

УДК 631.432.2  
© 2011

**А.В. ТКАЧУК,**  
кандидат  
сільськогосподарських наук

### ЗАСТОСУВАННЯ ЩОДЕННИХ ЗАПАСІВ ҐРУНТОВОЇ ВОЛОГИ ДЛЯ АГРОКЛІМАТИЧНОЇ АДАПТАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА ДО ПРИРОДНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ТЕРИТОРІЇ

*Обговорюється прогнозування запасів ґрунтової вологи для проведення агрокліматичного зонування території, оцінки продуктивності агроландшафтів, планування агротехнічних і гідромеліоративних заходів, спрямованих на підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь з метою адаптації системи землеробства до природного зволоження території. Наведено результати прогнозування вологозапасів під посівами пшениці озимої в умовах Дніпропетровської області. Метод прогнозування ґрунтується на використанні щоденних запасів ґрунтової вологи.*

Людство завжди намагалося зменшити вплив неконтрольованих ним природних чинників на результати своєї діяльності за рахунок отримання додаткової інформації про майбутні погодні умови. Напевно, саме цим пояснюється досить поширене використання в нашому житті поняття прогнозу. За енциклопедичним словником, слово “прогноз” походить від грецького *prognosis* – передбачення, конкретне пророкування, судження про стан будь-якого явища в майбутньому. Тобто поняття прогнозу торкається двох взаємопов’язаних форм своєї конкретизації: пророкування має на меті опис можливих або бажаних перспектив, стану, вирішення проблеми у майбутньому; передбачення пов’язано безпосередньо із вирішенням проблем, використовуючи інформацію про майбутнє з метою цілеспрямованого впливу для досягнення необхідних результатів.

В аграрному виробництві прогноз полягає у передбаченні найважливіших агрометеорологічних умов, що впливають на ріст, розвиток і формування врожаю сільськогосподарських культур. Агрометеорологічний прогноз відіграє все більш суттєву роль, адже для вироблення стратегії на ринку зерна необхідний прогноз врожайності культурних рослин ще до початку вегетаційного періоду [5]. Сільськогосподарське виробництво потребує надійних довгострокових прогнозів, за допомогою яких можна визначати строки обробітку ґрунту, сівби і збирання врожаю, фази

розвитку сільськогосподарських культур, а також передбачувану врожайність і валовий збір основних видів рослинницької продукції. Крім цього, існує необхідність своєчасного виявлення впливу фаз природного зволоження територій на врожай сільськогосподарських культур. Наприклад, уживають заходів щодо боротьби з посухою (полив), а настає перезволоження, або навпаки, що на практиці зустрічається досить часто. На нашу думку, для підвищення якості прогнозування і точності отриманих прогнозних значень, доцільно використовувати агрогідрометеорологічний прогноз, що включає якісні і кількісні оцінки природного зволоження території. Хоча можливість адаптації системи землеробства до природного зволоження територій на сьогодні обмежена внаслідок великої кількості землекористувачів та відсутності єдиної дорадчої служби, підвищення надійності (якості) прогнозів, на підставі яких можна вживати дієвих заходів зі зменшення збитків від посух або перезволоження, є актуальним. Тому **метою** нашого дослідження є аналіз застосування щоденних вологозапасів для агрокліматичної адаптації землеробства до природного зволоження території.

Агрогідрометеорологічний спосіб прогнозування вологозапасів передбачає: а) сезонні орієнтовні прогнози – опис середніх запасів ґрунтової вологи в різні за природним зволоженням роки, виражені у вигляді середніх за критичний або вегетаційний періоди ґрунтової

вологозапаси і умови зволоження під посівами провідних сільськогосподарських культур; б) прогнозування клімату – обчислення майбутньої вологості ґрунту з урахуванням впливу природних і антропогенних факторів [1]. Крім цього, спосіб включає в себе моніторинг, тобто аналіз архівної інформації про кліматичні умови і запаси вологи в різних шарах ґрунту, збір даних і поточне спостереження за ходом основних метеорологічних чинників.

Спосіб прогнозування певним чином впливає на географічне пояснення результатів моделювання, тому виникає потреба в наведенні короткої характеристики способу та алгоритму прогнозування. Запропонований спосіб прогнозування запасів ґрунтової вологи базується на залежностях та складних зв'язках, які виявлені під час дослідження процесу формування запасів ґрунтової вологи в системі ґрунт–атмосфера, що обумовлені впливом багатьох чинників, найбільш активні з яких – метеорологічні. Ці закономірності виявлені в результаті статистичної обробки стандартних агрометеорологічних спостережень і виражені у вигляді залежності ґрунтових вологозапасів від попередніх погодних умов. За результатами спостережень, отриманих агрометеорологічними і метеорологічними станціями, обчислюють запаси вологи в ґрунті до моменту укладання прогнозу. У даній роботі немає потреби наводити методику обчислення запасів вологи в ґрунті, яка докладно висвітлена в декількох роботах [1, 2]. У результаті аналізу архівів та обчислених щоденних значень запасів

ґрунтової вологи надається характеристика просторово-тимчасової мінливості загальних вологозапасів, забезпеченості (%) та тривалості (у добах) умов зволоження досліджуваної території.

Реальні врожаї сільськогосподарських культур залежать не лише від міжрічних коливань агрогідрометеорологічних умов, які проявляються в різних умовах зволоження вегетаційних сезонів, що еквівалентно тимчасовим варіаціям агрокліматичних зон і підзон, а і від характеру, динамічності та інтенсивності їх змін протягом конкретного вегетаційного сезону. Саме тому розв'язання задач підвищення врожайності, ефективного використання природного потенціалу території, проведення зрошувальних меліорацій, адаптації новітніх зарубіжних технологій землеробства повинно починатися з оцінки мінливості природного зволоження ґрунту в просторі та протягом вегетаційного періоду сільськогосподарських культур. При цьому особливу увагу привертають так звані критичні періоди розвитку сільськогосподарських культур по відношенню до вологи в ґрунті, адже саме протягом цих періодів відбувається формування майбутнього врожаю.

Умови зволоження визначаються Л.С. Кельчевською так [3]: при  $\eta > 1,3$  – надмірно вологі;  $\eta = 1,3-1,1$  – вологі;  $\eta = 1,1-0,9$  – оптимальні;  $\eta = 0,9-0,7$  – слабо посушливі;  $\eta = 0,7-0,5$  – помірно посушливі;  $\eta = 0,5-0,3$  – посушливі і при  $\eta < 0,3$  сухі.

Результати аналізу даних свідчать про те, що на досліджуваній території в різні

**1. Забезпеченість та тривалість вологозапасів у метровому шарі ґрунту в критичний період під посівами пшениці озимої в різні за атмосферним зволоженням роки**

Характеристика зволоження року	Умови зволоження											
	вологі		оптимальні		слабопосушливі		помірно посушливі		посушливі		сухі	
	діб	%	діб	%	діб	%	діб	%	діб	%	діб	%
Дуже вологий (P = 10 %)			29	47,5	32	52,5						
Вологий (P = 25 %)			10	16,4	49	80,3	2	3,3				
Середній (P = 50 %)					56	91,8	5	8,2				
Середньосухий (P = 75 %)							19	31,1	42	68,9		
Сухий (P = 90 %)									61	100		

за атмосферним зволоженням роки запаси ґрунтової вологи змінюються в широких межах (табл. 1). У дуже вологі та вологі за природним зволоженням роки вологозапаси значно вищі, ніж в інші, що можна пояснити тривалістю стояння протягом критичного періоду оптимальних умов зволоження. Так, максимальна тривалість оптимальних запасів вологи (понад 246 мм) у метровому шарі ґрунту спостерігається у дуже вологі роки протягом 29 днів, а у вологі лише 10. Умови вологозабезпеченості змінюються зі зміною зволоженості року. Наприклад, у сухі роки в метровому шарі ґрунту показник умов вологозабезпеченості не перевищує 0,5, тобто загальні вологозапаси менші за 136 мм, що відповідає посушливим умовам зволоження.

У дуже вологі і вологі за природним зволоженням роки умови вологозабезпеченості досліджуваної території характерні для недостатньо вологої, теплої (лісостепової) зони України [4], у середні та середньосухі роки умови зволоження відповідають посушливій дуже теплій (степовій) зоні, а у сухі роки – дуже посушливій, помірно жаркій (південностеповій) зоні (табл. 2). Указані типи агрокліматичних зон проявляються на досліджуваній території в часі у вигляді “плаваючих” ареалів із наведеними у табл. 1 рівнями зволоження. У результаті угіддя в різні роки виявляються за умовами зволоження нібито в різних агрокліматичних зонах і підзонах.

Розглянута схема являє собою якісний статистичний прогноз вологості ґрунту. За нею можна проводити розміщення сільськогосподарських культур і планування базових агротехнологій залежно від умов вологозабезпеченості поточного року. Далі необхідно провести довгострокове кількісне прогнозування запасів ґрунтової вологи, на основі якого визначити тип зволоження на конкретний вегетаційний сезон.

Довгостроковий науково обґрунтований агрогидрометеорологічний прогноз базується на наявній інформації. З цієї метою використовуємо обчислені на кожен день вегетації запаси ґрунтової вологи. Суть прогнозу полягає у підборі такого реального року, коли режим накопичення та витрачання вологи у метровому шарі ґрунту аналогічний режиму

накопичення і витрачання вологи у прогнозованому. Основні положення методики довгострокового прогнозування викладені у роботі [5]. Воно має на меті із завчасністю 3–4 місяці передбачати запаси ґрунтової вологи в умовах поточного року. Відмінною особливістю такого прогнозу є зростання його значення в оперативному керуванні поливами у процесі реалізації експлуатаційних режимів зрошення сільськогосподарських культур з метою стійкого забезпечення оптимальної вологості ґрунту для одержання максимального врожаю за рахунок оптимізації термінів і норм поливу на підставі прогнозованих запасів ґрунтової вологи і поточних агротехнічних, ґрунтово-меліоративних, організаційно-господарських чинників. За такого планування забезпечуються мінімальні втрати води і оптимальне постачання водою рослин, що обумовлює одержання максимально можливої врожайності культур для умов конкретного року. У разі дефіциту ресурсів оптимальне управління поливами забезпечить реалізацію таких норм і термінів поливу, за яких наявні ресурси будуть використані раціонально, а експлуатаційний режим зрошення дасть максимальний ефект. Крім цього, інформація про прогнозні значення запасів ґрунтової вологи з указаною завчасністю сприятиме проведенню планування відповідних технологій вирощування культур на незрошуваних територіях.

При перевірці агрометеорологічного прогнозу установлюють ступінь його виправданості. Так, за результатами пробного прогнозу запасів ґрунтової вологи під посівами озимої пшениці, укладеного в період з 1 березня по 31 липня у 2002–2007 рр., за даними метеостанції Синельниково, маємо відхилення прогнозованих вологозапасів від виміряних у межах 1,1–27 %. У 2002 та 2007 роках розбіжність прогнозованих і виміряних вологозапасів під посівами озимої пшениці у 100 % випадків не перевищувала 15 %. Отже, виправдовуваність подібних прогнозів, з погляду на їхню практичну значимість для землеробства, становить у цілому не менш 85 %. Тому такі прогнози можуть застосовуватися на практиці.

Прогнози для аграрної галузі видавалися

**2. Середньорічні параметри зволоження років різної забезпеченості**

Характеристика зво- ложення року	Гідротермічний коефіцієнт Селянінова	Σt > 5 °C по періодах			Сума опадів по періодах, мм		
		рік	вегетаційний весняно-літній	критичний	рік	вегетаційний весняно-літній	критичний
Дуже вологий (P = 10 %)	1,16	3166	1892	1013	601,0	260,8	188,1
Вологий (P = 25 %)	1,08	3204	1927	1039	552,0	256,9	122,8
Середній (P = 50 %)	0,97	3298	2076	1043	519,3	212,9	124,3
Середньосухий (P = 75 %)	0,79	3415	2159	1152	487,3	205,9	92,0
Сухий (P = 90 %)	0,69	3670	2253	1144	393,2	151,1	79,4

у Дніпропетровське бюро з агрометеорології у вигляді довідок про вологозапаси терміном на вегетаційний період. Дотепер ця робота призупинена, за винятком окремих досліджень. Вирішальним і головним чинником цього є припинення можливості безоплатного одержання вихідної агрометеорологічної інформації від Гідрометеослужби України. За допомогою агрогідрометеорологічного способу прогнозування вдається проводити лише за даними окремих метеорологічних станцій.

*Отже, на основі запропонованого способу прогнозування можна проводити:*

*– агрокліматичне зонування території та оцінювати продуктивність агроландшафтів для всієї території країни;*

*– розраховувати агрокліматичні та агрометеорологічні потенціали земель, планувати проведення агротехнічних і гідромеліоративних заходів, спрямованих на підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь.*

*Запропонована технологія прогнозування дозволяє із завчасністю 3–4 місяці передбачати запаси ґрунтової вологи в умовах поточного року.*

**Бібліографія**

1. Литовченко А.Ф. Агрогідрометеорологічний метод расчета ресурсосберегающих режимов орошения сельскохозяйственных культур / А.Ф. Литовченко // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2007. – № 1. – С. 47–51.

2. Литовченко О.Ф. Методика розрахунку щоденних запасів ґрунтової вологи на сільськогосподарських полях в степовій та лісостеповій зонах України / О.Ф. Литовченко // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2001. – № 2. – С. 69–75.

3. Кельчевская Л.С. Влажность почв Ев-

ропейской части СССР / Л.С. Кельчевская. – Л. : Гидрометеиздат, 1983. – 183 с.

4. Географічна енциклопедія України: в 3 т. / [Редкол.; (відповід. ред.) О.М. Маринич]. – К. : Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1989. – Т. 1. – 416 с.

5. Литовченко О.Ф. Розрахунок та прогноз запасів ґрунтової вологи під посівами озимої пшениці в Дніпропетровській області / О.Ф. Литовченко, В.В. Коваленко // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Аграрна наука, 1998. – Вип. 1–2. – С. 61–68.