

DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg202102-308>

Available at (PDF): <http://mivg.iwpim.com.ua/index.php/mivg/article/view/308>

УДК 551.583:631.1:556.182

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗРОШЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ВАРТОСТІ ВОДИ

М.І. Ромащенко¹, докт. техн. наук, Р.В. Сайдак², канд. с.-г. наук, Т.В. Матяш³, канд. техн. наук, М.В. Яцюк⁴, канд. геогр. наук

¹ Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна;
<https://orcid.org/0000-0002-9997-1346>; e-mail: mi.romashchenko@gmail.com ;

² Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна;
<https://orcid.org/0000-0002-0213-0496>; e-mail: saidak_r@ukr.net;

³ Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна;
<https://orcid.org/0000-0003-1225-086X>; e-mail: t.v.matiash@gmail.com;

⁴ Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна;
<https://orcid.org/0000-0002-5535-715X>; e-mail: mv_yatsiuk@ukr.net

Анотація. *Викладено аналітичний огляд щодо досягнутих рівнів урожайності сільськогосподарських культур на зрошенні в дослідних та виробничих умовах. Наразі кращий виробничий досвід використання зрошуваних земель свідчить, що за умови дотримання всіх агротехнічних вимог урожайність ранніх зернових культур сягає 8–10 т/га, кукурудзи – 10–14 т/га, олійних культур – 4–6 т/га, овочевих культур – понад 60 т/га, що становить близько 90% від їх продуктивності, досягнутої в дослідних наукових установах. Порівняльна оцінка виробництва зерна в різних природно-кліматичних зонах України за період найбільш інтенсивних кліматичних змін свідчить, що за останні тридцять років частка виробництва зерна в зоні Степу зменшилась від 45 до 35% від загального по Україні. Викладено аналіз вартості послуг із транспортування води для зрошення в південних регіонах України. Виявлено, що, незважаючи на єдину типову методіку з розрахунку вартості транспортування води, її ціна значно варіює по експлуатаційних підрозділах Державного агентства водних ресурсів України. Основними чинниками коливання вартості та величини плати за послуги з транспортування води для зрошення є рівень бюджетного фінансування експлуатаційних організацій, що забезпечують дану послугу, кількість перекачувань, обсяг фактичного поливу зрошуваних земель, частка политих площ в зоні обслуговування. Проведене економічне оцінювання ефективності зрошення за різних рівнів вартості води та інших технологічних витрат, з урахуванням амортизації капітальних вкладень, свідчить, що за ціни на воду 4,0–5,0 грн/м³ валовий прибуток від вирощування найбільш рентабельних польових культур на 35–40% перевищує ефективність богарного землеробства. За вартості води 3,0–3,5 грн/м³ та за використання виробничих потужностей міжгосподарської зрошувальної мережі на рівні 60–70% створюються фінансові передумови для ефективної експлуатації зазначених мереж.*

Ключові слова: зрошення, модернізація, урожайність, економічна ефективність, вартість води, управління

Актуальність дослідження. Сільське господарство України генерує 10–13% ВВП, понад 40% експорту і є одним із найважливіших важелів зростання національної економіки та сталого соціально-економічного розвитку. Проте кліматичні зміни, що відбуваються, негативно впливають на сталість та ефективність сільськогосподарського виробництва України. Південь, а віднедавна і центральні райони України страждають від безсніжних зим, значної нерівномірності та загальної нестачі опадів і, як наслідок, недостатнього рівня вологозабезпечення ґрунтів [1–3].

Розгалужена система зрошення в Україні, що була створена за радянських часів для поливу 2,65 млн га ріллі, сьогодні, після

багатьох років недостатнього інвестування, не може нормально функціонувати: її не реконструювали з 1990 р., інфраструктура застаріла та втратила ефективність, площа фактичного поливу в Україні постійно зменшується – у 2020 році було реально полито менше 550 тис. га (менше 20%). Через це система не в змозі виконувати роль компенсатора негативного впливу кліматичних змін і ефективно впливати на підвищення стійкості агровиробників до змін клімату. У нинішніх умовах обсягів фінансування, яке формується з надходжень за надання послуг із постачання води на зрошення та бюджетних дотацій недостатньо для належного обслуговування систем зрошення, а технічний стан самих мереж продовжує погіршуватися.

Підвищення стійкості агровиробників до змін клімату в районах, що страждають від посух, потребує розширення та вдосконалення систем зрошення. Розширення площ зрошення та дренажу збільшить обсяги та якість продукції рослинництва та зменшить його волатильність, а отже підвищить загальну продуктивність галузі та валютний дохід країни, що позитивно вплине на національний платіжний баланс та продовольчу безпеку.

Дослідження вітчизняних наукових та міжнародних фінансових установ [4–8] показали високу інвестиційну привабливість діяльності з відновлення та розвитку гідротехнічної меліоративної інфраструктури, завдяки відновленню та нарощуванню потенціалу якої Україна зможе стати одним із світових лідерів із виробництва сільськогосподарської продукції.

Аналіз попередніх досліджень. Загально визнаним вітчизняною і світовою наукою та практикою є факт значного позитивного впливу зрошення на підвищення врожайності сільськогосподарських культур [9,17]. Так, результати досліджень [10] свідчать, що зрошення на півдні країни сприяло формуванню врожайності сучасних сортів пшениці озимої на рівні 7,74–9,83 т/га (10,35 т/га максимально), тоді як в богарних умовах ця величина становила 2,77–3,83 т/га. Тобто за рахунок зрошення врожайність зерна пшениці зростала в 2,6–2,8 рази.

Урожайність зерна кукурудзи в стаціонарному досліді, залежно від режимів зрошення дощуванням, способів і глибини обробітку ґрунту, в умовах півдня Херсонської області становила від 10,4 до 14,9 т/га [11]. За краплинного зрошення врожайність цієї культури складала від 16,44 до 20,69 т/га, а сої від 4,14 до 5,87 т/га. За таких рівнів урожайності умовний чистий прибуток (у цінах 2020 р.) становив 53,65–73,55 тис. грн за вирощування кукурудзи і 71,62–101,55 тис. грн – сої з рівнем рентабельності 80–90 і 37–60% відповідно [4, 12].

Аналіз виробництва овочів у виробничих умовах на политих землях загалом по Україні засвідчив, що їх урожайність з 2010 по 2017 рр. збільшилась майже вдвічі [9]. Загалом, вирощування овочевих культур відкритого ґрунту на зрошенні забезпечує найвищу прибавку як урожайності, так і валового доходу, який в цінах 2019 р. сягав майже 140 тис. грн/га [13].

Отже, результати застосування зрошення свідчать про його високу ефективність,

особливо за умов значного дефіциту природного вологозабезпечення. Проте, розробка та впровадження проектів відновлення або модернізації зрошувальних систем потребує обґрунтування й прийняття рішень щодо агроекологічних, гідромеліоративних, техніко-технологічних й організаційно-економічних аспектів реалізації зазначених проектів [14]. Окрім цього, оцінюючи ефективність зрошення, слід урахувувати, що вода є важливим виробничим ресурсом, який має вартість, а використання його – раціональні межі [15].

Метою досліджень є аналіз використання зрошення в сучасних умовах змін клімату та оцінювання впливу різних рівнів вартості води на економічну ефективність вирощування основних сільськогосподарських культур.

Методи досліджень. У процесі досліджень використано такі методи: опитування, анкетування (узагальнення наукового та практичного досвіду використання зрошувальних земель); порівняння та імітаційного моделювання (визначення граничної економічно доцільної вартості води для зрошення); системного аналізу (узагальнення результатів досліджень).

Результати досліджень. Внаслідок змін клімату в Україні відбувається вкрай негативний за наслідками процес зневоднення території країни, який спричинив значне погіршення умов вологозабезпечення. Вплив цього процесу на умови ведення та сталість сільськогосподарського виробництва в різних природно-кліматичних зонах України є неоднозначним.

В зоні Степу, де середньорічна кількість опадів не перевищує 400–450 мм, унаслідок істотного (близько 100 мм/рік) зростання сумарного випаровування значно погіршилися умови вирощування сільськогосподарських культур насамперед через високі ризики втрати врожаю внаслідок відсутності ґрунтової вологи. Саме недостатнє вологозабезпечення є причиною низьких врожаїв сільськогосподарських культур в умовах богарного землеробства.

Стосовно ж зони Лісостепу і Полісся, то зміни клімату поки що, спричинили переважно позитивний вплив на умови та сталість ведення сільського господарства в цих регіонах.

За оцінкою ФАО, агроресурсний потенціал України дозволяє забезпечити виробництво продуктів харчування для 450–500 млн людей. На сьогодні реалізується лише 1/3 цього потенціалу. Головними причинами низького рівня його використання є технологічна

відсталість та недостатній рівень природного вологозабезпечення.

Про технологічну відсталість сільського господарства України свідчить той факт, що середня врожайність сільськогосподарських культур донині є суттєво (у 2 і навіть більше разів) нижчою за середню врожайність цих же культур у країнах ЄС [17]. Але справедливості заради, необхідно констатувати, що цей розрив поступово скорочується. Більш того, вже існує достатньо велика кількість агропідприємств, технологічний рівень вирощування сільськогосподарських культур в яких відповідає європейському і світовому, а в деяких випадках може слугувати прикладом для наслідування. Особливо значно виріс технологічний рівень вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях. Це зумовлено відносно високим рівнем затрат на зрошення, окупність яких може бути забезпечена лише за умови дотримання сучасних, науково обґрунтованих технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Стосовно впливу умов вологозабезпечення на ефективність сільськогосподарського виробництва, слід констатувати, що зі зростанням посушливості клімату внаслідок його змін вплив умов вологозабезпечення на ефективність сільськогосподарського виробництва теж невпинно зростає.

Підтвердженням цього є результати аналізу даних про обсяги виробництва та врожайність сільськогосподарських культур в різних природно-кліматичних зонах України.

Так зона Степу, де зосереджено 46% посівів зернових, сьогодні забезпечує лише 35% загального обсягу виробництва зерна, тоді як у 1990 р. ця частка становила 45%.

Зростання валового виробництва зерна в Україні впродовж останніх 20 років відбувається за рахунок збільшення його виробництва в Лісостепу і на Поліссі. Причому збільшення виробництва зерна в цих зонах відбувається за рахунок значного (майже удвічі) зростання врожайності зернових. В зоні Степу навпаки, розширення площ посіву зернових не змогло компенсувати втрат, обумовлених зниженням врожайності (рис. 1).

Отже, в умовах постійного погіршення вологозабезпечення ґрунтів унаслідок змін клімату розвиток зрошення і дренажу є дієвим інструментом підвищення ефективності аграрного виробництва. Особливо важливою є роль зрошення в підвищенні ефективності та сталості сільськогосподарського виробництва в зоні Степу.

Дослідження, виконані в Інститутах водних проблем і меліорації, зрошувального землеробства, рису Національної академії аграрних наук, свідчать, що за повного дотримання всіх складових агротехнологій застосування зрошення дає можливість забезпечити рівень урожайності сої понад 6 т/га, зерна кукурудзи 19–20 т/га, озимої пшениці – 9–10 т/га, озимого ячменю 10–12 т/га, томатів – понад 150 т/га, картоплі – понад 70 т/га, цукрових буряків – понад 120 т/га, рису – 8–10 т/га (рис. 2) [3, 6]. Ці рівні врожайності підтверджені багатьма сільгоспвиробниками у виробничих умовах. Так у групі компаній «Агроф'южн» при вирощуванні томатів за краплинного зрошення на загальній площі понад 8,0 тис. га отримано середню врожайність на всій площі вирощування 100 т/га, компанія «Терра Тарса» у 2019 р. отримала врожай озимої пшениці 10 т/га, а компанія «Фрідом Фарм Інтернешнл»,

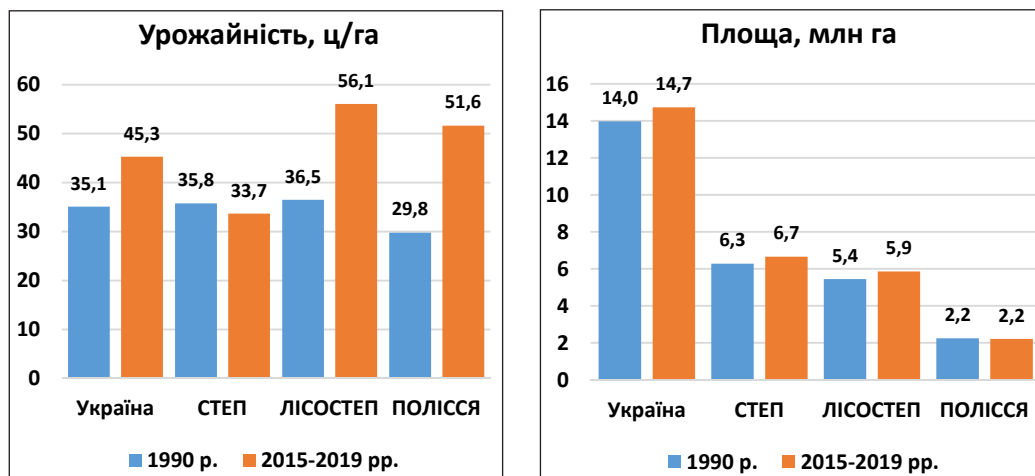


Рис. 1. Порівняльний аналіз урожайності та збиральних площ зернових і зернобобових культур

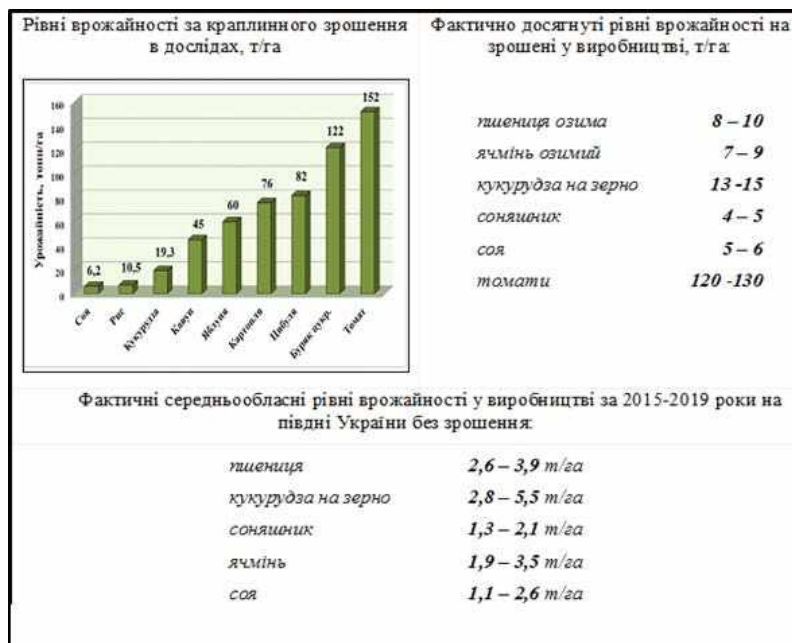


Рис. 2. Фактичні середньообласні рівні врожайності у виробництві за 2015–2019 роки на півдні України

яка має найбільший масив зрошуваних земель в Україні (понад 27 тис. га), при вирощуванні сої на загальній площі понад 5 тис. га має середній рівень врожайності 4,5 т/га. Загалом у 2019 р. у виробничих умовах врожайність озимих ячменю та пшениці становила 7–10 т/га, зерна кукурудзи 13–15 т/га і більше, сої – 5–6 т/га.

Яскравим прикладом ефективності зрошення є дані порівняльного аналізу середньообласної врожайності сої і кукурудзи в Одеській та Херсонській областях за період з 2000 по 2019 роки (рис. 3). Так, у Херсонській області, де близько 80% сої та кукурудзи вирощуються на зрошенні, врожайність становить 3,0–3,5 і 7–8 т/га відповідно. В Одеській області, де ці

сільськогосподарські культури вирощуються в основному на богарі, їх урожайність становить близько 2,5 і 4,0 т/га відповідно, тобто є значно нижчою.

Отже, можна однозначно стверджувати, спираючись на дані вітчизняних наукових установ та провідних агровиробників, які вирощують сільськогосподарські культури в умовах зрошення, що його застосування забезпечує можливість одержати урожайність, як мінімум у 2 рази вищу, порівняно з богарними умовами. До того ж, внаслідок змін клімату у зоні Степу, особливо південного, сформувались умови, за яких вирощування низки сільськогосподарських культур (овочеві, соя, кукурудза на зерно) без зрошення є практично неможливим.

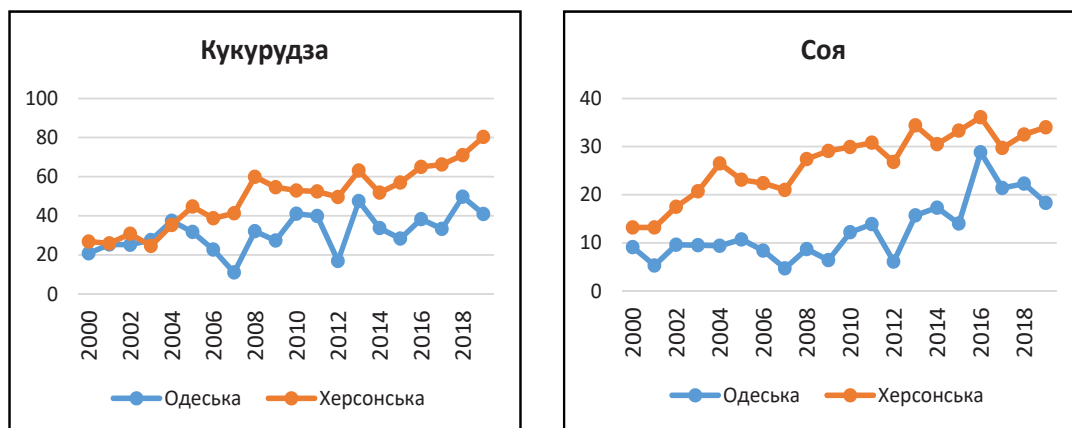


Рис. 3. Динаміка фактичних середніх рівнів врожайності в Одеській та Херсонській областях за 2000–2019 рр., ц/га

Незважаючи на високу ефективність зрошення, стан сучасного меліоративного землеробства щодо використання наявних потужностей створеної раніше інженерної інфраструктури зрошення та дренажу може бути охарактеризований як кризовий, із загрозою погіршення, адже площі фактичного поливу на зрошуваних землях і водорегулювання на осушених не перевищують 25% та 10% відповідно. Зважаючи на це, сьогодні головним заходом адаптації землеробства до кліматичних змін є створення можливостей для більш повного використання потенціалу наявної меліоративної інфраструктури з метою відновлення ефективного використання меліорованих земель на загальній площі не менше 3,0–3,5 млн га, зокрема 1,2–1,5 млн га зрошуваних земель, що передбачено Стратегією зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року [16].

В Україні подача води на зрошення здійснюється експлуатаційними підрозділами Держводагентства, які за формою господарювання є бюджетними неприбутковими організаціями, тому система тарифів і самі тарифи на подачу води на зрошення відсутні. Згідно з діючим законодавством підрозділи Держводагентства мають право справляти лише збори за послуги з водоподачі та водовідведення. Збір плати за послуги з подачі води на зрошення, комунальні та інші цілі здійснюється згідно з «Порядком визначення вартості та надання платних послуг бюджетними установами, що належать до

сфери управління Державного агентства водних ресурсів України» від 25.12.2013 № 544/1561/1130, затвердженого КМ України. Цей Порядок визначає особливості формування вартості та надання платних послуг юридичним та фізичним особам та передбачає визначення ціни відповідно до «Методики формування вартості послуг з подачі води на зрошення, промислові та комунальні потреби», що розроблена ІВПіМ і схвалена НТР Держводагентства України (протокол № 6 від 20.11.2012 р.). Вказана «Методика...» передбачає включення у вартість послуг із подачі води на зрошення лише нестачі (дефіциту) бюджетного фінансування для покриття управлінських і експлуатаційних витрат водогосподарської організації. Діюча система плати за послуги з подачі води на зрошення базується на об'ємному методі, тобто передбачає оплату водокористувачами певної суми за кожний поданий кубометр води і включає часткову оплату вартості електроенергії та безпосередній збір за послуги з подачі води.

Нині плата за послуги з подачі води на зрошення суттєво різниться між водогосподарськими організаціями, причём не тільки на рівні басейнових управлінь водних ресурсів (БУВР) чи регіональних офісів водних ресурсів (РОВР), а навіть і в межах окремого БУВР або РОВР і у 2019 р., коливалась від 0,13–0,98 до 1,4–2,53 грн/м³ (рис. 4) за даними Держводагентства.

Значно різняться і питомі витрати електроенергії на подачу води для зрошення, що,

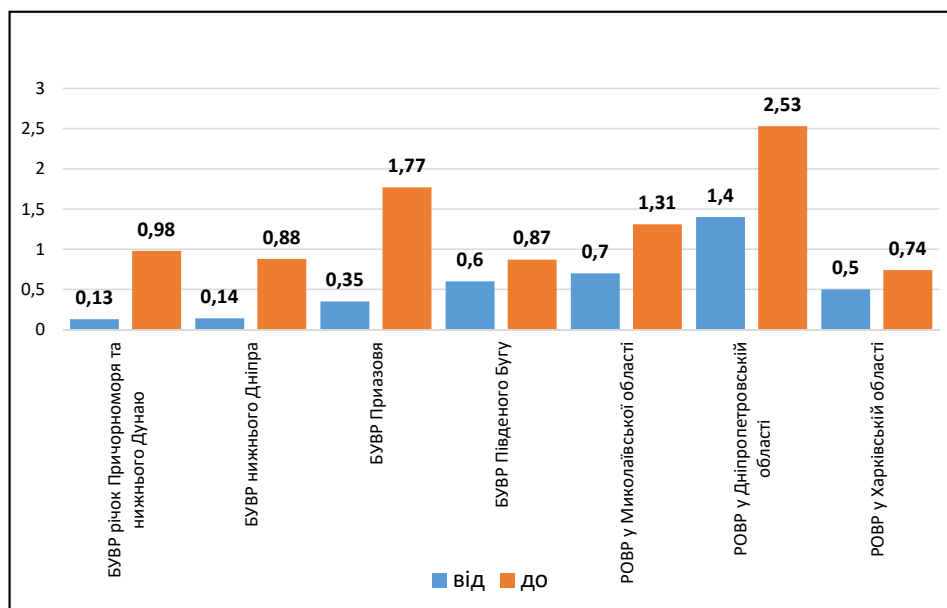


Рис. 4. Вартість послуг із подачі води на зрошення (без електроенергії) в 2019 р., грн/м³

зрештою впливає і на загальну вартість послуг з її подачі для різних БУВР і РОВР. У тому ж 2019 р. середня вартість послуг із подачі води на зрошення по БУВР нижнього Дніпра (основний масив зрошення в Херсонській області) становила 0,94 грн/м³, а по БУВР Південного Бугу (переважно зрошувальні системи Миколаївської області) – 4,15 грн/м³, тобто відрізнялась майже в 4,5 рази за даними Держводагентства.

Зрозуміло, що такий підхід до формування вартості послуг із подачі води на зрошення є недосконалим і викликає низку зауважень:

– з боку водокористувачів через непрозорість формування вартості, значну розбіжність її величини і, відповідно, різну доступність води для водокористувачів, наявність значних ризиків щодо постачання необхідних, обумовлених договорами, обсягів води у потрібні терміни тощо;

– з боку водогосподарських організацій через недостатність коштів від послуг з подачі води на зрошення на повноцінну експлуатацію та модернізацію зрошувальної інфраструктури, неможливість залучення кредитних або інвестиційних ресурсів, зокрема коштів самих водокористувачів, незацікавленість в об'єктивному водообліку та зниженні втрат води при транспортуванні тощо.

Головним недоліком існуючої системи плати за послуги з подачі води на зрошення є неможливість її застосування за умови створення організацій водокористувачів (ОВК) і передачі їм функцій управління та експлуатації не тільки внутрішньогосподарських мереж, а й частини міжгосподарських (станції

підкачки та перекачки, канали і трубопроводи нижчого рівня), що зараз перебувають у державній власності і експлуатуються бюджетними водогосподарськими організаціями. За створення ОВК частина робіт із подачі води на зрошення перейде до водокористувачів в якості експлуатаційних витрат, а оплаті будуть підлягати лише послуги з подачі (транспортування води) до точки водовиділу (насосної станції підкачки). Причому величина цієї плати в перспективі має забезпечити можливість переведення зрошення на самоокупність. Крім удосконалення організаційної структури управління зрошенням, можливість його переведення на самоокупність визначальною мірою залежить від економічної ефективності зрошення.

Розрахунки економічної ефективності зрошення, що виконані з використанням даних про затрати на зрошення, та вартості сільськогосподарської продукції станом на липень 2020 р. свідчать, що навіть за загальної вартості зрошення в перерахунку на 1 м³ води (з врахуванням тарифу на транспортування, плати за спецводокористування і обслуговування засобів зрошення) на рівні 4–5 грн м³, за умови вирощування на зрошенні пшениці озимої, кукурудзи, сої і соняшника в чотирьохпільній сівозміні з урожайністю на рівні 80–85% від досягнутого у виробничих умовах, прибуток від зрошення становитиме близько 12 тис. грн/га (рис. 5). Водночас враховано амортизацію капітальних витрат на внутрішньогосподарську мережу та поливну техніку з розрахунку: 1500 дол. США/10 років; система краплинного зрошення – 3000 дол. США/7 років.

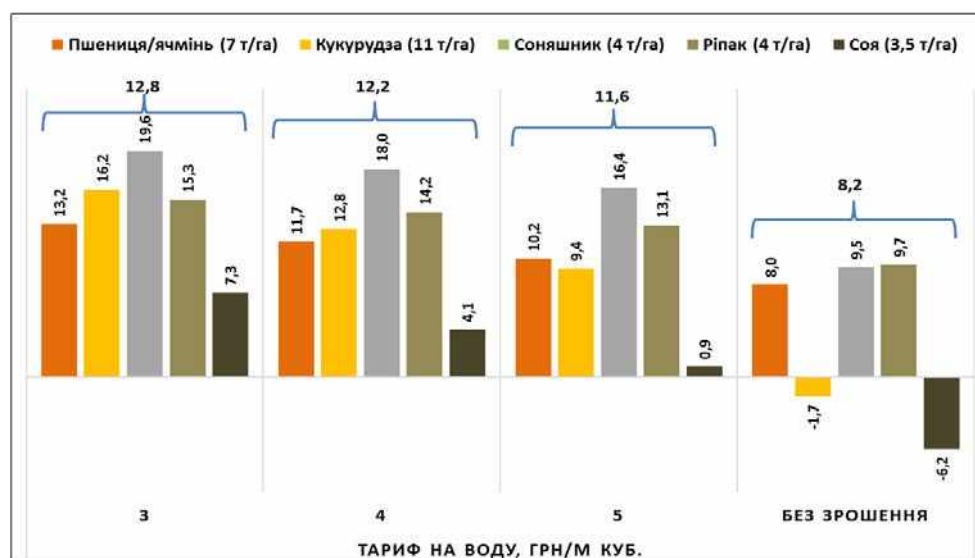


Рис. 5. Валовий прибуток за рахунок вирощування основних с.-г. культур на зрошенні, тис грн/га

Ведення зрошення за такого рівня економічної ефективності створює повні фінансові можливості для проведення заходів з реконструкції та модернізації зрошення з прийнятним (не більше 8–10 років) терміном окупності витрат на них.

Переведення зрошення на самоокупність в Україні загалом стане можливим за середньої величини плати за воду на рівні 3,0–3,5 грн/м³ і збільшення площ фактичного поливу мінімум у 2 рази, тобто до 1,0 млн га.

На окремих зрошувальних системах, де площі фактичного поливу становлять 50% і більше від їх проектної потужності, переведення зрошення на самоокупність можливе уже сьогодні за умови встановлення середньозваженого по системі рівня плати за воду в розмірі 3,0–3,5 грн/м³.

У перспективі при створенні ОВК і подальшому нарощуванні площ поливу собівартість подачі води буде зменшуватись. Отже переведення зрошення на самоокупність стане можливим за умови реформування системи управління шляхом розподілення функцій управління зрошувальною інфраструктурою між ОВК та спеціально створеними державними суб'єктами господарювання за одночасного запровадження прозорої системи тарифоутворення на послуги з водоподачі та водовідведення.

Висновки. Подальший розвиток зрошення в Україні, зокрема і виконання завдань «Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року» на пряму залежить від економічної ефективності зрошення, яка зі свого боку є похідною від вартості послуг із подачі води на зрошення.

Дослідженнями та розрахунками економічної ефективності зрошення доведено, що навіть за загальної його вартості зрошення в перерахунку на 1 м³ води на рівні 4–5 грн/м³, за умови вирощування на зрошенні пшениці озимої, кукурудзи, сої і соняшника в чотирьохпільній сівозміні з урожайністю на рівні 80–85% від досягнутого у виробничих умовах кращими сільгоспвиробниками, прибуток від зрошення становитиме близько 12 тис. грн/га, що створює фінансові передумови для реалізації інвестиційних проектів із модернізації, реконструкції та будівництва нових систем зрошення з терміном окупності інвестицій не більше 8–10 років.

Переведення зрошення на самоокупність в Україні стане можливим за середньої величини плати за воду на рівні 3,0–3,5 грн/м³ і доведення площ фактичного поливу на кожній зрошувальній системі до 65–70% від проектного рівня, а також переходу від практики відшкодування вартості послуг за подачу води до запровадження системи тарифоутворення.

Бібліографія

1. Romashchenko M.I., Saydak R.V., Matyash T.V. Development of irrigation and drainage as the basis of sustainable agriculture in Ukraine in climate change/IX International scientific and technical conference «Modern problems of water management, environmental protection, architecture and construction», 22–27 July. Georgia. – P. 243–250.
2. Вплив сучасних кліматичних змін на водні ресурси та сільськогосподарське виробництво / Ромащенко, М.І. та ін. *Меліорація і водне господарство*. 2020. Вип. 1. С. 5–22. DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg202001-235>
3. Тараріко Ю.О., Сайдак Р.В., Сорока Ю.В. Підсумки та перспективи досліджень з оцінки та раціонального використання агроресурсного потенціалу сільськогосподарських територій. *Меліорація і водне господарство*. 2019. № 2. С. 186–198. DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg201902-194>
4. Овчатов І.М. Ефективність способів зрошення за вирощування сої і кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 12. С. 79–83. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202012-10>
5. Наукові засади розвитку аграрного сектора економіки південного регіону України / за наук. ред: Ромащенко М.І., Вожегової Р.А., Шатковського А.П. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС. 2017. 438 с.
6. Тараріко Ю.О., Сайдак Р.В., Сорока Ю.В. Кліматичні зміни та економічна ефективність аграрного виробництва в степовій зоні. *Меліорація і водне господарство*. 2020. № 2. С. 56–69. DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg202002-256>
7. Malek K. Yoder J. Givens J. Stockle C. Brady M. Karimi T. Rajagopalan K. Liu M. Reed P. (2021) Impacts of irrigation efficiency on water-dependent sectors are heavily controlled by region-specific institutions and infrastructures. *Journal of Environmental Management*. 2021. 300. DOI 10.1016/j.jenvman.2021.113731

8. Cachipuendo, C. (2021) The Technification of Irrigation as a Strategy of Community Resilience. Case Study: Pisque River Basin, Ecuador. *Smart Innovation, Systems and Technologies*. 252, P. 207–216. DOI:10.1007/978-981-16-4126-8_20
9. Фомічов М.В. Зрошення як чинник підвищення ефективності вирощування сільськогосподарських культур в Україні. *Економіка та держава*. 2019. № 4. С. 92–96. DOI: 10.32702/2306-6806.2019.4.92
10. Вплив зрошення на продуктивність різних сортотипів озимої пшениці в умовах Південного Степу України / Лавриненко Ю.О. та ін. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. № 3(79). <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.03.014>
11. Писаренко П.В., Малярчук А.С., Куц Г.М., Біляєва І.М., Мишукова Л.С. Вплив водного режиму та способів обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи. *Журнал “Агроном”*. 2020. <https://www.agronom.com.ua/vplyv-vodnogo-rezhymu-ta-sposobiv-obrobitku-gruntu-na-produktyvnist-kukurudzy/> (дата звернення: 01.12.2021)
12. Шатковський А.П., Журавльов О.В. Наукові основи технологій краплинного зрошення сільськогосподарських культур : монографія. Одеса : Гельветика, 2021. 440 с.
13. Кернасюк Ю.В. Адаптація до кліматичних змін: економіка технологій поливу. Економічний гектар. 2020. <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/17754-adaptatsiia-do-klimatichnykh-zmin-ekonomika-tekhnohii-polyvu.html> (дата звернення: 01.12.2021).
14. Кучер Л., Дрокін С., Улько Є. Еколого-економічна ефективність зрошувальних проєктів у контексті змін клімату. *Agricultural and Resource Economics*. 2020. 6(2): 57–77. DOI: 10.22004/ag.econ.303857
15. Андрійчук В.Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник / В.Г. Андрійчук. Київ : КНЕУ, 2013. 779 с.
16. Стратегія зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року: Стратегія від 14 серп. 2019 року № 688-р. // *Урядовий кур’єр*. 2019. № 170. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D1%80#Text>
17. Crop Prospects and Food Situation. Quarterly Global Report 4/FAO. Rome, 2019.4.

References

1. Romashchenko, M.I., Saydak, R.V., & Matyash, T.V. (2019). Development of irrigation and drainage as the basis of sustainable agriculture in Ukraine in climate change. IX International scientific and technical conference «Modern problems of water management, environmental protection, architecture and construction». Georgia, 243–250.
2. Romashchenko, M.I., Husyev, Y.V., Shatkovskiy, A.P., Saidak, R.V., Yatsyuk, M.V., Shevchenko, A.M., & Matiash, T.V. (2020). Impact of climate change on water resources and agricultural production. *Land Reclamation and Water Management*, (1), 5–22. DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg201902-194>. [in Ukrainian]
3. Tararico, Y., Saidak, R., & Soroka, Y. (2019). Results and prospects of research on the evaluation and rational use of agro-resource potential of agricultural areas. *Land Reclamation and Water Management*, 2, 186–198. DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg201902-194> [in Ukrainian]
4. Ovchatov, I.M. (2020). Efektyvnist sposobiv zroshennia za vyroshchuvannia soi i kukurudzy [The efficiency of irrigation methods for soybean and corn cultivation]. *Bulletin of Agricultural Science*, 98(12), 79–83. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202012-10> [in Ukrainian]
5. Romashchenko, M.I., Vozhehova, R.A., & Shatkovskiy, A.P. (2017). Naukovi zasady rozvytku aharnoho sektora ekonomiky pivdennoho rehionu Ukrainy [Scientific principles of development of the agrarian sector of the economy of the southern region of Ukraine]. Kherson : Oldi-Plyus [in Ukrainian]
6. Tararico, Y., Soroka, Y., & Saidak, R. (2020). Climate change and economic efficiency of agricultural production in the Steppe zone. *Land Reclamation and Water Management*, 2, 56–69. <https://doi.org/10.31073/mivg202002-256> [in Ukrainian]
7. Malek, K., Adam, J., Yoder, J., Givens, J., Stockle, C., Brady, M., & Reed, P. (2021). Impacts of irrigation efficiency on water-dependent sectors are heavily controlled by region-specific institutions and infrastructures. *Journal of Environmental Management*, 300, 113731. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.113731

8. Cachipundo, C. (2022). The Technification of Irrigation as a Strategy of Community Resilience. Case Study: Pisque River Basin, Ecuador. In Communication, Smart Technologies and Innovation for Society. Springer, Singapore. DOI:10.1016/j.jenvman.2021.113731
9. Fomichov, M. (2019). Zroshennia yak chynnyk pidvyshchennia efektyvnosti vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur v Ukraini. [Irrigation as the factor enhancing the efficiency of agricultural crops production in Ukraine], Ekonomika ta derzhava, vol. 4, 92–96. DOI: 10.32702/2306-6806.2019.4.92 [in Ukrainian]
10. Lavrynenko, Y., Vozhegova, R., Bazalii, G., Usyk, L., & Zhupyna, A. (2019). Irrigation effect on the productivity of winter wheat different varieties in the condition of the Southern Steppe of Ukraine. Scientific reports of NULES of Ukraine, 3(79). DOI:http://dx.doi.org/10.31548/dopovid2019.03.014 [in Ukrainian]
11. Pysarenko, P.V., Maliarchuk, A.S., Kuts, H.M., Biliaieva, I.M., Myshukova, L.S. (2020). Vplyv vodnoho rezhymu ta sposobiv obrobitku gruntu na produktyvnist kukurudzy [Influence of water regime and tillage methods on corn productivity]. Ahronom. Retrieved from: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-vodnogo-rezhymu-ta-sposobiv-obrobitku-gruntu-na-produktyvnist-kukurudzy/> [in Ukrainian]
12. Shatkovskiy, A.P., & Zhuravlov, O.V. (2021). Naukovi osnovy tekhnolohii kraplynnoho zroshennia silskohospodarskykh kultur : monohrafiia. [Scientific bases of drip irrigation technologies of agricultural crops : monograph]. Odesa : Helvetyka. [in Ukrainian]
13. Kernasyuk, Yu.V. (2020). Adaptation to climate change: economics of irrigation technologies. Economic hectare. Retrieved from: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/17754-adaptatsiia-do-klimatychnykh-zmin-ekonomika-tekhnolohii-polyvu.html>
14. Kucher, L., Drokin, S., & Ulko, Y. (2020). Ekoloho-ekonomichna efektyvnist zroshuvannykh proektiv u konteksti zmin klimatu. [Ecological-economic efficiency of irrigation projects in the context of climate change] Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal, 6 (1868-2020-1164), 57–77. DOI: 10.22004/ag.econ.303857 [in Ukrainian]
15. Andriichuk V.H.(2013), Ekonomika pidpriemstv ahropromyslovoho kompleksu: pidruchnyk [Economics of agro-industrial enterprises : textbook]. Kyiv : KNEU. [in Ukrainian]
16. Stratehiia zroshennia ta drenazhu v Ukraini na period do 2030 roku : Stratehiia [Irrigation and Drainage Strategy in Ukraine up to 2030: Strategy] vid 14 serp. 2019 roku № 688-r. Uriadovi kurier 2019. № 170. [in Ukrainian]
17. Prospects, C. (2019). Food Situation–Quarterly Global Report FAO.

М.И. Ромащенко, Р.В. Сайдак, Т.В. Матяш, М.В. Яцюк

Эффективность орошения зависимости от стоимости воды

***Аннотация.** В статье приведен аналитический обзор достигнутых уровней урожайности сельскохозяйственных культур на орошении в опытных и производственных условиях. На сегодняшний день лучший производственный опыт использования орошаемых земель свидетельствует, что при соблюдении всех агротехнических требований урожайность ранних зерновых культур достигает 8–10 т/га, кукурузы – 10–14 т/га, масличных культур – 4–6 т/га, овощных культур – свыше 60 т/га, что составляет около 90% их производительности, достигнутой в опытах научных учреждений. Сравнительная оценка производства зерна в разных природно-климатических зонах Украины за период наиболее интенсивных климатических изменений свидетельствует, что за последние тридцать лет доля производства зерна в зоне Степи уменьшилась от 45 до 35% от общего по Украине. Изложен анализ стоимости услуг по транспортировке воды для орошения в южных регионах Украины. Выявлено, что, несмотря на единую типовую методику расчета стоимости транспортировки воды, ее цена значительно варьирует по эксплуатационным подразделениям Государственного агентства водных ресурсов Украины. Основными факторами колебания стоимости и величины платы за услуги по транспортировке воды для орошения являются уровень бюджетного финансирования эксплуатационных организаций, обеспечивающих данную услугу, количество перекачек, объем фактического полива орошаемых земель, доля политых площадей в зоне обслуживания. Проведенная экономическая оценка эффективности орошения при разных уровнях стоимости воды и других технологических затратах, с учетом амортизации капитальных вложений, свидетельствует, что при цене на воду 4,0–5,0 грн/м³ валовая прибыль от выращивания наиболее рентабельных полевых культур на 35–40% превышает эффективность богарного земледелия. При стоимости воды 3,0–3,5 грн/м³ и использовании производственных мощностей межхозяйственной оросительной сети на уровне 60–70% создадутся финансовые предпосылки для эффективной эксплуатации указанных сетей.*

***Ключевые слова:** орошение, модернизация, урожайность, экономическая эффективность, стоимость воды, управление*

M.I. Romashchenko, R.V. Saidak, T.V. Matyash, M.V. Yatsiuk
Irrigation efficiency depending on water cost

Abstract. *The article provides an analytical review of the achieved crop yields under irrigation in experimental and production conditions. For today, the best production experience in the use of irrigated land indicates that, subject to all agrotechnical requirements, the yield of early grain crops reaches 8–10 t/ha, corn – 10–14 t/ha, oilseeds – 4–6 t/ha, vegetable crops – over 60 t/ha, which is about 90% of their productivity achieved in the experiments of scientific institutions. The comparative assessment of grain production in different climatic zones of Ukraine for the period of the most intense climatic change shows that over the past thirty years, the share of grain production in the Steppe zone has decreased from 45 to 35% of the total in Ukraine. The analysis of service cost for the transportation of water for irrigation in the southern regions of Ukraine is given. It was revealed that, despite a unified standard method for calculating the cost of water transportation, its price varies significantly by operational units of the State Agency for Water Resources of Ukraine. The main factors of fluctuations in the cost and fees for the transportation services of water for irrigation are the budgetary funding level of operating organizations, providing these services, the number of water transfers, the volume of actual irrigation on irrigated lands, the share of irrigated areas in the service area.*

The economic assessment of irrigation efficiency when having different water and other technological costs, taking into account the depreciation of capital investments, indicates that having a water price of 4,0–5,0 UAH/m³, the gross profit from growing the most profitable field crops is 35–40% higher than the efficiency in rainfed agriculture. At the cost of water is 3,0–3,5 UAH/m³ and the use of the production capacity of the inter-farm irrigation network by 60–70%, financial prerequisites will be created for the effective operation of these networks.

Key words: *irrigation, modernization, productivity, economic efficiency, water cost, management*