

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА «ПЕРЕДПРОЕКТНЕ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПЛАНІВ ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ЗРОШЕННЯ НА ТЕРИТОРІЯХ»

О.І. ЖОВТОНОГ докт. с.-г. наук,

В.В. ПОЛІЩУК канд. с.-г. наук,

А.Ф.САЛЮК

ІНСТИТУТ ВОДНИХ ПРОБЛЕМ І МЕЛІОРАЦІЇ НААН

Розроблено інформаційну систему для вирішення задач розробки планів відновлення та розвитку зрошення як на рівні крупних зрошувальних систем, так і для площ окремих господарств. Інформаційна система передбачає виконання порівняльної індикативної еколого-економічної оцінки різних сценаріїв ведення зрошення на територіях.

Ключові слова: техніко-економічне обґрунтування, стратегія, відновлення зрошення, інформаційна система, сценарії, індикатори

Постановка проблеми. В умовах сучасної соціально-політичної ситуації в Україні відновлення та стале використання зрошення земель можливе при забезпеченні прямого державного фінансування експлуатації міжгосподарських систем, прямих державних дотацій для господарств, а також завдяки залученню приватних та держаних інвестицій. Проте прийняття управлінських рішень щодо доцільності вкладання державних чи приватних інвестицій у відновлення та розвиток зрошення на територіях та визначення пріоритетності розподілу фінансових та матеріально-технічних ресурсів є досить складним процесом і залежить від багатьох факторів та умов. Тому для потенційних інвесторів, як державних, так і приватних, необхідним є розробка спеціального інструменту для можливості прийняття зважених рішень щодо вкладання коштів в реконструкцію або модернізацію тієї чи іншої зрошувальної системи або окремих її елементів.

В якості такого інструменту у відділі використання зрошуваних земель Інституту водних проблем і меліорації (ІВПіМ) розроблено інформаційну систему передпроектного техніко-економічного обґрунтування планів відновлення зрошення на територіях («ІС ПТЕО»). Система призначена для визначення стратегії відновлення чи розвитку зрошення на основі порівняльної індикативної еколого-економічної оцінки різних сценаріїв ведення зрошення на територіях різного просторового рівня. Зазначені сценарії моделюються для таких параметрів використання зрошення: площ зрошуваних земель, структури посівів, технологій поливу та типу режимів зрошення, виходячи з екологічних обмежень та ресурсозабезпечення. Тобто запропонована інформаційна система забезпечує передпроектне зрошення на територіях, за допомогою якої можна ефективно вирішувати наступні задачі:

- формувати необхідну просторово-розподілену інформацію про кліматичні та ґрунтові умови, природну вологозабезпеченість, потенційну продуктивність земель та екологічні вимоги щодо водоземлекористування у межах агроландшафтів, організовану у складі єдиної геоінформаційної бази даних та знань;

- виконувати порівняльну оцінку ефективності водокористування на діючих зрошувальних системах

для визначення пріоритетних територій для відновлення та розвитку зрошення;

- моделювати потрібну кількість водних ресурсів для зрошення, експлуатаційного гідромодуля зрошувальних систем та потенційних обсягів продукції рослинництва, що може бути отримана за різних сценаріїв відновлення та розвитку зрошення на території, які визначаються шляхом інтерактивного опитування водоземлекористувачів або експертами за участі всіх зацікавлених сторін;

- проводити розрахунок технічних, економічних та екологічних індикаторів для порівняльної оцінки змодельованих сценаріїв: показника відповідності потрібного експлуатаційного гідромодуля зрошувальної системи пропускній здатності існуючої міжгосподарської інфраструктури; вартості реалізації проекту реконструкції/будівництва та експлуатації системи; додаткового чистого прибутку від зрошення та терміну окупності інвестицій; питомих витрат води на одиницю врожаю; коефіцієнта відхилення потрібної водоподачі від екологічно допустимого рівня водонадходження для даної території;

- порівнювати результати індикативної оцінки змодельованих сценаріїв використання зрошення та обирати оптимальний варіант постановки завдань для проектів реконструкції чи будівництва зрошувальних систем.

Сценарії та алгоритми. Для прийняття управлінських рішень щодо планів відновлення та розвитку зрошення на довготермінову перспективу пропонується використання сценарного підходу [1,2]. Для кількісного моделювання сценаріїв (варіантів) використовується перелік параметрів, що характеризують стан ведення зрошення на територіях: площа зрошення; умови природного вологозабезпечення з урахуванням змін клімату; структура посівів; коефіцієнт корисної дії системи відповідно до обраної технології поливу; тип зрошення (інтенсивне чи ресурсоефективне). Кількість альтернативних сценаріїв та значення наведених параметрів для кожного з обраних сценаріїв можуть бути рекомендовані експертами або задаватись на основі діалогу із замовником передпроектного стратегічного плану відновлення зрошення.

Для обрання оптимального варіанта плану використовується розроблений алгоритм. Насамперед обираються сценарії, що відповідають екологічним вимогам. Далі визначаються сценарії, які забезпечені водними ресурсами за індикатором водозабезпеченості, а після цього в залежності від умов регіону чи місцевих умов обирається сценарій, який надає найвищі значення додаткового чистого прибутку чи той, що забезпечує достатній рівень чистого прибутку, але має кращі умови для ресурсоефективного зрошення. Таке рішення важливе для умов, коли є суттєві проблеми з водними ресурсами у регіоні. Обраний найбільш ефективний сценарій у подальшому використовується для розробки проектів реконструкції, модернізації зрошувальних систем чи будівництва нових систем.

Для проведення розрахунків фахівцями ІВПіМ створено геоінформаційну базу даних природних та антропогенних умов для зони зрошення на Півдні України, економічних показників використання зрошення (тарифи на спеціальне водокористування та енергокористування; витрати на експлуатацію внутрішньогосподарської зрошувальної мережі та ін.), а також нормативних витрат на відновлення чи розвиток зрошення та вирощування сільськогосподарських культур. Геоінформаційну базу створено у відкритому режимі з можливістю постійного поповнення чи оновлення інформації.

Під час обґрунтування плану детально розробляються та оцінюються ключові технічні рішення і рекомендації, що впливають на вартість проекту: вибір джерела водопостачання; характеристики річкового стоку різної забезпеченості; вибір розрахункової забезпеченості зрошувальних систем та визначення добової водопотреби сільськогосподарських культур. Крім того, враховуються можливі зміни кліматичних умов, прогноз зміни водного режиму ґрунтів і режиму підземних вод; прогноз зміни родючості ґрунтів та інші показники.

Далі по тексту наведений перелік основних розділів стратегічного плану відновлення та розвитку зрошення на територіях та приклад розробки такого плану за різних сценаріїв для одного з господарств Херсонської області.

Обґрунтування водопотреби. Для визначеного місця реконструкції та модернізації зрошувальних систем з потенційним замовником (зацікавленими сторонами) погоджуються можливі сценарії структури зрошувальної сівозміни (перелік бажаних культур та їх пропорція в межах зрошувального модуля) та можливі варіанти використання різних типів дощувальних машин, джерело зрошення тощо. Для обраного переліку культур система проводить розрахунок сезонної динаміки водоподачі на зрошення. Для розрахунків використовуються метеорологічні дані за понад 25-річний період спостережень за температурою, відносною вологістю повітря і опадами на найближчій метеостанції. Розрахунки потрібної водоподачі виконуються для кожної культури і року спостережень за допомогою математичних моделей, що враховують потреби сільськогосподарських культур у водопостачанні в різні фази розвитку залежно

від їх біологічних особливостей, погодних і ґрунтових умов.

Важливим показником пропускної спроможності зрошувальної мережі є її експлуатаційний гідромодуль, тобто максимальна витрата водоподачі в л/с на 1 гектар зрошуваної площі, необхідний для достатнього водопостачання у рік заданої природної забезпеченості. Він розраховується з урахуванням сезонної динаміки гідромодулів окремих культур, що потребують водоподачі, і структурного коефіцієнта площі поля в структурі сівозміни.

Обґрунтування способів та техніки поливу. Наступним етапом розробки передпроектного плану є аналіз існуючої зрошувальної мережі, а за її відсутності - можливих водних джерел. У разі прив'язки до існуючих зрошувальних систем проводиться оцінка проектного гідромодуля існуючої системи. При розробці планів будівництва нової системи необхідно оцінити наскільки джерело зрошення забезпечить потребу в зрошувальній воді.

Також, при розробці плану реконструкції, оцінюється внутрішньогосподарська зрошувальна мережа на можливість використання нових типів дощувальної техніки. Дана оцінка проводиться на експертній основі, тобто на основі наданих замовником схем внутрішньогосподарської мережі та характеристик існуючого насосного обладнання. Якщо провести експертну оцінку складно, слід здійснити гідравлічні розрахунки під напірно-витратні характеристики заданих дощувальних машин.

Проте, відновлення зрошення в господарствах має здійснюватись переважно на основі проведення реконструкції та модернізації існуючої внутрішньогосподарської зрошувальної мережі. При цьому потрібно забезпечити відповідність експлуатаційних характеристик зрошуваної мережі і насосної станції технічним та техніко-експлуатаційним параметрам дощувальної техніки. У свою чергу агротехнічні показники дощувальних машин, які будуть впроваджені, мають враховувати природно-господарські, ґрунтово-рельєфні умови та агроґрунтові вимоги масиву зрошення, тобто створюваний ними штучний дощ має мінімізувати ущільнення ґрунту, виключати поверхневий стік та прояви водної ерозії ґрунту [3,4].

Оцінка затрат на реконструкцію та модернізацію. На етапі складання планів відновлення та ефективного використання зрошення оцінку затрат на реконструкцію та модернізацію зрошувальної мережі можливо проводити з різним ступенем деталізації. На регіональному рівні ця оцінка здійснюється за допомогою укрупнених показників питомих затрат на 1 га зрошувальної площі. В ІВПіМ розроблені нормативні значення таких показників для основних видів дощувальної техніки. У разі проведення оцінок на локальному рівні необхідно використовувати поточні ціни конкретних дощувальних машин основних виробників дощувальної техніки та насосно-силового обладнання.

Оцінка витрат та прибутків. Для визначення ймовірних витрат та прибутків від реалізації запланованих заходів за допомогою системи проводиться

1. Приклад кошторису затрат на модернізацію та реконструкцію системи зрошення та терміни окупності за чотирма сценаріями

	Кошторис при різних сценаріях, тис грн			
	1	2	3	4
А. ВИНОГРАДНИК, 48,3 га				
Краплинне зрошення	717,2			
В т.ч. проектні роботи	16,9			
Підвідний трубопровід, 700м	31,3			
Закладка винограднику	2912,5			
Всього	3661			
Затрати на 1 га	75,8			
Б. ПОЛЬОВА СІВОЗМІНА				
Площа, га	410	410	410	370
Б. Будівництво під дощувальну машину	ДДА-100 МА	Бауер MONOSTAR	Бауер QUADROSTAR	Бауер CENTERLINER
Зрошувальна мережа, насосне обладнання ДМ	3185,0	4141	3852	6161
В т.ч. проектні роботи	112,6	120,4	112,6	188,7
Ремонт будівлі насосної станції	25,0			
Обладнання НС	10,4			
Ремонт відкритої та закритої зрошувальної мережі, відновлення гідрантів	310,0 -			
В т.ч. проектні роботи	9,0	9,0	9,0	
Всього	3530,4	4486,4	4197,4	6196,4
Всього по пункту А +Б	7191,4	8147,4	7858,4	9857,4
Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (4.5%)	323,6	366,6	353,6	443,6
Кошти на покриття додаткових затрат, пов'язаних з інфляційними процесами (10%)	719,1	814,7	785,8	985,7
ВСЬОГО НА БУДІВНИЦТВО	8234,2	9328,8	8997,9	11286,7
В.Додаткові витрати				
Отримання дозволу спец. водокористування	0,4			
Розробка статуту асоціації водокористувачів, реєстрація в органах державної влади	30,0			
Всього по п. В	30,4			
ЗАТРАТИ, ВСЬОГО:	8264,6	9359,2	9028,3	11317,1
Експлуатаційні витрати та прогнозований прибуток від зрошення для запропонованої сівозміни на середньо-посушливий рік (75%), тис.грн /рік				
Експлуатаційні витрати	255	335	365	522
електроенергія	134,6	130,1	130,1	109,2
паливо	179,3	104,5	104,5	20,1
Компенсація витрат по створенню молодих багаторічних насаджень	3661			
Затрати без компенсацій	5172,5	6267,8	5966,9	8307,4
Прогнозований прибуток від зрошення з сівозміни	1563,3	1462,19	1530,3	1105,3
ТЕРМІН ОКУПНОСТІ, роки	3,50	4,5	4,0	7,5

*Кошторис у цінах 2007 року

розрахунок ефективності вирощування кожної окремої культури за умови різних технічних рішень проведення поливів. Після цього результати розрахунків по кожному сценарію зводяться для загального порівняльного аналізу ефективності планів реконструкції зрошувального модуля (таблиця 1). Як свідчать результати таблиці, найбільш оптимальним (за терміном окупності капіталовкладень) є перший сценарій, проте остаточне рішення щодо проведення модернізації чи реконструкції системи зрошення на певній території приймає інвестор.

Висновки.

Інформаційна система передпроектного техніко-економічного обґрунтування планів відновлення та розвитку зрошення на територіях ІС «ПТЕО» є інструментом для підтримки прийняття рішень при залученні інвестицій у проекти реконструкції або модернізації зрошувальних систем.

Розроблений алгоритм та геоінформаційна база інформаційної системи (ІС «ПТЕО») дозволяють розраховувати альтернативні сценарії відновлення та розвитку зрошення на територіях. Сценарії моделюються на основі зміни наступних параметрів використання зрошення: площ зрошуваних земель, структури посівів, технології поливу, типів режимів зрошення, враховують екологічні вимоги та обсяги наявних водних ресурсів. Вибір оптимального сценарію виконується за комплексом еколого-економічних індикаторів.

Бібліографія

1. *Impact indicators for Pan-European Scenarios*//Meijer and etc. Report, 2007.-75 p.
2. Сценарії використання водних ресурсів для зрошення / О.І. Жовтоног, Л.А.Філіпенко, І.К. Шостак, В.В. Поліщук // Вісник аграрної науки.-2009.- №2 – 57 - 62.
3. Концепція розвитку дощувальної техніки в Україні / Національна академія аграрних наук України, Інститут гідротехніки і меліорації / К.: - 2010.
4. Техніко-економічні показники нових типів дощувальних машин// Ю.І. Гринь Ю.І., А.Г. Вельб'ік, О.С. Дем'янюк, В.В. Бабіцький // Таврійський науковий вісник. – 2003. – Вип. 28 – С. 177-181.
5. Формування нормативних витрат і доходів та баланси с.-г. продукції в Україні та інших країнах світу» (під ред. академіка УААН О.М. Шпичака) К.: – 2003, 483 с.

Разработана информационная система для решения задач разработки планов восстановления и развития орошения, как для территорий крупных оросительных систем, так и на уровне отдельных хозяйств. Информационная система предусматривает выполнение сравнительной индикативной эколого-экономической оценки разных сценариев ведения орошения на территориях разного пространственного уровня.

The information system has been worked out to meet the challenges of plans development for the restoration and development of irrigation for the area of large irrigation systems as well as for the area of individual farms. The information system provides a comparative indicative ecological and economic assessment of different scenarios of irrigation practice for the territories of different spatial level.