

ГІДРОТЕХНІЧНІ МЕЛІОРАЦІЇ

УДК 631.674:633.18.03

Засць В. В., аспірант, Рокочинський А. М., д.т.н., професор

(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ТА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО НОРМУВАННЯ ВОДО- ТА ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ПРИДУНАЙСЬКИХ РИСОВИХ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Розглянуті проблема підвищення ефективності функціонування рисових зрошувальних систем у дельті р. Дунай та можливі шляхи її вирішення на основі нормування водо- та енергокористування.

Ключові слова: необхідність, сучасні підходи, нормування, водо- та енергокористування, рисова зрошувальна система.

В останні роки рис як цінна круп'яна культура складає досить значну частку у харчовому балансі населення України. Щорічне споживання цього продукту коливається від 180 до 200 тис. тон і надалі має стійку тенденцію до збільшення.

Для задоволення потреб населення у власному рисі в 1964-1980 рр. за рахунок централізованих джерел фінансування в Україні був створений досить потужний потенціал рисосіяння, побудовані рисові інженерні системи на площі понад 62 тис. га [1].

Практично всі рисові системи України розміщені на територіях зі складними гідрогеологічними та ґрунтоутворюючими умовами, що характеризуються близьким заляганням мінералізованих ґрунтових вод та незадовільними умовами їх відтоку. Для таких специфічних умов при вирощуванні затоплюваної культури рису був прийнятий відповідний режим зрошення на основі створення та підтримання шару води на рисових чеках, що забезпечують переважаючий промивний режим засолених ґрунтів у межах системи.

Тривале вирощування затоплюваного рису за прийнятою у перші роки освоєння структурою рисової сівозміни (1966-1992 рр.), що передбачала максимальний його вміст (75...100%), великі зрошувальні норми (до 25...40 тис. м³/га) та об'єми скидів (11...13 тис. м³/га), стали головними причинами значного погіршення еколого-меліоративної обстановки на рисових системах, що проявилось у таких негативних явищах, як підняття рівня ґрунтових вод, заболочення та засолення ґрунтів, зниження врожаю рису та супутніх культур.

Значне скорочення площ посівів рису (1993-2001 рр.) зменшило водозабір на рисові системи, дещо поліпшило екологічний стан відповідних об'єктів навколишнього середовища. Але, якщо 62 тис. га (раніше засолених або схильних до засолення земель) рисових систем впродовж 30-40 років знаходились у періодичному промивному режимі, під дією якого сформувались складні комплекси взаємопов'язаних водних і ґрунтових процесів, то ліквідація або значне скорочення площ посівів рису привело до зміни останніх у бік погіршення водно-сольового режиму ґрунтів, активізації процесів вторинного засолення і осолонцювання, зниження продуктивності зрошуваних земель.

Після інтенсивного промивання ґрунтів при переважному вирощуванні затоплюваної культури рису у рисові сівозміни були введені сучасні культури, що створило в цілому сприятливі умови для ґрунтоутворюючих процесів та отримання різнопланової сільськогосподарської продукції. Натомість збільшення частки вирощування суходольних культур понад 50% у подальшому призвело до відновлення засолення ґрунтів та зниження загальної ефективності функціонування рисових зрошувальних систем.

Тому, сьогодні розглядають такі чотири варіанти використання зрошуваних земель рисових систем України [1]:

- переведення зрошуваних земель у богарні, тобто ренатуралізація;
- перепрофілювання рисових сівозмін у зерно-кормові та овочеві при зрошенні останніх поверхневим способом чи дощуванням з існуючої зрошувальної мережі;
- реконструювання наявних рисових систем на водооборотні шляхом зменшення питомої ваги рису у сівозмінах до екологічно й економічно оптимальної (до 29...33%);
- повернення до традиційної технології вирощування, яка передбачала досить високий вміст рису у сівозміні ($\geq 50\%$) з упровадженням ресурсозберігаючих технологій водо- та енергокористування.

Дослідженнями, проведеними на рисових системах України, зокрема і дельти Дунаю, було доведено, що підтримання періодичного промивного режиму та отримання врожаю рису на рівні 50...60 ц неможливе без вирощування затоплюваної культури рису при вмісті його у сівозміні на рівні 50% і вище (2002-2013 рр.). Тому найбільш перспективним напрямом підвищення ефективності функціонування рисових зрошувальних систем у даному регіоні, який стосується забезпечення як на сучасному етапі, так і в найближчій перспективі більш раціонального використання всіх видів ресурсів у галузі рисівництва, в тому числі з урахуванням зміни кліматичного ресурсу, є повернення до тра-

диційної технології вирощування, яка передбачає вміст рису у сівозміні більше 50% з упровадженням ресурсозберігаючих технологій водо- та енергокористування.

Виходячи з прийнятої технології вирощування затоплюваної культури рису та особливостей розташування і конструкції Придунайських РЗС, витікає, що створення й постійне підтримання промивного режиму ґрунтів передбачає значні затрати водних та енергетичних ресурсів, що не відповідає сучасним економічним і екологічним вимогам й потребує розробки та впровадження ресурсоощадливих технологій вирощування рису і супутніх культур.

Ця проблема загострюється у зв'язку з наявними чітко вираженими тенденціями зміни погодно-кліматичних умов взагалі та в зоні рисосіяння України зокрема. В наслідок таких змін можливе значне підвищення водо-, а отже, і енерговикористання РЗС.

Одним зі шляхів вирішення даної проблеми є перехід на інший рівень управління водо- та енергокористуванням на РЗС, що передбачає розробку і впровадження планового водорегулювання та енергокористування на довготерміновій основі з урахуванням ресурсоощадливих технологій.

Метою водокористування є підтримання впродовж вегетаційного періоду, за умов мінімальних витрат зрошувальної води на фільтрацію та стік, рівня вологозапасів у кореневмісному шарі ґрунту не нижче критичного.

Найважливішими елементами планового водокористування є режими зрошення, зрошувальні норми та порядок водокористування.

З початком розвитку зрошення в Україні, внаслідок узагальнення багаторічних експериментальних досліджень в ІГІМ та УкрНДІЗЗ було розроблено біологічно оптимальні режими зрошення. Біологічно оптимальні режими зрошення – це такі режими зрошення, які встановлюють строки і норми поливу, що розраховані на повне, біологічно оптимальне забезпечення сільськогосподарських культур, у тому числі і рису, у воді та отримання максимальних врожаїв. Для планування зазначених режимів використовували постійні передполивні пороги зволоження у розрахунковому шарі ґрунту 1 м. Це призводило до інфільтрації значної частки вологи за межі кореневмісного шару ґрунту, втрати з поливною водою елементів живлення та розвитку деградаційних процесів в ґрунтах при тривалому зрошенні.

В подальшому розвитку режимів зрошення були запропоновані водозберігаючі режими. В основу таких режимів покладені диференційовані по фазах розвитку культур передполивні пороги зволоження ґрун-

ту, зменшення розрахункового шару й, відповідно, зрошувальної норми до екологічно безпечної її величини.

Водозберігаючий режим зрошення рису – це режим, при плануванні якого за критерій управління приймається умова мінімізації витрат поливної норми на одержання одиниці врожаю при забезпеченні промивного режиму ґрунтів [3].

Розробку водозберігаючого режиму зрошення по типових розрахункових роках за існуючою практикою [2] доцільно виконувати за допомогою водобалансових досліджень, як універсального інструменту оцінки та довготермінового прогнозу водокористування досліджуваної території та потреб у водних та енергетичних ресурсах.

Отже, на основі раціоналізації планового водокористування з урахуванням сучасних екологічних та економічних вимог як за сучасної реалізації погодно-кліматичних умов, так і при їх зміні в перспективі, з'являється можливість через нормування водо- та енергокористування вийти на новий рівень управління та підвищити загальний рівень ефективності функціонування РЗС.

Таким чином, нормування водо- та енергокористування РЗС постає як невід'ємна складова підвищення технологічної ефективності функціонування Придунайських РЗС.

Завданням нормованого водокористування при зрошенні є забезпечення ефективного (раціонального) використання водних ресурсів для зрошення та недопущення погіршення меліоративного стану зрошуваних земель [3].

Першочергово для здійснення нормування водо- та енергокористування необхідно визначити та обґрунтувати відповідні критерії оцінки та провести ретроспективний аналіз ефективності функціонування Придунайських РЗС. Аналіз та оцінка ефективності функціонування РЗС виконується загальноприйнятими методами статистичного опрацювання даних ретроспективних багаторічних спостережень з подальшою побудовою матриці коефіцієнтів парної кореляції між визначеними критеріями, що дасть змогу оцінити тісноту парного взаємозв'язку між ними.

Питаннями управління водокористуванням (нормування) та впровадження ресурсозберігаючих технологій у сільськогосподарську діяльність на зрошуваних землях займалися такі вітчизняні вчені як Остапчик В.П., Михайлов Ю.О., Попов В.М., Розгон В.А. [4, 5, 6, 7].

Основою теоретичних досліджень, інструментом нормування водокористування є водний баланс, у нашому випадку на рівні РЗС в цілому в розрізі розрахункових за умовами тепло- і вологозабезпеченості періодів вегетації. За допомогою водного балансу також можна вико-

нати довготерміновий прогноз потреб водних ресурсів при водокористуванні на заданій території як за сучасних природно-кліматичних умов, так і за умов їх зміни в перспективі.

Відповідно, для здійснення нормування енергокористування може бути використаний за основу метод В.М. Попова [4], який полягає у визначенні затрат електроенергії силовими установками насосних станцій на перекачування певного об'єму зрошувальної води експериментальним шляхом за допомогою спеціальних вимірювальних пристроїв. Нами ж будуть використані багаторічні ретроспективні дані функціонування Придунайських РЗС, за якими може бути встановлена емпірична залежність між загальними об'ємами перекачаної води та затраченою на це електроенергією.

Отже, головна мета наших досліджень полягає в підвищенні ефективності функціонування рисових зрошувальних систем шляхом нормування їх водо- та енергозабезпеченості на основі впровадження ресурсозберігаючих технологій з урахуванням сучасних економічних та екологічних вимог.

Дослідження проводяться в рамках "Загальнодержавної програми розвитку водного господарства України на період до 2020 року" та відповідно до регіональних програм відновлення рисосіяння в Одеській, Херсонській областях та АР Крим.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести аналіз сучасного стану та визначити шляхи підвищення ефективності функціонування Придунайських РЗС;
- визначити та обґрунтувати основні критерії оцінювання ефективності функціонування Придунайських РЗС;
- виконати ретроспективний аналіз ефективності функціонування Придунайських РЗС за показниками подачі зрошувальної води, скиду дренажних вод та затрат на електроенергію, врожайності рису порівняно з проектними їх значеннями;
- дослідити водний баланс рисової зрошувальної системи в цілому та перевірити його правомірність на основі багаторічних ретроспективних даних функціонування Придунайських РЗС;
- розробити методичні підходи та виконати нормування водо- та енергозабезпеченості Придунайських РЗС на основі довготермінового прогнозу за сучасного рівня реалізації погодно-кліматичних умов, а також з урахуванням їх зміни на перспективу;
- оцінити ефективність та впровадити результати наукових досліджень.



Рисунок. Структурна схема наукових досліджень з нормування водо- та енергозабезпечення Придунайських РЗС

Необхідні наукові дослідження щодо нормування водо- та енергокористування Придунайських РЗС можуть бути представлені у вигляді відповідної структурної схеми (рисунок).

Таким чином, нормування водо- та енергозабезпечення Придунайських РЗС постає як невід’ємна складова підвищення загальної ефективності їх функціонування з урахуванням сучасних екологічних та економічних вимог як за сучасної реалізації природно-кліматичних умов, так і за їх зміни в перспективі.

1. Підвищення ефективності рисових зрошувальних систем України: науково-методичні рекомендації. – Херсон – Рівне, 2011. – 104 с. **2.** Рокочинський А. М. Наукові та практичні аспекти оптимізації водо регулювання осушуваних земель на еколого-економічних засадах : монографія / за редакцією академіка УААН Ромащенко М. І. – Рівне : НУВГП, 2010. – 351 с. **3.** Системна оптимізація водокористування при зрошенні. Монографія / Ковальчук П. І., Пендак Н. В., Ковальчук В. П., Волошин М. М. – Рівне : НУВГП, 2008. – 204 с. **4.** Остапчик В. П. Планирование режимов орошения на основе биологического метода расчета водопотребления сельскохозяйственных культур. – М. : ЦБНТИ Минводхоза СССР (Обзорная информация), 1981. – № 9. – 90 с. **5.** Михайлов Ю. О. Наукові засади і технологія водозберігаючого превентивного управління водокористуванням на зрошувальних системах: автореф. на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук: спец. 06.01.02 "Сільськогосподарські меліорації"/ Ю. О. Михайлов. – Київ, 2001. – 25 с. **6.** Попов В. М. Наукові засади управління водорозподільними системами на принципах ресурсо- та енергозаощадження: автореф. на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук: спец. 06.01.02 "Сільськогосподарські меліорації"/ В. М. Попов. – Київ, 2010. – 35 с. **7.** Розгон В. А. Нормування водоподачі на зрошувальні системи: автореф. на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: спец. 06.01.02 "Сільськогосподарські меліорації"/ В. А. Розгон. – Київ, 2003. – 17 с.

Рецензент: д.т.н., професор Ткачук М. М. (НУВГП)

Zayets V. V., Post-graduate Student, Rokochynskiy A. M., Doctor of Engineering, Professor (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

JUSTIFICATION OF THE NEED AND MODERN APPROACHES TO RATIONING OF DANUBIAN RICE IRRIGATION SYSTEMS WATER AND ENERGY SUPPLY

The article deals with improving the efficiency of rice irrigation systems in the delta of the Danube River and its possible solutions on the basis

of assessment of the use of water and energy for them.

Keywords: necessity, modern approaches, rationing, water and energy use, rice irrigation system.

Заец В. В., аспирант, Рокочинский А. Н., д.т.н., профессор

(Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К НОРМИРОВАНИЮ ВОДО- И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРИДУНАЙСКИХ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Рассмотрены проблема повышения эффективности функционирования рисовых оросительных систем в дельте реки Дунай и возможные пути ее решения на основе нормирования водо- и энергопользования на них.

Ключевые слова: необходимость, современные подходы, нормирование, водо- и энергопользование, рисовая оросительная система.
