

ІННОВАЦІЇ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

ДИМОВ О.М. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
orcid.org/0000-0002-7839-0956

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук

Постановка проблеми. Останніми роками фахівці все частіше звертають увагу на глобальні зміни клімату. На їх думку такі зміни приведуть до зниження рівня забезпеченості водними ресурсами (особливо південного регіону України) та погіршення їх якості [1]. Останніми роками суттєве збільшення потенційного випаровування та зростання дефіциту водного балансу на Півдні України стало головною причиною зниження врожаїв сільськогосподарських культур. Тому одним з основних факторів інтенсифікації землеробської галузі в районах з недостатнім і нестійким природним зволоженням є зрошення. Причому продуктивність одного зрошуваного гектара більше ніж удвічі перевищує продуктивність неполивного [2]. Разом з тим світові запаси прісної води обмежені (близько 35 млн м³, з них біля 8,5% – прісні водні ресурси, зосереджені в річках, озерах і водосховищах, які є традиційним джерелом водозабезпечення). Нерівномірний розподіл водних ресурсів обумовлює необхідність трансформаційних змін у меліоративній галузі й, зокрема, впровадження інноваційних технологій і способів поливу сільськогосподарських культур. Для України це питання набуває виняткової актуальності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблемам функціонування поливних земель і водогосподарсько-меліоративного комплексу присвятили свої роботи українські вчені, зокрема: С.А. Балюк [2, 3], Р.А. Вожегова [3, 8], Л.М. Грановська [14], О.І. Жовтоног [3, 6], Г.Є. Жуйков [20], П.І. Коваленко [3], В.А. Писаренко [4], М.І. Ромащенко [1, 2, 3], О.О. Собко [1], В.О. Ушкаренко [5], М.А. Хвесик [15] та інші. Значну увагу цьому питанню приділяють і зарубіжні дослідники: М. Albayrak [18], W. Dirksen і K. Roest [6], B. Lovelidge [7], S. Postel [17] та інші. Проте сучасний стан зрошуваних земель потребує подальших досліджень щодо підвищення ефективності їх використання на інноваційній основі з урахуванням економічних, екологічних і соціальних інтересів держави, власників земельних паїв та землекористувачів.

Особлива актуальність впровадження інноваційних технологій у зрошуваному землеробстві України обумовлена загостренням проблеми екологічно-безпечного використання земель, пов'язаного зі зниженням їх родючості, поширенням ерозійних процесів, збільшенням площ деградованих земель.

Мета статті – розкриття наявних проблем у використанні зрошуваних земель, причин, що їх зумовили, обґрунтування необхідності застосування новітніх технологій у галузі та визначення напрямів інноваційного розвитку зрошуваного землеробства.

Матеріали та методика досліджень. У процесі дослідження використано такі методи: метод системного підходу, монографічний, абстрактно-логічний, метод факторного аналізу, метод порівняльного аналізу та наукових узагальнень.

Результати досліджень. В Україні, значна частина території якої знаходиться в зонах недостатнього та нестійкого зволоження, продовольча безпека значною мірою залежить від ефективності використання зрошення. До кінця 80-х рр. XX ст. на поливних землях у Херсонській області (найбільш типовій щодо застосування зрошення) та в АР Крим виробляли половину продукції рослинництва, а в цілому по країні – до 30%. Майже на 80% зрошуваних земель фактичні врожаї культур відповідали їх проектному рівню.

Останніми роками ефективність використання зрошуваних земель у країні суттєво знизилась. Станом на початок поливного сезону 2018 р. з 425,8 тис. га зрошуваних земель Херсонщини (21,6% від загальної площі сільгоспугідь) фактично зрошувалось близько 310 тис. га, що на 28 тис. га менше, ніж у 1995 р. Через незадовільний технічний стан внутрішньогосподарських мереж, дощувальної техніки та з інших причин не використовується 115,8 тис. га, в тому числі майже 8 тис. га рисових систем [8]. Аналогічна ситуація склалась і в інших регіонах.

Різке, порівняно з кінцем 80-х років, скорочення фактично политих площ у країні супроводжувалось такими процесами: значним погіршенням технічного стану зрошувальних систем, практично повним припиненням робіт по їх реконструкції і будівництву нових систем, що є наслідком значного скорочення обсягів бюджетного фінансування й відсутності власних коштів у землекористувачів; недостатньою кількістю й незадовільним оновленням парку дощувальної техніки; порушенням технологічної цілісності зрошувальних систем, причинами якої є, з одного боку, розпаювання земель і, як наслідок, дрібноділяночність і збільшення кількості землекористувачів, а з іншого – передача внутрішньогосподарських систем у комунальну власність і на баланс фермерських та інших підприємств за державної власності на міжгосподарську мережу.

В таких умовах вода забирається й транспортується до поля державними підприємствами, а самі поливи повинні проводити власники внутрішньогосподарської мережі, які не мають достатньо коштів, досвіду та спеціалістів для виконання цих робіт.

Землекористування в Україні, зорієнтоване на досягнення максимальної вигоди без відповідних заходів відносно підвищення родючості ґрунтів, здійснюється з суттєвими порушеннями науково обґрунтованої структури посівів і дотримання сівозмін, що є причиною виснаження земель. Площа деградованих

ґрунтів щорічно зростає на 80 тис. га; 32,8% орних земель піддаються водній, а 54,2% – вітровій ерозії. Щорічні втрати ґрунту становлять близько 600 млн т, зокрема більше 20 млн т гумусу [9].

Аналіз змін температури повітря протягом вегетаційного періоду сільськогосподарських культур (квітень–вересень) у зоні Південного Степу України за період з 1945 по 2017 рік свідчить про те, що відбувається її підвищення. Так, якщо середньомісячна температура повітря протягом вегетаційного періоду 1945–1966 і 1967–1988 рр. складала 17,4–17,9 С, то протягом етапу 1989–2010 рр. вона підвищилась до 18,3 С, або на 0,4–0,9 С [10]. Протягом вегетаційного періоду 2011–2016 рр. цей показник становив уже 19,7 С.

Не дивлячись на значне зростання дефіциту водозабезпеченості, пов'язане зі зміною клімату, процес відновлення зрошення проходить практично тільки в Херсонській області, хоча теж доволі повільно.

Також на зростання дефіциту водного балансу вплинуло й систематичне розширення розораності земель. У зоні Південного Степу розораність складає 81,3% (за норми 60–65%) від загальної площі. Такі ґрунти не здатні виконувати на належному рівні екологічні функції – підтримувати необхідні параметри водного, теплового, газового режимів, біохімічної активності, біоти, попереджувати чи пом'якшувати негативні явища природного або антропогенного походження [11]. Найвища розораність сільськогосподарських угідь зафіксована у Херсонській області, вона складає 90,2%. Для порівняння – в Кіровоградській – 86,8%, Миколаївській – 84,6%, Запорізькій – 84,2%, Дніпропетровській – 84,0%, Одеській області – 80,2%. А розораність угідь в окремих районах Херсонщини ще вища: у Горностаївському – 97,9%, Чаплинському – 96,6%, Нижньосірогозькому – 96,3%, Великолепетиському – 96,0%, Нововоронцовському – 94,6%, Генічеському районі – 93,6% [12].

Через високу розораність угідь збільшуються площі еродованих земель, а недобір урожаю на них становить 50–56%. Як наслідок – подальша втрата якості земельних ресурсів, на яких почали формуватися деградовані ландшафти. Це пов'язано ще й з вирубуванням лісів і ползахисних лісосмуг, а також збільшенням площ змитих і дефляційно-небезпечних ґрунтів.

Однією з причин збіднення ґрунтів Херсонщини на елементи живлення та погіршення їх властивостей, а значить – і зниження урожаїв культур, є низькі обсяги застосування органічних і недостаєтні – мінеральних добрив [13]. Так, під посіви 2011–2017 рр. було внесено по 27,8–35,9 тис. тон мінеральних добрив (у діючій речовині), або 37–45 кг на 1 га посівної площі, що втричі менше порівняно з 1990 роком. Ще гіршою є ситуація із застосуванням органічних добрив. Кількість їх, внесених на 1 га за період 1990–2017 рр., зменшилась у 64 рази, а частка удобреної ними площі – у 40 разів. У таких умовах потрібно постачати ґрунти необхідною кількістю органічних речовин, макро- та мікроелементів, а також створити відповідний водний і фізико-хімічний баланс, котрий забезпечує оптимальні умови для розвитку рослин і формування врожаю сільськогосподарських культур. Для цих

цілей як органічні добрива доцільно використовувати сидерати (зелене добриво), солону зернових колосових культур, стебла сої, кукурудзи, торф, сапропель, а також збільшити в сівозмінах питому вагу бобових культур, багаторічних бобових і злакових трав.

Аграрії в сучасних умовах застосовують інноваційні ресурсозберігаючі технології, здатні поєднати в собі аспекти підвищення ефективності виробництва з бережливим використанням сільськогосподарських угідь. Ці інновації також сприяють становленню рівноваги між елементами агроєко-систем і забезпеченням адаптивності індустріальних форм сільськогосподарського виробництва до вимог відновлення навколишнього природного середовища.

Широкомасштабне застосування інновацій, прогресивні техніко-технологічні та організаційні зміни у вітчизняному зрошуваному землеробстві – об'єктивна необхідність, обумовлена сучасним етапом розвитку продуктивних сил і трансформації виробничих відносин у суспільстві [14].

Серед основних факторів, які посідають роль інновацій у розвитку галузі зрошуваного землеробства, порівняно з виробництвом продукції на неpolивних землях, слід виділити наступні: значний вплив зрошувальних меліорацій на навколишнє середовище; випереджальний розвиток технологій з використанням різних способів поливу; вища конкурентоздатність зрошуваного землеробства в зонах з нестійким і недостатнім зволоженням; необхідність залучення більших за обсягом інвестицій і на довший термін.

Враховуючи складність і комплексність проблеми розвитку зрошуваного землеробства в Україні, розробка і впровадження інновацій у галузь повинні носити науково обґрунтований і збалансований характер і враховувати всі аспекти виробництва сільськогосподарської продукції на поливних землях.

Враховуючи багатомасштабність пропозицій, які зустрічаються в наукових публікаціях щодо класифікації інновацій у зрошуваному землеробстві, вважаємо за можливе наступне їх групування згідно зі сферами застосування: *організаційно-управлінські* (зміни в управлінні водними ресурсами, удосконалення системи та механізму надання послуг зі зрошення, нові методи й форми організації господарювання); *технологічні* (нові технології зрошення, сучасні інформаційні системи тощо); *технічні* (впровадження останніх досягнень у використанні поливної техніки та обладнання); *економічні* (оцінка ефективності технологій вирощування сільськогосподарських культур, визначення вартості поливної води залежно від способів і техніки поливу, облік витрат тощо); *правові* (нормативно-правові документи, що визначають порядок використання поливних земель, зрошувальної мережі, будівель, споруд); *екологічні* (виробництво та використання продукції, яка не шкодить навколишньому середовищу і сприяє його захисту); *соціальні* (питання зайнятості населення та умов праці на територіях, де ведеться зрошуване землеробство).

На відміну від техніко-технологічних інновацій, впровадження організаційних і економічних

нововведень потребує змін в інституціональному середовищі, перетворень в організаційній структурі сільськогосподарських підприємств. Відповідно, зростає термін їх реалізації. З утвердженням нових організаційно-правових форм управління сільськогосподарськими підприємствами, які функціонують на засадах державної, приватної та змішаної форм власності, постала проблема створення і впровадження в них нового внутрішньогосподарського економічного механізму, котрий зацікавив би найманих робітників у ефективній праці, в досягненні підприємством високих результатів господарювання. Ця проблема повинна вирішуватися разом із подальшим удосконаленням земельних і майнових відносин на селі, а також з впровадженням адекватних статусу приватних підприємств їх побудови та організаційної структури управління [15].

На сьогодні організаційно-управлінські інновації у водогосподарському комплексі доцільно направляти на відновлення технологічної цілісності зрошувальних систем такими шляхами: розробки та прийняття законодавчо-нормативних і методологічних основ консолідації землеволодінь у зоні зрошення; переходу на басейновий принцип управління водорозподілом і водопостачанням на зрошення в умовах водогосподарських систем комплексного призначення не тільки в зоні формування гідрологічного режиму річок, але і в зоні функціонування великих магістральних каналів; удосконалення методики визначення вартості послуг водогосподарських організацій з подачі води на потреби зрошення.

Досвід країн Європи, США, Японії та Південної Кореї, які характеризуються високим рівнем інноваційної активності, показує, що, завдяки впровадженню інновацій у виробничий процес залучається висококваліфікована робоча сила з підприємницьким досвідом, створюються нові системи, технічні засоби й методи управління, забезпечується випуск продукції поліпшеної якості [16].

Природно, що будівництво зрошувальних систем, зокрема систем краплинного зрошення (СКЗ) потребує суттєвих капіталовкладень. Вартість будівництва таких систем становить, за нашими підрахунками, у середньому близько 2,5–3 тис. дол. США на 1 га. Разом з тим, наприклад, у США під СКЗ знаходиться 1,5 млн га і, за розрахунками американських науковців, використання краплинного способу поливу забезпечує економію зрошувальної води до 70% і підвищення врожаю культур на 20–90%.

На Філіппінах впровадження підґрунтових СКЗ на фермі цукрової тростини сприяло збільшенню прибутку на 90%, порівняно з поливами дощуванням, за економії зрошувальної води до 70% [17].

У Туреччині, в дослідженнях із застосуванням різних способів поливу під цукрові буряки, доведено, що краплинне зрошення, порівняно з дощуванням, сприяє економії затрат водних ресурсів у 1,6 рази, затрат на роботи, пов'язані з внесенням добрив – теж у 1,6 рази, на електроенергію для подачі води – в 1,8 рази [18].

У Південному Степу України (зоні ризикованого землеробства) в посушливі роки загальне виробництво зернових і овочевих культур зменшується

вдвічі, а то й утричі, що підтверджує необхідність розвитку тут зрошуваного землеробства.

Згідно з даними досліджень Інституту водних проблем і меліорації НААН, які проводили в Херсонській області, застосування краплинного зрошення є високоефективним інструментом інтенсифікації рослинництва й забезпечує високі економічні показники. Так, під час вирощування овочевих культур чистий прибуток склав від 70,3 до 282,2 тис. грн/га, а рівень рентабельності – 79,8–147,4%, відповідно кавуна – 19,6 і 48,8, ранньої картоплі – 39,9 і 72,7, кукурудзи на зерно – 28,7 і 66,9, насіння сої – 58,5 тис. грн/га і 155,2%. Водночас без зрошення урожай, наприклад, моркви знизився на 74% [19].

Наші дослідження застосування технології краплинного зрошення під час вирощування помідорів на Херсонщині також показали, що така технологія дає можливість підприємствам отримувати додатковий прибуток [20]. З урахуванням того, що обладнання СКЗ використовується протягом трьох років, а затрати на його придбання окупуються повністю за перший рік, то прибутковість вирощування томатів за краплинного зрошення в середньому за три роки у 6 разів, а рівень рентабельності – в 1,7 раза вище порівняно з вирощуванням культури при поливі дощуванням.

Застосування інноваційних ресурсозберігаючих і еколого-безпечних технологій у зрошуваному землеробстві сприяє: попередженню деградації земель, збереженню й відновленню родючості ґрунтів, раціональному їх використанню, поліпшенню екологічного стану навколишнього середовища; підвищенню врожаїв сільськогосподарських культур і економічної ефективності виробництва; стабільності у виробництві продукції, забезпеченню її конкурентоздатності; адаптації інноваційних технологій до широкомасштабного використання в різних регіонах країни.

Висновки. Основними причинами зниження ефективності використання поливних земель в Україні є значне погіршення технічного стану внутрішньогосподарських зрошувальних мереж і недостатня кількість дощувальної техніки. Серед інших причин можна виділити практично повне припинення робіт по реконструкції наявних і будівництву нових зрошувальних систем, порушення їх технологічної цілісності.

Подальший розвиток зрошуваного землеробства потребує переходу галузі до інноваційної моделі, що базується на еколого-економічних принципах і передбачає впровадження організаційно-управлінських, технологічних, технічних, економічних, правових, екологічних та соціальних інновацій, які будуть сприяти підвищенню прибутковості й конкурентоспроможності аграрного бізнесу, збереженню навколишнього природного середовища та соціальному розвитку села.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ромашенко М.І., Собко О.О., Савчук Д.П., Кульбіда М.І. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату. Наукова доповідь-інформація. Київ, 2003. 46 с.
2. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / за наук.

ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, В.А. Сташука. Київ: Аграрна наука, 2009. 624 с.

3. Концепція відновлення та розвитку зрошення у південному регіоні України / Я.М. Гадзало, М.І. Ромащенко, Ю.І. Гринь, О.І. Жовтоног, П.І. Коваленко, Р.А. Вожегова, С.А. Балюк та ін. / За наук. ред. д.т.н., академіка М.І. Ромащенко. К.: ЦП «Компринт», 2014. 28 с.

4. Писаренко В.А. Зрошення: здобутки, стан, проблеми. Пропозиція. 2002. № 7. С. 44–45.

5. Меліорація і водне господарство Херсонщини / В.О. Ушкаренко, В.В. Морозов, О.І. Андриєнко та ін.; голов. ред. В.О. Ушкаренко. Вид. 3-є, перероб. і доп. Херсон: Вид-во ХДУ, 2006. 204 с.

6. Zhovtonog, O., Dirksen, W., Roest, K. (2003). Comparative Assessment of Irrigation Sector Reform in Central and Eastern European Countries of Transition / GTZ, P. 19–38.

7. Lovelidge B. Irrigation innovations keep British grows up to date. *American Fruit Grower*. 1983, Vol 103, № 4, P. 21–22.

8. Раціональне використання зрошуваних та вилучених зі зрошення земель півдня України / за ред. д.с.-г.н., професора Р.А. Вожегової, д.с.-г.н., професора О.В. Морозова. Херсон: Гринь Д.С., 2015. 184 с.

9. Россоха В.В. Економічний потенціал землі та проблеми його визначення в ринкових умовах господарювання. *Економіка АПК*. 2009. № 3. С. 109.

10. Голобородько С.П., Димов О.М. Глобальні зміни клімату як передумови розвитку зрошення в Південному Степу. *Вісник аграрної науки*. 2014. Спец. випуск. Вересень. С. 33–37.

11. Галушкіна Т.П. Економіка природокористування: навчальний посібник. Харків: Бурун Книга, 2009. 480 с.

12. Голобородько С.П., Найдьонов В.Г., Гальченко Н.М. Консервація земель в Україні: стан та перспективи: монографія. Херсон: Айлант, 2010. 92 с.

13. Вожегова Р.А., Димов О.М. Застосування добрив як запорука збереження родючості ґрунтів і стійкого розвитку сільськогосподарського виробництва. *Таврійський науковий вісник: науковий журнал. Сільськогосподарські науки*. Херсон: Гринь Д.С. 2016. Вип. 96. С. 21–31.

14. Науково-теоретичні основи розвитку водогосподарської діяльності на зрошуваних землях: монографія / за ред. д.е.н., професора Л.М. Грановської. Херсон: Айлант, 2017. 142 с.

15. Інституціоналізація природно-ресурсних відносин: колективна монографія / за заг. ред. М.А. Хвесика. Київ: ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку», 2012. 400 с.

16. Пашута М.Т. Інновації як фактор випереджувального розвитку економіки. *Персонал*. 2006. № 6. С. 16–25.

17. Sandra Postel. Drip Irrigation Expanding Worldwide / Posted by Sandra Postel of National Geographic's Freshwater Initiative on June 25, 2012.

18. Mevhibe Albayrak. The effects of irrigation methods on input use and productivities of sugarbeet in Central Anatolia, Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 5(3), 4 February, 2010, P. 188–195.

19. Шатковський А.П. Наукові основи інтенсивних технологій краплинного зрошення просапних культур в умовах Степу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.02 / Держ. ВНЗ «Херсон. держ. аграр. ун-т». Херсон, 2016. 42 с.

20. Жуйков Г.Є., Миронова Л.М., Димов О.М. Роль крапельного зрошення в інтенсифікації овочівництва. *Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць*. Херсон: Айлант. 2007. Вип. 48. С. 163–168.

REFERENCES:

1. Romashchenko M.I., Sobko O.O., Savchuk D.P., & Kulbida, M.I. (2003). *Pro deiki zavdannia ahrarnoi nauky u zviazku zi zminamy klimatu. Naukova dopovid-informaciia* [About some assignments tie with climate changes. Scientific report-information]. Kyiv [in Ukrainian].

2. *Naukovi osnovy ohorony ta ratsionalnoho vykorystannia zroshuvanyh zemel Ukrainy* (2009). Za nauk. red. S.A. Baliuka, M.I. Romashchenka, V.A. Stashuka [Scientific basis of protection and rational use of irrigated lands of Ukraine]. S.A. Baliuk, M.I. Romashchenko, V.A. Stashuk (Eds.). Kyiv: Agrarna nauka [in Ukrainian].

3. *Kontseptsiia vidnovlennia ta rozvytku zroshennia u pivdennomu rehioni Ukrainy* (2014). [Conception of renewal and development irrigation in the Southern region of Ukraine]. / M.I. Romashchenko (Ed.). Kyiv: CP "Comprint" [in Ukrainian].

4. Pysarenko, V.A. (2002). Zroshennia: zdobutky, stan, problemy [Irrigation: achievements, state, problems]. *Proposition*, Vol. 7, pp. 44–45 [in Ukrainian].

5. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo Khersonshchyny* (2006). / V.O. Ushkarenko, V.V. Morozov, & O.I. Andriienko et al.; holov. red. V.O. Ushkarenko. (3d ed., worked up & ad. [Melioration and water economy of Kherson region]. V.O. Ushkarenko (Ed.). Kherson: publishing house KhSU [in Ukrainian].

6. Zhovtonog, O., Dirksen, W., & Roest, K. (2003). Comparative Assessment of Irrigation Sector Reform in Central and Eastern European Countries of Transition / GTZ. p. 19–38.

7. Lovelidge, B. (1983). Irrigation innovations keep British grows up to date *American Fruit Grower*. Vol. 103, №4, p. 21–22.

8. *Ratsionalne vykorystannia zroshuvanyh ta vyluchenyh zi zroshennia zemel pivdnia Ukrainy* (2015). [Rational use of irrigated and withdrawn from irrigation lands of the South of Ukraine]. R.A. Vozhegova, O.V. Morozov (Eds.). Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

9. Rossokha, V.V. (2009). Ekonomichnyj potentsial zemli ta problemy yoho vyznachennia v rynkovykh umovakh hospodariuvannia [Economic potential of land and problems of it determination in the market conditions of managing]. *Economics of AIC*, Vol. 3, № 109 [in Ukrainian].

10. Holoborodko, S.P., & Dymov, O.M. (2014). Hlobalni zminy klimatu yak peredumovy rozvytku zroshennia v Pivdennomu Stepu [Global climate changes as prerequisites of irrigation development in the Southern Steppe]. *Bulletin of agrarian science. Special issue*. September, pp. 33–37 [in Ukrainian].

11. Halushkina, T.P. (2009). *Ekonomika pryrodokorystuvannya. Navchal'nyj posibnyk*

[Economic of nature treating. Educational grant]. Harkiv: Burun Kniga [in Ukrainian].

12. Holoborodko, S.P., Naidionov, V.H., & Halchenko, N.M. (2010). *Konservatsiia zemel v Ukraini: stan ta perspektyvy: monohrafiia* [Conservation lands in Ukraine: status and prospects: monography]. Kherson: Ailant [in Ukrainian].

13. Vozhehova, R.A., & Dymov, O.M. (2016). Zastosuvannia dobryv yak zaporuka zberezhennia rodulichosti gruntiv i stiikoho rozvytku silskohospodarskoho vyrobnytstva [Application of fertilizers as a guarantee preservation of soil fertility and stable development of agriculture production]. *Tavrian scientific bulletin: sc. magazine. Agricultural sciences*. Kherson: Grin D.S., Vol. 96, pp. 21–31 [in Ukrainian].

14. *Naukovo-teoretychni osnovy rozvytku vodohospodarskoi diialnosti na zroshuvanykh zemliakh: monohrafiia* (2017). [Scientific-theoretical basis of development of water-economic activity on the irrigated lands: monograph]. L.A. Hranovska (Ed). Kherson: Ailant [in Ukrainian].

15. *Instytutsionalizatsiia pryrodno-resursnyh vidnosyn: kolektyvna monohrafiia* (2012). [The institutionalization of natural-resource relations: collective monograph]. M.A. Khvesyk (Ed.). Kyiv: DU «Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannia ta stalogo rozvytku» [in Ukrainian].

16. Pashuta, M.T. (2006). Innovacii yak faktor vyperedzhuvalnoho rozvytku ekonomiky [Innovations as a factor of outstripping economy development]. *Personnel*, Vol. 6, pp. 16–25 [in Ukrainian].

17. Sandra Postel (2012). Drip Irrigation Expanding Worldwide. Posted by Sandra Postel of National Geographic's Freshwater Initiative on June 25, 2012.

18. Mevhibe Albayrak (2010). The effects of irrigation methods on input use and productivities of sugar beet in Central Anatolia, Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 5(3), 4 February, 2010, pp. 188–195.

19. Shatkovskyi, A.P. (2016). *Naukovi osnovy intensyvykh tekhnolohii kraplynnoho zroshennia prosapnykh kultur v umovakh Stepu Ukrainy* [Scientific basis of intensive technologies of drip irrigation of cultivated crops in conditions of the Steppe of Ukraine]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kherson [in Ukrainian].

20. Zhuikov, G.Ye., Myronova, L.M., & Dymov, O.M. (2007). Rol krapelnogo zroshennia v intensyfikacii ovochivnytstva [The role of drip irrigation in the intensification of vegetable production]. *Tavrian scientific bulletin: sc. magazine*. Kherson: Ailant, 48, 163–168 [in Ukrainian].