процесами водорегулювання на осушуваних землях, створювати гарантовані об'єми води для проведення зволоження вирощуваних культур упродовж вегетаційного періоду та гарантовано забезпечити оптимальний водний режим у кореновому шарі ґрунту.

Концептуальні напрями з підвищення водозабезпеченості дренажних систем, акумуляції вологи в періоди високої забезпеченості опадами базуються на використанні водоакумулюючої здатності їх територій та включають: використання акумулюючої здатності ґрунтів зони аерації; використання акумулюючої здатності мережі відкритих каналів; створення системи (каскаду) наливних водосховищ для акумулювання води з подальшим її використанням у посушливі періоди для регулювання водного режиму ґрунту на осушуваних землях; використання природних водойм, як джерел води для проведення зволожувальних заходів [17].

Встановлено що, в сучасних умовах найбільш ефективним та економічним технологічним прийомом підвищення водозабезпеченості дренажних систем є акумуляція місцевого поверхневого та дренажного стоку. Розроблена технологія накопичення водних ресурсів на меліорованих територіях, яка

апробована на пілотних об'єктах дренажних систем у Чернігівській і Рівненській (2011–2013 рр.) областях. Застосування цієї технології забезпечило акумуляцію води в ґрунті у вегетаційний період в об'ємах від 780 до 1600 м<sup>3</sup>/га та оптимальний водний режим осушуваних ґрунтів [1; 17].

Для підвищення водності дренажних систем за рахунок акумуляції місцевого дренажного стоку розроблено методологічні засади розрахунку параметрів водоакумулюючих емкостей та розрахунку об'ємів води, необхідної для проведення зволоження. Основою для гідравлічних розрахунків параметрів водоакумулюючих емкостей є визначення модуля дренажного стоку в найбільш напружені періоди роботи дренажу (весняний, передпосівний, літній паводковий) та площі водозбору (осушуваного модуля). Встановлено залежності для визначення модулів дренажного стоку для різних природно-кліматичних умов регіону Полісся України та розроблено алгоритм розрахунку параметрів водоакумулюючих емкостей для років, які мають різну забезпеченість атмосферними опадами.

Дослідження з питань водозабезпеченості меліорованих територій на осушувально-зволожувальній системі «Ромен» (Сумська обл.) проводили у періоди 2014–2015 рр. (вирощувана культура – багаторічні трави) та 2019–2020 рр. (вирощувані культури пайза, амарант та кормові боби).

Меліоративна система «Ромен» включає русловий шляз, акумулюючу емкість, відкриту та закриту мережу. Наповнення акумулюючої емкості здійснюється шляхом збору

дренажно-скидних вод та подачі самопливом із магістрального каналу (р. Ромен) (рис. 1).

Подача води на зволоження дослідних ділянок з акумулюючої емкості на обидві пілотні ділянки проводиться також самопливом. Акумулююча емкість побудована на місці староріччя, її довжина складає 500 м та ширина – 22 м. Об'єм емкості становить 50 тис. м<sup>3</sup>, в тому числі об'єм відсіку для акумуляції дренажних вод – 12 тис. м<sup>3</sup>.

Апробація розроблених технологічних рішень із підвищення водозабезпеченості меліорованих територій показала, що в умовах середнього за кількістю опадів вегетаційного періоду 2015 р. (забезпеченість опадами 57%) при вирощуванні багаторічних трав першого та другого укосів потенційний об'єм акумулювання дренажного стоку з площі 14,9 га є достатнім для зволоження території пілотних ділянок і становить 46,3 тис. м<sup>3</sup>, при цьому фактичний об'єм води, поданої на зволоження, складає 21,45 тис. м<sup>3</sup>. Підвищення врожайності багаторічних трав на зелену масу в умовах підґрунтового зволоження подачею води в дренажну систему з акумулюючої емкості становить понад 30% [17].

За результатами досліджень на осушувально-зволожувальній системі «Ромен» у період 2019–2020 рр. встановлено, що у вегетаційний період 2019 р. випало 219,9 мм опадів, що на 102,4 мм менше від багаторічної норми (забезпеченість опадами 87%), а їх кількість була меншою від норми в усі місяці вегетаційного періоду, окрім травня (більше за норму на 23,1 мм). Середньомісячні показники температури повітря були нижчими

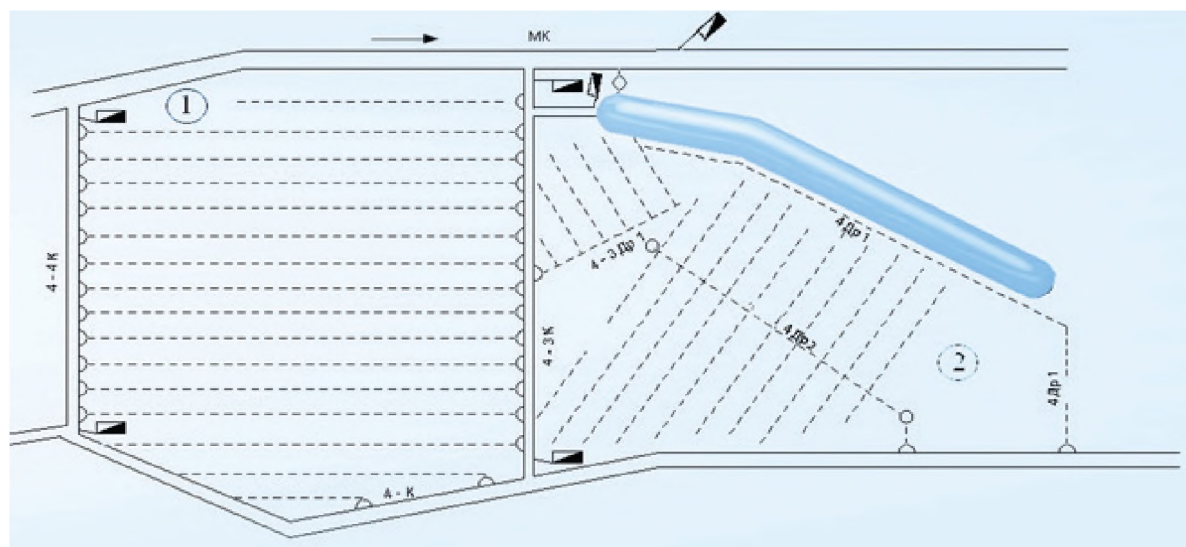


Рис. 1. Схема дослідних ділянок меліоративної системи «Ромен»: 1 – пілотна ділянка № 1; 2 – пілотна ділянка № 2

від норми в усі місяці, окрім червня (перевищення норми на  $1,3^{\circ}\text{C}$ ). Середньомісячна температура повітря у вегетаційний період була нижчою на  $1,0^{\circ}\text{C}$  порівняно з багаторічним показником та становила  $+15,3^{\circ}\text{C}$ .

У вегетаційний період 2020 р. випало 360,5 мм, що на 37,4 мм більше середньобогаторічної норми (забезпеченість опадами становить 35%). Кількість опадів взимку та на початку весни, коли формуються водні ресурси на меліорованій території, була незначною і становила 133 мм (грудень–березень). Кількість опадів у квітні, червні та липні була близькою до середньобогаторічної норми, однак їх розподіл був досить нерівномірним. У травні дощі випадали практично щодобово, загальна кількість їх становила 148,5 мм, що майже на 100 мм більше середньобогаторічних даних. Найменш дощовим був серпень із кількістю опадів 12,4 мм (25% від середньобогаторічної норми).

Середньомісячна температура повітря у вегетаційний період становила  $15,8^{\circ}\text{C}$ , що на  $0,5^{\circ}\text{C}$  менше за середньобогаторічну норму. Вперше за всю історію метеоспостережень (з 1935 р.) зафіксовано відсутність метеорологічної зими, а навесні – відсутність повені.

Забезпечення оптимальної вологості та, відповідно, і вологозапасів, за фазами розвитку досліджуваних культур (пайзи, амаранту та кормових бобів) на меліорованих землях системи «Ромен» було реалізовано у критичні періоди їх вирощування (до кінця червня). Досягнення оптимальних показників реалізовано в основному за рахунок акумулювання опадів в кореновому шарі ґрунту. Через недостатні обсяги наповнення водними ресурсами наявних водних джерел (акумулююча ємкість, Карабутівське водосховище), які розташовані в зоні осушувально-зволожувальної системи «Ромен», подача води на зволоження вирощуваних культур не проводилася.

Результати досліджень свідчать, що в умовах відсутності весняного паводка та недостатніх обсягів дренажного стоку виявилось неможливим накопичення в акумулюючій ємкості достатньої кількості води для зволоження вирощуваних культур.

Можливості залучення водних ресурсів для зволоження вирощуваних культур із Карабутівського водосховища, яке влаштоване на системі «Ромен» та вирішує функціональні задачі з акумулювання води у багатоводні періоди і її подачі на зволоження у посушливі періоди, також не використовували.

Карабутівське водосховище має площу водного дзеркала при нормальному підпірному рівні (НПР)  $5,02\text{ км}^2$  (відмітка НПР 145,5 м), повну ємкість 12,97 млн  $\text{м}^3$  та корисну 11,97 млн  $\text{м}^3$ . Об'єм води у водосховищі у 2019 р. знаходився в межах 10,93–8,24 млн  $\text{м}^3$ , а у 2020 р. – 9,08–7,40 млн  $\text{м}^3$ .

У період 2019–2020 рр. наповнення водосховища до рівня корисного об'єму не було досягнуто (рис. 2).

Спроба проведення зволожувальних заходів у вегетаційний період 2019 р. була здійснена у два періоди: з 26 по 29 червня та з 13 по 16 серпня. Об'єм води, поданої на зволоження, становив відповідно 0,24 та 0,12 млн  $\text{м}^3$ , однак ці обсяги були недостатніми для поповнення вологозапасів активного шару ґрунту та забезпечення необхідного водно-повітряного режиму для вирощуваних культур.

Результати досліджень свідчать, що в умовах дефіциту місцевого дренажного та поверхневого стоку для проведення підґрунтового зволоження та забезпечення оптимального водного режиму ґрунту при вирощуванні культур на осушуваних землях необхідно підвищувати водозабезпеченість меліорованих територій за рахунок забору та подачі до меліоративних систем додаткових об'ємів

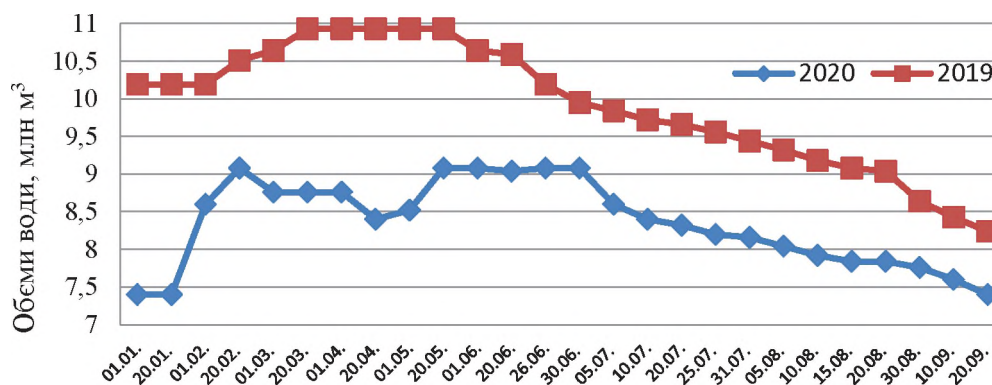


Рис. 2. Динаміка об'єму води в Карабутівському водосховищі в період 2019–2020 рр.

води з існуючих водосховищ, річок, ставків, озер, розташованих не тільки в межах, але і за межами систем.

З урахуванням конструктивних особливостей різних типів дренажних систем у гумідній зоні, існуючих технологій управління водним режимом, характеристик водних джерел та місця їх розташування по відношенню до систем розроблені технологічні схеми забору води з річок та водосховищ та її подачі для зволоження осушуваних ґрунтів.

Перша схема подачі води з водосховища в дренажну мережу меліоративної системи по транспортуючому каналу з акумулюючими ємкостями забезпечує створення гарантованих об'ємів води для проведення підґрунтового зволоження на значних площах осушуваних земель. Залежно від протяжності транспортуючого каналу, величини необхідних резервних об'ємів води та площі осушуваних земель, на яких передбачається проведення підґрунтового зволоження, по трасі каналу може розміщуватись одна або декілька акумулюючих ємкостей. Таке конструктивне рішення забезпечує мінімізацію забору води з водосховищ, не порушуючи технологічні потреби та вимоги водокористувачів водних об'єктів.

У другій технологічній схемі забору та акумуляції води з водних джерел, розташованих за межами меліоративної системи, транспортуючі канали виконують функцію накопичувачів резервних об'ємів води для подальшого використання на зволоження осушуваних ґрунтів в посушливі періоди [1].

Враховуючи вплив сучасних кліматичних змін на водозабезпеченість меліорованих територій при відновленні (реконструкції та модернізації) різних типів меліоративних систем (осушувальні, осушувально-зволожувальні, польдерні та водооборотні) перевага має надаватись саме будівництву систем зрошення та адаптації наявного досвіду використання ресурсозберігаючих технологій водорегулювання, в основу яких покладено доцільність застосування невеликих норм зрошення. Впровадження цих технологій на осушуваних землях Лісостепу України свідчить, що завдяки їх використанню можливо забезпечити зменшення витрат водних і енергетичних ресурсів на 25–35% та підвищити урожайність сільськогосподарських культур у середньому на 30% [18].

Враховуючи, що головною особливістю впливу сучасних кліматичних змін на водозабезпеченість дренажних систем є формування умов, які спричиняють дефіцит місцевого дренажного та поверхневого стоку, та

в умовах, коли прогнозується обумовлене змінами клімату зменшення доступних до використання водних ресурсів, для сучасного агровиробництва важливим є розробка та впровадження науково обґрунтованих ресурсоощадливих технологій водорегулювання при вирощуванні економічно привабливих на сьогодні культур.

За результатами досліджень встановлено, що особливостями сучасного сільськогосподарського використання осушуваних земель гумідної зони України в умовах реформування аграрного сектора і змін клімату є зміна структури посівних площ, яка підпорядкована як кліматичним змінам, так і кон'юктурі експортного ринку. В агровиробництві має місце вирощування зернової кукурудзи, соняшника, ріпака, сої. Основні культури традиційної спеціалізації (льон-довгунець, цукрові буряки, жито, овес та інші) перестали бути пріоритетними, однак завдяки натуральності вітчизняної продукції та унікально вигідній еколого-географічній позиції їх вирощування мають перспективу завоювати вітчизняний та світовий ринки.

Результатом реформування аграрного сектора є те, що переважна більшість осушуваних земель належить сільським домогосподарствам і лише третина з них підприємствам [19].

Важливим аспектом сучасного аграрного розвитку є розміри виробництва. По багатьох культурах спостерігається зростання концентрації агровиробництва, коли незначна частка підприємств фактично має суттєву питому вагу у формуванні пропозиції на ринку. До того ж простежується певна залежність між рівнем концентрації виробництва та його ефективністю, оскільки сучасне великотоварне виробництво має більше можливостей і доступу до фінансових ресурсів. З одного боку це свідчить про досить високу ефективність застосування інноваційних агротехнологій, а з іншого – про значні та недостатньо використані резерви в інших господарствах [20].

Характерним для сучасного агровиробництва на осушуваних землях є також неефективне використання наявного потенціалу дренажних систем, а їх водорегулююча здатність – невикористаним ресурсом підвищення урожайності та сталого ведення сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату.

Існуючі дренажні системи конструктивно і технологічно запроєктовані для експлуатації в цілісному комплексі, а меліоровані за їхньою допомогою землі – для використання у великих колективних або державних

господарствах. Реформування аграрного сектора, яке проведено без урахування технологічних умов експлуатації дренажних систем, призвело до порушення усталених технологій землекористування та управління дренажними системами. Через невідповідність між технологічною цілісністю, закладеною в існуючі системи на стадії їх проектування, та сучасною інфраструктурою користувачів меліорованих земель, на сьогодні процеси водорегулювання на осушуваних землях мають практично некерований характер.

Враховуючи формування нових умов вирощування сільськогосподарських культур та, відповідно, і функціональних задач дренажних систем, поряд з основними критеріями такими як технічний стан елементів інженерної інфраструктури, зміни еколого-меліоративних, гідрологічних та ґрунтових умов їх функціонування, які визначають неспроможність системи забезпечувати оперативне управління водно-повітряним режимом ґрунтів, при обґрунтуванні реконструкції або модернізації дренажних систем мають бути враховані також і зміни напрямів використання осушуваних угідь. Це дозволить на замовлення конкретного землекористувача розробити і впровадити комплекс заходів із технічного переоснащення і реконструкції конкретної дренажної системи, використовувати прогресивні ресурсозберігаючі і екологічно обґрунтовані технології вирощування економічно привабливих культур та забезпечити ефективне водорегулювання на осушуваних землях.

Для розроблення науково обґрунтованих ресурсоощадливих технологій водорегулювання при вирощуванні перспективних сільськогосподарських культур на осушуваних землях проводили дослідження впродовж 2016–2019 рр. на меліоративних системах СДС (торфоболотний масив «Чемерне») та «Ромен».

Враховуючи досвід досліджень попередніх років на меліорованих землях СДС та системи «Ромен» щодо вирощування високопродуктивних культур, які мають високу рентабельність та є перспективними для вирощування в гумідній зоні, проведено експериментальні дослідження з розроблення технологічних параметрів водорегулювання при вирощуванні високопродуктивних кормових культур.

Визначено, що перспективним напрямком у кормовиробництві є впровадження високопродуктивних та рентабельних сортів сільськогосподарських культур, які могли б доповнювати традиційні кормові культури

і які мають значний адаптивний потенціал при вирощуванні в складних агрокліматичних умовах гумідної зони (Полісся та Лісостепу) України. Це дасть змогу збільшити виробництво кормів, знизити собівартість рослинницької і тваринницької продукції. Оскільки зміни клімату призводять до загострення посушливих явищ, які є характерними і для зони Полісся та Лісостепу, актуальним є також раціональне використання водних ресурсів. Тому при формуванні структури кормової групи сільськогосподарських культур на основі асортименту їх сортів та гібридів важливо впроваджувати такі культури, які характеризуються не тільки високою продуктивністю, але і посухостійкістю [21].

Важливе місце серед малопоширених, однак високопродуктивних, кормових культур для вирощування на осушуваних землях займають пайза, амарант та кормові боби. Існуючий вітчизняний та світовий досвід свідчить, що впровадження у виробництво цих культур дозволяє не тільки забезпечити тваринництво високоякісними кормами, але і задовольнити також потреби харчової і фармацевтичної промисловості цінною сировиною [21].

Основою для розроблення технологічних параметрів водорегулювання при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів є результати натурних досліджень із визначення метеорологічних параметрів (опадів, температури повітря), динаміки рівня ґрунтових вод (РГВ) та вологості в кореновому шарі ґрунту.

За результатами досліджень визначено ресурсоощадливі технологічні параметри водорегулювання (норми рівня ґрунтових вод та вологості в кореновому шарі ґрунту) впродовж періоду вегетації при вирощуванні високопродуктивних кормових культур (пайзи, амаранту та кормових бобів) на торфових та мінеральних ґрунтах Полісся та Лісостепу України. Встановлено допустимі терміни, у які дренажна система має забезпечити відведення надлишкових вод та забезпечити своєчасне зниження РГВ до рекомендованих показників.

Апробацію технологічних параметрів водорегулювання при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів проводили на Селекційно-демонстраційному полігоні високопродуктивних кормових культур селекції установ НААН (меліоративна система Сарненської ДС, Рівненська обл.) та ДП ДГ «Надія» НААН (меліоративна система «Ромен», Сумська обл.), таблиця 1.

І. Апробація технологічних параметрів водорегулювання при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів

Назва розробки	Оптимальні меліоративні режими та технологічні параметри управління водним режимом при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів на осушуваних землях
Розробник:	Інститут водних проблем і меліорації НААН
Термін апробації	2020 рік
Найменування і адреса сільськогосподарського підприємства, де проводили апробацію	ДП ДГ «Надія» НААН, с. Ведмеже, Роменський р-н, Сумська обл. Площа, на якій проведено апробацію – 15 га Селекційно-демонстраційний полігон високопродуктивних кормових культур селекції установ НААН м. Сарни, Рівненська обл. Площа, на якій проведено апробацію – 0,3 га
Коротка характеристика розробки	Оптимальні меліоративні режими забезпечуються шляхом регулювання РГВ та вологості ґрунту. Для осушуваних ґрунтів (як мінеральних, так і органогенних) середня вологість у шарі 0–30 см на початок сівби становить 75–80% від повної вологості (ПВ). Рекомендовані норми вологості ґрунту протягом періоду активної вегетації становлять: – для торфових ґрунтів оптимальна – 65–75%, найменша допустима у літній період – 55–60%; – для мінеральних оптимальна – 65–80%, найменша допустима у літній період – 55–60% від ПВ.

У період апробації проводили дослідження динаміки РГВ та вологості ґрунту впродовж вегетаційного періоду. Оптимальні меліоративні режими на землях меліоративних систем Сарненської ДС та «Ромен» були забезпечені шляхом регулювання РГВ та вологості кореневого шару ґрунту за фазами розвитку пайзи, амаранту та кормових бобів та з урахуванням критичних періодів їх оптимального вологозабезпечення.

За результатами досліджень встановлено, що на меліорованих землях Сарненської ДС через мінімальну кількість опадів протягом осінньо-зимового періоду 2019–2020 рр. та весняного періоду 2020 р. на посівний період (друга половина квітня) РГВ знизився до глибини 114 см. Надалі завдяки закриттю шлюзів-регуляторів на меліоративній системі на початок травня (на період посіву пайзи, амаранту та кормових бобів) РГВ вдалось підняти до 84–87 см. В подальшому забезпечення оптимальної вологості та, відповідно, і вологозапасів, ґрунту за фазами розвитку досліджуваних культур досягнуто шляхом регулювання РГВ та з урахуванням додаткової вологи за рахунок акумулювання опадів в кореновому шарі.

Оптимальну вологість та, відповідно, і вологозапаси ґрунту за фазами розвитку досліджуваних культур на меліоративній системі «Ромен» було забезпечено у критичні періоди вирощування пайзи, амаранту та кормових

бобів та досягнуто в основному за рахунок акумулювання опадів в кореновому шарі. Через недостатнє наповнення водними ресурсами наявних водних джерел (акумулююча ємкість, Карабутівське водосховище), які розташовані в зоні меліорованих земель системи «Ромен», подачу води на зволоження вирощуваних культур не було здійснено.

І. Апробація технологічних параметрів водорегулювання при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів

Результати апробації оптимальних меліоративних режимів та технологічних параметрів регулювання водного режиму при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів на осушуваних землях свідчать, що отримано середні та вищі за середні показники урожайності цих культур. Вихід кормових одиниць на меліорованих землях Сарненської ДС при вирощуванні кормових бобів становить 67,5–86,2 ц/га, амаранту – 34,9–48,8 ц/га та пайзи – 39,6–54,0 ц/га; на меліоративній системі «Ромен» – при вирощуванні кормових бобів становить 56,8–49,3 ц/га, амаранту – 45,7–57,5 ц/га та пайзи – 65,8–77,5 ц/га.

Разом з тим, одним із основних чинників, який визначає можливості реалізації розроблених технологій водорегулювання, є *технічний стан інженерних споруд та обладнання дренажних систем*. На сьогодні склалася невідповідність між технологічною цілісністю, закладеною в існуючі системи на



стадії їх проектування, та сучасною інфраструктурою користувачів меліорованих земель, тому процеси водорегулювання носять практично некерований характер, а реалізація оптимальних режимів водорегулювання відповідно до вимог вирощування сільськогосподарських культур за наявності численних землекористувачів в межах меліорованого поля стає неможливою.

Загальна зношеність елементів інженерної інфраструктури внаслідок їх довготривалої експлуатації складає в середньому 60%, з них: на міжгосподарській мережі – 55%, внутрішньогосподарській – 65%.

Канали, гідротехнічні споруди (ГТС), насосні станції (НС) на міжгосподарській мережі, які обслуговуються водогосподарськими організаціями Держводагентства України, на 90% всієї площі меліорованих земель перебувають у задовільному стані. Технічний стан внутрішньогосподарської мережі дренажних систем лише на 50% всієї площі меліорованих земель є задовільним.

Технічний стан дренажних систем характеризується переважно двома станами: задовільним, за якого системи перебувають у робочому (працездатному) стані і можуть виконувати свої функції в проектному режимі, і незадовільним, за якого відновлення працездатності дренажних систем є можливим лише завдяки здійсненню заходів із модернізації.

Враховуючи кліматичні зміни, до першочергових заходів із модернізації дренажних систем мають бути віднесені і роботи з розширення їх функціональних можливостей здатністю регулювати водний режим ґрунту протягом всього періоду вегетації. Зважаючи, що вартість модернізаційних заходів із розширення можливостей різних типів систем (осушувальні, осушувально-зволожувальні, польдерні та водооборотні) шляхом будівництва на них зрошувальних систем, є значно нижчою порівняно з модернізацію їх до рівня осушувально-зволожувальних із використанням технології шлюзування, перевага має надаватись саме будівництву систем зрошення. Цей захід має передбачатись у межах працюючих систем різних типів, на яких ведеться вирощування сільськогосподарських культур.

Згідно зі «Стратегією зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року», яка схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України (від 14 серпня 2019 р. № 688-р), відновлення меліоративних систем у зоні осушення має виконуватись за двома варіантами [7]:

– модернізація працюючих меліоративних систем;

– модернізація непрацюючих меліоративних систем.

Відновлення *працюючих меліоративних систем* має проводитись з урахуванням поділу наявних систем на осушувальні, осушувально-зволожувальні, польдерні та водооборотні і передбачати комплекс робіт із покращення їх параметрів шляхом доповнення здатністю регулювання вологості ґрунтів. Комплекс модернізаційних заходів буде визначатись на основі даних інвентаризації і на різних типах осушувальних систем буде включати різні види робіт.

На *осушувальних системах* (дренажні системи односторонньої дії), площа яких складає 567,9 тис. га, основу модернізаційних заходів будуть складати роботи з влаштування на них систем зрошення. На *осушувально-зволожувальних системах* загальною площею 431,2 тис. га модернізаційні заходи будуть спрямовані на забезпечення можливості здійснення гарантованого двобічного регулювання водного режиму осушуваних ґрунтів. *Польдерні системи* мають бути модернізовані до рівня осушувально-зрошувальних шляхом будівництва на них зрошувальних систем (системи краплинного зрошення або дощування). Завдяки цьому польдерні системи будуть мати здатність регулювати водний режим ґрунту впродовж усього періоду вегетації. Загальна площа польдерних систем, які можуть бути модернізованими, становить 190,6 тис. га. Модернізація *водооборотних систем* також має передбачати влаштування на них зрошувальних систем, а загальна площа водооборотних систем, в межах яких може бути здійснено будівництво систем зрошення, становить 106,6 тис. га.

За експертними оцінками загальна площа дренажних систем різних типів, на яких першочергово мають бути проведені модернізаційні заходи з розширення їх функціональних можливостей, може становити 350 тис. га.

Модернізація *непрацюючих меліоративних систем* буде здійснюватись з метою відновлення їх працездатності до проектного рівня шляхом виконання переважно ремонтно-відновлювальних робіт як на внутрішньогосподарській, так і на міжгосподарській мережі. Ці роботи мають визначатись за результатами технічної інвентаризації та будуть включати: очищення каналів і водопропускних споруд; відновлення водорегулюючих споруд (затвори, підйомники); промивку колекторів та дрен, часткове відновлення дренажу; облаштування колодязів-фільтрів

для відводу поверхневих вод; облаштування існуючих дамб, укріплення гирл дренажних колекторів тощо.

Загальна площа таких систем становить 1950,4 тис. га. В першу чергу модернізацію цих систем пропонується здійснити на площі 632,0 тис. га. Поряд із відновленням працездатності непрацюючих дренажних систем мають враховуватися можливості виконання цими системами функції захисту територій та населених пунктів від процесів підтоплення та затоплення.

**Висновки.** Визначено сучасні аспекти наукового забезпечення відновлення (реконструкції та модернізації) дренажних систем гумідної зони України, які встановлено за результатами аналізу сучасного стану та особливостей функціонування дренажних систем.

Одним із пріоритетних напрямів є розроблення наукового обґрунтування підвищення водозабезпеченості дренажних систем. Найбільш ефективним та економічним технологічним прийомом підвищення водозабезпеченості меліорованих територій є акумуляція місцевого дренажного стоку. В умовах дефіциту місцевого дренажного та поверхневого стоку підвищення водозабезпеченості меліорованих територій здійснюється за рахунок забору та подачі до меліоративних систем додаткових об'ємів води з існуючих водосховищ, річок, ставків, озер, розташованих як у межах, так і за межами систем.

Сучасна структура сільськогосподарського використання осушуваних земель гумідної зони підпорядкована як кліматичним змінам, так і кон'юнктурі експортного ринку. В агро-виробництві має місце вирощування таких

культур: зернової кукурудзи, соняшнику, ріпаку, сої. Зміни напрямів використання осушуваних угідь мають бути враховані при обґрунтуванні реконструкції або модернізації дренажних систем. Це дозволить відповідно до вимог агровиробництва розробити і впровадити комплекс заходів із технічного переоснащення і реконструкції конкретної дренажної системи, запровадити прогресивні ресурсозберігаючі технології вирощування економічно привабливих для агровиробників культур та забезпечити ефективне водорегулювання на осушуваних землях.

Технічний стан сучасних дренажних систем гумідної зони характеризується переважно двома станами: задовільним, за якого системи перебувають у робочому (працездатному) стані і можуть виконувати свої функції в проектному режимі, і незадовільним, за якого відновлення працездатності дренажних систем є можливим лише завдяки здійсненню заходів із модернізації.

Враховуючи кліматичні зміни, до першочергових заходів із модернізації дренажних систем мають бути віднесені і роботи з розширення їх функціональних можливостей здатністю регулювати водний режим ґрунту протягом всього періоду вегетації. Зважаючи на те, що вартість модернізації з розширення можливостей різних типів систем (осушувальні, осушувально-зволожувальні, польдерні та водооборотні) шляхом будівництва на них зрошувальних систем є значно нижчою порівняно з модернізацією їх до рівня осушувально-зволожувальних із використанням технології шлюзування, перевага має надаватись саме будівництву систем зрошення.

### Бібліографія

1. Меліорація ґрунтів (систематика, перспективи, інновації) : колективна монографія. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 668 с.
2. Кожушко Л.Ф., Велесик Т.А. Формування ринку осушених земель сільськогосподарського призначення : монографія. Рівне : НУВГП, 2015. 188 с.
3. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення / за ред. П.І. Коваленка. Київ : Аграрна наука, 2001. 214 с.
4. Воропай Г.В., Яцик М.В., Мозоль Н.В. Сучасний стан та перспективи розвитку осушувальних меліорацій в умовах змін клімату. *Меліорація і водне господарство*. 2019. № 2. С. 31–39.
5. Вплив сучасних кліматичних змін на водні ресурси та сільськогосподарське виробництво / Ромашенко М.І. та ін. *Меліорація і водне господарство*. 2020. № 1. С. 5–22.
6. Дацько Л.В. Сучасне сільськогосподарське використання земель гумідної зони України. *Меліорація і водне господарство*. 2016. Вип. 103. С. 41–47.
7. Стратегія зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року. Схвалено Кабінетом Міністрів України від 14.08.2019 р., № 688-р.
8. Minaev, I.V.; Maslov, B.S. History of Land Improvement. In *Agricultural Land Improvement: Amelioration and Reclamation*; Maslov, B.S., Ed.; Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS); Eolss Publ. Co., Ltd.: Oxford, UK, 2009; Volume 1, pp. 95–116.
9. Маслов Б.С. По поводу одной информации. *Вестник Россельхозакадемии*. 1994. № 2. С. 70.

10. Маслов Б.С., Нестеров Е.А. Вопросы орошения и осушения в США. Москва, 1967. 320 с.
11. Маслов Б.С. Вопросы истории мелиорации торфяных болот и развитие науки. *Вестник ТГПУ*. Москва, 2008. Выпуск 4(78). С. 64–69.
12. Адамоните И. Исследование технических инвестиционных решений реконструкции осушительных систем в Литве. Доклады Медунар. научно-практ. конф. «Повышение эффективности мелиорации сельскохозяйственных земель». Минск, 2005. С. 19–23.
13. Мелиорация в Украине / под ред. Н.А. Гаркуши. Киев : Урожай. 1985. 376 с.
14. Модернізація та реконструкція осушувальних систем в умовах реформування власності у сільському господарстві. Посібник до ДБН В.2.4.-1-99 «Меліоративні системи і споруди». Київ, 2003. 31 с.
15. Меліорація та облаштування Українського Полісся : колективна монографія / за ред. д.с-г.н., професора, акад. НААН Я.М. Гадзала, д.т.н., професора, член.-кор. НААН В.А. Шашука, д.т.н., професора А.М. Рокочинського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. Т. 1. 932 с.
16. Фроленкова Н.А., Кожушко Л.Ф., Рокочинський А.М. Еколого-економічне оцінювання в управлінні меліоративними проектами : монографія. Рівне : НУВГП, 2007. 257 с.
17. Яцик М.В., Воропай Г.В., Молеца Н.Б. Підвищення водозабезпеченості меліоративних систем гумідної зони. *Меліорація і водне господарство*. 2016. Вип. 103. С. 63–68.
18. Ресурсоощадна технологія водорегулювання на меліорованих землях у зоні надлишкового зволоження / Яцик М.В., та ін. *Меліорація і водне господарство*. 2009. Вип. 97. С. 67–76.
19. Кузьменко С., Беляк М. Фінансові аспекти становлення аграрного підприємництва в зоні осушувальних меліорацій. *Економіст*. 2015. № 10. С. 36–38.
20. Кернасюк Ю.В. Сучасний агробізнес: чи впливає розмір на ефективність. *Агробізнес Сьогодні*. 2020. № 11(426). С. 14–17.
21. Яцик М.В., Воропай Г.В., Кіка С.М. Досвід та перспективи вирощування високопродуктивних кормових культур (пайзи, амаранту та кормових бобів) на осушуваних землях в умовах змін клімату. *Меліорація і водне господарство*. 2017. Вип. 105. С. 61–66.

#### References

1. Baljuk, S.A., Romashhenko, M.I., & Truskavetskyi, R.S. (2015). Melioratsiia gruntiv (systematyka, perspektyvy, innovatsiyi) : kolektyvna monografiia [Soil reclamation (systematics, perspectives, innovations) : collective monograph]. Kherson : Grin D.S. [in Ukrainian]
2. Kozhushko, L.F., & Velesyk, T.A. (2015). Formuvannia rynku osushenykh semel silskohospodarskogo prysnachennia [Formation of the market for agricultural agricultural land: Monograph]. Rivne : NUVHP. [in Ukrainian]
3. Romashhenko, M.I., Sobko, O.O., & Kalantynenko, I.I. (2001). Suchasnyi stan, osnovni problem vodnykh melioratsiy ta shliakhy yikh vyrishennia [Current status, major problems of water reclamation and ways of solving them]. P.I. Kovalenko (Ed). Kyiv : Agrarna nauka. [in Ukrainian]
4. Voropay, G.V., Yatsyk, M.B., & Mozol, N.V. (2019). Suchasnyy stan ta perspektyvy rozvytku osushuval'nykh melioratsiy v umovakh zmin klimatu [Current state and the prospects of development of drainage reclamation in a changing climate]. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo*, 2, 31–39. [in Ukrainian]
5. Romashhenko, M., Husyev, Y., Shatkovskyi, A., Saidak, R., Yatsyuk, M., Shevchenko, A., & Matiash, T. (2020). Vplyv suchasnykh klimatychnykh zmin na vodni resursy ta silskohospodarske vyrobnytstvo [Impact of modern climate change on water resources and agricultural production]. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo*, 1, 5–22. [in Ukrainian]
6. Datsko, L.V. (2016). Suchasne silskohospodarske vykorystannia semel humidnoyi sony Ukrayiny [Modern agricultural land use in the humid zone of Ukraine]. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo*, 103, 41–47. [in Ukrainian]
7. Stratehia sroshennia ta drenazhu v Ukraini na perid do 2030 roku. (2019). Skhvaleno Kabinetom Ministriv Ukrainy 14.08.2019. № 688-r. [in Ukrainian]
8. Minaev, I.V., & Maslov, B.S. (2009). History of Land Improvement. In *Agricultural Land Improvement: Amelioration and Reclamation. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*; Eolss Publ. Co. Ltd.: Oxford, UK, 1, 95–116. [in English]
9. Maslov, B.S. (1994). Po povodu odnoy informatsiyi [About one information]. *Vestnyk Rosselkhozakademii*, 2, 70. [in Russian]
10. Maslov, B.S., & Nesterov E.A. (1967). Voprosy orosheniia i osusheniia v SShA [Irrigation and drainage issues in the USA]. M., 320. [in Russian]

11. Maslov, B.S. (2008). Voprosy istoriyi melioratsiyi torfianyx bolot I rasvitiye nauki [Questions of the history of reclamation of peat bogs and the development of science]. Vestnyk TGPU, 4(78). 64–69. [in Russian]
12. Adamonite, I. (2005). Issledovaniye tekhnicheskikh investitsionnykh reshenii rekonstruktsii osushitelnykh system v Litve [Study of technical investment solutions for the reconstruction of drainage systems in Lithuania]. Povysheniye effektivnosti melioratsii selskokhoziaistvennykh zemel. Doklady mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Minsk, 19–23. [in Russian]
13. Harkusha, N.A. (1985). Melioratsiia v Ukraine [Melioration in Ukraine]. Kyiv: Urozhai, 376. [in Russian]
14. Modernizatsiia ta rekonstruktsiia osushvalnykh system v umovakh reformuvannia vlasnosti u silskomu hospodarstvi [Modernization and reconstruction of drainage systems in the minds of the reform of power in the Silk state]. Posibnyk do DBN V.2.4.-1-99 „Melioratyvni systemy I sporudy “. Kyiv, 2003, 31. [in Ukrainian]
15. Hadzalo, Ia.M., Stashuk, V.A., & Rokochynskiy, A.M. (2017). Melioratsiia I oblashtuvannia Ukrainskoho Polissia [Land reclamation and arrangement of Ukrainian Polissya]. Kherson : OLDI-PLUS, 1, 923. [in Ukrainian]
16. Frolenkova, N.A., Kozhushko, L.F., & Rokochynskiy, A.M. (2007). Ekoloho-ekonomichne otsinjuvannia v upravlinni melioratyvnymy proektamy [Ecological and economic assessment in the management of reclamation projects]. Rivne : NUVHP, 257. [in Ukrainian]
17. Yatsyk, M.V., Voropaj, G.V., & Moleshha, N.B. (2016). Pidvyshhennia vodosabespechenosti melioratyvnykh system humidnoyi sony [Improvement of water supply of amelioration systems of humid zone]. Melioratsiia i vodne hospodarstvo, 103, 63–68. [in Ukrainian]
18. Yatsyk, M.V., Skrypnyk O.V., Voroshnova L.M., Voropay, G.V., & Mozol, N.V. (2009). Resursooshchadna tekhnolohiya vodorehulyuvannya na meliorovanykh zemlyakh u zoni nadlyshkovoho zvolozhennya [Resource-saving technology of water regulation on reclaimed lands in the zone of excess moisture]. Melioratsiia i vodne hospodarstvo, 97, 67–76. [in Ukrainian]
19. Kuzmenko, S., & Belyak, M. (2015). Finansovi aspekty stanovlennia agrarnoho pidpryyemnytstva v zoni osushvalnykh melioratsii [Financial aspects of the formation of agricultural entrepreneurship in the area of drainage reclamation]. Ekonomist, 10, 36–38. [in Ukrainian]
20. Kemasjuk, Ju.V. (2020). Suchasnyi agrobiznes: chy vplyvaye rozmir na efektyvnist [Modern agribusiness: does size affect efficiency]. Agrobiznes sohodni, 11(426), 14–17. [in Ukrainian]
21. Yatsyk, M.B., Voropai, H.V., & Kika, S.M. (2017). Dosvid ta perspektyvy vyroshhuvannia vysokoproduktyvnykh kormovykh kultur (paisy, amarantu ta kormovykh bobiv) na osushuvanykh zemliakh v umovakh zmin klymatu [Experiences and prospects for growing high-yield fodder crops (barnyard, amaranth and fodder beans) on drained lands under climate change]. Visnyk ahraranoi nauky, 105, 61–66. [in Ukrainian]

**Г.В. Воропай**

**Современные аспекты научного обеспечения  
восстановления дренажных систем гумидной зоны Украины**

***Аннотация.** Определены современные аспекты научного обеспечения восстановления (реконструкции и модернизации) дренажных систем гумидной зоны Украины, которые определены по результатам анализа современного состояния и особенностей функционирования дренажных систем. Одним из приоритетных направлений является разработка научного обоснования повышения водообеспеченности дренажных систем. Наиболее эффективным и экономным технологическим приемом повышения водообеспеченности мелиорируемых территорий является аккумуляция местного дренажного стока. В условиях дефицита местного дренажного и поверхностного стока повышение водообеспечения мелиорируемых территорий осуществляется за счет забора и подачи на территорию мелиоративной системы дополнительных объемов воды из существующих водохранилищ, рек, прудов, озер, которые находятся как в пределах, так и за пределами систем. Современная структура сельскохозяйственного использования осушаемых земель гумидной зоны зависит как от климатических изменений, так и от конъюнктуры экспортного рынка. В агропроизводстве имеет место выращивание таких культур: зерновой пшеницы, подсолнечника, рапса, сои. Изменения направлений использования осушаемых угодий должны быть учтены при обосновании реконструкции или модернизации дренажных систем. Это позволит в соответствии с требованиями агропроизводства разработать и осуществить комплекс мероприятий по техническому переоснащению и реконструкции конкретной дренажной системы, внедрить прогрессивные ресурсосберегающие технологии выращивания экономично выгодных для агропроизводителей*

и обеспечить эффективное водорегулирование на осушаемых землях. Техническое состояние современных дренажных систем гумидной зоны характеризуется в основном двумя состояниями: удовлетворительным, при котором системы находятся в рабочем состоянии и могут выполнять свои функции в проектом режиме, и неудовлетворительным, при котором восстановление работоспособности дренажных систем является возможным только при условии проведения модернизации. Учитывая климатические изменения, к первоочередным мероприятиям по модернизации дренажных систем принадлежат работы по расширению их функциональных возможностей по регулированию водного режима на протяжении всего периода вегетации. Учитывая то, что стоимость модернизации по расширению возможностей разных типов систем (осушительные, осушительно-увлажнительные, пolderные и водооборотные) путем строительства на них оросительных систем значительно ниже по сравнению с их модернизацией до уровня осушительно-увлажнительных с использованием технологии шлюзования, предпочтение должно отдаваться строительству систем орошения.

**Ключевые слова:** гумидная зона, осушительные мелиорации, дренажная система, водообеспеченность мелиорируемых территорий, техническое состояние дренажных систем, восстановление дренажных систем

G.V. Voropay

### Modern aspects of scientific support for the restoration of drainage systems in the humid zone of Ukraine

**Abstract.** Modern aspects of scientific support for the restoration (reconstruction and modernization) of drainage systems in the humid zone of Ukraine were determined, which were established based on the results of the analysis of the current state and features of drainage systems functioning. One of the priority areas is the development of a scientific justification of improving water supply for drainage systems. The most effective and economical technological method of increasing the water supply in reclaimed areas is the accumulation of local drainage runoff. Given the shortage of local drainage and surface runoff, increasing the water supply in reclaimed areas is provided by withdrawing and supplying to reclamation systems extra water volumes from existing reservoirs, rivers, ponds, lakes, located both within and beyond the systems. The current structure of agricultural use of drained lands in the humid zone is subject to both climate change and export market conditions. In agricultural production such crops as grain corn, sunflower, rapeseed, soybeans are cultivated. Changes in the use of drained land should be taken into account when justifying the reconstruction or modernization of drainage systems. This will enable to develop and implement a set of measures for technical re-equipment and reconstruction of drainage systems, introduce advanced resource-saving technology for growing economically attractive crops and ensure effective water regulation on drained land in accordance with the requirements of agricultural production. The technical state of modern drainage systems in the humid zone is mainly characterized by two conditions: satisfactory, when the systems are under operation (operational) and can perform their functions keeping the design mode, and unsatisfactory, when the restoration of drainage systems is only possible provided modernization measures. Given climate change, the priority measures for the modernization of drainage systems should include work to expand their functionality to regulate soil water regime throughout the growing season. In view of the cost of modernization to expand the functionality of different types of systems (drainage, drainage and irrigation, polder and water circulation) by constructing irrigation systems on them is much lower compared to modernize them to drainage and irrigation ones when using sluice technology, preference should be given namely to the construction of irrigation systems.

**Key words:** humid zone, drainage reclamation, drainage system, water supply of reclaimed areas, technical state of drainage systems, restoration of drainage systems