

**УДК 631.559: 633.18.03**

**Приходько Н. В.,** аспірант (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОРЕГУЛЮВАННЯ РИСОВОГО ПОЛЯ ПРИДУНАЙСЬКИХ РЗС НА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ЗАСАДАХ**

**Обґрунтовано необхідність та удосконалено технологію водорегулювання рисового поля Придунайських РЗС на засадах ресурсозбереження до економічно доцільного та екологічно прийнятного рівня у сучасних та перспективних погодно-кліматичних умовах**

**Ключові слова:** удосконалення, технологія водорегулювання, Придунайські рисові зрошувальні системи, рисове поле.

**Вступ.** Відновлення продуктивності та ресурсного потенціалу галузі рисівництва є однією із стратегічно важливих та актуальних завдань розвитку сучасного аграрного сектору економіки України, що неможливе без підвищення загальної технічної, технологічної, економічної та екологічної ефективності функціонування існуючих рисових зрошувальних систем (РЗС). Досягнення поставленої цілі потребує виконання та реалізації низки задач, до яких належить і необхідність удосконалення технології водорегулювання РЗС як необхідної умови підвищення технологічної ефективності їх функціонування [1, 2].

Визначальною особливістю РЗС України, що суттєво відрізняє їх від традиційних меліоративних об'єктів зони зрошення, є необхідність у створенні та підтриманні промивного водного режиму засолених ґрунтів, що забезпечується за рахунок встановлення відповідного співвідношення між об'ємами водоподачі й водовідведення та залежить від ефективності прийнятої технології водорегулювання.

Тому водорегулювання РЗС полягає у подачі зрошувальної води та відведенні дренажно-скидних вод у обсягах необхідних для підтримання промивного водного режиму засолених зрошуваних земель, що досягається шляхом затоплення поверхні рисового поля, та забезпечення потреб рису як провідної культури рисової сівозміни.

Удосконалення технології водорегулювання РЗС як складних природно-технічних об'єктів є надзвичайно складною проблемою, яка потребує застосування відповідних комплексних та системних підходів до її розв'язання. Така необхідність визначає потребу вирішення дано-

го завдання як складової підвищення загальної ефективності функціонування РЗС.

Актуальність даного завдання узгоджується з «Загальнодержавною цільовою програмою розвитку водного господарства на період до 2020 року» та з регіональними програмами відновлення рисосіяння в Одеській і Херсонській областях, згідно яких, одним з головних завдань є підвищення загальної ефективності функціонування існуючих рисових зрошувальних систем, застосування та впровадження нових ресурсозберігаючих й екологічно прийнятних режимів та технологій водорегулювання на зрошуваних землях рисових систем.

**Завдання та методика досліджень.** Метою наших досліджень є удосконалення технології водорегулювання рисового поля РЗС на засадах ресурсозбереження шляхом раціоналізації величини водоподачі та водовідведення відповідно до технічних можливостей системи з одночасним забезпеченням прийняттого рівня економічної й екологічної складових загальної ефективності її функціонування.

В ході проведених досліджень нами були розглянуті та вирішені наступні питання [1-8]:

1) сформовано інформаційну базу ретроспективних та сучасних даних з вирощування рису на Кілійській РЗС (площею 3450 га) у складі Придунайських РЗС Одеської області за період 1966-2012 рр.;

2) виконано багатокритеріальний регресійний аналіз сформованої бази даних з побудовою матриці коефіцієнтів їх парної кореляції за результатами якого обґрунтовано комплекс критеріїв, що адекватно відображають всі основні та різноманітні за умовами аспекти функціонування РЗС:

- врожайність рису ( $Y$ , ц/га);
- зрошувальна норма рису бруто ( $M_{бр}$ , тис.м<sup>3</sup>/га);
- показник агро-еколого-меліоративних умов формування врожаю рису ( $A$ , бали);
- частка рису в сівозміні ( $\theta$ , %);
- тепло- й вологозабезпеченість періоду вегетації ( $p$ , %);
- питомий показники водоспоживання культури рису ( $\alpha_m$ , тис. м<sup>3</sup>/га-ц), що відображає відношення затраченої на отримання одиниці готової продукції кількості зрошувальної води.

Обґрунтований нами питомий показник водоспоживання культури рису використаний за аналогією до питомої величини врожаю за Зайцевим В.Б. та розглянутий в наведеному вигляді щодо частки рису в сівозміні, що більш інформативніше характеризує ефективність функціонування РЗС в цілому;

3) проаналізовано динаміку зміни критеріїв оцінювання ефективності за фактичними ретроспективними та сучасними даними функціонування Придунайських РЗС (1966-2012 рр.). За отриманими результатами виділено три характерні періоди, що мають низку особливостей, пов'язаних, насамперед, з дольовою часткою затоплюваної культури рису в рисовій сівозміні, а також соціально-економічними аспектами, погодно-кліматичними умовами, прийнятими технологіями водорегулювання, агро-еколого-меліоративними умовами на зрошуваних землях тощо: I-й період (1966-1992 рр.) – з високим 100...75% вмістом рису у сівозміні; II-й період (1993-2001 рр.) – з низьким 33...30% вмістом рису; III-й період (2002-2012 рр.) – з середнім 60...50% вмістом рису;

4) шляхом графоаналітичного аналізу багаторічних ретроспективних і сучасних даних функціонування Придунайських РЗС (1966-2012 рр.) обґрунтовані раціональні величини критеріїв оцінювання ефективності:  $\theta = 60...50\%$ ;  $Y = 43$  ц/га;  $M_{\text{бр}} = 18,0$  тис. м<sup>3</sup>/га,  $\alpha_m = 0,23$  тис. м<sup>3</sup>/га·ц;

5) опрацьовані та схематизовані варіанти реалізації метеорологічних режимів у зоні розташування Придунайських РЗС за типовими розрахунковими щодо умов тепло- й вологозабезпеченості роками: «Base» та «Recent» – характеристика основних метеофакторів за період вегетації, отриманих за багаторічними ретроспективними та сучасними даними; «СССМ» та «УКМО» – нормовані середньобагаторічні значення величин основних метеофакторів та їх розподіл за період вегетації, отриманих з урахуванням змін клімату відповідно за моделлю Канадського кліматологічного центру та моделлю Метеорологічного бюро Об'єднаного Королівства, що передбачають підвищення середньорічної температури повітря на 4 °С та 6 °С при подвоєнні вмісту CO<sub>2</sub> в атмосфері;

6) розроблена та перевірена модель водного балансу рисового поля, як інструменту оцінювання та прогнозування показників ефективності технології водорегулювання, а також отримані емпіричні залежності для їх визначення на основі водобалансових розрахунків в ретроспективі, сучасних умовах, найближчій і віддаленій перспективі.

На основі отриманих моделей реалізації метеорологічних режимів та моделі водного балансу рисового поля виконано розрахунки з визначення прогнозованих в умовах змін клімату раціональних величин критеріїв оцінювання ефективності функціонування Придунайських РЗС та здійснено їх порівняння з проектними величинами, що виявило нездатність системи забезпечити зростаючі потреби у зрошувальній

воді, особливо враховують технічну застарілість та зношеність її окремих елементів.

Тому, ґрунтуючись на результатах власних досліджень і досліджень Інституту рису НААН України [1, 9, 10], з питань ресурсозбереження при функціонуванні РЗС з урахуванням сучасних економічних та екологічних вимог, нами удосконалено технологію водорегулювання рисового поля, що передбачає зменшення кількості поданої і відведеної води до економічно доцільного та екологічно прийняттого рівня:  $h=10\dots 12$  см;  $W = 1,3$  тис.  $m^3/га$ ;  $F = 5,09$  тис.  $m^3/га$ ;  $M_{бр} = 13,3$  тис.  $m^3/га$ ;  $\theta = 60\dots 50\%$ ;  $Y = 43$  ц/га;  $\alpha_m = 0,17$  тис.  $m^3/га\cdot ц$ , та виконано розрахунки з визначення їх прогнозованих величин на найближчу та віддалену перспективу в умовах змін клімату.

**Результати досліджень.** Узагальнені результати проведених досліджень представлені у вигляді порівняльної оцінки ефективності функціонування Придунайських щодо різних варіантів водорегулювання за визначеними критеріями оцінювання, часовими періодами та рівнями ефективності, усереднених відносно типових за умовами тепло-й вологозабезпеченості розрахункових років (див. рис.):

- **часові періоди:** *ретроспективний* та *сучасний*, які відповідно відображають ефективність функціонування Придунайських РЗС з моменту введення їх в експлуатацію і до теперішнього часу (1966-2012 рр.); *прогнозований* – характеризує найближчу (прогнозований сучасний) та віддалену (прогнозований майбутній) перспективу функціонування Придунайських РЗС з урахуванням наявних та можливих змін клімату;

- **рівні ефективності:** *проектний* та *фактичний*, які відповідно характеризують проектні та фактичні виробничі величини критеріїв оцінювання ефективності функціонування Придунайських РЗС за період 1966-2012 рр.; *раціональний* – характеризує статистично обґрунтовані нами раціональні у досліджуваних умовах величини критеріїв оцінювання ефективності; *ресурсозберігаючий* – характеризує обґрунтований у змінних прогнозних погодно-кліматичних умовах ресурсозберігаючий рівень ефективності функціонування Придунайських РЗС.

Рішення відносно визначення прийняттого варіанту водорегулювання на РЗС доцільно здійснювати за питомим показником водоспоживання культури рису ( $\alpha_m$ , тис.  $m^3/га\cdot ц$ ), який розглянутий нами у приведеному вигляді щодо показника частки рису в сівозміні, та показником агро-еколого-меліоративних умов

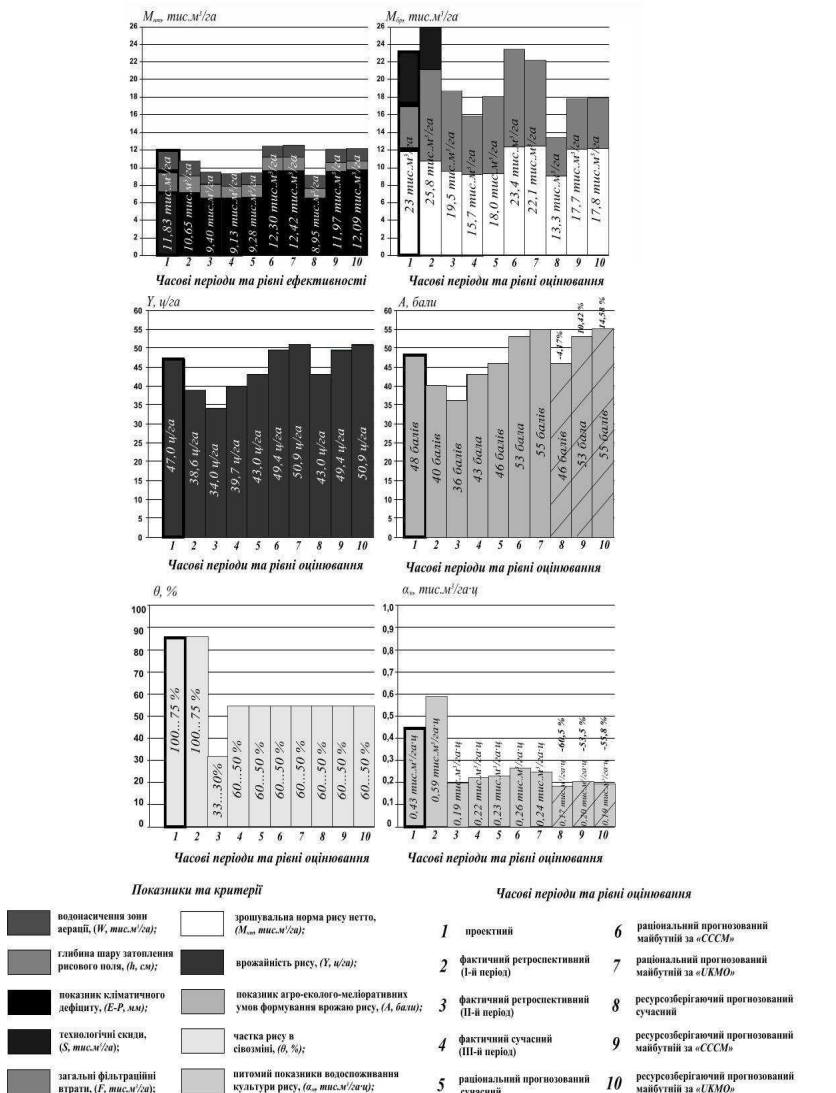


Рисунок. Порівняння результатів оцінювання ефективності функціонування Придунайських РЗ щодо різних варіантів водорегулювання на рівні рисового поля за визначеними критеріями, періодами та рівнями

формування врожаю рису (А, бали), оскільки, вони у комплексі най-

більш інформативно характеризують собою технологічну, економічну та екологічну складові загальної ефективності функціонування РЗС в цілому.

**Висновки.** Таким чином, згідно отриманих даних найкращі результати функціонування Придунайських РЗС на найближчу та віддалену перспективу мають місце за умови удосконалення технології водорегулювання рисового поля на засадах ресурсозбереження, зокрема, на основі раціоналізації величини водоподачі та водовідведення за рахунок відмови від непродуктивних технологічних скидів, зменшення поливної норми рису, відповідно глибини шару затоплення та обсягу фільтраційних втрат до економічно доцільного та екологічно прийнятнього рівня. Застосування удосконаленої технології водорегулювання надасть можливість знизити, у порівнянні з проектним рівнем, величину затрат водних ресурсів на 23...42%, що дозволить підвищити загальну ефективність функціонування рисових систем в середньому на 30%.

**1.** Рис в Україні: [колективна монографія] / за ред. д.т.н., професора, член-кор. НААНУ В. А. Сташука, д.т.н., професора А. М. Рокочинського, д.е.н., професора Л. М. Грановської. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. – 976 с. **2.** Підвищення ефективності рисових зрошувальних систем України: [науково-методичні рекомендації / Дудченко В. В., Грановська Л. М., Рокочинський А. М., Мендусь С. П. та ін.] – Херсон-Рівне, 2011. – 104 с. **3.** Рокочинський А. М. Підвищення ефективності функціонування Придунайських рисових зрошувальних систем / А. М. Рокочинський, В. О. Турченко, В. В. Заєць, Н. В. Приходько // Вісник аграрної науки. – Київ, 2014. – № 4 (734). – С. 53–57. **4.** Рокочинский А. Н. Оценка эффективности функционирования Придунайских рисовых оросительных систем / А. Н. Рокочинский, В. А. Турченко, Н. В. Приходько // Вестник Брестского государственного технического университета. – Брест, 2013. – № 2 (80): Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – С. 14–18. **5.** Рокочинский А. Н. Обоснование комплекса критериев эффективности функционирования Придунайских рисовых оросительных систем / А. Н. Рокочинский, В. А. Турченко, Н. В. Приходько // Проблемы комплексного обустройства техно-природных систем: матер. междунар. науч.-практ. конф. Ч. II. «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2013. – С. 173–179. **6.** Приходько Н. В. Обґрунтування на еколого-економічних засадах раціональної величини зрошувальної норми рису для Придунайських РЗС / Н. В. Приходько // Комплексні меліорації земель як складова раціонального природокористування: зб. матер. всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених. – Випуск 5. – Херсон, 2013. – С. 22–25. **7.** Оценка погодноклиматических условий при оценке эффективности функционирования рисовых оросительных систем / А. Н. Рокочинский, В. А. Турченко, Н. В. Приходько, Заец В. В. // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания: научные статьи Международн. науч.-практ. конф., Брест 23-25 апр. 2014 г.: в 4-х частях / УО «Брестск. гос. техн. ун-т»;

под ред. А. А. Волчека [и др.]. – Брест, 2014. – Ч. III. – С. 254–260. **8.** Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату. Наукова доповідь-інформація / Ромашенко М. І., Собко О. О., Савчук Д. П., Кульбіда М. І. – Київ: Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2003. – 46 с. **9.** Корнбергер В. Г. Ресурсозберігаюче та природоохоронне нормування водокористування при вирощуванні рису (на прикладі Краснознамянського зрошувального масиву): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02. «Сільськогосподарські меліорації, сільськогосподарські науки» / В. Г. Корнбергер. – Херсон, 2009. – 21 с. **10.** Ушкаренко В. А. Влияние глубины затопления риса на его урожайность в условиях Краснознаменской оросительной системы / Ушкаренко В. А., Морозов В. В., Корнбергер В. Г. // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – Херсон : Айлант, 1998. – Вип. 10. – С. 139–141.

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

---

**Prykhodko N. V., Post-graduate Student** (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

### **IMPROVING THE WATER REGULATION TECHNOLOGY OF RICE FIELDS OF DANUBIAN RIS ON ECOLOGICAL AND ECONOMICAL BASES**

**Substantiated the necessity and improved the water regulation' technology at the level of rice field of Danube RIS based on the resource saving technology to the economically expedient and environmentally acceptable level in the current and perspective climate conditions.**

**Keywords: improvement, water regulation' technology, Danube rice irrigation systems, rice field.**

---

**Приходько Н. В., аспірант** (Національний університет водного господарства и природопользования, г. Ровно)

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОРЕГУЛИРОВАНИЯ РИСОВОГО ПОЛЯ ПРИДУНАЙСКОЙ РЭС НА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОСНОВАХ**

**Обоснована необхідність и усовершенствована технология водорегулирования рисового поля Придунайских РОС на основе ресурсосбережения до экономически целесообразного и экологичес-**

**ки приемлемого уровня в современных и перспективных погодноклиматических условиях**

***Ключевые слова:* усовершенствование, технология водорегулирования, Придунайские рисовые оросительные системы, рисовое поле.**

---