

Україна
Національний аграрний університет

Кафедра світових агротехнологій

П.Н. Івончик М.П. Косолап

СВІТОВІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичні вказівки

до вивчення теми: "Агрокліматичні ресурси та їх використання в агротехнологіях країн світу" лабораторно-практичного курсу з світових агротехнологій та їх технічного забезпечення для студентів факультетів агрономічного профілю

Київ
1999

УДК _____

2

Викладені методичні вказівки до вивчення теми: "Агрокліматичні ресурси та їх використання в агротехнологіях країн світу" Подані шифри індивідуальних завдань та необхідний довідковий матеріал.

Рекомендовано методичною комісією факультету захисту рослин НАУ

_____ 1999 року, протокол № _____

Укладачі: проф. П.Н. Івончик, доц. М.П. Косолап

Рецензенти:

Навчальне видання

Світові агротехнології та їх технічне забезпечення

Методичні вказівки до вивчення теми:

"Агрокліматичні ресурси та їх використання в агротехнологіях країн світу" для студентів агробіологічних факультетів

Укладачі: Івончик Петро Наумович, Косолап Микола Павлович

Зав. редакцією В.В. Кожукало

Редактор О.М. Кирик

Підписано до друку..... Формат 60x84

Папір друк. N2. Друк офісний. Ум. Друук. Арк.. Обл.-вид. Арк.____

Тираж _____ Замов.

Редакційно-видавничий відділ НАУ. 252041 Київ, вул. Героїв оборони, 15

2

Вступ

На відміну від інших галузей, сільське господарство в процесі виробництва обов'язково спирається на використання природних ресурсів, які вважають як потенціал, так і умови ведення сільськогосподарського виробництва. До основних агрокліматичних ресурсів землеробства відносяться:

- час;
- температура;
- фізіологічно-активна радіація;
- опади та ін.

Разом з іншими, сукупність даних ресурсів визначає потенційну біопродуктивність території, яка в більшій чи меншій мірі реалізується сільськогосподарськими культурами.

Агротехнології в будь-якій країні світу завжди носять чітко виражений регіональний характер, тому що вони завжди розробляються на використання конкретних агрокліматичних ресурсів. Без глибокого аналізу наявних ресурсів не можливо зрозуміти особливості і тонкощі одних вдалив агротехнологій, які забезпечили високий кінцевий результат та причини незадовільних результатів впровадження інших технологій. Особливо це актуально при спробі перенести досвід однієї країни в іншу. Сьогодні на Україні поширене застосування самих різних агротехнологій або їх елементів та технічного забезпечення, розроблених в країнах Західної Європи та США.

Ступінь використання або реалізації агрокліматичних ресурсів в різних системах землеробства не однаковий. Аналіз використання агрокліматичних ресурсів дозволяє визначити об'єм вільних не використаних агроресурсів. Це повинно бути основою для наукової розробки цілеспрямованих заходів по підвищенню рівня використання агрокліматичних ресурсів з відповідним корегуванням прийнятих агротехнологій або розробкою нових, більш ефективних.

Викладені принципи витримані при підготовці даних методичних вказівок, які містять три розділи:

1. Наявний рівень агрокліматичних ресурсів. В даному розділі проводиться аналіз загального об'єму наявних в даній області, регіоні, країні агрокліматичних ресурсів;

2. Використання агрокліматичних ресурсів. Аналіз рівня використання визначеного в першому розділі об'єму агрокліматичних ресурсів в межах ланки польової сівозміни;

3. Шляхи підвищення рівня використання агрокліматичних ресурсів. Визначивши об'єми не використаних агрокліматичних ресурсів розробляються прийоми і заходи по підвищенню рівня їх використання в межах даної ланки сівозміни.

В кожному розділі запропоновані завдання по окремих видах агрокліматичних ресурсів, виконання яких дозволяє досягнути поставлену мету по успішному оволодінню студентами даною темою.

Кожен студент виконує завдання по індивідуальному шифру. Шифри індивідуальних завдань приведені в додатку А. 1.

Розділ 1 Наявний рівень агрокліматичних ресурсів

4

Мета: Проаналізувати наявний обсяг агрокліматичних ресурсів в різних областях, регіонах та країнах світу.

Спосіб виконання - графічно-розрахунковий

Завдання 1. Визначити річний землеробський ресурс часу

Теоретичні положення та методика виконання

На протязі календарного року в різних областях, регіонах та країнах світу в залежності від їх широтного розташування відмічається не однаковий термін часу, коли можливо вирощування сільськогосподарських культур. Термін можливого землеробського використання часу визначається в середній полосі Землі за температурою. По останній розрізняють:

а) - безморозний період - час коли середньодобова температура повітря вище 0 градусів по цельсію. Календарний початок даного періоду визначають по даті переходу середньодобової температури повітря через 0 градусів в весняний, а кінець - по відповідній даті в осінній період;

б) - вегетаційний сезон - час, коли середньодобова температура повітря становить вище + 5 градусів. Календарний початок даного періоду визначається по даті переходу середньодобової температури повітря через +5 градусів в весняний період, а кінець - по відповідній даті в осінній період;

в) - період активного росту культур - час, коли середньодобова температура повітря становить вище 10 градусів. Календарний початок даного періоду визначається по даті переходу середньодобової температури повітря через +10 градусів в весняний період, а кінець - по відповідній даті в осінній період.

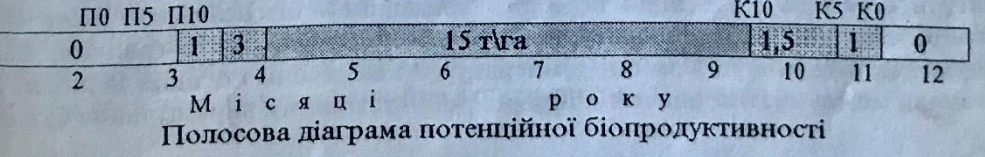
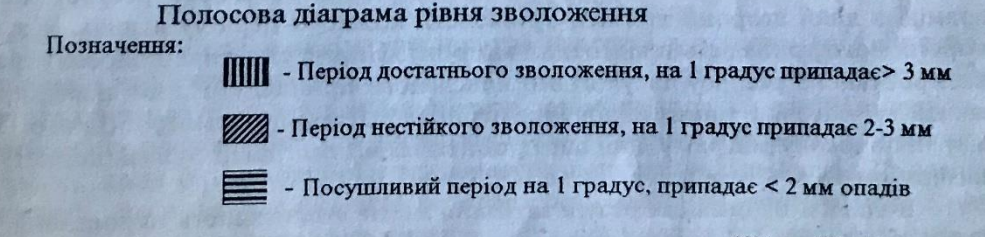
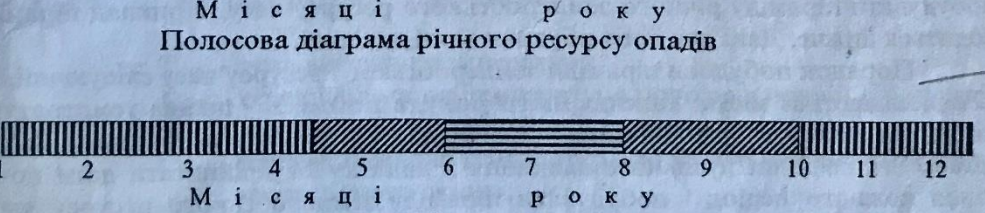
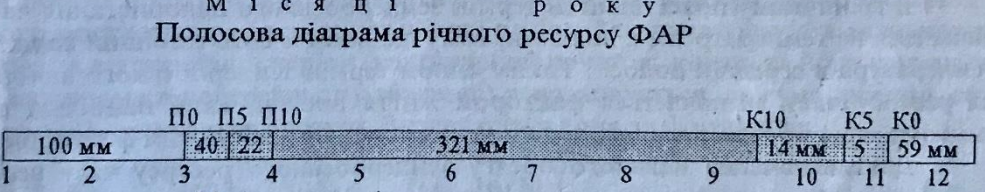
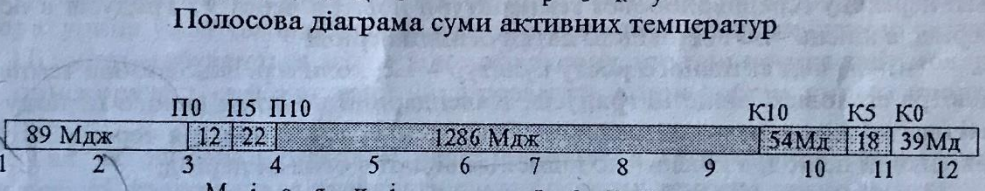
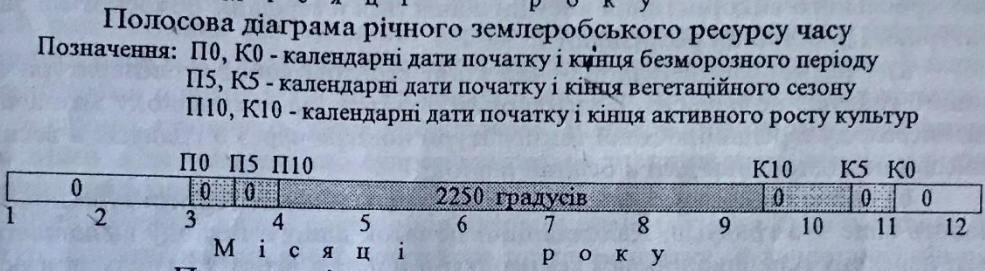
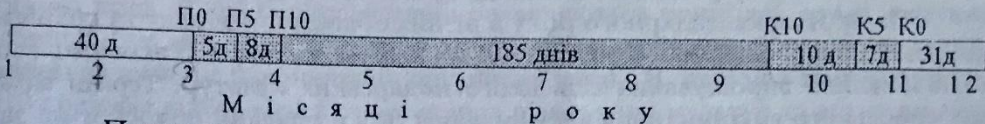
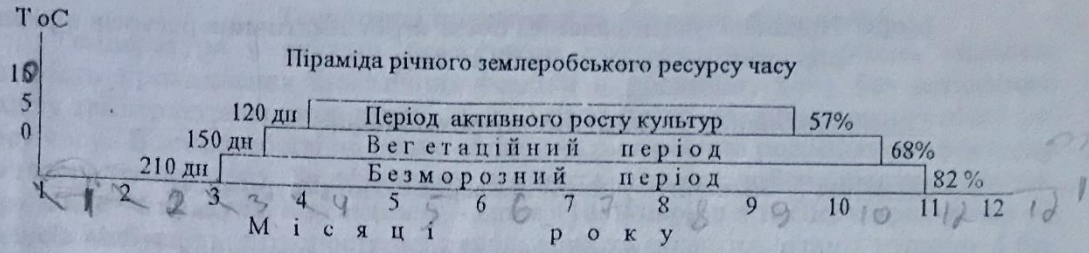
В тропічному поясі планети термін землеробського використання часу визначається не температурою, а опадами, тому що вони мають сезонний характер, як температура в середній полосі. Таким чином термін землеробського використання ресурсу часу визначається фактором життя рослин, який найбільш суттєво змінюється на протязі календарного року і явлюється лімітуючим фактором.

Для визначення наявного обсягу землеробського ресурсу часу необхідно побудувати піраміду річного землеробського ресурсу часу. Приклад піраміди наводиться нижче. Дані для його побудови взяті довільні.

Порядок побудови піраміди землеробського ресурсу часу слідує наступний. По осі Х відкладаються місяці календарного року, а по осі У - шкала температури повітря, яка включає три значення - 0, +5 та + 10 градусів в обраному вами масштабі. Згідно індивідуального завдання з додатку № 3 виписати дати початку і кінця кожного періоду і побудувати піраміду землеробського ресурсу часу. На піраміді з лівої сторони вказати тривалість кожного періоду в днях, а з правої сторони його тривалість в відсотках від року. Нижче створити полосову діаграму землеробського ресурсу часу, згідно наведеного прикладу. На ній необхідно визначити всі часові терміни виділених періодів. Піраміду землеробського ресурсу часу та полосову діаграму доцільно робити на міліметровій бумазі, користуючись масштабом 1 мм = 1 день.

В аналізі отриманих результатів показати інтенсивність наростання температури в весняний і осінній періоди. Показником інтенсивності може служити термін часу підняття температури від 0 до 5 та від 5 до 10 градусів. Важливо порівняти інтенсивність зміни температури в весняний і осінній періоди. Ці показники мають суттєве значення при розробці технології вирощування культур

Загальний обсяг агрокліматичних ресурсів



Теоретичні положення та методика виконання

Температура є якісним показником ресурсу часу. Її рівень визначає швидкість проходження біохімічних реакцій в рослинах, тому без детального аналізу температурних умов важко, а то і неможливо дати правильну оцінку ресурсу часу. В землеробстві по рівню впливу на ріст рослин розрізняють ефективну і активну температуру. За ефективну прийнята середньодобова температура повітря вище +5 градусів, а за активну - вище +10. В період з температурою вище +5 градусів відбувається проростання ранніх ярих та розвиток озимих культур і багаторічних трав. В цей період активно розвиваються ранні ярі, озимі, зимуючі та багаторічні бур'яни. При цьому, у сеgetальних видів, як більш холодостійких відбувається активне накопичення органічної маси. В період з температурою вище +10 градусів відбувається проростання пізніх ярих культур та активних вегетативний ріст рослин. Це основний період максимально швидкого накопичення органічної маси всіма групами як культурних так і сеgetальних рослин. В період з температурами повітря від 0 до +5 градусів життєві процеси навіть в холодостійких рослинах проходять дуже уповільнено. В них в основному відбуваються якісні зміни, а не кількісні, що супроводжуються значним накопиченням органічної речовини в рослинах.

Для кожного виду і сорту обов'язково потрібна певна сума активних температур для завершення свого життєвого циклу розвитку. В залежності від рівня температурних умов часовий термін вегетаційного періоду може суттєво змінюватися. Ці зміни відбуваються згідно відомого закону, що при погіршенні умов рослини прискорюють свій життєвий цикл розвитку, а при добрих умовах продовжують його.

Так як основним періодом росту вважається вегетаційний сезон, тому в даній роботі пропонується визначати суму активних температур не за період активного росту культур, а за вегетаційний період. Загальна кількість активних температур за вегетаційний період (календарний початок, кінець та його тривалість в днях визначена в попередньому завданні) розраховується, як сума різниць середньодобових температур і десяти. Визначається вона за формулою:

$$T_{ак} = (10 t_{dip} - 100) + (t_{din} - 10) N$$

де: $T_{ак}$ - сума активних температур;

t_{dip} - середньодекадна температура повітря в повній I йй декаді, яка входять в вегетаційний сезон;

t_{din} - середньодекадна температура повітря в неповній I йй декаді вегетаційного сезону;

N - кількість днів в неповній I йй декаді.

Середньодекадні температури повітря наведені в додатку №1/ Результати розрахунків заносяться на полосову діаграму суми активних температур. Сума активних температур за вегетаційний сезон точно відповідає такій за період активного росту рослин, тому що в вегетаційному періоді є в весняний і осінній час підперіоди, коли середньодобова температура повітря не перевищує 10 градусів. Це значить, що в цей час рослини не отримують активної температури. З цієї ж причини, в інші часові проміжки календарного року активних температур не спостерігається, тому на полосовій діаграмі в ці періоди проставляється значення даного фактора 0. Аналізувати отримані результати необхідно в співставленні їх з даними ресурсу часу, розрахованими в попередньому завданні.

Завдання 3. Визначити об'єм ресурсу фізіологічно-активної радіації

7

Теоретичні положення та методика виконання

Другою якісною характеристикою ресурсу часу є кількість фізіологічно активної радіації (ФАР), яка надходить від сонця на поверхню ґрунту за певний проміжок часу. Під фотосинтетично активною радіацією розуміють частину загальної сонячної радіації з довжиною хвиль - $3,8 \times 10^{-7}$ - $7,6 \times 10^{-7}$, яка здатна поглинатися при фотосинтезі рослинами. ФАР являється космічним фактором життя рослин. Кількість надходження і розподіл ФАР на протязі року визначається широтним розташуванням даної місцевості на планеті Земля і не може сьогодні регулюватися людиною при вирощуванні сільськогосподарських культур. Фізіологічно-активна радіація надходить на протязі всього календарного року, але може бути використана лише при позитивній температурі. В закритому ґрунті при підтриманні штучно ^{в прим. 6т. 446-516} сприятливого для сільськогосподарських рослин температурного режиму можливе використання ФАР зимового періоду. В зв'язку з цим, для аналізу об'єму ресурсу ФАР його доцільно визначати окремо:

- в зимовий період;
- в весняні періоди з температурою в межах від 0 до +5 та від +5 до +10 градусів;
- в період активного росту рослин;
- в осінні періоди з температурою в межах від +10 до +5 та від +5 до 0 градусів.

Всі дані періоди відмічені на діаграмі. Для розрахунку кількості ФАР за певний період необхідні дані вибирають з додатку 6, в якому приведені середньобаторічні суми ФАР по декадам і місяцям календарного року, по вказаній в індивідуальному завданні області, регіоні, країні. Тривалість періоду визначається по полосовій діаграмі землеробського ресурсу часу. Якщо даний період включає неповну декаду, то розрахунок кількості ФАР за дану декаду проводять по слідуючій формулі:

$$K_{\phi} = \frac{\Phi_{dn}}{10} N$$

де: K_{ϕ} - кількість ФАР за неповну декаду;
 N - кількість днів в неповній декаді.
 Φ_{dn} - кількість ФАР в повній декаді.

Загальна кількість ФАР за період визначення розраховується, як сума ФАР за повні і неповні декади, що входять в даний період. Результати розрахунків заносяться на полосову діаграму ресурсу ФАР. Приклад полосової діаграми наявного ресурсу ФАР приведений вище. Наведені дані довільні.

В аналізі отриманих результатів обов'язково приводиться загальна кількість ФАР за рік, за безморозний період (в Мдж та відсотках від року), вегетаційний сезон (Мдж, відсоток від безморозного періоду та року), період активного росту культур (в Мдж, відсотках від року, безморозного періоду та вегетаційного сезону). Крім цього, необхідно проаналізувати надходження ФАР за період від початку безморозного періоду до початку вегетаційного сезону та періоду активного росту культур в весняний період і відповідно в осінній. Співставити весняну і осінню кількість ФАР в ці часові проміжки.

Завдання 4. Визначити об'єм надходження ресурсу вологи

Теоретичні положення та методика виконання

Основним джерелом забезпечення рослин ґрунтовим фактором життя вологою є опади. На протязі календарного року опади випадають нерівномірно. На відміну від космічних факторів життя, волога здатна накопичуватися в один період, а використовуватись в інший. В зв'язку з цим, для аналізу наявного рівня та розподілу ресурсу опадів на протязі року, кількість опадів доцільно визначати в тіж часові інтервали, що і ФАР.

Для розрахунку кількості опадів за певний період необхідні дані вибирають з додатку № 5 по вказаній в завданні країні, регіону чи області. Якщо цей період, включає неповну декаду, то кількість опадів за дану декаду розраховується за формулою:

$$K_o = \frac{K_a}{10} \cdot N \text{ (мм)}$$

де: K_a - кількість опадів за неповну декаду, мм
 K_o - кількість опадів за повну декаду, мм
 N - кількість днів в неповній декаді

Загальна кількість опадів за період визначається, як сума опадів за повні і неповні декади, що входять в даний період. Результати розрахунків записують в полосову діаграму опадів. Вище наведений приклад, дані взяті довільні.

В аналізі отриманих результатів навести загальну суму опадів за рік, за зимовий період (в мм та % від річної), безморозний період (в мм та % від річної), вегетаційний сезон (в мм та % від річної) та період активного росту рослин (в мм та % від річної). Проаналізувати кількість опадів за час переходу від безморозного до вегетаційного сезону та до періоду активного росту рослин. Порівняти їх кількість в весною та осінню.

Сама кількість опадів, ще не визначає рівня зволоження, тому, що останній є похідним двох основних факторів - опадів і температури, від якої залежить інтенсивність випаровування. Для визначення рівня зволоження необхідно по середньомісячних даних температури та опадів побудувати кліматограму зволоження в безморозний період.

В основу побудови кліматограми покладені наступні залежності:

1. Якщо на 1 градус середньомісячної температури повітря припадає більше 3 мм опадів за цей період, то кількість опадів переважає випаровування, а значить створюється достатній рівень зволоження ґрунту.

2. Якщо на 1 градус припадає 2-3 мм опадів, то цей період характеризується, як період нестійкого зволоження.

3. При співвідношенні на один градус менше 2 мм опадів випаровування переважає над опадами і спостерігається посуха.

Кліматограма, яка побудована на цих залежностях дозволяє розподілити безморозний період на періоди з різним рівнем зволоження, визначивши дату початку і кінця кожного періоду.

Для побудови кліматограми краще користуватися міліметровою бумагою. На осі X відкладають довжину безморозного періоду в днях. По осі Y злівої сторони - середньомісячну температуру повітря в градусах, а зправа місячну суму опадів в мм. Для опадів будують дві шкали. Одна з співвідношенням $1^\circ = 2\text{мм}$, а другу - $1^\circ = 3\text{мм}$. Це значить, наприклад, що поділці в 5 градусів на температурній шкалі на цій же самій висоті відповідає поділка в 10 мм на першій і поділка в 15 мм на другій шкалі опадів. Порядок побудови кліматограми наступний:

1. Звичайним способом будують криву ходу температури повітря по місяцям безморозного періоду;

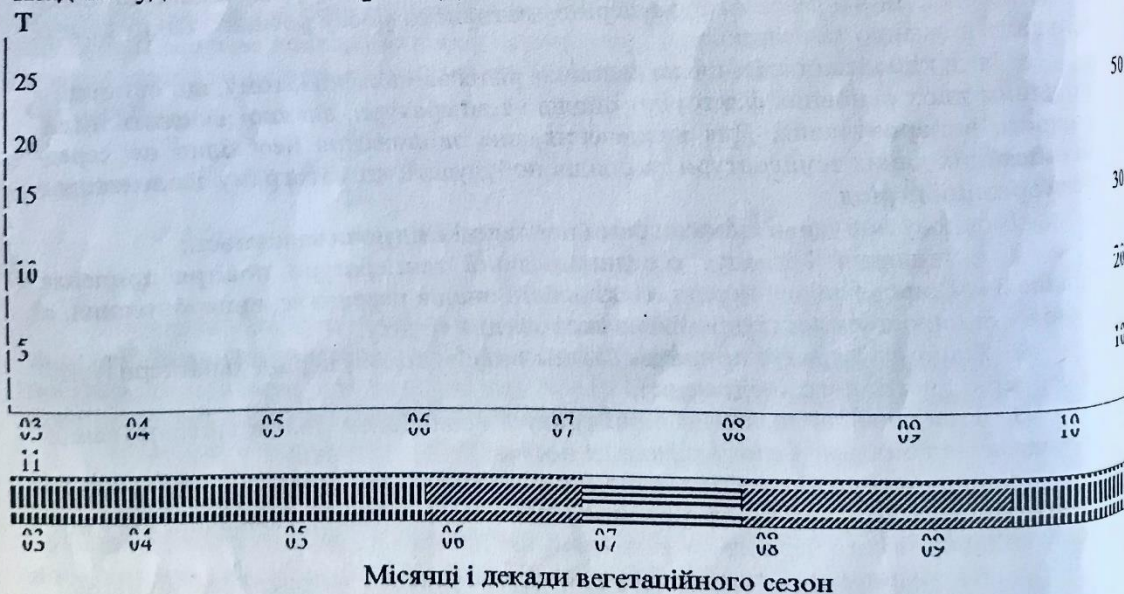
2. Будують криву опадів по місяцях безморозного періоду, користуючись шкалою з співвідношенням $1^{\circ} = 2\text{мм}$. По відношенню до температурної кривої вона може займати два положення:

- перше - крива опадів проходить нижче температурної кривої. Якщо дана крива проходить нижче температурної кривої, то це говорить, що на 1 градус температури припадає менше 2 мм опадів або це посушливий період. Початок даного періоду визначає перпендикуляр опущений з першої точки перетину на вісь X, а кінець - перпендикуляр, який опущений з другої точки перетину на вісь X (довжина безморозного періоду). Інтенсивність прояву посухи можна визначити по відстані між кривими температури і опадів;

- друге - крива опадів проходить вище температурної кривої. Якщо крива опадів проходить вище температурної кривої, то на 1 градус температури припадає більше ніж 2 мм опадів і відповідно може спостерігатися нестійке або достатнє зволоження. Для уточнення цього будують ще одну криву опадів по шкалі з відношенням 1 градус = 3 мм опадів. Дана крива по відношенню до температурної кривої теж може займати два положення:

- перше - крива опадів проходить нижче температурної кривої. Це говорить, що на 1 градус температури припадає від 2 до 3 мм опадів, а значить рівень зволоження в даний період можна визначити як нестійкий. Початок, кінець та інтенсивність періоду визначають аналогічно викладеному вище;

- друге - крива опадів проходить вище температурної кривої. Це говорить, що на 1 градус температури припадає більше 3 мм опадів, а значить рівень зволоження в даний період можна визначити як достатній. Початок, кінець та інтенсивність даного періоду визначають аналогічно викладеному раніше. Нижче наведений приклад побудованої кліматограми. Дані для побудови взяті довільні.



Кліматограма - рівень зволоження на протязі безморозного періоду

Умовні позначення

- Період достатнього зволоження

- Період нестійкого зволоження

- Посушливий період

Полосову діаграму розподілу безморозного періоду за рівнем зволоження пред-

Завдання 5. Визначити потенційну біопродуктивність території

Теоретичні положення та методика виконання

Наявні агрокліматичні ресурси визначають потенційну біопродуктивність території. Потенційна біопродуктивність вимірюється в тонах на гектар абсолютного-сухого речовини, яку здатні утворити рослини в надземних і підземних органах. Існує кілька методів розрахунку потенційної біопродуктивності. В даній роботі пропонується визначити її по найбільш спрощеній методиці. Вона базується на тому, що в сухій речовині заключена сонячна енергія, яку використали рослини. Енергетична цінність сухої речовини (кількість тепла, яка виділяється при спалюванні одиниці сухої речовини) різних сільськогосподарських культур досить близька і коливається в межах 16-18 Мдж/кг. В даній роботі енергетична цінність сухої речовини прийнято в 17 Мдж/кг.

Знаючи скільки енергії надходить на поверхню ґрунту за період вегетації культури (від сходів до збирання) ми маємо можливість розрахувати кількість органічної речовини, яка може утворитися, враховуючи коефіцієнт використання ФАР рослинами. Він не є постійною величиною і, в свою чергу, залежить від температурних умов розвитку, рівня зволоження, рослин та застосованої технології вирощування.

За даною методикою формула розрахунку потенційної біопродуктивності має наступний вигляд:

$$P = \frac{Q_d \times K_d + Q_n \times K_n + Q_p \times K_p}{10 \times q} \quad L \text{ т/га}$$

де: P - потенційна біопродуктивність, т/га;

Q_d - кількість ФАР в період визначення з достатнім рівнем зволоження, МДЖ/м²

Q_n - кількість ФАР в період визначення з нестійким зволоженням, МДЖ/м²

Q_p - кількість ФАР в період визначення з посушливим рівнем зволоження, МДЖ/м²

q - енергетична цінність сухої речовини, Мдж/кг;

K_d - коефіцієнт використання ФАР в період з достатнім зволоженням;

K_n - коефіцієнт використання ФАР в період з нестійким зволоженням

K_p - коефіцієнт використання ФАР в посушливий період;

L - коефіцієнт впливу температури на рівень використання ФАР;

10 - коефіцієнт переведення кг/м² в т/га.

Прийняти для розрахунків наступні значення коефіцієнтів;

K_d - 1,0

K_n - 0,85

K_p - 0,65

L в період з температурами від 0 до +5° С - 0,05

L в період з температурами від +5 до +10° С - 0,7

L в період з температурами вище +10° С - 1,5

Результати розрахунків занести на полосову діаграму потенційної біопродуктивності, приклад якої наведений вище. *Література: 1, 2, 3, 4, 5*

В аналізі отриманих результатів необхідно визначити загальну біопродуктивність за безморозний період, вегетаційний сезон (в т/га та % від максимально можливої) та період активного росту рослин (в т/га та % від безморозного та вегетаційного). Співставити біопродуктивність в різні періоди. Визначити біопродуктивність в весняний (від 0 до +10 С) та осінній (від +10 до 0 С) періоди і встановити причину різниці між ними.

1.5.1. Потенційна біопродуктивність території в період з температурами від 0 до + 5°C

| В весняний період | | | | | | Потенційна біопродуктив. |
|-------------------|-----------|------------------|-----------|-----------------|-----------|--------------------------|
| достатнє зволож. | | нестійке зволоже | | посушливі умови | | |
| строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | к-сть ФАР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

продовження таблиці 1.5.1.

| В осінній період | | | | | | Потенційна біопродуктивність т/га |
|------------------|-----------|------------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| достатнє зволож. | | нестійке зволоже | | посушливі умов | | |
| строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | к-сть ФАР | |
| 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | | | | | |

1.5.2. Потенційна біопродуктивність території в період з температурами від + 5°C до +10°

| В весняний період | | | | | | Потенційна біопродуктив. |
|-------------------|-----------|------------------|-----------|-----------------|-----------|--------------------------|
| достатнє зволож. | | нестійке зволоже | | посушливі умови | | |
| строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | к-сть ФАР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

продовження таблиці 1.5.2.

| В осінній період | | | | | | Потенційна біопродуктивність т/га |
|------------------|-----------|------------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| достатнє зволож. | | нестійке зволоже | | посушливі умов | | |
| строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | к-сть ФАР | |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | | | | | | |

1.5.3. Потенційна біопродуктивність території в період з температурами вище +10° (період активного росту рослин)

| Рівень зволоження | | | | | | Потенційна біопродуктив. |
|-------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| достатнє зволож. | | нестійке зволоже | | посушливі умови | | |
| строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | строк з...по... | к-сть ФАР | біопродуктив. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

Розділ 11. Використання агрокліматичних ресурсів

12

Мета: Оцінити рівень використання агрокліматичних ресурсів сільськогосподарськими культурами по полям польової сівозміни

Спосіб виконання - розрахунково-графічний

Завдання 1 Визначити рівень використання землеробського ресурсу часу сільськогосподарськими культурами по полям сівозміни

Теоретичні положення та методика виконання

В умовах України виробництво сільськогосподарської продукції на протязі року обмежено рамками безморозного періоду. Рациональне використання ресурсу часу повинно забезпечити збільшення загального обсягу виробництва продукції.

В даній роботі використання землеробського ресурсу часу сільськогосподарськими культурами пропонується відображати графічно на карто-схемі. Основною для складання карто-схеми є порядок чергування культур в сівозміні, встановлені дати посіву, сходів і збирання кожної сільськогосподарської культури.

Згідно шифру індивідуальні завдання по структурі посівних площ випускують з додатку 2. Дати посіву, появи сходів та збирання культур встановити самостійно, користуючись додатком

Будують карту-схему слідуючим чином. На осі X відкладають календарний рік в днях, позначаючи відповідні декади і місяці. Для зручності подальших розрахунків рекомендується відкладати тривалість календарного року в масштабі $1\text{мм}=1\text{день}$. По осі Y відображають культури згідно їх чергування в сівозміні. Для кожного поля - окрема смуга. Ширина смуги рекомендується 1,5-2 см. На виділених полосах по кожній культур, яка займає дане поле відображають вертикальними рівними суцільними лініями дати посіву, збирання та появи сходів. Період від посіву до появи сходів заштриховують горизонтальними лініями, а від сходів до збирання - вертикальними. Незаштриховані ділянки на полосах відображають вільну від вирощування сільськогосподарських культур частину календарного року. Товстою лінією позначають початок і кінець безморозного періоду. Подвійною лінією позначають дати початку і кінця вегетаційного сезону, а суцільною лінією - період активного росту рослин. Приклад карто-схеми наведений нижче. Дані довільні.



Карта-схема розміщення культур по полям польової сівозміни

Умовні позначення:

- досходовий період
- післясходовий період

- вільний від вирощування культур період

П0, К0 - календарні дати початку і кінця безморозного періоду

П5, К5 - календарні дати початку і кінця вегетаційного сезону

П10, К10 - календарні дати початку і кінця активного росту культур

- початок і кінець безморозного періоду

- початок і кінець вегетаційного сезону

- початок і кінець періоду активного росту рослин

Розрахунок використання землеробського ресурсу часу проводять по періодам з відповідним діапазоном температур. В таблицю 2.1.1. записують дані використання часу сільськогосподарськими культурами сівозміни весною та осінню за період з температурами від 0 до +5°C. В кожній таблиці в колонки 1 та 2 записують номери полів та сільськогосподарські культури, які їх займають згідно схеми чергування. Загальна тривалість (ресурс) часу в кожний період випикується з полосової діаграми загального обсягу ресурсу часу, розрахованій при виконанні завдання 1 першого розділу. Використання ресурсу часу визначають по терміну присутності культур на кожному полі в аналізованій період по карто-схемі. Ступінь використання землеробського ресурсу часу в окремі періоди на кожному полі визначають за формулою:

$$\text{Ст. вик.} = \frac{T}{P} \cdot 100, \%$$

де: Св - ступінь використання ресурсу часу, %:

T - термін присутності культури або культур на полі в даний період в днях:

P - загальний обсяг землеробського ресурсу часу в даний період, днів.

При наявності на полі підсівної культури термін її присутності враховують лише після збору покровної культури. Кількість невикористаного ресурсу часу визначають, як різницю між загальним обсягом ресурсу часу в даний період та терміном присутності культури на полі в даний період. Загальна кількість невикористаного землеробського ресурсу визначають, як суму невикористаного його об'єму весною та осінню. В загальному обсязі невикористаного землеробського ресурсу часу виділяють біологічно необхідний об'єм втрат даного ресурсу (період від посіву до появи сходів). Об'єм вільного землеробського ресурсу часу визначається, як різниця між загальним обсягом невикористаного ресурсу та біологічно необхідними його втратами.

Аналогічно описаній методиці розраховується використання землеробського ресурсу часу в період з температурами від +5°C до +10°C. Результати розрахунків землеробського ресурсу часу за період активного росту рослин записують в таблицю 2.1.3. Втрата землеробського ресурсу часу розраховується окремо для весняно-літнього та літньо-осіннього періоду. Рівень використання землеробського ресурсу часу необхідно відобразити в полосових діаграмах кожного поля сівозміни. За основу необхідно взяти розроблену в першому розділі карту-схему. Приклад приведений нижче.

В аналізі отриманих результатів необхідно порівняти рівень використання землеробського ресурсу часу в кожному з визначених періодів та по полям сівозміни.

2.1.1 Використання землеробського ресурсу часу в період з температурами від 0 до +5°C по полям сівозміни

| № поля | Культури сівозміни | В е с н о ю | | | |
|--------|---------------------------|--------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|
| | | ресурс, днів | зайнято культурами, днів | % викорис-тання | не використа-но, днів |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Горох озима п-ця Разом | | | | |
| 2. | Оз. пшениця | | | | |
| 3. | Кукурудза | | | | |
| | В середньому | | | | |

продовження таблиці 2.1.1.

| О с і н н ю | | | | Невикори-стано днів разом | в тому. ч. біологічно необхідні втрати, дн | Вільний ресурс, днів |
|--------------|-----------------------|------------------|-----------------------|---------------------------|--|----------------------|
| ресурс, днів | зайнято куль-ми, днів | % вико-рис-тання | не вико-ристано, днів | | | |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

2.1.2. Використання землеробського ресурсу часу в період з температурами від +5°C до +10°C полям сівозміни

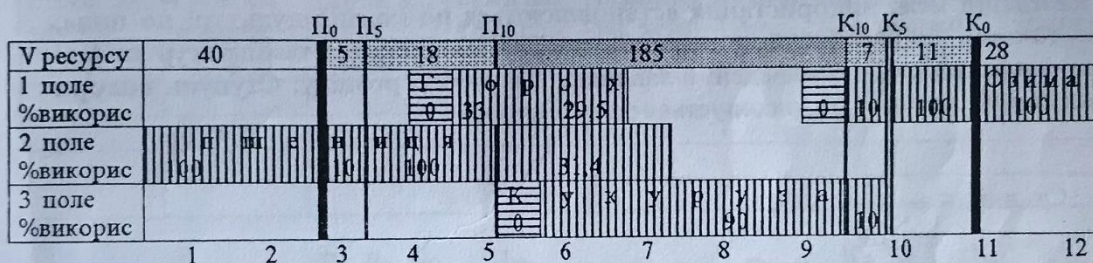
| № поля | Культури сівозміни | В е с н о ю | | | |
|--------|---------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|-----------------------|
| | | ресурс, днів | зайнято куль-турами, днів | % викорис-тання | не використа-но, днів |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Горох озима п-ця Разом | | | | |
| 2. | Оз. пшениця | | | | |
| 3. | Кукурудза | | | | |
| | В середньому | | | | |

продовження таблиці 2.1.1.

| О с і н н ю | | | | Невикори-стано днів разом | в тому. ч. біологічно необхідні втрати, дн | Вільний ресурс, днів |
|--------------|-----------------------|------------------|-----------------------|---------------------------|--|----------------------|
| ресурс, днів | зайнято куль-ми, днів | % вико-рис-тання | не вико-ристано, днів | | | |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

2.1.3. Використання землеробського ресурсу часу в період активного росту рослин (період з температурами > 10 °С)

| № поля | Культури сівозміни | Загальний об'єм ресурсу днів | Використання | | Не використано | | | | Вільний ресурс часу |
|--------|--------------------|------------------------------|---------------------|------------------|----------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|
| | | | зайнято культур, дн | ступінь викор, % | в весняно-літній, дн | в літньо-осінній, днів | разом не використан | в т.ч. біологічно необхід | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | Горох | | | | | | | | |
| | Оз. пш. | | | | | | | | |
| | Разом | | | | | | | | |
| 2. | Оз. пш. | | | | | | | | |
| 3 | Кук-за | | | | | | | | |
| | В серед | | | | | | | | |



Карта-схема використання землеробського ресурсу часу культурами по полям ланки польової сівозміни

Умовні позначення:

- досходовий період
- післясходовий період
- відбний від вирощування культур період

П0, К0 - календарні дати початку і кінця безморозного періоду
 П5, К5 - календарні дати початку і кінця вегетаційного сезону
 П10, К10 - календарні дати початку і кінця активного росту культур

- початок і кінець безморозного періоду
- початок і кінець вегетаційного сезону
- початок і кінець періоду активного росту рослин

Завдання 2 **Визначити рівень використання активних температур по полям сівозміни**

Теоретичні положення та методика виконання

В першому розділі визначений загальний обсяг ресурсу активних температур та термін його надходження. В цьому завданні необхідно визначити рівень використання даного ресурсу по полям сівозміни. Всі результати розрахунків записують в таблицю № 2.2.1. Використання ресурсу активних температур, як і ресурсу часу може бути лише при наявності рослин на полі, тому що лише вони здатні використовувати активні температури і лише в період від появи сходів до збирання. Чим більший термін присутності культури на полі в період можливого інтенсивного росту культур, тим вища ступінь використання даного ресурсу. Точний календарні межі використання встановлюються по кожній культурі по полям по картосхемі. За даний період розраховується сума активних температур за формулою і методикою, які наведені в завданні 2 першого розділу. Ступінь використання даного ресурсу розраховується за формулою:

$$\text{Ст. вик.} = \frac{t_{\text{в}}}{t_{\text{заг}}} \cdot 100, \%$$

- де: Ст.вик. - ступінь використання ресурсу активних температур;
- $t_{\text{в}}$ - сума активних температур, °С;
- $t_{\text{заг}}$ - загальна сума активних температур за період активного росту рослин (загальний обсяг даного ресурсу).

Сільськогосподарські культури можуть займати період активного росту рослин повністю або частково, тому невикористання активних температур може спостерігатися в весняно-літній або в літньо-осінній період. По картосхемі визначають в кожний з названих періодів календарну дату початку і кінця терміну втрати ресурсу активних температур. Загальні втрати даного ресурсу в весняно-літній та літньо-осінній періоди записують в колонку одинадцять таблиці 2.2.1.

З загальної суми невикористаного ресурсу активних температур необхідно виділити біологічно необхідні втрати, які відбуваються за час від посіву до появи сходів. Різниця між загальним обсягом невикористаного ресурсу активних температур та його біологічно необхідними втратами становить об'єм вільного ресурсу на кожному полі сівозміни.

В налізі отриманих результатів необхідно порівняти рівень використання та об'єм вільного ресурсу в весняно-літній та літньо-осінній періоди по полям сівозміни і виділити поля, на яких спостерігається максимальний і мінімальний рівень використання даного ресурсу.

Завдання 3

Визначити рівень споживання ресурсу фізіолого-активної радіації

Теоретичні положення та методика виконання

Споживання ресурсу ФАР сільськогосподарськими культурами може відбуватися лише в період їх присутності на полі. В зв'язку з тим, що на рівень викривання суттєвий вплив справляє температура, то споживання ФАР необхідно розраховувати по періодам з різним рівнем температури.

В розділі 1 такими принципово біологічно різними температурними межами є періоди з температурами 0 - +5°C; +5 °C - + 10 °C та більше 10 °C. Відповідно по кожному з цих часових періодів з різними температурними межами розраховується рівень споживання ФАР, яка надходить в даний період.

В таблиці 2.3.1. визначається споживання ФАР в період з температурними межами від 0 до + 5°C, а в таблиці 2.3.2. - в період з температурними межами від +5°C до + 10°C. В зв'язку з тим, що такі періоди спостерігаються два рази на рік, то розрахунок проводиться окремо на весняний і осінній час.

Загальний ресурс ФАР весною і осінню по кожному періоду необхідно взяти з полосової діаграми загального обсягу ресурсу ФАР, розрахований в першому розділі. Обсяг споживання ресурсу ФАР в кожний з визначених періодів розраховується на основі кліматограми з використанням додатку 3 по методиці викладеній в першому розділі до завдання 3. Ступінь використання ресурсу ФАР розраховується за формулою:

$$\text{Ст. вик. фар} = \frac{\text{ФАР сп}}{\text{ФАР заг}} \cdot 100\%$$

де: Ст.вик.фар - ступінь споживання ресурсу ФАР в процентах;
ФАР сп. - сума ФАР за час споживання в даний період;
ФАР заг - загальна кількість ресурсу ФАР в даний період.

Різниця між загальним ресурсом ФАР в даний період та кількістю спожитого ресурсу визначає обсяг невикористаного ресурсу ФАР. Загальна кількість неспожитого ресурсу визначається, як сума невикористаного ресурсу весною та осінню. В загальному обсягу неспожитого ресурсу є біологічно необхідні його втрати, які відбуваються в період від посіву до появи сходів культури. Різниця між загальним обсягом неспожитого ресурсу та біологічно необхідною кількістю його втрат складає вільний обсяг ресурсу ФАР в період з даними температурними межами.

В часовий інтервал з температурою > 10°C (табл. 2.3.3.) - період активного росту рослин споживання ФАР розраховують по описаній вище методиці, але не використаний обсяг ресурсу ФАР визначають окремо для весняно-літнього та літньо-осіннього періодів, тому що ці дані будуть мати суттєве значення при розробці заходів підвищення рівня використання агрокліматичних ресурсів.

Визначену кількість спожитого ФАР необхідно відобразити на картосхемі. Для зручності і спрощення розрахунків карто-схема чергування культур в сівозміні поєднується з полосовою діаграмою загального обсягу даного ресурсу по температурним періодам, розрахований в першому розділі. Приклад наведений нижче.

В аналізі отриманих результатів необхідно співставити ступінь використання ресурсу ФАР в часові інтервали з різним рівнем температури та по полям сівозміни.

2.3.1. Споживання ресурсу ФАР в період з температурами від 0 до + 9°C по полях сівозміни

| № | Культури по схемі сівозміни | В весняний період | | | |
|----|-------------------------------|----------------------|-------------|--------------------|-------------------|
| | | загальний ресурс ФАР | спожито ФАР | процент споживання | невикористано ФАР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Горох Оз. пшениця Разом | | | | |
| 2. | Оз. пшениця | | | | |
| 3. | Кукурудза | | | | |
| | В середньому по сівозміні | | | | |

продовження таблиці 2.3.1.

| В осінній період | | | | Заг. кіль-ть невикорис | в т.ч. біо- | Вільний |
|------------------|-------------|------------------|--------------------|------------------------|----------------|----------------|
| заг. ресурс ФАР | спожито ФАР | процент споживан | невикорис тано ФАР | невикорис ФАР | логічні втрати | обсяг рес. ФАР |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

2.3.2. Споживання ресурсу ФАР в період з температурами від + 5°C до + 10 °C по полях сівозміни

| № | Культури по схемі сівозміни | В весняний період | | | |
|----|-------------------------------|----------------------|-------------|--------------------|-------------------|
| | | загальний ресурс ФАР | спожито ФАР | процент споживання | невикористано ФАР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Горох Оз. пшениця Разом | | | | |
| 2. | Оз. пшениця | | | | |
| 3. | Кукурудза | | | | |
| | В середньому по сівозміні | | | | |

продовження таблиці 2.3.2.

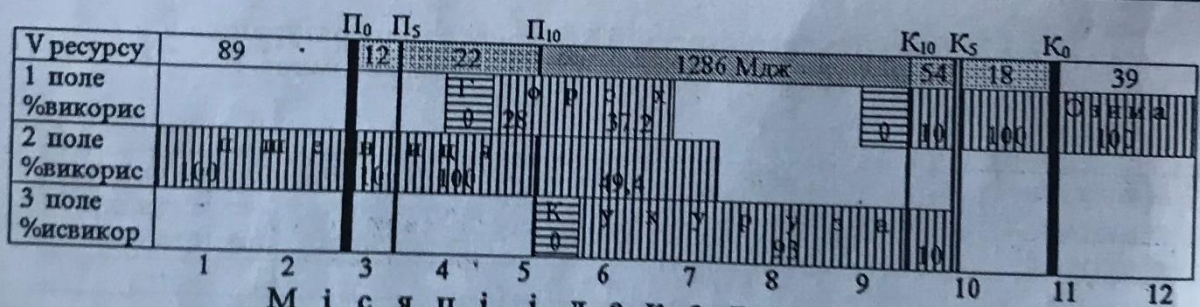
| В осінній період | | | | Заг. кіль-ть невикорис | в т.ч. біо- | Вільний |
|------------------|-------------|------------------|--------------------|------------------------|----------------|----------------|
| заг. ресурс ФАР | спожито ФАР | процент споживан | невикорис тано ФАР | невикорис ФАР | логічні втрати | обсяг рес. ФАР |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

2.3.3. Споживання ресурсу ФАР в період активного росту рослин (температура > 10°C)

| № | Культури по схемі сівозміни | Весняно-літній період | | | |
|----|-------------------------------|-----------------------|-------------|--------------------|-------------------|
| | | загальний ресурс ФАР | спожито ФАР | процент споживання | невикористано ФАР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Горох Оз. пшениця Разом | | | | |
| 2. | Оз. пшениця | | | | |
| 3. | Кукурудза | | | | |
| | В середньому по сівозміні | | | | |

продовження таблиці 2.3.3.

| Літньо-осінній період | | | | Заг. кіль-ть невикорис ФАР | в т.ч. біо-логічні втрати | Вільний обсяг рес. ФАР |
|-----------------------|-------------|------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|
| заг. ресурс ФАР | спожито ФАР | процент споживан | невикорис тано ФАР | | | |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |



М і с я ц і і д е к а д и р о к у
Карта-схема використання ресурсу ФАР культурами по полям ланки польової сівозміни

Умовні позначення:

- досходовий період

- післясходовий період

- відбний від вирощування культур період

P0, K0 - календарні дати початку і кінця безморозного періоду

P5, K5 - календарні дати початку і кінця вегетаційного сезону

P10, K10 - календарні дати початку і кінця активного росту культур

- початок і кінець безморозного періоду

- початок і кінець вегетаційного сезону

- початок і кінець періоду активного росту рослин

Теоретичні положення та методика виконання

Вище ми відмічали, що ресурс вологи, основним джерелом надходження якого є опади, здатен, на відміну від інших ресурсів, накопичуватися, тому аналіз рівня його споживання доцільно проводити не за календарний, а за біологічний рік. Біологічним роком вважається термін часу від збирання попередника до збирання до збирання наступної культури. Розрахована в першому розділі полосова діаграма відображає лише розподіл ресурсу опадів по періодам з різними температурними умовами на протязі календарного року. Полосова діаграма рівня зволоження розрахована по співвідношенню температури і опадів характеризує умови зволоження, які можуть формуватися в кожний конкретний період опадами і температуррою цього періоду, але не враховує стресу на цей період за попередні час запаси даного ресурсу, а тому не може бути абсолютним показником фактичного рівня забезпеченості рослин вологою.

Для більш точної оцінки забезпеченості рослин даним ресурсом та ступеня його споживання, що і є метою даного завдання, необхідно скласти карту-схему надходження і використання опадів по полям сівозміни, яка буде основою для розрахунків і заповнення таблиці 2.4.1. Карту-схему будують по методиці описаній в попередніх завданнях. Приклад карти-схеми наведений нижче.

По карто-схемі визначають календарну дату початку і кінця біологічного року для кожної культури. За цей термін, користуючись додатком 3, визначають загальну кількість опадів за біологічний рік. Методика розрахунку кількості опадів за певний період приведена в завданні 4 першого розділу.

Споживання ресурсу вологи, як і інших ресурсів, відбувається лише в період присутності рослин на полі. Зверніть увагу, при цьому цей період триває від посіву до збирання, на відміну від періоду споживання інших ресурсів, який починався після появи сходів. Користуючись полосовою діаграмою загального об'єму (V) ресурсу опадів необхідно визначити і записати на карто-схемі процент використання ресурсу опадів кожною культурою за період її присутності на полі від загальної кількості опадів за біологічний рік.. при цьому вважайте що попередником першої культури є остання культура ланки сівозміни. Озимі культури та багаторічні трави в міжсезонний період не споживають хоч і присутні в цей час на полі.

Таким чином, визначені по карто-схемі строки споживання культурами ресурсу та кількість опадів за ці періоди записуються в таблицю 2.4.1., а процент їх від загального за біологічний рік - на карто-схему. Користуючись карто-схемою та додатком 3, визначають терміни та об'єми надходження ресурсу опадів в періоди його накопичення. В загальному проміжку часу накопичення виділяють наступні періоди, які мають суттєві відмінності і значення:

1. Літньо-осінній - від збирання попередника до кінця безморозного періоду;
2. Міжсезонний період - від кінця безморозного періоду до його початку в наступному календарному році;
3. Весняно-літній - від початку безморозного періоду (дата переходу середньодобової температури через 0°C) до посіву сільськогосподарської культури.

Сума опадів за всі ці періоди становить загальну кількість опадів, які надходять в період накопичення на поле зайняте даною культурою. Всі результати розрахунків записують в таблицю 4.2.1.

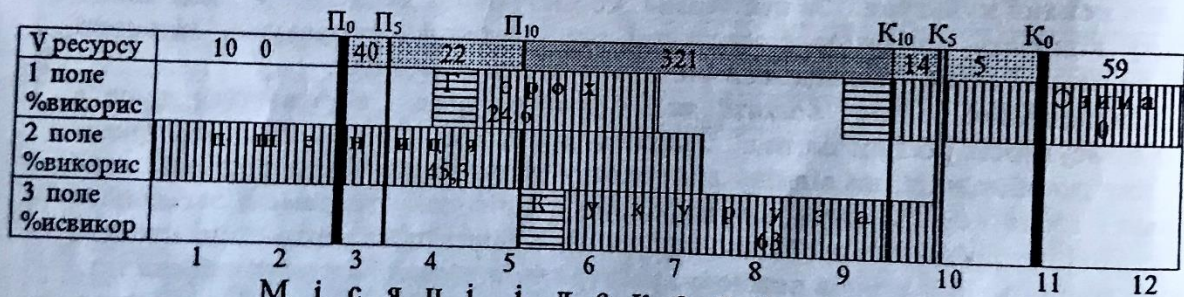
В аналізі отриманих результатів необхідно співставити споживання та надходження ресурсу опадів різними культурами при даній схемі чергування. Вказати культури, у яких накопичення переважає над споживанням.

2.4.1. Розподіл ресурсу опадів по періодам біологічного року

| № по ля | Культури по схемі сівозміни | Біологічний рік | | | Опади за календарний рік | Період споживання | |
|---------|-----------------------------|-----------------|--------------|-----------|--------------------------|----------------------|-----------|
| | | початок, дата | кінець, дата | опади, мм | | строк з.... по | опади, мм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | Горох | | | | | | |
| 2. | Оз. пшен. | | | | | | |
| 3. | Кукуруд. | | | | | | |
| | В середн. | | | | | | |

продовження таблиці 2.4.1.

| Період накопичення | | | | | | |
|--------------------|-------|-------------|-------|----------------|-------|--------------------|
| літньо-осінній | | міжсезонний | | весняно-літній | | Разом за пер. нак. |
| з... по.... | опади | з... по... | опади | з... по... | опади | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |



М і с я ц і і д е к а д и р о к у
Карта-схема використання ресурсу опадів культурами по полям ланки польової сівозміни

Умовні позначення:

▨ - досходовий період

▩ - післясходовий період

□ - відоний від вирощування культур період

P₀, K₀ - календарні дати початку і кінця безморозного періоду

P₅, K₅ - календарні дати початку і кінця вегетаційного сезону

P₁₀, K₁₀ - календарні дати початку і кінця активного росту культур

- початок і кінець безморозного періоду

- початок і кінець вегетаційного сезону

- початок і кінець періоду активного росту рослин

Завдання 5. Визначити рівень реалізації потенційної біопродуктивності по полям сівозміни

Теоретичні положення та методика виконання

В першому розділі в завданні 5 викладена методика розрахунку потенційної біопродуктивності рослин по наявному об'єму ресурсу ФАР, рівню зволоження та температурі в окремі часові інтервали безморозного періоду.

В даному розділі необхідно розрахувати ступінь реалізації потенційної біопродуктивності конкретними культурами вашої сівозміни на кожному полі. Розрахунок реалізованої біопродуктивності на кожному полі проводиться для часових інтервалів обмежених температурою від 0 до +5 °С; від +5°С до +10°С та більше 10°С по методиці описаній в першому розділі. Агрокліматичні ресурси можуть реалізовуватися в потенційній біопродуктивності лише під час присутності культури на полі, тому основою для розрахунків реального рівня біопродуктивності є карта-схема розміщення сільськогосподарських культур по полям сівозміни на протязі безморозного періоду.

Користуючись діаграмою рівня зволоження та карто-схемою, визначають часові інтервали з різним рівнем зволоження в час присутності культури на полі в весняний та осінній сезони, які записують в таблиці 2.5.1., 2.5.2. та 2.5.3. Користуючись додатком 4 по кожному з встановлених часових інтервалів визначають суму ФАР. По формулі наведеній в першому розділі розраховують реалізовану біопродуктивність на кожному полі сівозміни в окремі періоди. Якщо на полі в даний період присутні дві культури, то реалізовану біопродуктивність розраховують для кожної культури окремо, а потім сумують.

Значення потенційної біопродуктивності по кожному періоду вибирають з полосової діаграми біопродуктивності, розрахованій в першому розділі. Для всіх полів вона буде однаковою.

Ступінь реалізації потенційної біопродуктивності розраховують за формулою:

$$\text{Ст. рпб.} = \frac{\text{ПБП}}{\text{РПБ}} \cdot 100\%$$

де: Ст.рпб. - ступінь реалізації потенційної біопродуктивності, %;

ПБП - потенційна біопродуктивність, т/га;

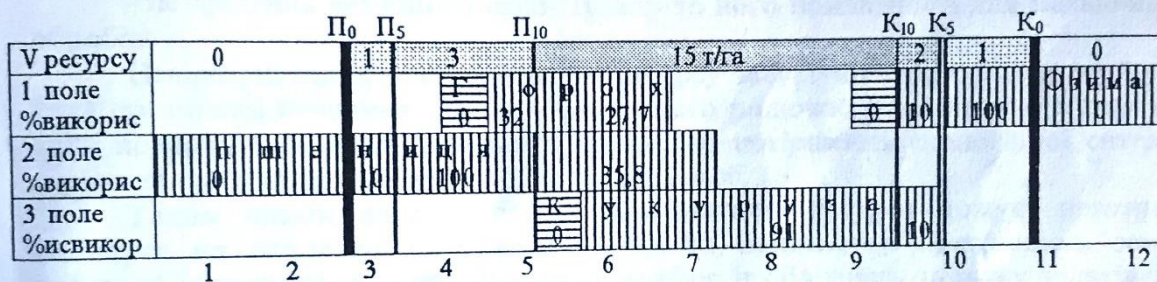
РПБ - реалізована потенційна біопродуктивність, т/га.

Всі результати розрахунків записуються в таблиці 2.5.1., 2.5.2. та 2.5.3. Реалізовану потенційну біопродуктивність на кожному полі необхідно відобразити на карто-схемі чергування культур вашої сівозміни. Для порівняння зверху карто-схеми відображають полосову діаграму потенційної біопродуктивності. Приклад наведений нижче.

В аналізі отриманих результатів необхідно співставити ступінь реалізації потенційної біопродуктивності в часові інтервали з різним рівнем температури та по полям сівозміни і культурам. Визначити об'єм втраченої біопродуктивності в кожний період по кожному полю.




2.5.3. Реалізація потенційної біопродуктивності культурами в період з температурами вище +10° по полям сівозміни (період активного росту рослин)

| № | Культури по схемі сівозміни | Рівень зволоження | | | | | | Реалізована біопро-дуктив. | Потенційна біопро-дуктив | Ступінь реаліза-ції пот. біопрод |
|----|-----------------------------|-------------------|-----------|------------------|-----------|-----------------|-----------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| | | достатнє зволож. | | нестійке зволоже | | посушливі умови | | | | |
| | | строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | к-сть ФАР | строк з...по... | к-сть ФАР | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1. | Горох оз.пшен Разом | | | | | | | | | |
| 2. | Оз. пш | | | | | | | | | |
| 3. | Куку-за | | | | | | | | | |
| | В середньому | | | | | | | | | |




М і с я ц і і д е к а д и р о к
Карта-схема реалізації потенційної продуктивності території культурами по полям ланки польової сівозміни

Умовні позначення:

-  - досходовий період
-  - післясходовий період
-  - вільний від вирощування культур період

П₀, К₀ - календарні дати початку і кінця безморозного періоду
 П₅, К₅ - календарні дати початку і кінця вегетаційного сезону
 П₁₀, К₁₀ - календарні дати початку і кінця активного росту культур

-  - початок і кінець безморозного періоду
- початок і кінець вегетаційного сезону
- початок і кінець періоду активного росту рослин

Розділ 111. **Заходи підвищення рівня використання агрокліматичних ресурсів**

Мета: Оптимізувати рівень використання агрокліматичних ресурсів
Спосіб виконання: графічно-розрахунковий.

Вступ

Проведений розрахунок загального обсягу та рівня використання агроресурсів по полям сівозміни являється основою для глибокого аналізу і пошуку шляхів більш раціонального і повного їх використання. Невикористання ресурсів не припиняє їх надходження. Вони не просто втрачаються для землеробства, а можуть в такому випадку створювати певну сукупність додаткових проблем, погіршуючи умови і наступні наслідки землеробської діяльності людини. Наприклад, невикористаний ресурс температури може зумовлювати:

- зростання непродуктивних втрат іншого ресурсу - вологи;
- погіршення фізичного стану ґрунту та його придатності для механічного обробітку.

Невикористання землеробського ресурсу часу зумовлює прискорений розклад органічної речовини ґрунту - базу його родючості, вимивання в ґрунтові води поживних речовин, а значить відповідно погіршення екологічної ситуації, сприяти розвитку прояву вітрової та водної ерозії.

Таким чином невикористані агрокліматичні ресурси можуть негативно вплинути на екологічний стан довкілля та економічну ефективність землеробської діяльності людини. Все це зумовлює необхідність пошуку шляхів оптимізації використання агрокліматичних ресурсів. Разом з тим, надлишкова експлуатація всіх або одного з ресурсів може призводити до ще більш негативних екологічних та економічних наслідків, тому завдання полягає не в простому механічному збільшенні ступеня використання, а в його оптимізації.

Підвищення рівня використання агрокліматичних ресурсів можливе двома шляхами:

1. Екстенсивним - через збільшення періоду використання ресурсів;

2. Інтенсивним - через оптимізацію надходження інших факторів, що згідно закону сукупної дії факторів підвищує рівень використання рослинами інших. До цієї групи заходів належать - внесення добрив, прийоми механічного обробітку ґрунту, зрошення і інші технологічні прийоми. Починають процес оптимізації використання природних агрокліматичних ресурсів землеробства з використання екстенсивних заходів. Після їх введення розробляються заходи, які відносяться до групи інтенсивних. Реалізуються вони в конкретних технологіях, в яких розрізняють чотири основних технологічних блоки - обробіток ґрунту, посів, догляд за посівами та збирання. Розробка конкретних технологій буде проводитись в наступних темах даного курсу.

Сьогодні в арсеналі землероба є цілий ряд в першу чергу екстенсивних заходів, застосовуючи які, можна підвищити рівень використання природних агроресурсів. До таких заходів в першу чергу відносяться:

- вибір оптимального часу посіву сільськогосподарських культур;
- підбір сортів і гібридів, які за тривалістю вегетаційного періоду, необхідною кількістю активних температур, вимогами до зволоження найбільш оптимально відповідають конкретним умовам регіону;

- підбір певного типу та виду проміжних культур, які дозволяють отримувати другий урожай на одному і тому ж полі, не знижуючи при цьому продуктивність основної культури.

При вирішенні проблеми підвищення рівня використання агрокліматичних ресурсів екстенсивним шляхом необхідно пам'ятати, що в сучасних агротехнологіях вирощування сільськогосподарських культур передбачається виділення певного обсягу ресурсу часу, а відповідно і інших агрокліматичних ресурсів на проведення технологічних прийомів, з метою:

1. Підготовки ґрунту для наближення його властивостей (фізичних, водних, біологічних, хімічних) до вимог культури:

2. Приведення у відповідність фізичних параметрів ґрунту до вимог сільськогосподарських машин і знарядь, за допомогою яких людина створює, формує, доглядає і збирає агрофітоценоз на кожному полі. До таких машин і знарядь слід віднести - сівалки, обприскувачі, машини для механічного обробітку ґрунту в період вегетації культури, збиральні агрегати. Кожен з них для якісного виконання своїх завдань вимагає певних умов (вирівнювання ґрунту, його агрегатного складу, будови і ін.);

3. Створення умов для накопичення лімітуючих ґрунтових факторів життя рослини.

Вся ці завдання виконуються в органічній єдності. По причині викладеного вище, підвищення рівня використання екстенсивним шляхом ставить більш жорсткі вимоги, як організаційні, технічні так і технологічні до заходів і прийомів, які проводяться в вільний від вирощування культури час на даному полі. Це необхідно пам'ятати при прийнятті рішення про застосування того чи іншого екстенсивного заходу.

Метою даного розділу є пошук і вибір заходів, з перерахованих вище, для підвищення рівня використання агрокліматичних ресурсів. Даний розділ містить кілька завдань.

Завдання 1. Визначити обсяг вільних агрокліматичних ресурсів

Теоретичні положення та методика виконання

При однаковому надходженні всіх агрокліматичних ресурсів їх використання неоднакове на кожному полі сівозміни, а відповідно і неоднаковий об'єм вільних агрокліматичних ресурсів залишається на кожному полі сівозміни. В розділі 2 проведений аналіз рівня використання та визначений по кожному ресурсу його вільний об'єм на кожному полі сівозміни. Для зручності аналізу наявного обсягу всіх вільних агрокліматичних ресурсів і прийняття відповідних рішень по збільшенню рівня їх використання необхідно побудувати карто-схеми наявності вільних ресурсів на кожному полі сівозміни. Побудовані в одному масштабі вони дозволять легко оперувати наявним матеріалом при допомозі звичайної лінійки.

На картосхему виписуються по кожному температурному часовому інтервалу обсяг вільного ресурсу в реальних одиницях виміру, взятий з таблиць другого розділу, за виключенням ресурсу вологи. Зверху кожної картосхеми будується поперечна діаграма загального обсягу даного ресурсу. Вона переноситься з першого розділу. Приклад наведений нижче.

Вільні агрокліматичні ресурси.

| | | Π ₀ | Π ₅ | Π ₁₀ | | Κ ₁₀ | Κ ₅ | Κ ₀ | | | | |
|--------------------|----|----------------|----------------|-----------------|----|-----------------|----------------|----------------|-------|----|----|----|
| В заг.рес. | 40 | 5 | 18 | 185 | | 7 | 11 | 28 | | | | |
| 1 поле не використ | 40 | 5 | 3 | 4 | 95 | 5 | | | Озима | | | |
| 2 поле не використ | | | | | | | 7 | 11 | | | | |
| 3 поле не використ | 40 | 5 | 18 | 10 | | | | 11 | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

Об'єм вільного невикористано землеробського ресурсу часу в окремі температурні періоди по полям сівозміни

| | | Π ₀ | Π ₅ | Π ₁₀ | | Κ ₁₀ | Κ ₅ | Κ ₀ | | | | |
|--------------------|---|----------------|----------------|-----------------|-------|-----------------|----------------|----------------|-------|----|----|----|
| В заг.рес. | 0 | 0 | 0 | 2250 | | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 1 поле не використ | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 49 | 35 | | | Озима | | | |
| 2 поле не використ | | | | | | | 0 | 0 | 0 | | | |
| 3 поле не використ | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | 0 | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

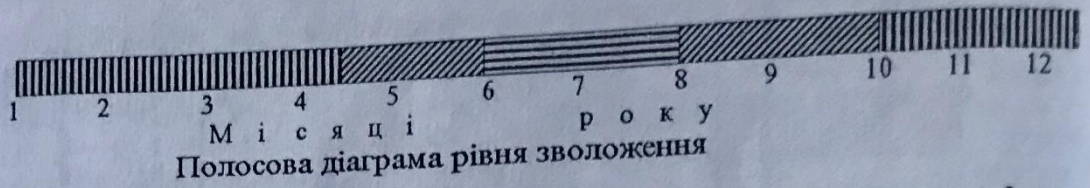
Об'єм вільного невикористаного ресурсу активних температур в період активного росту рослин по волям сівозміни

| | | Π ₀ | Π ₅ | Π ₁₀ | | Κ ₁₀ | Κ ₅ | Κ ₀ | | | | |
|--------------------|----|----------------|----------------|-----------------|-----|-----------------|----------------|----------------|-------|----|----|----|
| В заг.рес. | 89 | 12 | 22 | 1286 Мдж | | 54 | 18 | 39 | | | | |
| 1 поле не використ | 89 | 12 | 5 | 6 | 701 | 52 | | | Озима | | | |
| 2 поле не використ | | | | | | | 54 | 18 | 39 | | | |
| 3 поле не використ | 89 | 12 | 22 | 12 | | | | 18 | 39 | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

Об'єм вільного невикористаного ресурсу ФАР в окремі температурні періоди по полям сівозміни

| | | Π ₀ | Π ₅ | Π ₁₀ | | Κ ₁₀ | Κ ₅ | Κ ₀ | | | | |
|--------------------|------|----------------|----------------|-----------------|---|-----------------|----------------|----------------|-------|----|----|----|
| В заг.рес. | 10 0 | 40 | 22 | 321 | | 14 | 5 | 59 | | | | |
| 1 поле не використ | 10 0 | 40 | 9 | 96 | | | | | Озима | | | |
| 2 поле не використ | | | | | | | 14 | 5 | 59 | | | |
| 3 поле не використ | 100 | 40 | 22 | | | | | 5 | 59 | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

Об'єм ресурсу опадів, який пішов на накопичення в окремі температурні періоди по полям сівозміни



Позначення:

- Період достатнього зволоження, на 1 градус припадає > 3 мм
- Період нестійкого зволоження, на 1 градус припадає 2-3 мм
- Посушливий період на 1 градус, припадає < 2 мм опадів



Об'єм нереалізованої потенційної біопродуктивності в окремі температурні періоди по полям сівозміни

Умовні позначення:

- досходовий період
- післясходовий період
- вільний від вирощування культур період

P0, K0 - календарні дати початку і кінця безморозного періоду
 P5, K5 - календарні дати початку і кінця вегетаційного сезону
 P10, K10 - календарні дати початку і кінця активного росту культур

Завдання 2.

Підібрати сортовий склад сільськогосподарських культур для підвищення ступеня використання агрокліматичних ресурсів

Теоретичні положення та методика виконання

Для визначення можливості і доцільності зміни сортового складу культур сівозміни необхідно зпочатку визначити до якої групи по стиглості відноситься обраний в господарстві сорт чи гібрид кожної культури. Для цього по карто-схемі визначають тривалість вегетаційного періоду кожної культури в днях, та суму активних температур, яка надходить за цей період. Результати розрахунків записують в таблицю 3.2.1. Користуючись додатком 3 визначають групу стиглості фактично вирощуємих в господарстві культур.

Якщо в господарстві вирощують пізньостиглий сорт чи гібрид якоїсь культури, то можливість підвищення рівня використання агрокліматичних ресурсів за рахунок вирощування культур з довшим періодом вегетації вичерпані. В такому випадку, при наявності значного обсягу вільних агрокліматичних ресурсів варто відразу розглянути доцільність насичення сівозміни проміжними культурами, або поєднання використання ранньостиглих сортів і гібридів з насиченням сівозміни проміжними культурами для отримання другого врожаю.

По карто-схемі визначають максимально можливий термін вегетаційного періоду кожної культури та суму активних температур, яка надходить за цей період. Користуючись додатком 3 підбирають групу стиглості, сорти і гібриди якої в найбільшій мірі забезпечує використання даного обсягу агрокліматичних ресурсів.

Використовуючи базисну карту-схему необхідно окремо побудувати заключну карту схему, на якій червоним кольором відмічають, прийнятими умовними позначеннями, визначені вами необхідні зміни в часі посіву окремих культур та їх збиранні, якщо прийнято доцільним використовувати більш пізньостиглі сорти і гібриди. Нижче приведений приклад заключної карти-схеми. Дані довільні.

По методиці викладеній раніше, розраховують, який додатковий рівень біопродуктивності можна отримати при використанні більш пізньостиглих сортів і гібридів. Розрахунок проводять лише на використаний додатковий час вегетаційного періоду. Зверніть увагу на ступінь зволоження в даний період. Суттєвим слід вважати приріст біопродуктивності більше 5%. На основі цього роблять висновок про доцільність застосування більш пізньостиглих сортів та гібридів. Всі результати заносять в таблицю 3.2.1.

3.2.1. Доцільність застосування пізньостиглих сортів і гібридів

| № поля | Культури сівозміни | Фактично використано | | |
|--------|--------------------|----------------------|----------------|---------------|
| | | часу, днів | сума акт. тем. | група стиглос |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Горох | | | |
| 2. | Оз. пшениця | | | |
| 3. | Куку-дза зер. | | | |

Продовження таблиці 3.2.1.

| Модливе часу, днів | використання | | Фактична біопродукт | Можлива біопродукт | | Висновок |
|--------------------|--------------|-----------|---------------------|--------------------|----|----------|
| | сум. акт. т | грапа ст. | | т/га | % | |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Завдання 3.

Визначити можливість і доцільність посіву проміжних культур в сівозміні

Теоретичні положення та методи виконання

Проаналізувати наявний обсяг вільних ресурсів на кожному полі по карті-схемах виконаних в першому завданні, ввівши відповідні зміни на використанні пізньостиглих сортів і гібридів, визначити можливість посіву поживних чи поукісних проміжних культур. Висновок про можливість посіву робиться на основі співставлення визначеного вільного обсягу агрокліматичних ресурсів та даних додатку 7 про необхідний термін часу вирощування та суму активних температур за цей період необхідну для окремих видів ксільськогосподарських культур. Для проведення подальшого аналізу кожен студент обов'язково визначає і вибирає мінімум одну проміжну культуру.

В першу чергу визначають можливість вирощування проміжної культури на зерно, а при нестачі вільних агроресурсів розглядають можливість використання проміжної культури на зелений корм. Проаналізувавши ґрунтові умови необхідно визначити доцільність використання проміжної культури на зелене добриво.

При наявності значного вільного землеробського ресурсу часу в весняний період на якомусь полі, необхідно розглянути можливість вирощування озимої проміжної культури, але для цього необхідно мати в попередньому році можливість її посіву. Для озимих культур необхідно в осінній період мати вільного землеробського ресурсу часу як мінімум 40-45 днів. Зверніть увагу також на рівень вологозабезпеченості озимих культур на період посіву.

Визначивши тип, вид і спосіб використання проміжної культури, відмічають її розміщення на заключній карті-схемі червоним кольором, використовуючи умовні позначення прийняті раніше. Приклад заключної карти-схеми наведений нижче, дані довільні.

Розміщення проміжної культури проводять після визначення і прийняття рішення про використання пізньостиглих сортів та гібридів, тому для проміжної культури необхідно перерахувати по методиці викладеній вище об'єм вільних ресурсів часу та ФАР.

Продуктивність проміжної культури розраховують по методиці викладеній в завданні 5 першого розділу. Результати розрахунків записують в таблицю 3.3.1. Доцільність прийнятого рішення про вирощування проміжної культури оцінюють по рівню її продуктивності. Якщо остання менше 2 т/га, вирощування проміжної культури навіть на зелене добриво економічно не доцільно.

3.3.1. Біологічна продуктивність можливих проміжних культур

| № | Проміжна культура | | | Об'єм вільних ресурсів | | |
|----|-------------------|-----|-------------|------------------------|--------------|-----|
| | тип | вид | призначення | часу з...по... | сума ак.тем. | ФАР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | | | | | | |
| 2. | | | | | | |
| 3. | | | | | | |




продовження таблиці 3.3.1.

| часу з.... по | Об'єм використовуваних ресурсів | | | Біологіч- на продук тив, т/га | Висновок |
|------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------|-------------------------------------|----------|
| | сума акти- вних темп. | ФАР по періодам зволоження | | | |
| 8 | 9 | достатній | нестійкий | посушлив. | 13 |
| | | 10 | 11 | 12 | 14 |
| | | | | | |
| | | | | | |


Заключна карта-схема чергування культур в ланці сівозміни



Умовні позначення:

-  - досходовий період
-  - післясходовий період
-  - вільний від вирощування культур період

P_0, K_0 - календарні дати початку і кінця безморозного періоду
 P_5, K_5 - календарні дати початку і кінця вегетаційного сезону
 P_{10}, K_{10} - календарні дати початку і кінця активного росту культур

-  - початок і кінець безморозного періоду
- початок і кінець вегетаційного сезону
- початок і кінець періоду активного росту рослин

Додаток 2

| № | Полісся | Ланки польових сівозмін № | Лісостеп | № | Степ |
|-----|--|------------------------------|--|-----|--|
| 1. | Кукурудза на силос Озиме жито Картопля | 1. | Горох Озима пшениця Цукрові буряки | 1. | Чистий пар Озима пшениця Озима пшениця |
| 2. | Однорічні трави Озима пшениця Кукурудза на зерно | 2. | Кукурудза на зерно Кукурудза на силос Озиме жито | 2. | Чистий пар Озима пшениця Соняшник |
| 3. | Кукурудза на силос Картопля Кормовий буряк <i>у.у.</i> | 3. | Горох Кукурудза на зерно Гречка | 3. | Кукурудза на силос Озима пшениця Сорго на зерно |
| 4. | Горох Озима пшениця Льон | 4. | Цукрові буряки Кукурудза на зерно Овес | 4. | Горох Озима пшениця Ячмінь |
| 5. | Люпин на зелене добриво Озима пшениця Картопля | 5. | Кукурудза на зерно Горох Озима пшениця | 5. | Кукурудза на силос Озиме жито Соняшник |
| 6. | Люпин на силос Озима пшениця Льон | 6. | Кукурудза на силос Цукрові буряки Кукурудза на зерно | 6. | Однорічні трави Озима пшениця Кукурудза на зерно |
| 7. | Горох Озиме жито Овес <i>у.у.</i> | 7. | Однорічні трави Озиме жито Ячмінь <i>у.у.</i> | 7. | Кукурудза на з/корм Озима пшениця Ячмінь |
| 8. | Рання картопля Озиме жито Льон | 8. | Ячмінь Кукурудза на силос Озиме жито | 8. | Ячмінь Горох Озима пшениця |
| 9. | Озиме жито Картопля Льон | 9. | Гречка Озима пшениця Горох | 9. | Ячмінь Кукурудза на зерно Просо |
| 10. | Озима пшениця Кукурудза на зерно Рання картопля | 10. | Багаторічні трави Озима пшениця Ячмінь + багаторічні трави <i>у.у.</i> | 10. | Просо Горох Кукурудза на зерно |

Середні багаторічні дати стійкого переходу середньодобових температур повітря через 0,5,10 С і тривалість періодів з відповідною температурою

| N | Зона і область | 0,° С | | | 5,° С | | | 10,° С | | |
|-----|-------------------|--------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|
| | | весна | осінь | д-н | весна | осінь | д-н | весна | осінь | д-н |
| | Степ | 9.03 | 2.12 | 268 | 2.04 | 5.11 | 217 | 21.04 | 13.10 | 175 |
| 1. | Луганська | 21.03 | 19.11 | 243 | 7.04 | 27.10 | 202 | 21.04 | 5.10 | 167 |
| 2. | Дніпропетровська | 17.03 | 24.11 | 252 | 3.04 | 31.10 | 211 | 21.04 | 8.10 | 170 |
| 3. | Донецька | 18.03 | 22.11 | 249 | 6.04 | 28.10 | 205 | 24.04 | 6.10 | 166 |
| 4. | Запорізьська | 13.03 | 1.12 | 263 | 3.04 | 5.11 | 215 | 20.04 | 13.10 | 176 |
| 5. | Кіровоградська | 16.03 | 24.11 | 253 | 4.04 | 30.10 | 209 | 23.04 | 8.10 | 168 |
| 6. | Крим А.Р. | 24.02 | 28.12 | 308 | 24.10 | 26.11 | 247 | 22.04 | 25.10 | 187 |
| 7. | Миколаївська | 8.03 | 4.12 | 271 | 31.03 | 8.11 | 222 | 20.04 | 15.10 | 178 |
| 8. | Одеська | 4.03 | 10.12 | 282 | 31.03 | 12.11 | 226 | 19.04 | 18.10 | 181 |
| 9. | Херсонська | 7.03 | 8.12 | 246 | 31.03 | 10.11 | 224 | 9.04 | 18.10 | 181 |
| | Лісостеп | 17.03 | 22.11 | 250 | 4.04 | 31.10 | 210 | 24.04 | 2.10 | 161 |
| 10. | Вінницька | 16.03 | 24.11 | 253 | 7.04 | 29.10 | 205 | 25.04 | 6.10 | 164 |
| 11. | Київська | 19.03 | 21.11 | 247 | 8.04 | 26.10 | 201 | 26.04 | 1.10 | 158 |
| 12. | Полтавська | 20.03 | 20.11 | 245 | 7.04 | 26.10 | 202 | 23.04 | 5.10 | 160 |
| 13. | Сумська | 24.03 | 15.11 | 236 | 2.04 | 21.10 | 193 | 26.04 | 29.09 | 156 |
| 14. | Тернопільська | 13.03 | 27.11 | 259 | 6.04 | 30.10 | 207 | 26.04 | 4.10 | 161 |
| 15. | Харківська | 21.03 | 17.11 | 241 | 7.04 | 24.10 | 201 | 23.04 | 2.10 | 162 |
| 16. | Хмельницька | 15.03 | 26.11 | 256 | 6.04 | 29.10 | 206 | 26.04 | 3.10 | 160 |
| 17. | Черкаська | 17.03 | 22.11 | 250 | 6.04 | 29.10 | 206 | 23.04 | 6.10 | 166 |
| 18. | Чернівецька | 9.03 | 28.11 | 248 | 31.03 | 3.11 | 214 | 23.04 | 9.10 | 170 |
| | Полісся | 15.03 | 28.11 | 258 | 7.04 | 28.10 | 205 | 27.04 | 1.10 | 157 |
| 19. | Волинська | 14.03 | 30.11 | 261 | 6.04 | 30.10 | 207 | 26.04 | 2.10 | 159 |
| 20. | Житомирська | 18.03 | 23.11 | 250 | 9.04 | 26.10 | 200 | 27.04 | 30.09 | 156 |
| 21. | Закарпатська | 26.03 | 12.12 | 288 | 20.03 | 13.11 | 238 | 14.04 | 17.10 | 186 |
| 22. | Івано-Франківська | 9.03 | 20.11 | 236 | 6.04 | 20.10 | 202 | 27.04 | 1.10 | 158 |

Додаток 4

Середньобогаторічна, декадна, місячна і річна
температура повітря, °С

| N пп | Зона і область | Січень | | | | Лютий | | | | Березень | | | |
|---------|------------------------|--------|----|----|-----|-------|----|----|-----|----------|----|---|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс |
| | Степ | -4 | -5 | -5 | -5 | -5 | -4 | -3 | -4 | -1 | -1 | 3 | 1 |
| 1. | Луганська | -7 | -8 | -8 | -8 | -8 | -7 | -6 | -7 | -4 | -2 | 2 | -2 |
| 2. | Дніпропет- ровська | -5 | -6 | -6 | -6 | -5 | -5 | -4 | -5 | -2 | 0 | 3 | 0 |
| 3. | Донецька | -6 | -7 | -7 | -7 | -6 | -6 | -5 | -6 | -3 | -1 | 2 | -1 |
| 4. | Запорізька | -4 | -5 | -5 | -5 | -5 | -4 | -3 | -4 | -1 | 1 | 3 | 1 |
| 5. | Кіровоґ- радська | -5 | -6 | -6 | -6 | -5 | -5 | -4 | -5 | -2 | 0 | 2 | 0 |
| 6. | Крим А.Р. | -1 | -2 | -2 | -2 | -2 | -1 | -1 | -1 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| 7. | Миколаївська | -4 | -4 | -4 | -4 | -4 | -3 | -2 | -3 | 0 | 1 | 4 | 2 |
| 8. | Одеська | -3 | -3 | -4 | -3 | -3 | -2 | -1 | -2 | 0 | 3 | 4 | 2 |
| 9. | Херсонська | -3 | -3 | -4 | -3 | -3 | -2 | -2 | -2 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| | Лісостеп | -6 | -6 | -7 | -6 | -6 | -5 | -4 | -5 | -3 | -1 | 2 | 0 |
| 10. | Вінницька | -5 | -6 | -6 | -6 | -6 | -5 | -4 | -5 | -2 | -1 | 2 | 0 |
| 11. | Київська | -6 | -6 | -7 | -6 | -6 | -5 | -4 | -5 | -3 | -1 | 2 | -1 |
| 12. | Полтавська | -6 | -7 | -7 | -7 | -7 | -6 | -5 | -6 | -3 | -1 | 1 | -1 |
| 13. | Сумська | -7 | -8 | -8 | -8 | -8 | -7 | -7 | -7 | -5 | -2 | 1 | -2 |
| 14. | Тернопільська | -5 | -6 | -6 | -6 | -5 | -4 | -3 | -4 | -2 | 0 | 2 | 0 |
| 15. | Харківська | -7 | -7 | -8 | -7 | -8 | -7 | -6 | -7 | -4 | -2 | 1 | -2 |
| 16. | Хмельницька | -5 | -6 | -6 | -6 | -5 | -4 | -3 | -4 | -2 | 0 | 2 | 0 |
| 17. | Черкаська | -5 | -6 | -6 | -6 | -6 | -5 | -4 | -5 | -2 | 0 | 2 | 0 |
| 18. | Чернівецька | -5 | -5 | -6 | -5 | -5 | -4 | -2 | -3 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| | Полісся | -5 | -5 | -5 | -5 | -5 | -4 | -3 | -4 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| 19. | Волинська | -4 | -5 | -5 | -5 | -5 | -4 | -3 | -4 | -2 | 0 | 2 | 0 |
| 20. | Житомирська | -5 | -6 | -6 | -6 | -6 | -5 | -4 | -5 | -2 | 0 | 2 | 0 |
| 21. | Закарпатська | -3 | -4 | -4 | -3 | -3 | -2 | 0 | -2 | 2 | 4 | 6 | 4 |
| 22. | Івано-Фран- ківська | -4 | -5 | -5 | -5 | -5 | -4 | -2 | -4 | 0 | 1 | 3 | 1 |
| 23. | Львівська | -4 | -5 | -5 | -4 | -4 | -3 | -2 | -3 | 0 | 2 | 3 | 2 |
| 24. | Ровенська | -5 | -5 | -6 | -5 | -6 | -5 | -3 | -5 | -2 | 0 | 2 | 0 |
| 25. | Чернігівська | -7 | -8 | -8 | -8 | -7 | -7 | -6 | -7 | -4 | -2 | 1 | -2 |

| N | Зона і область | Квітень | | | | Травень | | | | Червень | | | |
|-----|-------------------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | Mic | 1 | 2 | 3 | Mic | 1 | 2 | 3 | Mic |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | Степ | 6 | 9 | 12 | 9 | 14 | 16 | 17 | 16 | 19 | 20 | 21 | 20 |
| 1. | Луганська | 5 | 8 | 11 | 8 | 14 | 16 | 17 | 16 | 18 | 19 | 20 | 19 |
| 2. | Дніпропетровська | 6 | 9 | 12 | 9 | 14 | 16 | 17 | 16 | 18 | 19 | 20 | 19 |
| 3. | Донецька | 5 | 8 | 12 | 8 | 14 | 16 | 17 | 16 | 18 | 19 | 20 | 19 |
| 4. | Запоріжська | 5 | 9 | 12 | 9 | 14 | 16 | 18 | 16 | 19 | 20 | 21 | 20 |
| 5. | Кіровоградська | 6 | 8 | 11 | 8 | 13 | 15 | 16 | 15 | 18 | 19 | 19 | 19 |
| 6. | Крим А.Р. | 7 | 9 | 12 | 9 | 14 | 16 | 17 | 16 | 19 | 20 | 22 | 20 |
| 7. | Миколаївська | 6 | 9 | 12 | 9 | 14 | 16 | 17 | 16 | 18 | 19 | 20 | 19 |
| 8. | Одеська | 6 | 9 | 11 | 9 | 14 | 16 | 17 | 16 | 19 | 20 | 21 | 20 |
| 9. | Херсонська | 7 | 9 | 12 | 9 | 14 | 16 | 18 | 16 | 19 | 20 | 21 | 20 |
| | Лісостеп | 5 | 8 | 10 | 8 | 13 | 14 | 16 | 14 | 17 | 18 | 18 | 18 |
| 10. | Вінницька | 5 | 8 | 10 | 8 | 12 | 14 | 15 | 14 | 16 | 17 | 18 | 17 |
| 11. | Київська | 5 | 8 | 11 | 8 | 13 | 15 | 16 | 14 | 17 | 18 | 19 | 18 |
| 12. | Полтавська | 5 | 8 | 11 | 8 | 14 | 15 | 16 | 15 | 18 | 18 | 19 | 18 |
| 13. | Сумська | 4 | 7 | 10 | 7 | 13 | 14 | 16 | 14 | 17 | 18 | 18 | 18 |
| 14. | Тернопільська | 5 | 8 | 10 | 8 | 12 | 14 | 15 | 14 | 16 | 17 | 17 | 17 |
| 15. | Харківська | 5 | 8 | 11 | 8 | 14 | 16 | 17 | 15 | 18 | 19 | 20 | 19 |
| 16. | Хмельницька | 5 | 8 | 10 | 5 | 12 | 14 | 15 | 14 | 16 | 17 | 18 | 17 |
| 17. | Черкаська | 5 | 8 | 11 | 8 | 13 | 15 | 16 | 15 | 18 | 18 | 19 | 18 |
| 18. | Чернівецька | 7 | 8 | 11 | 8 | 13 | 15 | 16 | 15 | 17 | 18 | 19 | 18 |
| | Полісся | 5 | 8 | 10 | 8 | 12 | 14 | 15 | 14 | 16 | 17 | 18 | 17 |
| 19. | Волинська | 5 | 8 | 10 | 8 | 12 | 14 | 15 | 14 | 16 | 17 | 18 | 17 |
| 20. | Житомирська | 5 | 7 | 10 | 7 | 12 | 14 | 15 | 14 | 16 | 17 | 18 | 17 |
| 21. | Закарпатська | 8 | 10 | 13 | 10 | 14 | 16 | 17 | 16 | 18 | 19 | 20 | 19 |
| 22. | Івано-Франківська | 6 | 8 | 10 | 8 | 12 | 14 | 15 | 14 | 16 | 17 | 18 | 17 |
| 23. | Львівська | 5 | 8 | 10 | 8 | 12 | 13 | 15 | 13 | 16 | 16 | 17 | 16 |
| 24. | Ровенська | 5 | 7 | 10 | 7 | 12 | 14 | 15 | 14 | 16 | 17 | 18 | 17 |
| 25. | Чернігівська | 4 | 7 | 10 | 7 | 12 | 14 | 15 | 14 | 17 | 17 | 18 | 17 |

| N | Зона і область | Квітень | | | | Травень | | | | Червень | | | |
|-----|-------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | Mic | 1 | 2 | 3 | Mic | 1 | 2 | 3 | Mic |
| | Степ | ⁷ 11 | 11 | ⁸ 12 | 34 | 13 | 14 | 17 | 44 | 18 | 20 | 20 | 58 |
| 1. | Луганська | 11 | 13 | 14 | 38 | 14 | 15 | 17 | 46 | 18 | 19 | 21 | 58 |
| 2. | Дніпропетровська | 11 | 12 | 13 | 36 | 14 | 15 | 18 | 47 | 20 | 21 | 21 | 62 |
| 3. | Донецька | 12 | 13 | 14 | 39 | 14 | 15 | 17 | 46 | 19 | 20 | 21 | 60 |
| 4. | Запоріжська | 10 | 10 | 12 | 32 | 13 | 14 | 15 | 42 | 18 | 19 | 19 | 56 |
| 5. | Кіровоградська | 12 | 12 | 14 | 38 | 15 | 16 | 19 | 50 | 21 | 23 | 22 | 66 |
| 6. | Крим А.Р. | 10 | 10 | 11 | 31 | 13 | 14 | 14 | 41 | 17 | 19 | 19 | 55 |
| 7. | Миколаївська | 10 | 11 | 12 | 33 | 13 | 15 | 18 | 46 | 20 | 22 | 22 | 62 |
| 8. | Одеська | 9 | 11 | 11 | 31 | 13 | 14 | 17 | 44 | 19 | 21 | 19 | 59 |
| 9. | Херсонська | 9 | 9 | 10 | 28 | 10 | 12 | 14 | 36 | 15 | 16 | 15 | 46 |
| | Лісостеп | 13 | 15 | 16 | 44 | 18 | 19 | 21 | 58 | 23 | 25 | 26 | 74 |
| 10. | Вінницька | 13 | 15 | 16 | 44 | 18 | 20 | 22 | 60 | 23 | 25 | 26 | 74 |
| 11. | Київська | 13 | 15 | 16 | 44 | 17 | 18 | 19 | 54 | 21 | 24 | 25 | 70 |
| 12. | Полтавська | ⁷ 11 | 13 | ¹³ 14 | 38 | 15 | 16 | 19 | 50 | 21 | 22 | 23 | 66 |
| 13. | Сумська | 12 | 13 | 14 | 39 | 16 | 18 | 21 | 55 | 22 | 23 | 23 | 68 |
| 14. | Тернопільська | 14 | 16 | 19 | 49 | 21 | 22 | 23 | 66 | 27 | 29 | 30 | 86 |
| 15. | Харківська | 12 | 13 | 13 | 38 | 14 | 17 | 19 | 50 | 21 | 22 | 22 | 65 |
| 16. | Хмельницька | 13 | 16 | 18 | 47 | 19 | 20 | 21 | 60 | 25 | 26 | 29 | 80 |
| 17. | Черкаська | 12 | 13 | 15 | 40 | 16 | 17 | 20 | 53 | 24 | 22 | 24 | 70 |
| 18. | Чернівецька | 18 | 19 | 20 | 57 | 23 | 24 | 25 | 72 | 29 | 31 | 31 | 91 |
| | Полісся | 15 | 16 | 18 | 49 | 20 | 22 | 24 | 66 | 28 | 29 | 30 | 87 |
| 19. | Волинська | 13 | 15 | 16 | 44 | 17 | 19 | 21 | 57 | 26 | 26 | 27 | 78 |
| 20. | Житомирська | 13 | 15 | 16 | 44 | 17 | 18 | 21 | 56 | 23 | 25 | 26 | 74 |
| 21. | Закарпатська | 20 | 20 | 21 | 61 | 23 | 26 | 30 | 79 | 36 | 37 | 35 | 108 |
| 22. | Івано-Франківська | 17 | 19 | 20 | 56 | 24 | 26 | 30 | 80 | 32 | 35 | 36 | 108 |
| 23. | Львівська | 16 | 17 | 19 | 52 | 23 | 25 | 28 | 76 | 31 | 33 | 33 | 97 |
| 24. | Ровенська | 12 | 15 | 17 | 44 | 18 | 19 | 20 | 57 | 22 | 26 | 29 | 77 |
| 25. | Чернігівська | 13 | 13 | 15 | 41 | 17 | 18 | 20 | 55 | 22 | 23 | 25 | 73 |

Продовження

| N | Зона і область | Продовження | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Липень | | | | Серпень | | | | Вересень | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс |
| | Степ | 18 | 17 | 17 | 52 | 15 | 14 | 14 | 43 | 12 | 10 | 11 | 33 |
| 1. | Луганська | 20 | 19 | 17 | 56 | 16 | 15 | 14 | 45 | 12 | 10 | 11 | 32 |
| 2. | Дніпропетровська | 19 | 18 | 17 | 54 | 17 | 15 | 14 | 46 | 11 | 10 | 10 | 31 |
| 3. | Донецька | 20 | 19 | 18 | 57 | 17 | 16 | 13 | 46 | 12 | 11 | 11 | 34 |
| 4. | Запорізька | 17 | 16 | 15 | 48 | 15 | 14 | 13 | 42 | 10 | 9 | 11 | 30 |
| 5. | Кіровоградська | 21 | 20 | 20 | 61 | 19 | 17 | 16 | 52 | 16 | 12 | 11 | 36 |
| 6. | Крим А.Р. | 16 | 15 | 14 | 45 | 11 | 11 | 11 | 32 | 11 | 12 | 12 | 35 |
| 7. | Миколаївська | 18 | 17 | 17 | 52 | 15 | 15 | 15 | 45 | 13 | 11 | 10 | 34 |
| 8. | Одеська | 17 | 16 | 15 | 48 | 14 | 13 | 13 | 40 | 12 | 10 | 12 | 34 |
| 9. | Херсонська | 15 | 15 | 15 | 45 | 13 | 13 | 12 | 39 | 9 | 9 | 9 | 27 |
| | Лісостеп | 27 | 27 | 26 | 80 | 23 | 22 | 20 | 65 | 16 | 15 | 15 | 45 |
| 10. | Вінницька | 28 | 27 | 27 | 82 | 21 | 21 | 20 | 62 | 16 | 15 | 15 | 46 |
| 11. | Київська | 26 | 26 | 25 | 76 | 23 | 22 | 21 | 66 | 16 | 15 | 14 | 47 |
| 12. | Полтавська | 24 | 24 | 22 | 70 | 21 | 19 | 17 | 57 | 14 | 13 | 13 | 40 |
| 13. | Сумська | 25 | 27 | 25 | 77 | 24 | 22 | 18 | 64 | 16 | 15 | 15 | 46 |
| 14. | Тернопільська | 31 | 31 | 30 | 92 | 27 | 26 | 22 | 75 | 19 | 17 | 16 | 52 |
| 15. | Харківська | 22 | 22 | 21 | 65 | 19 | 18 | 15 | 52 | 13 | 12 | 12 | 37 |
| 16. | Хмельницька | 30 | 31 | 29 | 90 | 28 | 25 | 22 | 75 | 19 | 17 | 16 | 52 |
| 17. | Черкаська | 25 | 24 | 22 | 71 | 21 | 20 | 18 | 59 | 14 | 12 | 14 | 41 |
| 18. | Чернівецька | 32 | 3 | 31 | 96 | 27 | 24 | 22 | 72 | 20 | 19 | 17 | 52 |
| | Полісся | 31 | 31 | 30 | 92 | 28 | 27 | 24 | 79 | 20 | 19 | 17 | 56 |
| 19. | Волинська | 28 | 28 | 28 | 84 | 27 | 25 | 24 | 76 | 19 | 18 | 15 | 52 |
| 20. | Житомирська | 28 | 28 | 28 | 84 | 27 | 26 | 22 | 75 | 20 | 17 | 15 | 52 |
| 21. | Важарлатська | 34 | 33 | 32 | 99 | 30 | 29 | 28 | 87 | 24 | 23 | 23 | 70 |
| 22. | Івано-Франківська | 33 | 36 | 35 | 109 | 30 | 28 | 27 | 85 | 20 | 19 | 18 | 57 |
| 23. | Львівська | 26 | 27 | 24 | 77 | 25 | 23 | 20 | 68 | 16 | 15 | 14 | 47 |
| 24. | Ровенська | 27 | 28 | 29 | 84 | 28 | 25 | 23 | 76 | 19 | 17 | 15 | 51 |
| 25. | Чернігівська | 25 | 25 | 23 | 73 | 23 | 20 | 20 | 66 | 17 | 15 | 15 | 47 |

Продовження

| N | Зона і область | Жовтень | | | | Листопад | | | | Грудень | | | |
|-----|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс |
| | Степ | 11 | 11 | 11 | 33 | 12 | 12 | 13 | 37 | 13 | 14 | 13 | 40 |
| 1. | Луганська | 12 | 13 | 13 | 38 | 12 | 12 | 12 | 37 | 13 | 15 | 15 | 43 |
| 2. | Дніпропетровська | 11 | 12 | 12 | 35 | 12 | 13 | 13 | 38 | 13 | 13 | 14 | 40 |
| 3. | Донецька | 12 | 12 | 13 | 37 | 13 | 13 | 13 | 39 | 16 | 16 | 15 | 47 |
| 4. | Запорізька | 10 | 10 | 10 | 30 | 12 | 13 | 14 | 39 | 15 | 14 | 14 | 43 |
| 5. | Кіровоградська | 12 | 12 | 12 | 36 | 14 | 12 | 12 | 38 | 13 | 13 | 13 | 39 |
| 6. | Крим А.Р. | 10 | 10 | 10 | 30 | 12 | 12 | 14 | 38 | 13 | 13 | 13 | 39 |
| 7. | Миколаївська | 10 | 11 | 11 | 32 | 13 | 12 | 13 | 38 | 12 | 13 | 12 | 37 |
| 8. | Одеська | 10 | 10 | 11 | 31 | 12 | 12 | 12 | 36 | 12 | 12 | 12 | 36 |
| 9. | Херсонська | 10 | 10 | 10 | 30 | 10 | 11 | 12 | 33 | 12 | 13 | 13 | 38 |
| | Лісостеп | 15 | 14 | 14 | 43 | 15 | 14 | 14 | 43 | 14 | 13 | 12 | 39 |
| 10. | Вінницька | 14 | 14 | 12 | 40 | 14 | 14 | 13 | 41 | 13 | 12 | 11 | 36 |
| 11. | Київська | 14 | 14 | 14 | 42 | 15 | 16 | 14 | 45 | 14 | 13 | 12 | 39 |
| 12. | Полтавська | 14 | 15 | 14 | 43 | 14 | 14 | 14 | 42 | 15 | 14 | 13 | 42 |
| 13. | Сумська | 15 | 15 | 15 | 45 | 16 | 16 | 15 | 47 | 15 | 15 | 14 | 44 |
| 14. | Тернопільська | 17 | 16 | 14 | 47 | 15 | 14 | 14 | 43 | 12 | 12 | 11 | 35 |
| 15. | Харківська | 13 | 14 | 14 | 41 | 16 | 15 | 15 | 46 | 16 | 15 | 15 | 46 |
| 16. | Хмельницька | 15 | 14 | 15 | 44 | 15 | 14 | 14 | 43 | 12 | 12 | 11 | 35 |
| 17. | Черкаська | 14 | 13 | 12 | 39 | 13 | 13 | 13 | 39 | 13 | 13 | 13 | 39 |
| 18. | Чернівецька | 16 | 15 | 13 | 44 | 13 | 12 | 12 | 37 | 12 | 11 | 11 | 34 |
| | Полісся | 17 | 16 | 16 | 49 | 17 | 17 | 16 | 50 | 16 | 15 | 15 | 46 |
| 19. | Волинська | 15 | 14 | 15 | 44 | 15 | 15 | 15 | 45 | 14 | 13 | 13 | 40 |
| 20. | Житомирська | 14 | 14 | 15 | 43 | 15 | 16 | 15 | 46 | 14 | 13 | 12 | 39 |
| 21. | Закарпатська | 23 | 24 | 25 | 73 | 25 | 26 | 26 | 77 | 27 | 27 | 28 | 80 |
| 22. | Івано-Франківська | 17 | 14 | 14 | 45 | 14 | 13 | 13 | 40 | 12 | 12 | 11 | 35 |
| 23. | Львівська | 18 | 17 | 17 | 52 | 17 | 16 | 15 | 48 | 16 | 14 | 14 | 44 |
| 24. | Рівненська | 16 | 14 | 14 | 44 | 14 | 15 | 15 | 44 | 14 | 13 | 13 | 40 |
| 25. | Чернігівська | 15 | 15 | 14 | 44 | 16 | 16 | 15 | 47 | 15 | 15 | 14 | 44 |

Середньобагаторічні, декадні, місячні за період з температурами вище 5⁰ і 10⁰ С і річні значення сумарної ДАР, Мдж/м² (за Н.Ф.Дупенко, 1995 р.).

| № п/п | Зона і область | Січень | | | | Лютий | | | | Березень | | | |
|-------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | Степ | 18 | 20 | 27 | 65 | 29 | 34 | 33 | 96 | 48 | 56 | 71 | 175 |
| 1. | Дуганівська | 17 | 19 | 26 | 62 | 31 | 34 | 33 | 98 | 50 | 57 | 72 | 179 |
| 2. | Дніпропетровська | 17 | 19 | 26 | 62 | 28 | 33 | 32 | 93 | 47 | 54 | 68 | 169 |
| 3. | Донецька | 17 | 19 | 26 | 62 | 28 | 33 | 32 | 93 | 48 | 56 | 69 | 172 |
| 4. | Запорізька | 17 | 19 | 26 | 62 | 28 | 33 | 33 | 94 | 48 | 57 | 71 | 176 |
| 5. | Кіровоградська | 17 | 19 | 26 | 62 | 28 | 33 | 32 | 93 | 47 | 54 | 67 | 169 |
| 6. | Крим А.Р. | 22 | 24 | 31 | 78 | 32 | 36 | 35 | 103 | 51 | 60 | 76 | 187 |
| 7. | Миколаївська | 18 | 19 | 26 | 63 | 29 | 33 | 32 | 93 | 48 | 56 | 70 | 174 |
| 8. | Одеська | 19 | 20 | 27 | 66 | 30 | 34 | 34 | 98 | 50 | 58 | 72 | 180 |
| 9. | Херсонська | 19 | 20 | 27 | 66 | 30 | 34 | 34 | 98 | 50 | 58 | 72 | 180 |
| | Лісостеп | 16 | 17 | 25 | 58 | 28 | 32 | 32 | 92 | 47 | 54 | 67 | 168 |
| 10. | Вінницька | 17 | 19 | 26 | 62 | 28 | 33 | 32 | 93 | 48 | 56 | 69 | 172 |
| 11. | Київська | 15 | 16 | 23 | 54 | 26 | 31 | 30 | 87 | 44 | 51 | 65 | 160 |
| 12. | Полтавська | 15 | 16 | 23 | 54 | 26 | 31 | 30 | 87 | 44 | 51 | 65 | 160 |
| 13. | Сумська | 14 | 15 | 22 | 51 | 25 | 30 | 30 | 85 | 46 | 53 | 65 | 164 |
| 14. | Тернопільська | 17 | 19 | 26 | 62 | 31 | 34 | 32 | 97 | 47 | 54 | 67 | 168 |
| 15. | Харківська | 15 | 16 | 23 | 54 | 27 | 33 | 32 | 92 | 47 | 54 | 67 | 168 |
| 16. | Хмельницька | 17 | 19 | 26 | 62 | 28 | 33 | 33 | 93 | 47 | 54 | 67 | 168 |
| 17. | Черкаська | 15 | 16 | 23 | 54 | 27 | 33 | 32 | 92 | 47 | 54 | 67 | 168 |
| 18. | Чернівецька | 20 | 22 | 29 | 71 | 31 | 35 | 35 | 101 | 51 | 59 | 70 | 180 |
| | Полісся | 15 | 17 | 24 | 56 | 27 | 32 | 31 | 90 | 46 | 53 | 63 | 169 |
| 19. | Волинська | 14 | 15 | 22 | 51 | 26 | 31 | 31 | 88 | 46 | 54 | 66 | 166 |
| 20. | Житомирська | 14 | 16 | 23 | 53 | 26 | 30 | 30 | 85 | 44 | 51 | 67 | 162 |
| 21. | Закарпатська | 17 | 19 | 25 | 61 | 26 | 30 | 32 | 89 | 50 | 61 | 74 | 185 |
| 22. | Івано-Франківська | 17 | 19 | 26 | 62 | 31 | 34 | 33 | 98 | 49 | 55 | 70 | 174 |
| 23. | Львівська | 17 | 19 | 26 | 62 | 31 | 34 | 32 | 97 | 47 | 54 | 66 | 167 |
| 24. | Рівненська | 14 | 16 | 23 | 53 | 26 | 31 | 31 | 88 | 46 | 53 | 65 | 166 |

| N | Зона і область | Квітень | | | | Травень | | | | Червень | | | |
|-----|------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | Степ | 71 | 79 | 88 | 238 | 97 | 105 | 119 | 321 | 112 | 115 | 115 | 34 |
| 1. | Луганська | 69 | 76 | 83 | 228 | 91 | 99 | 114 | 304 | 110 | 115 | 113 | 33 |
| 2. | Дніпропет- ровська | 60 | 77 | 85 | 222 | 94 | 103 | 117 | 314 | 110 | 113 | 113 | 33 |
| 3. | Донецька | 71 | 78 | 86 | 235 | 95 | 103 | 116 | 314 | 109 | 112 | 112 | 33 |
| 4. | Запоріжська | 72 | 80 | 88 | 240 | 96 | 104 | 121 | 321 | 115 | 122 | 120 | 35 |
| 5. | Кіровоог- радська | 69 | 76 | 84 | 229 | 93 | 101 | 115 | 309 | 108 | 110 | 110 | 32 |
| 6. | Крим А.Р. | 78 | 87 | 96 | 261 | 106 | 113 | 128 | 347 | 119 | 122 | 122 | 36 |
| 7. | Миколаївська | 71 | 78 | 87 | 236 | 95 | 104 | 117 | 316 | 109 | 112 | 114 | 33 |
| 8. | Одеська | 74 | 81 | 90 | 245 | 99 | 108 | 121 | 328 | 112 | 115 | 115 | 34 |
| 9. | Херсонська | 73 | 81 | 91 | 245 | 100 | 110 | 123 | 333 | 115 | 117 | 114 | 34 |
| | Лісостеп | 67 | 74 | 82 | 223 | 90 | 97 | 111 | 298 | 105 | 107 | 107 | 31 |
| 10. | Вінницька | 69 | 75 | 84 | 228 | 92 | 100 | 114 | 306 | 107 | 110 | 110 | 32 |
| 11. | Київська | 67 | 74 | 82 | 223 | 90 | 97 | 110 | 297 | 104 | 108 | 107 | 31 |
| 12. | Полтавська | 67 | 74 | 82 | 223 | 90 | 99 | 112 | 301 | 104 | 106 | 106 | 31 |
| 13. | Сумська | 65 | 71 | 79 | 215 | 87 | 95 | 107 | 289 | 110 | 102 | 102 | 31 |
| 14. | Тернопільська | 68 | 74 | 81 | 223 | 88 | 95 | 108 | 291 | 103 | 106 | 106 | 31 |
| 15. | Харківська | 68 | 74 | 83 | 225 | 91 | 100 | 114 | 305 | 107 | 110 | 110 | 32 |
| 16. | Хмельницька | 68 | 74 | 82 | 224 | 90 | 97 | 111 | 298 | 107 | 108 | 108 | 32 |
| 17. | Черкаська | 69 | 76 | 82 | 229 | 93 | 101 | 115 | 309 | 108 | 110 | 110 | 32 |
| 18. | Чернівецька | 68 | 71 | 78 | 217 | 85 | 92 | 105 | 282 | 99 | 102 | 102 | 30 |
| | Полісся | 68 | 75 | 82 | 225 | 87 | 94 | 107 | 288 | 100 | 104 | 103 | 30 |
| 19. | Волинська | 66 | 71 | 79 | 216 | 86 | 93 | 108 | 287 | 102 | 106 | 106 | 31 |
| 20. | Житомирська | 71 | 80 | 85 | 236 | 90 | 95 | 108 | 293 | 103 | 106 | 106 | 31 |
| 21. | Закарпатська | 74 | 80 | 85 | 239 | 90 | 95 | 107 | 292 | 101 | 103 | 104 | 30 |
| 22. | Івано-Фран- ківська | 72 | 80 | 83 | 235 | 87 | 91 | 102 | 280 | 95 | 96 | 98 | 28 |
| 23. | Львівська | 67 | 73 | 79 | 219 | 86 | 93 | 107 | 286 | 95 | 105 | 104 | 30 |
| 24. | Ровенська | 66 | 71 | 79 | 216 | 87 | 95 | 108 | 290 | 103 | 106 | 106 | 31 |
| 25. | Чернігівська | 65 | 71 | 79 | 215 | 87 | 95 | 107 | 289 | 101 | 103 | 103 | 30 |

Продовження

| N | Зона і область | Продовження | | | | | | | | | | | |
|-----|------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | Липень | | | | Серпень | | | | Вересень | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс |
| | Степ | 115 | 115 | 121 | 351 | 105 | 98 | 100 | 303 | 84 | 76 | 65 | 225 |
| 1. | Луганська | 112 | 111 | 117 | 340 | 101 | 96 | 96 | 293 | 80 | 71 | 61 | 212 |
| 2. | Дніпропет- ровська | 113 | 112 | 118 | 343 | 102 | 95 | 99 | 298 | 82 | 73 | 63 | 218 |
| 3. | Донецька | 113 | 114 | 119 | 346 | 103 | 97 | 99 | 299 | 81 | 71 | 62 | 214 |
| 4. | Запорізька | 118 | 116 | 123 | 357 | 106 | 99 | 101 | 306 | 84 | 76 | 65 | 225 |
| 5. | Кіровоог- редська | 110 | 110 | 115 | 335 | 99 | 92 | 94 | 285 | 79 | 71 | 61 | 211 |
| 6. | Крим А.Р. | 121 | 120 | 128 | 384 | 111 | 105 | 108 | 324 | 90 | 83 | 72 | 245 |
| 7. | Миколаївська | 116 | 118 | 123 | 357 | 105 | 97 | 100 | 302 | 83 | 76 | 65 | 224 |
| 8. | Одеська | 116 | 115 | 122 | 359 | 106 | 100 | 102 | 308 | 86 | 78 | 68 | 232 |
| 9. | Херсонська | 118 | 118 | 125 | 369 | 109 | 103 | 104 | 316 | 89 | 81 | 70 | 240 |
| | Лісостеп | 106 | 105 | 112 | 323 | 96 | 91 | 93 | 280 | 76 | 68 | 59 | 203 |
| 10. | Вінницька | 109 | 108 | 119 | 336 | 107 | 105 | 104 | 316 | 81 | 69 | 58 | 208 |
| 11. | Київська | 106 | 104 | 110 | 320 | 94 | 88 | 89 | 271 | 73 | 64 | 54 | 191 |
| 12. | Полтавська | 106 | 105 | 111 | 322 | 96 | 91 | 92 | 279 | 76 | 67 | 56 | 199 |
| 13. | Сумська | 102 | 101 | 107 | 310 | 92 | 86 | 87 | 265 | 71 | 63 | 53 | 187 |
| 14. | Тернопільська | 105 | 104 | 107 | 316 | 91 | 88 | 90 | 269 | 75 | 67 | 57 | 199 |
| 15. | Харківська | 108 | 108 | 115 | 332 | 99 | 93 | 95 | 287 | 77 | 68 | 68 | 213 |
| 16. | Хмельницька | 107 | 105 | 112 | 324 | 95 | 88 | 90 | 273 | 75 | 67 | 57 | 199 |
| 17. | Черкаська | 109 | 108 | 115 | 332 | 99 | 93 | 98 | 290 | 85 | 80 | 66 | 231 |
| 18. | Чернівецька | 103 | 103 | 108 | 314 | 94 | 88 | 90 | 273 | 75 | 67 | 58 | 200 |
| | Полісся | 104 | 101 | 106 | 311 | 92 | 87 | 87 | 266 | 72 | 63 | 53 | 188 |
| 19. | Волинська | 102 | 97 | 103 | 302 | 89 | 84 | 85 | 252 | 70 | 61 | 52 | 183 |
| 20. | Житомирська | 104 | 101 | 107 | 312 | 92 | 87 | 87 | 266 | 71 | 61 | 52 | 184 |
| 21. | Закарпатська | 104 | 104 | 110 | 318 | 96 | 91 | 92 | 279 | 76 | 67 | 58 | 201 |
| 22. | Івано-Фран- ківська | 99 | 99 | 104 | 302 | 91 | 85 | 86 | 262 | 71 | 63 | 55 | 189 |
| 23. | Львівська | 113 | 101 | 107 | 321 | 93 | 88 | 89 | 270 | 73 | 64 | 55 | 192 |
| 24. | Ровенська | 104 | 101 | 107 | 312 | 91 | 85 | 86 | 262 | 70 | 62 | 52 | 184 |
| 25. | Чернігівська | 103 | 101 | 107 | 311 | 92 | 86 | 87 | 265 | 71 | 62 | 51 | 184 |

Продовження

| N | Зона і область | Жовтень | | | | Листопад | | | | Грудень | | | |
|-----|------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс | 1 | 2 | 3 | Міс |
| | Степ | 55 | 45 | 41 | 141 29 | 21 | 18 | 68 | 15 | 15 | 18 | 49 | |
| 1. | Луганська | 51 | 41 | 37 | 129 26 | 20 | 18 | 64 | 15 | 14 | 17 | 46 | |
| 2. | Дніпропет- ровська | 53 | 43 | 39 | 135 27 | 20 | 18 | 65 | 15 | 14 | 17 | 46 | |
| 3. | Донецька | 52 | 43 | 39 | 134 27 | 20 | 18 | 65 | 15 | 14 | 17 | 46 | |
| 4. | Запоріжська | 57 | 46 | 41 | 143 29 | 21 | 18 | 68 | 16 | 14 | 17 | 47 | |
| 5. | Кірово- градська | 51 | 42 | 37 | 130 25 | 17 | 15 | 57 | 14 | 14 | 17 | 45 | |
| 6. | Крим А.Р. | 62 | 53 | 48 | 163 34 | 25 | 22 | 81 | 21 | 19 | 22 | 62 | |
| 7. | Миколаївська | 55 | 46 | 41 | 142 38 | 20 | 18 | 76 | 16 | 15 | 18 | 49 | |
| 8. | Одеська | 57 | 47 | 42 | 146 29 | 21 | 18 | 68 | 17 | 16 | 19 | 52 | |
| 9. | Херсонська | 59 | 49 | 43 | 151 30 | 21 | 19 | 70 | 17 | 16 | 19 | 52 | |
| | Лісостеп | 47 | 38 | 34 | 119 24 | 16 | 15 | 55 | 13 | 13 | 16 | 42 | |
| 10. | Вінницька | 49 | 40 | 36 | 125 25 | 17 | 15 | 57 | 14 | 14 | 17 | 45 | |
| 11. | Київська | 45 | 37 | 32 | 114 23 | 15 | 14 | 52 | 12 | 11 | 14 | 37 | |
| 12. | Полтавська | 46 | 37 | 33 | 116 23 | 17 | 15 | 55 | 14 | 12 | 15 | 41 | |
| 13. | Сумська | 43 | 34 | 30 | 107 26 | 14 | 13 | 53 | 12 | 11 | 13 | 36 | |
| 14. | Тернопільська | 48 | 39 | 34 | 121 23 | 15 | 15 | 53 | 14 | 14 | 17 | 45 | |
| 15. | Харківська | 47 | 38 | 34 | 119 24 | 18 | 16 | 58 | 14 | 12 | 15 | 41 | |
| 16. | Хмельницька | 48 | 39 | 34 | 121 23 | 15 | 14 | 52 | 13 | 12 | 16 | 41 | |
| 17. | Черкаська | 52 | 39 | 35 | 126 24 | 17 | 16 | 57 | 15 | 14 | 16 | 45 | |
| 18. | Чернівецька | 49 | 41 | 37 | 123 21 | 20 | 18 | 59 | 17 | 16 | 20 | 53 | |
| | Полісся | 45 | 37 | 35 | 117 24 | 15 | 14 | 53 | 13 | 12 | 15 | 40 | |
| 19. | Волинська | 43 | 35 | 31 | 109 20 | 13 | 12 | 45 | 11 | 11 | 13 | 35 | |
| 20. | Житомирська | 43 | 35 | 31 | 109 21 | 14 | 13 | 48 | 12 | 11 | 14 | 37 | |
| 21. | Закарпатська | 50 | 42 | 39 | 131 27 | 20 | 17 | 64 | 15 | 14 | 13 | 46 | |
| 22. | Івано-Фран- ківська | 48 | 42 | 39 | 129 27 | 21 | 18 | 66 | 16 | 15 | 18 | 49 | |
| 23. | Львівська | 47 | 39 | 35 | 121 23 | 15 | 15 | 53 | 14 | 14 | 17 | 45 | |
| 24. | Ровенська | 44 | 37 | 42 | 123 31 | 14 | 13 | 58 | 12 | 11 | 14 | 37 | |
| 25. | Чернігівська | 42 | 32 | 23 | 100 20 | 14 | 13 | 47 | 12 | 11 | 13 | 36 | |

Продовження

| N | Зона і область | За період з температурами | | З а р і к |
|-----|-------------------|---------------------------|-------------|-------------|
| | | + 5 С і > | + 10 С і > | |
| | Степ | 1937 | 1671 | 2374 |
| 1. | Луганська | 1761 | 1551 | 2292 |
| 2. | Дніпропетровська | 1886 | 1593 | 2297 |
| 3. | Донецька | 1844 | 1593 | 2311 |
| 4. | Запорізька | 1928 | 1672 | 2393 |
| 5. | Кіровоградська | 1886 | 1593 | 2250 |
| 6. | Крим А.Р. | 2180 | 1887 | 2582 |
| 7. | Миколаївська | 1928 | 1672 | 2365 |
| 8. | Одеська | 1970 | 1720 | 2417 |
| 9. | Херсонська | 2053 | 1761 | 2457 |
| | Лісостеп | 1704 | 1491 | 2177 |
| 10. | Вінницька | 1761 | 1551 | 2274 |
| 11. | Київська | 1719 | 1467 | 2125 |
| 12. | Полтавська | 1719 | 1551 | 2151 |
| 13. | Сумська | 1593 | 1384 | 2072 |
| 14. | Тернопільська | 1719 | 1467 | 2157 |
| 15. | Харківська | 1719 | 1551 | 2210 |
| 16. | Хмельницька | 1672 | 1467 | 2174 |
| 17. | Черкаська | 1761 | 1510 | 2257 |
| 18. | Чернівецька | 1676 | 1467 | 2174 |
| | Полісся | 1665 | 1432 | 2112 |
| 19. | Волинська | 1677 | 1462 | 2054 |
| 20. | Житомирська | 1635 | 1426 | 2098 |
| 21. | Закарпатська | 1802 | 1592 | 2207 |
| 22. | Івано-Франківська | 1592 | 1391 | 2135 |
| 23. | Львівська | 1626 | 1426 | 2139 |
| 24. | Рівненська | 1676 | 1426 | 2104 |
| 25. | Чернігівська | 1636 | 1384 | 2051 |

Додаток 8

Вегетаційний період сільськогосподарських культур

| Культури | Грпа сiглостi | Довжина вег. перiоду | Сума активних температур |
|----------------------|---------------|----------------------|--------------------------|
| | 1 | 60-80 | 800-1200 |
| Овес | 2,3,4 | 80-100 | 1200-1600 |
| | 5 | 100-120 | 1600-2000 |
| Ячмiнь | 1,2 | 60-80 | 800-1200 |
| | 3,4,5 | 80-100 | 1200-1600 |
| Яра пшениця | 1 | 80-100 | 1200-1600 |
| | 2,3 | 100-120 | 1600-2000 |
| Озиме жито | 1,2 | 80-100 | 1200-1600 |
| | 3 | 100-120 | 1600-2000 |
| Гречка | 1 | 60-80 | 800-1200 |
| Просо | 1,2 | 60-80 | 1100-1300 |
| | 3,4 | 80-100 | 1300-1600 |
| | 5 | 100-120 | 2000-2400 |
| Сорго | 1,2 | 100-120 | 2000-2400 |
| | 3,4 | 120-140 | 2400-2800 |
| | 5 | 140-160 | 2800-3200 |
| Кукуруза | 1 | 100-120 | 2000-2200 |
| | 2,3 | 120-140 | 2200-2600 |
| | 4,5 | 140-160 | 2600-3200 |
| Горох | 1 | 60-80 | 800-1200 |
| | 2,3,4 | 80-100 | 1200-1600 |
| | 5 | 100-120 | 1600-2000 |
| Чина | 1 | 80-100 | 1200-1600 |
| | 2,3 | 100-120 | 1600-2000 |
| Нут | 1,2 | 80-100 | 1200-1600 |
| | 3 | 100-120 | 1600-2000 |
| Вика яра | 1 | 80-100 | 1200-1600 |
| | 2, | 100-120 | 1600-2000 |
| Кормовi боби | 1 | 80-100 | 1200-1600 |
| | 2,3 | 100-120 | 1600-2000 |
| Люпин синiй i жовтий | - | 100-120 | 1600-2000 |
| Соя | 1 | 100-120 | 2000-2400 |
| | 2 | 120-140 | 2400-2800 |
| | 3 | 140-160 | 2300-3200 |
| Льон | 2 | 80-100 | 1200-1600 |
| | 3 | 100-120 | 1600-2000 |

Кормовi культури

| | | | |
|---------------------------------|---|-------|-----------|
| Рiпак | - | 40-55 | 700-800 |
| Грчиця | - | 40-55 | 600-800 |
| Горох | - | 40-60 | 700-1000 |
| Соя | - | 55-65 | 900-1200 |
| Вика яра | - | 50-60 | 800-1000 |
| Кормовi боби | - | 50-60 | 800-1000 |
| Гречка | - | 30-50 | 500-800 |
| Овес, ячмiнь | - | 40-60 | 600-1000 |
| Чина | - | 50-70 | 1000-1200 |
| Могар | - | 55-70 | 1200-1400 |
| Чумиза | - | 60-75 | 1200-1600 |
| Кукурудза | - | 60-80 | 1000-1500 |
| Сорго | - | 65-90 | 1300-1600 |
| Соняшник | - | 60-80 | 1200-1400 |
| Оз. жито (фаза виходу в трубку) | - | 35-45 | 400 |

| Коренеплоди | | | 1600-2000 |
|----------------|---|---------|-----------|
| Кормовий буряк | 1 | 100-120 | 2000-2400 |
| | 2 | 120-140 | 2400-2800 |
| | 3 | 140-160 | 1000-1200 |
| Картопля | 1 | 60-80 | 1200-1600 |
| | 2 | 80-100 | 1600-2000 |
| | 3 | 100-120 | |

Примітка: 1- скоростиглі
 2 - середьоранні
 3 - середьостиглі
 4 - середьопізні
 5 - підньостиглі

Додаток 10

Характеристика ґрунтів зони Ліостепу

| № | Тип | Механіч- ний | рН | Гумус, % | Глибина гумусово- го горизон- ту, см | Об'ємна маса, г/см ³ | Вміст вуглецю | | | | | |
|----|--------------------------------------|----------------------|-----|-------------|--|---------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | | | | | | | в орга- нічній | в гуму- сових | в фуль- вових | в орга- нічному | в фуль- вовому | в фуль- вовому |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1. | Чорнозем опідзолений | середній суглинок | 4,5 | 2,03 | 30 | 1,37 | 1,18 | 25,9 | 40,9 | 33,2 | 0,53 | |
| 2. | Темно-сірий опідзолений | легка глина | 6,3 | 2,30 | 67 | 1,27 | 1,67 | 39,7 | 33,9 | 26,4 | 1,17 | |
| 3. | Чорнозем опідзолений підзолит | важкий суглинок | 7,0 | 3,37 | 70 | 1,19 | 1,93 | 40,9 | 35,8 | 23,2 | 1,14 | |
| 4. | Чорнозем типовий малогумус | середній суглинок | 7,4 | 4,26 | 70 | 1,14 | 2,47 | 47,9 | 30,6 | 31,5 | 2,32 | |
| 5. | Чорнозем типовий середньогумус | важкий суглинок | 6,8 | 4,67 | 70 | 1,18 | 1,97 | 40,7 | 20,7 | 38,6 | 1,95 | |

Додаток 11
Характеристика ґрунтів зони Степу

| № | Тип | Механічний | РН | Гумус, % | Глибина ґумусового | Об'ємна маса, г/см ³ | Вміст вуглецю | | | | |
|--|-------------------------|------------|------|----------|--------------------|---------------------------------|------------------------|----------|------------|---------------|------------|
| | | | | | | | в органічних речовинах | в гумусі | в фульваті | в органічному | в фульваті |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. Чорнозем важкий | | | | | | | | | | | |
| | звичайний малогумус | суглинок | 7,1 | 4,60 | 60 | 1,19 | 2,90 | 33,2 | 13,2 | 52,6 | 2,50 |
| 2. Чорнозем південний легка | | | | | | | | | | | |
| | південний | глина | 6,9 | 3,10 | 53 | 1,00 | 2,81 | 30,9 | 10,7 | 58,4 | 2,90 |
| 3. Темно-каштановий підзоліст важкий | | | | | | | | | | | |
| | каштановий підзоліст | суглинок | 7,1 | 2,60 | 65 | 1,25 | 1,44 | 27,8 | 12,5 | 59,7 | 2,22 |
| 4. Чорнозем звичайний легка | | | | | | | | | | | |
| | звичайний | глина | 7,3 | 4,00 | 80 | 1,13 | | | | | |
| 5. Чорнозем звичайний середньогумус важкий | | | | | | | | | | | |
| | звичайний середньогумус | суглинок | 7,24 | 5,65 | 70 | 1,20 | | | | | |

28

55