

3. Коваленко П. І. Меліорація земель в Україні: і розвиток і перспективи / П. І. Коваленко // Вісник аграрної науки. – 1997. – №7. – С.5-8.
4. Писаренко В. А. Ефективність різних схем режимів зрошення пшениці озимої в умовах південного Степу України / В. А. Писаренко, Л. С. Мішукова, С. В. Коковіхін, Ю. І. Присяжний // Зрошуваче землеробство. – 2008. – Вип. 50. – С. 31-37.
5. Тищенко А.П. Управление режимами орошения сельскохозяйственных культур по инструментальному методу. – Симферополь: Таврия, 2003. – 240 с.

УДК: 631. 1.537: 631.6 (477.72)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ТА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ РЕЖИМОМ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

ІВАНОВА Є.І. – н.с.

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. В умовах різкого подорожчання енергоносіїв, поливної води та інших агресурсів важливе наукове і практичне значення має використання новітніх інформаційних технологій у накопиченні, обробці та представленні різноманітних даних для оптимізації елементів технологій вирощуванні сільськогосподарських культур при зрошенні, управлінні продукційними процесами рослин, проведення поточного та довгострокового планування й прогнозування, оперативного приймання управлінських рішень тощо. Тому дослідження з розробки й впровадження у виробництво інформаційних засобів планування й оперативного управління режимами зрошення мають актуальне значення.

Стан вивчення питання. Наприкінці минулого сторіччя з'явилася можливість застосування інформаційно-обчислювальних систем управління режимами зрошення, розрахунків оптимальної кількості доз органічних і мінеральних добрив, моделей густоти стояння рослин тощо. Вони забезпечують раціональне споживання зрошувальної води, добрив, насіння та інших ресурсів на отримання запрограмованих врожаїв при зменшенні тиску на навколишнє середовище [1].

Світова енергетична криза призвела до необхідності розробки й впровадження ресурсозберігаючих, маловідходних та

безвідходних технологій в усі галузі економіки, в тому числі – аграрну. Особливо гостро постали питання ресурсо- й енергозбереження в умовах зрошуваного землеробства [2].

На сучасному етапі розвитку сільського господарства, при великому обсязі знань про закономірності функціонування посівів і обмежених матеріальних і фінансових ресурсів для прийняття рішень, необхідні наукові методи управління. Потрібно враховувати велику кількість даних про генетичні особливості та фізіологічний стан рослин в посівах, а також агрохімічні, агротехнічні, економічні та інші фактори. Крім того, на ріст і розвиток рослин в природних умовах впливають багаточислені фактори, а ефект кожного з них залежить від інших факторів. Особливо важливим є визначення природного потенціалу регіону для ефективного використання його термічних, ґрунтових і водних ресурсів [3].

Все це вказує на необхідність застосування комплексного підходу до вивчення об'єкту досліджень та його управління через автоматизацію процедур прийняття рішень.

Вирішення проблеми раціонального використання зрошуваних земель південного Степу України потребує розробки і впровадження заходів, що спрямовані на зниження витрат поливної води, енергетичних та природних ресурсів, збільшення обсягів додаткової продукції від зрошення, збереження родючості ґрунтів та навколишнього середовища, що вирішується через створення бази знань в зрошуваному землеробстві та на її основі автоматизації процедур ефективного використання термічних, ґрунтових і водних ресурсів півдня України [4].

Прикладні комп'ютерні програми розроблені на основі бази знань в зрошуваному землеробстві надають фахівцям можливість оптимізувати процес прийняття управлінських рішень при вирощуванні сільськогосподарських культур, за рахунок оперативного отримання науково-обґрунтованих рекомендацій по проведенню необхідних заходів у ситуації що склалась [5-7].

Завдання та методика досліджень. Завданням досліджень було вивчити можливість застосування інформаційних технологій для створення електронно-інформаційного довідника „*Agromet 2*” та встановлення науково-практичних аспектів його використання для планування та оперативного управління режимами зрошення основних сільськогосподарських культур.

Дослідження з цього напрямку проведені з використанням методик, які висвітлені в працях [8-12].

Результати досліджень. У зоні південного Степу України для планування та оперативного управління режимами зрошення основних сільськогосподарських культур у нагоді будуть

електронно-інформаційні довідники, які представляють собою регіональні бази даних (БД). Авторами вже створено такі довідники, які носять назви „Agromet”, „Agromet 2” та являють собою збір багаторічних агрокліматичних показників по основним метеостанціям Херсона та області, їх систематизацію та обробку. Для розробки електронних продуктів використовувалась програма *Microsoft Office Excel 2003*. Інформаційне забезпечення довідників є складовою частиною програмного забезпечення для ефективного використання термічних, ґрунтових і водних ресурсів даної місцевості.

Основна мета довідників – забезпечити можливість багаторазового використання даних, надати можливість довгострокового планування та управління режимами зрошення сільськогосподарських культур за допомогою розрахункових методів призначення поливів (Штойко Д.А., Писаренко В.А., та інші), скоротити витрати розумової праці, спростити та полегшити доступ до даних та їх використання.

Для початку роботи з ЕІД „Agromet 2” необхідно перекопіювати всі файли з оригінального диску з довідником на жорсткий диск персонального комп’ютера. Рекомендується розташувати всі елементи довідника (папка „Agromet 2”) на диск С.

Для використання інформації необхідно увійти до папки „Agromet 2” та відкрити файл „000_Головна.xls” (рис. 1).

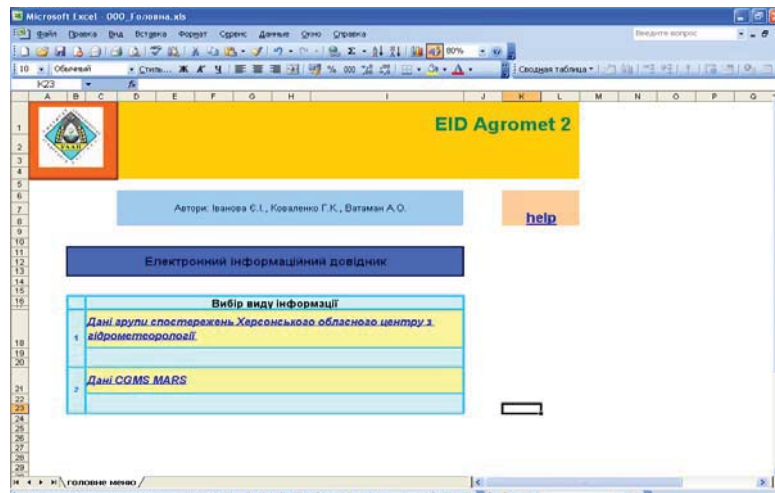


Рисунок 1. Зовнішній вигляд Головної сторінки ЕІД „Agromet 2”

Після відкриття Головної сторінки слід обрати потрібну Вам інформацію, перехід до яких відбувається шляхом однократного натискування комп'ютерної „миші” (1).

Для роботи з довідником представлено два джерела інформації: європейська база даних CGMS MARS (1975-2008), Херсонський обласний центр з гідрометеорології (1992-2008), зібрана додаткова інформація. Якщо Ви обрали роботу з даними європейської системи, то слід натиснути на цей пункт і вже у цьому вікні обираємо потрібну Вам інформацію (рис. 2). Наводимо приклад по опадам (рис. 3).

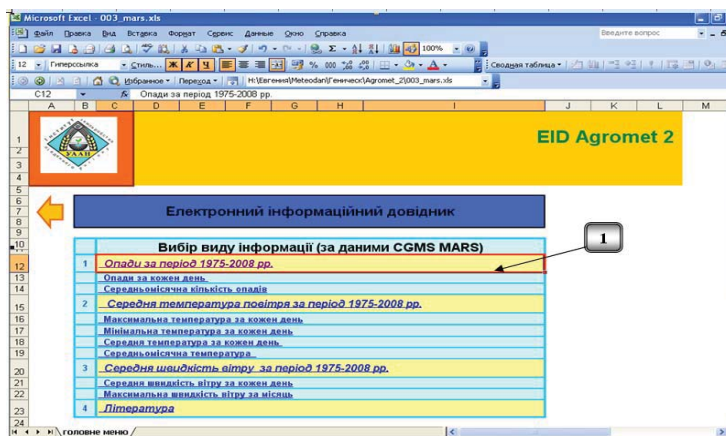


Рисунок 2. Порядок пошуку за допомогою ЕІД „Агromet 2” (пояснення в тексті)

Після відкриття цього блоку розпочинаємо пошук необхідної інформації (1):

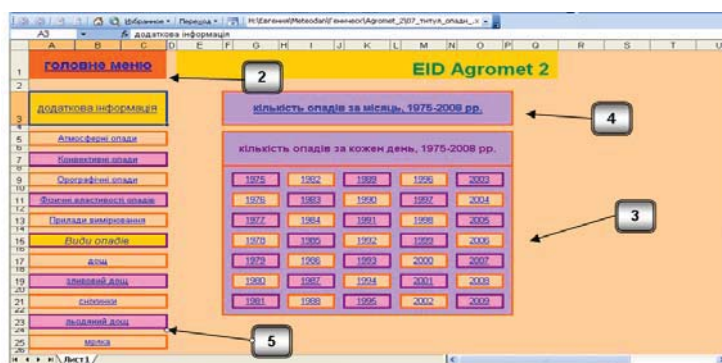


Рисунок 3. Титульна сторінка кількості опадів за період 1975-2008 роки

Відкривається титульна сторінка кількості опадів. Гіперпосилання "Головне меню" поверне Вас на вибір інформації даного джерела (2). Кількість опадів за кожен день знаходяться у таблиці з відповідною назвою, дані отримуюмо наводячи курсор на рік, який потрібен (3). Тоді відкриється сторінка з щорічними таблицями, виділяючи заданий рік контрастною рамкою (рис. 4).

The image shows a spreadsheet with two tables of precipitation data. The first table is titled "Опади за 1991 р." and the second is "Опади за 1992 р.". Each table has columns for months (1-12) and days (1-31). The data is presented in a grid format. A yellow arrow points to a cell in the 1992 table, specifically in the month of August (8) and day 11.

Рисунок 4. Сторінка з щорічними таблицями середньодобових даних по кількості опадів

Шляхом однократного натискування комп'ютерної миші на елемент таблиці «Кількість опадів за місяць, 1975-2008 рр.» відбувається перехід на сторінку з таблицею зведених даних по кількості опадів за 33 роки (4) (рис. 5.).

The image shows a spreadsheet with a table titled "Среднебагаторічні опади за період 1975-2008 рр.". The table has columns for years (1975, 1976, ..., 2009) and months (1-12). The data is presented in a grid format. A blue arrow points to the year 1975 in the first row.

Рисунок 5. Сторінка зі зведеною таблицею середньобаторічних опадів

Далі приводиться текстова інформація «Додаткова інформація» (5) для ознайомлення з даною метеорологічною величиною, її показниками, приладами вимірювання і проявами її в зовнішньому середовищі.

Розроблений електронно-інформаційний довідник можна використовувати для прогнозування рівня вологозапасів та оперативного управління поливами сільськогосподарських культур, а також для встановлення середньодобового випаровування та сумарного водоспоживання. Найбільш розповсюдженими в Україні є розрахункові методи – біокліматичний С.М. Алпат'єва і біофізичний Д.А. Штойко. В останні роки в Інституті землеробства південного регіону НААН України розроблено також метод встановлення строків і норм вегетаційних поливів за показниками середньодобового випаровування (Писаренко В.А. та ін. [13]).

Для перевірки точності розрахункових методів використано експериментальні дані лабораторії зрошення ІЗПР НААН України [14]. Проведення розрахунків режимів зрошення за різними методами довело їх ефективність порівняно з термостатно-ваговим методом (табл. 1).

Кількість атмосферних опадів, середньодобові температури, відносна вологість і дефіцит вологості повітря, тобто дані необхідні для розрахунків біофізичним і біокліматичним методами, встановлювали за даними ЕІД " Agromet" та " Agromet 2". Після проведення розрахунків по окремих роках, їх об'єднали в три групи: на вологі, середні та посушливі, згідно дефіциту водоспоживання, що дало можливість оцінити достовірність даних, отриманих розрахунковими методами за різних погодних умов вегетаційного періоду.

Таблиця 1 – Порівняльна оцінка величин зрошувальних норм, розрахованих різними методами

№ п/п	Рік	Фактична зрошувальна норма в досліді	За показниками середньодобового випаровування				Біофізичний ІЗЗ			Біокліматичний ІГІМ		
			зрошувальна норма, м ³ /га	відхилення від фактичної зрошувальної норми		зрошувальна норма, м ³ /га	відхилення від фактичної зрошувальної норми		зрошувальна норма, м ³ /га	відхилення від фактичної зрошувальної норми		
				м ³ /га	%		м ³ /га	%		м ³ /га	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Вологі і середньовологі роки												
1	1990	600	630	30	5,0	1140	540	90,0	1332	732	122,0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1991	750	790	40	5,3	690	60	8,0	2072	1322	176,3
3	1997	550	600	50	9,1	2673	2123	386	2666	2116	384,7
4	1998	1650	1700	50	3,0	1541	109	6,6	651	999	60,5
5	2000	1900	2010	110	5,8	2852	952	50,1	2008	108	5,7
6	2004	600	640	40	6,7	606	6	1,0	591	9	1,5
Σ за 6 років	1008	1062	53	5,8	1584	575	85	1553	545	104	
Середні роки											
7	1993	2340	2300	40	1,7	2556	216	9,2	2192	148	6,3
8	1994	2760	2810	50	1,8	2962	202	7,3	2464	296	10,7
9	1995	3150	3050	100	3,2	3756	606	19,2	3295	145	-4,6
10	2003	3100	3180	80	2,6	4151	1051	33,9	3463	363	-11,7
11	2005	2800	2840	40	1,4	2990	190	6,8	2952	152	-5,4
12	2006	2900	2990	90	3,1	3112	212	7,3	2717	183	6,3
13	2008	3500	3420	80	2,3	4173	673	19,2	3125	375	10,7
14	2009	3100	3040	60	1,9	4151	1051	33,9	3243	143	-4,6
Σ за 8 років	2956	2954	2	0	3481	525	17	2931	25	1	
Середньосухі і сухі роки											
15	1992	3510	3067,7	5	0	3688	616	20	3104	31	1
16	1996	2030	2100	70	3,4	3226	1196	58,9	2794	764	37,6
17	1999	3300	3270	30	0,9	2828	472	14,3	2550	750	22,7
18	2001	3100	3000	100	3,2	3691	591	19,1	3502	402	13,0
19	2002	2800	2745	55	2,0	4450	1650	58,9	3854	1054	37,6
20	2007	2900	2950	50	1,7	2485	415	14,3	2241	-659	22,7
Σ за 6 років	2940	2855	11,6	0,2	3394,6	527,5	21,3	3007,4	140,3	7,3	

За даними польових дослідів на зрошенні були встановлені фактичні дати сходів, останнього поливу і зрошувальні норми при оптимальному вологозабезпеченні рослин (вегетаційні поливи при вологості 70-75% НВ в шарі ґрунту 0,5-0,7 м). За результатами розрахунків встановлено, що показники фактичних зрошувальних норм, які встановлювали за термостатно-ваговим методом, мають близькі значення до показників розрахункових методів і, в першу чергу, за середньодобовим випаровуванням.

Висновки. Розроблений електронно-інформаційний довідник „Agromet 2” дозволяє спростити та полегшити доступ до даних та їх використання, надає можливість довгострокового планування та управління режимами зрошення сільськогосподарських культур за допомогою розрахункових методів призначення поливів.

Створене програмне забезпечення значно розширює можливості використання цифрової та додаткової інформації, дозволяє значно збільшити обсяги оброблених даних, забезпечує високу точність одержаних результатів.

Використання розробленого електронно-інформаційний довідника довело можливість встановлення строків і норм вегетаційних поливів розрахунковими методами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Багров М.Н., Кружилин И.П. Сельскохозяйственная мелиорация. – М.: Агропромиздат, 1985. – 271 с.
2. Горянский М.М. Методические указания по проведению исследований на орошаемых землях. – К.: Урожай, 1970. – 261 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований).- 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Коковіхін С.В., Іванова Є.І., Коваленко Г.К., Калиновська Т.В. Використання електронно-інформаційного довідника "Agromet" у дослідженнях аграрного напрямку // Таврійський науковий вісник. — Херсон: Айлант, 2009. – Вип. 65. – С. 184-191.
5. Лисогоров К.С., Шапоринська Н.М. Інформаційні системи в агрономії. Курс лекцій. - Херсон: "Колос", 2007. - 116 с.
6. Методические рекомендации по применению биофизического метода для определения эффективных запасов влаги в почве и сроков полива сельскохозяйственных культур // Под ред. Д.А. Штойко. УкрНИИОЗ, Херсон, 1975. – 77 с.
7. Морозов В.В., Лисогоров К.С., Шапоринська Н.М.. Геоінформаційні системи в агросфері: Навч. посібник. - Херсон, Вид-во ХДУ, 2007 - 223 с.
8. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. – К.: Аграрна наука, 2009. – 624 с.
9. Писаренко В.А., Горбатенко В.В., Йокич Д.Р. Режимы орошения сельскохозяйственных культур. – К.: Урожай, 1988. – 96 с.
10. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області. – Херсон: Айлант, 2005 – 20 с.
11. Гойса Н.И., Перелет Н.А. Методические указания для расчета фотосинтетической радиации. – К.: УкрНИГМИ, 1976. – 26 с.
12. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
13. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір 18280. Науковий твір „Методичні вказівки по застосуванню розрахункового методу визначення строків поливу сільськогосподарських культур за показниками середньодобового випаровування” / Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Мішукова Л.С. та ін. Дата реєстрації 18.10.2006 р.
14. Звіт лабораторії зрошення ІЗПР УААН за 2009 р. – С. 23-27.