

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з навчальної дисципліни

«Довгострокові агрометеорологічні прогнози»

за темою: «Прогноз теплозабезпеченості вегетаційного періоду»

для студентів денної та заочної форми навчання.

спеціальності 103 «Науки про Землю»

Одеса 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до практичних занять з навчальної дисципліни

«Довгострокові агрометеорологічні прогнози»

за темою: «Прогноз теплозабезпеченості вегетаційного періоду»

для студентів денної та заочної форми навчання.

спеціальності 103 «Науки про Землю»

Затверджено  
на засіданні групи  
забезпечення спеціальності  
Протокол № 9  
від «24» травня 2022р.

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни „Довгострокові агрометеорологічні прогнози” за темою: «Прогноз теплозабезпеченості вегетаційного періоду» для студентів I року навчання денної та заочної форм навчання за спеціальністю 103 «Науки про Землю», рівень вищої освіти магістр / Божко Л.Ю. канд. геогр. наук., доц., Барсукова О.А., канд. геогр. наук., доц., Одеса, ОДЕКУ, 2021, 16 стор.

## ВСТУП

Кожна рослина має певну тривалість життєвого циклу, що включає певні фази розвитку. Знання особливостей цього розвитку допомагає людям керувати процесом зростання різних культур, підвищуючи їхню врожайність. Для кращого розуміння життя будь-яких рослин важливо знати, що являє собою вегетаційний період рослин і розбиратися у всіх нюансах даного питання

Веgetаційний період – це період з температурою вище біологічного нуля для даної культури (в днях). Період активної вегетації – це період з температурами вище  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Метою методичних вказівок є:

1) методичне забезпечення виконання практичного завдання за темою «Прогноз теплозабезпеченості вегетаційного періоду», що забезпечить студентам відповідні сучасним вимогам знання студентів;

2) навчити студентів розраховувати агрометеорологічні показники, що впливають на формування врожаїв сільськогосподарських культур та складати прогноз їх теплозабезпеченості.

Виконання практичних завдань сприяє закріпленню теоретичних знань та надає студентам можливість набути практичні навички у виконанні розрахунків.

Після виконання практичного заняття студенти повинні **знати**:

- методи визначення дат стійкого переходу температури повітря через певні межі;
- методи розрахунку теплозабезпеченості вегетаційного періоду та його тривалості.

Після виконання завдань студенти повинні **вміти**:

- виконувати розрахунки агрометеорологічних дати переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  навесні та восени;
- розраховувати тривалість вегетаційного періоду різних сільськогосподарських культур;
- складати тексти прогнозів.

На практичних заняттях виконати розрахунки за даними представлених викладачем матеріалів, самостійно проаналізувати розрахунки і скласти текст. На аудиторне заняття відводиться 2 години і 3 години на самостійну роботу студентів.

Методичні вказівки складаються із двох частин – теоретичної частини і практичної частини. В теоретичній частині стисло наводяться основи методу прогнозу тепло забезпечення, в практичній – порядок виконання.

Студент повинен ознайомитися з теоретичною частиною, виконати розрахунки і скласти текст прогнозу.

## ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

### 1.1 Прогноз забезпеченості теплом вегетаційного періоду.

Прогноз забезпечення теплом вегетаційного періоду розроблений Ф.Ф.Давітая. Сутність його полягає у прогнозуванні сум температур на вегетаційний період навесні. При цьому вегетаційний період береться як період від переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  навесні до переходу її через  $10^{\circ}\text{C}$  восени. Ф.Ф. Давітая встановив асинхронні зв'язки між строками початку весни і загальною кількістю тепла влітку. За індекс весни взята дата переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  навесні. Чим раніше настає ця дата, тим більша кількість тепла накопичується за вегетаційний період. Кількість тепла виражена через суму температур вищих від  $10^{\circ}\text{C}$  ( $\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$ ). Між датою переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  та кількістю тепла існує тісний зв'язок, який характеризується високими значеннями коефіцієнтів кореляції майже в усіх географічних зонах.

Характер залежності сум температур вищих за  $10^{\circ}\text{C}$  від початку весняних процесів неоднаковий в різні відрізки вегетаційного періоду. Якщо його розбити на дві частини, відокремивши перші два місяці, то залежність сум температур від дати переходу через  $10^{\circ}\text{C}$  за другий відрізок значно тісніша.

Крім того, Ф.Ф. Давітая також встановив та науково обґрунтував залежність тривалості вегетаційного періоду від початку весни. Таким чином, за датою стійкого переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  навесні є можливість розрахувати:

- очікувану суму температур вищих за  $10^{\circ}\text{C}$  за вегетаційний період або окремі його частини;
- тривалість вегетаційного періоду.

Ф.Ф. Давітая розробив цілу низку рівнянь для розрахунку очікуваних сум температур за вегетаційний період для різних районів. В цілому рівняння має вигляд

$$\Sigma t > 10^{\circ}\text{C} = A - aD, \quad (1)$$

де  $A$  – вільний член рівняння,  
 $a$  – коефіцієнт при змінній.

$D$  – дата переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  навесні. Для використання у рівнянні при розрахунках  $D$  визначається як кількість днів від першого числа місяця, в якому найраніше на даній території спостерігається перехід температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  до дати переходу через  $10^{\circ}\text{C}$  в поточному році.

В табл. 1 наведені значення  $A$  та  $a$  рівняння (1) для різних гідрометеорологічних станцій, розташованих на території України.

Таблиця 1 – Значення коефіцієнтів  $A$  і  $a$  рівняння (1) для прогнозу  $\Sigma t > 10^\circ\text{C}$  за весь вегетаційний період (за Ф.Ф. Давітая)

Станція	Ранній місяць переходу температури повітря через $10^\circ\text{C}$ навесні	$A$	$a_1$	$\pm\sigma$
1	2	3	4	5
Чернігів	„	3390	-25,43	220
Київ	„	3270	-23,07	230
Житомир	„	3100	-22,11	220
Тернопіль	„	2910	-16,62	220
Львів	„	3140	-23,75	230
Чернівці	„	3190	-18,65	230
Умань	„	3270	-23,82	220
Полтава	„	3330	-21,71	240
Харків	„	3300	-22,06	250
Луганськ	„	3370	-17,19	220
Дніпропетровськ	„	3540	-18,65	230
Кропивницький (Кіровоград)	„	3300	-18,16	220
Запоріжжя	„	3630	-22,70	220
Херсон	„	3790	-18,01	240
Одеса	„	3740	-20,45	220

Ранній місяць в табл. 1 наводиться з метою розрахунку кількості днів від першого числа самого раннього місяця переходу температури повітря через  $10^\circ\text{C}$  навесні до дати переходу в поточному році.

Прогноз забезпеченості теплом складається відразу ж після переходу температури повітря через  $10^\circ\text{C}$  навесні поточного року. Дата переходу температури повітря через  $10^\circ\text{C}$  визначається за даними середніх за добу, або середніх за декаду температур повітря графічним методом (рис.1), або за формулами

$$\text{для весни} \quad S = \frac{(10 - a)}{(v - a)} + 5 \quad , \quad (2)$$

$$\text{для осені} \quad S = \frac{(v - 10)}{(v - a)} + 5 \quad , \quad (3)$$

де  $a$  – температура повітря нижча за  $10^\circ\text{C}$ ;

$t$  – температура повітря вища за  $10^{\circ}\text{C}$ ;  
5 – кількість днів першої декади.

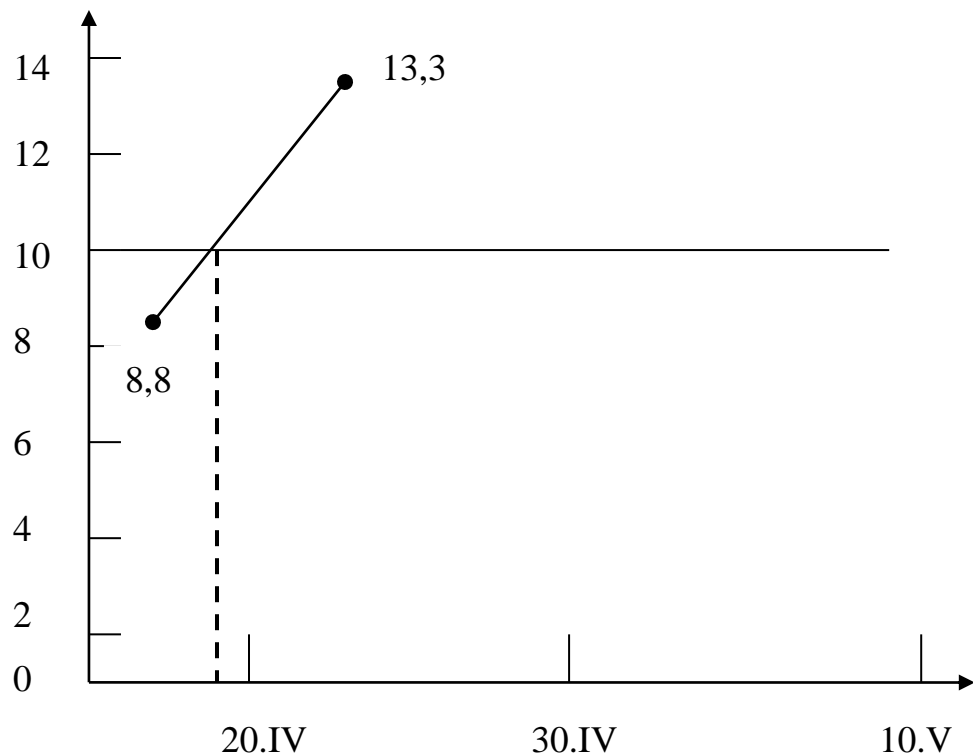


Рис.1 – Графічний метод визначення дати переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  за середніми декадними температурами

Визначення дати переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  за допомогою графіка виконується так. Вибираються дві декади з середньою температурою нижчою за  $10^{\circ}\text{C}$  та вищою за  $10^{\circ}\text{C}$ . Ці значення температури наносяться на міліметровий папір, де на осі абсцис відкладаються дати (масштаб вибирається так, щоб 1 мм становив 1 день), а на осі ординат – значення середньої за декаду температури повітря (теж у масштабі  $1^{\circ}\text{C}$  становить 1 день). Потім на графіку на кінець кожної декади відкладається середнє значення температури повітря. Точки з'єднуються прямою лінією. З ординати точки, яка відповідає значенню температури  $10^{\circ}\text{C}$  проводиться пряма паралельна осі абсцис до перетину з лінією, яка сполучує два значення середньої за декаду температури. З точки перетину на вісь абсцис опускається перпендикуляр до перетину з нею. У точці перетину і буде дата переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$ .

Ф.Ф. Давітая також розробив прогностичні рівняння для розрахунку сум температур на другу половину вегетаційного періоду (через два місяці після переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$ ). Цей прогноз також складається за

даними про дати переходу температури повітря через 10 °С навесні, а коефіцієнти в рівнянні (1) будуть інші (табл. 2).

Таблиця. 2 – Значення коефіцієнтів  $A$  і  $a$  у рівнянні (1) для прогнозу  $\Sigma t > 10$  °С на другу частину вегетаційного періоду

Станція	Найбільш ранній місяць переходу температури повітря через 10°С навесні	$A$	$a$	Середньо-квадратичне відхилення $\pm\sigma$
Чернігів	„	2010	-16,20	200
Київ	„	2330	-24,64	190
Одеса	„	2820	-22,73	190

Рівняння типу (1) для прогнозу сум температур за весь вегетаційний період або за другу його половину можна розрахувати для будь-якої станції, яка має ряд спостережень за температурою повітря не менше ніж 50 років. Для цього спочатку за кожен рік визначають дати переходу температури повітря через 10 °С навесні і підраховують фактичну суму температур за весь період вегетації та другу його половину. Потім за допомогою методів математичної статистики отримують відповідні рівняння.

## 1.2 Прогноз тривалості вегетаційного періоду

Прогноз тривалості вегетаційного періоду теж ґрунтується на залежності тривалості періоду від дати переходу температури через 10 °С навесні ( $D$ ) до такої ж дати восени ( $n$ ). Рівняння зв'язку у загальному вигляді

$$n = A_1 - a_2 D \quad (4)$$

Для деяких пунктів України значення коефіцієнтів  $A_1$  та  $a_2$  визначені Ф.Ф. Давітая і Ю.С. Мельником (табл. 3) [12].

Таблиця 3 – Значення коефіцієнтів  $A_1$  та  $a_2$  рівняння (4) для прогнозу тривалості вегетаційного періоду з температурою повітря вищою за 10 °С

Станція	Найбільш ранній місяць переходу температури через 10° С навесні	$A_1$	$a_2$	$\pm\sigma$
Чернігів	Квітень	190	-1,14	10
Житомир	"	176	-1,05	9
Харків	"	179	-0,73	10



Умань	"	187	-1,03	10
Полтава	"	179	-0,71	10
Луганськ	"	182	-0,93	11
Кам'янець-Подільськ	"	189	-0,82	9
Чернівці	"	195	-1,17	10
Херсон	"	185	-0,87	10

## 2. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

При виконанні практичного завдання виконуються розрахунки:

- 1 – теплозабезпеченості вегетаційного періоду;
- 2- теплозабезпеченості другої половини вегетаційного періоду;
- 3- тривалості вегетаційного періоду.

Для складання прогнозу необхідно мати дані середньої за декаду температури повітря за квітень – дві декади травня, при розрахунках необхідно:

- визначити дату переходу температури повітря через 10 °С навесні (*Д*) за формулою 2;
- підрахувати кількість днів від першого числа місяця з найранішим переходом температури повітря через 10° С навесні до дати переходу температури повітря через цю ж температуру в поточному році.
- знайти рівняння, яке відповідає станції, для якої ведеться розрахунок, і підставити всі значення в рівняння та виконати розрахунки.
- розрахувати теплозабезпеченість другої половини вегетаційного періоду використовуючи дані табл. 2.
- розрахувати тривалість вегетаційного періоду за формулою 4 та даними табл.3.

Приклади розрахунку наводяться нижче.

### Приклад розрахунку теплозабезпечення.

Скласти прогноз забезпеченості теплом вегетаційного періоду у Києві у 2010 р. Середня температура повітря за другу декаду квітня становила 8,8° С, а за третю декаду квітня – 13,3° С. Дата переходу температури повітря через 10 °С визначена графічним методом (див. рис .1). У нашому випадку це буде 18 квітня. Рівняння для розрахунку суми температур буде

$$\Sigma t > 10^{\circ} C = 3270 - 23,07 D .$$

Оскільки перехід температури повітря через 10 °С у 2010 році спостерігався у квітні, тобто в той місяць, коли спостерігається на ст. Київ найбільш рання дата переходу температури повітря через 10 °С, то у рівняння підставляється кількість днів від 1 квітня до знайденої дати переходу

температури повітря у поточному році, тобто 18 днів. Таким чином, очікувана сума температур у 2010 році становитиме

$$\Sigma t > 10^{\circ} C = 3270 - 23,07 \cdot 18 = 2855^{\circ} C .$$

Фактична сума температур вищих за 10 °С у 2010 році становила 2690 °С.

### Приклад розрахунку тривалості вегетаційного періоду.

На ст. Херсон у 2010 році стійкий перехід температури повітря через 10 °С спостерігався 8 травня. Самий ранній перехід температури повітря через цю межу спостерігається в Херсоні у квітні. Тому замість D в рівняння (4) підставляється значення 38 (тобто до 30 днів квітня додати 8 днів травня). З табл. 3. знаходиться рівняння для ст. Херсон і тоді  $n = 185 - 0,87 \cdot 38 = 152$  дні. Таким чином, тривалість періоду з температурою повітря вищою за 10 °С у Херсоні у 2010 році становила 152 дні.

### Завдання для виконання практичної роботи

Варіант 1. Розрахувати теплозабезпеченості вегетаційного періоду

Таблиця – 1. Дані для визначення сум температур на вегетаційний період

Станція	Середньодакна температура повітря					Дата переходу температури повітря через 10 <sup>0</sup>	Місяць у якому відбувається перехід t повітря через 10 <sup>0</sup> С	Кількість днів (Д)	Очікувана сума температур
	квітень		травень						
	2	3	1	2	3				
	Фактичні данні					Розраховані дані			
Чернігів		7.3	9.6	11.7			IV-V		
Київ		8.6	10.4	12.0			IV-V		
Житомир		8.3	9.8	11.4			IV-V		
Рівне		8.8	10.1	11.8			IV-V		
Львів		7.0	8.8	10.6			IV-V		
Чернівці		7.9	10.3	11.0			IV-V		
Тернопіль		8.6	10.5	11.9			IV-V		
Хмельницький		8.8	10.8	12.0			IV-V		
Вінниця		7.8	10.4	11.6			IV-V		
Полтава		7.7	9.8	10.9			IV-V		
Харків		6.2	8.8	10.9			IV-V		
Луганськ		9.2	11.6	12.8			IV-V		
Кіровоград		8.4	10.2	12.4			IV-V		
Запоріжжя		6.8	10.9	12.6			IV-V		

Миколаїв		9.6	11.0	12.3			IV-V		
Херсон		8.3	11.4	13.0			IV-V		
Одеса		8.1	10.9	12.8			IV-V		

Таблиця -2. Дані для визначення тривалості вегетаційного періоду

Станція	Дата сівби	Тривалість вегетаційного періоду	Можлива дата збирання
Соняшник			
Чернігів	27.IV		
Київ	24. IV		
Харків	27. IV		
Житомир	3.V		
Полтава	16. IV		
Вінниця	16. IV		
Донецк	14. IV		
Одеса	6. IV		
Цукрові буряки			
Житомир	28. IV		
Черкаси	7. IV		
Вінниця	12. IV		
Кіровоград	8. IV		
Миколаїв	4. IV		
Чернівці	11. IV		
Хмельницький	19. IV		
Полтава	12. IV		

Варіант 2. Розрахувати теплозабезпеченості вегетаційного періоду

Таблиця – 1. Дані для визначення сум температур на вегетаційний період

Станція	Середньодакна температура повітря					Дата переходу температури повітря через 10 <sup>0</sup>	Місяць у якому відбувається перехід t повітря через 10 <sup>0</sup> C	Кількість днів (Д)	Очікувана сума температур
	квітень		травень						
	2	3	1	2	3				
	Фактичні данні					Розраховані дані			
Чернігів	5.3	7.0	8.3	11.7	12.4		IV-V		
Київ	5.6	9.0	10.7	11.2	13.9		IV-V		
Житомир	5.8	9.4	10.6	11.3	13.9		IV-V		
Львів	6.0	10.2	11.3	11.6	14.0		IV-V		
Чернівці	5.9	9.6	10.7	11.3	13.1		IV-V		

Умань	6.1	10.4	11.6	12.8	14.1		IV-V		
Полтава	6.2	10.8	12.3	13.1	14.6		IV-V		
Харків	5.0	7.1	8.4	9.2	10.6		IV-V		
Луганськ	6.0	9.2	10.9	11.4	12.3		IV-V		
Дніпропетровськ	6.1	9.6	11.0	12.3	13.1		IV-V		
Кіровоград	6.4	10.2	12.4	13.6	14.8		IV-V		
Запоріжжя	6.8	10.9	12.6	14.1	15.2		IV-V		
Херсон	7.0	11.4	13.0	14.8	15.2		IV-V		
Одеса	7.1	10.9	12.9	13.1	14.8		IV-V		

Таблиця – 2. Дані для визначення тривалості вегетаційного періоду

Станція	Дата сівби	Тривалість вегетаційного періоду	Можлива дата збирання
Соняшник			
Чернігів	28.IV		
Київ	26. IV		
Харків	30. IV		
Житомир	2.V		
Полтава	15. IV		
Вінниця	10. IV		
Донецк	13. IV		
Одеса	7. IV		
Цукрові буряки			
Житомир	26. IV		
Черкаси	8. IV		
Вінниця	9. IV		
Кіровоград	13. IV		
Миколаїв	3. IV		
Чернівці	20. IV		
Хмельницький	20. IV		
Полтава	10. IV		

### Варіант 3. Розрахувати теплозабезпеченості вегетаційного періоду

Таблиця – 1. Дані для визначення сум температур на вегетаційний період

Станція	Середньодакна температура повітря					Дата переходу температури повітря через 10 <sup>0</sup>	Місяць у якому відбувається перехід t повітря через 10 <sup>0</sup> C	Кількість днів (Д)	Очікувана сума температур
	квітень		травень						
	2	3	1	2	3				
	Фактичні данні					Розраховані дані			
Чернігів	5.0	7.1	9.3	11.7	12.4		IV-V		
Київ	5.4	9.0	10.4	11.5	14.0		IV-V		
Житомир	5.9	9.4	9.6	11.3	13.6		IV-V		
Львів	6.1	9.2	11.3	11.6	14.1		IV-V		
Чернівці	5.9	9.6	10.7	11.3	13.1		IV-V		

Умань	8.2	10.4	11.6	12.8	14.1		IV-V		
Полтава	8.4	10.8	12.3	13.1	14.6		IV-V		
Харків	5.2	7.1	8.4	10.2	10.6		IV-V		
Луганськ	5.9	9.2	10.9	11.4	12.3		IV-V		
Дніпропетровськ	5.5	8.6	11.0	12.3	13.1		IV-V		
Кіровоград	6.4	9.2	12.4	13.6	14.8		IV-V		
Запоріжжя	6.8	10.9	12.6	14.1	15.2		IV-V		
Херсон	9.0	11.4	13.0	14.8	15.2		IV-V		
Одеса	8.1	10.9	12.9	13.1	14.8		IV-V		

Таблиця -2. Дані для визначення тривалості вегетаційного періоду

Станція	Дата сівби	Тривалість вегетаційного періоду	Можлива дата збирання
Соняшник			
Чернігів	25.IV		
Київ	26. IV		
Харків	29. IV		
Житомир	1.V		
Полтава	18. IV		
Вінниця	18. IV		
Донецк	15. IV		
Одеса	8. IV		
Цукрові буряки			
Житомир	28. IV		
Черкаси	6. IV		
Вінниця	11. IV		
Кіровоград	10. IV		
Миколаїв	5. IV		
Чернівці	10. IV		
Хмельницький	20. IV		
Полтава	10. IV		

Варіант 4. Розрахувати теплозабезпеченості вегетаційного періоду

Таблиця – 1. Дані для визначення сум температур на вегетаційний період

Станція	Середньодакна температура повітря					Дата переходу температури повітря через 10 <sup>0</sup>	Місяць у якому відбувається перехід t повітря через 10°C	Кількість днів (Д)	Очікувана сума температур
	квітень		травень						
	2	3	1	2	3				
	Фактичні данні					Розраховані дані			
Чернігів	4.9	7.1	9.3	11.7	12.4		IV-V		
Київ	5.1	9.0	10.4	11.5	14.0		IV-V		
Житомир	4.9	9.4	9.6	11.3	13.6		IV-V		
Львів	6.5	9.2	11.3	11.6	14.1		IV-V		
Чернівці	5.4	9.6	10.7	11.3	13.1		IV-V		

Умань	7.2	10.4	11.6	12.8	14.1		IV-V		
Полтава	8.2	10.8	12.3	13.1	14.6		IV-V		
Харків	6.2	7.1	8.4	10.2	10.6		IV-V		
Луганськ	5.5	9.2	10.9	11.4	12.3		IV-V		
Дніпропетровськ	5.6	8.6	11.0	12.3	13.1		IV-V		
Кіровоград	6.1	9.2	12.4	13.6	14.8		IV-V		
Запоріжжя	6.8	10.9	12.6	14.1	15.2		IV-V		
Херсон	9.0	11.4	13.0	14.8	15.2		IV-V		
Одеса	8.1	10.9	12.9	13.1	14.8		IV-V		

Таблиця -2. Дані для визначення тривалості вегетаційного періоду

Станція	Дата сівби	Тривалість вегетаційного періоду	Можлива дата збирання
Соняшник			
Чернігів	20.IV		
Київ	21. IV		
Харків	25. IV		
Житомир	1.V		
Полтава	19. IV		
Вінниця	17. IV		
Донецк	18. IV		
Одеса	10. IV		
Цукрові буряки			
Житомир	24. IV		
Черкаси	7. IV		
Вінниця	10. IV		
Кіровоград	10. IV		
Миколаїв	8. IV		
Чернівці	10. IV		
Хмельницький	17. IV		
Полтава	14. IV		

Варіант 5. Розрахувати теплозабезпеченості вегетаційного періоду

Таблиця – 1. Дані для визначення сум температур на вегетаційний період

Станція	Середньодакна температура повітря					Дата переходу температури повітря через 10 <sup>0</sup>	Місяць у якому відбувається перехід t повітря через 10°C	Кількість днів (Д)	Очікувана сума температур
	квітень		травень						
	2	3	1	2	3				
	Фактичні данні					Розраховані дані			
Чернігів	5.3	7.3	9.6	11.7			IV-V		
Київ	5.6	8.6	10.4	12.0			IV-V		
Житомир	5.8	8.3	9.8	11.4			IV-V		
Рівне	6.0	8.8	10.1	11.8			IV-V		
Львів	5.9	7.0	8.8	10.6			IV-V		
Чернівці	6.1	7.9	10.3	11.0			IV-V		
Тернопіль	6.2	8.6	10.5	11.9			IV-V		

Хмельницький	5.0	8.8	10.8	12.0			IV-V		
Вінниця	6.0	7.8	10.4	11.6			IV-V		
Полтава	6.1	7.7	9.8	10.9			IV-V		
Харків	6.4	6.2	8.8	10.9			IV-V		
Луганськ	6.8	9.2	11.6	12.8			IV-V		
Кіровоград	7.0	8.4	10.2	12.4			IV-V		
Запоріжжя	7.1	6.8	10.9	12.6			IV-V		
Миколаїв	6.4	9.6	11.0	12.3			IV-V		
Херсон	6.5	8,3	11.4	13.0			IV-V		
Одеса	6.0	8.1	10.9	12.8			IV-V		

Таблиця -2. Дані для визначення тривалості вегетаційного періоду

Станція	Дата сівби	Тривалість вегетаційного періоду	Можлива дата збирання
Соняшник			
Чернігів	27.IV		
Київ	24. IV		
Харків	27. IV		
Житомир	3.V		
Полтава	16. IV		
Вінниця	16. IV		
Донецк	14. IV		
Одеса	6. IV		
Цукрові буряки			
Житомир	28. IV		
Черкаси	7. IV		
Вінниця	12. IV		
Кіровоград	8. IV		
Миколаїв	4. IV		
Чернівці	11. IV		
Хмельницький	19. IV		
Полтава	12. IV		

### Контрольні питання:

1. На чому засновується прогноз теплозабезпеченості вегетаційного періоду?

2. Як розраховується дата переходу температури повітря через 10 °С?

3. Яка з наведених формул для розрахунку сум температур вірна?

А -  $\Sigma t > 10^{\circ} C = A - aD$  ;

Б-  $\Sigma t > 10^{\circ} C = A + aD$  ;

В -  $\Sigma t > 5^{\circ} C = A - aD$  ;

4. Як розраховується теплозабезпеченість другої половини вегетаційного періоду?

5. Як визначається  $D$  в рівнянні 1?
6. Як розраховується сума температур на другу половину вегетаційного періоду?
7. Як визначається тривалість періоду з температурами повітря вище  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

#### Список літератури Основна

1. Польовий А.М., Божко Л.Ю. Довгострокові агрометеорологічні прогнози. Київ: КНТ, 2007. 296 с.
2. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Адаменко Т.І. Агрометеорологічні прогнози. Одеса: ТЕС, 2017. 508 с.

#### Додаткова

1. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Обнинск, 2012. Том II, Книга 2. 216 с.
2. Руководство по агрометеорологическим прогнозам. Ленинград: Гидрометеоиздат. Т.1 и 2. 309 с.
3. Давитая Ф.Ф. Прогноз обеспеченности теплом и некоторые проблемы сезонного развития природы. Москва: Гидрометеоиздат, 1964. 184 с.
4. <http://library.odeku.edu.ua/> (офіційний веб-сайт бібліотеки ОДЕКУ).
5. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/> (офіційний веб-сайт репозитарію бібліотеки ОДЕКУ).