

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В.Н. КАРАЗІНА**

**Факультет геології, географії, рекреації і туризму**

***Кафедра фізичної географії та картографії***

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ До захисту допустити  
доцент Юлія ПРАСУЛ  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**АНАЛІЗ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ  
ЗА ПЕРІОД 2001-2022 РР.**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

Виконала: студентка 4-го курсу д.ф.н,  
групи ГФ- 41

спеціальність: 106 Географія

освітня програма: Фізична географія, моніторинг  
і кадастр природних ресурсів

**Дар'я Юрїївна ОРЕХОВА**

Науковий керівник:

**доцент, к. геогр. н. Світлана РЕШЕТЧЕНКО**



*Кваліфікаційна робота захищена з оцінкою*

\_\_\_\_\_ Голова ЕК Валентина РЕДІНА

\_\_\_\_\_ Секретар ЕК Олена ПРИХОДЬКО

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**Харків – 2023**

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. КЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ УКРАЇНИ, ЇХ ВПЛИВ НА АГРАРНЕ ВИРОБНИЦТВО</b>	<b>5</b>
1.1. НАУКОВІ НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	5
1.2. КЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ	6
1.3. ВПЛИВ КЛІМАТУ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО	17
<b>РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ</b>	<b>19</b>
2.1. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АГРОКЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ	19
2.2. ВИКОРИСТАННЯ АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ	30
<b>РОЗДІЛ 3. РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ КРАЇНИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ</b>	<b>34</b>
3.1. АГРОКЛІМАТИЧНЕ РАЙОНУВАННЯ УКРАЇНИ	34
3.2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ	51
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>55</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>57</b>

## ВСТУП

Агрокліматичні ресурси є ключовим фактором, що визначає успіх сільського господарства в будь-якій країні, зокрема і в Україні. У світлі зміни клімату, розуміння цих ресурсів та їхнє використання стають дедалі важливішими.

Наразі Україна стикається з низкою викликів у сфері агрокліматичних ресурсів, таких як зміна клімату, збільшення кількості екстремальних погодних явищ і деградація ґрунтів. У зв'язку з цим, вивчення агрокліматичних ресурсів стає необхідністю для сталого розвитку сільського господарства.

Водночас сільське господарство України відіграє важливу роль в економіці країни, забезпечуючи продовольчу безпеку, експорт сільськогосподарської продукції. Тому необхідно розробити ефективні методи та стратегії використання агрокліматичних ресурсів для підвищення врожайності та стійкості сільськогосподарського виробництва до кліматичних змін.

Оптимізація використання цих ресурсів дає змогу поліпшити економічну ефективність сільськогосподарського виробництва, знизити негативний вплив на довкілля.

Таким чином, вивчення агрокліматичних ресурсів України в 21 столітті має не тільки економічну, а й екологічну значущість.

*Метою даної кваліфікаційної роботи є аналіз агрокліматичних умов України в 21 столітті для сталого розвитку сільського господарства.*

Для досягнення мети були розв'язані такі задачі:

1. проаналізувати наукові підходи в галузі управління агрокліматичними ресурсами;
2. вивчити агрокліматичні умови території країни за період 2001-2022 рр.;
3. запропонувати рекомендації щодо поліпшення управління агрокліматичними ресурсами та умовами на досліджуваній території.

Об'єктом дослідження даної кваліфікаційної роботи є агрокліматичні умови України під час сучасного потепління.

Предметом дослідження роботи є кліматичні (температура повітря, абсолютний максимум та мінімум, кількість опадів) та агрокліматичні показники (вологість ґрунту, мінімальна температура ґрунту та середня) за період 2001-2022 рр.

У роботі були використані різноманітні методи дослідження:

1. систематичний аналіз наукових публікацій, пов'язаних з агрокліматичними ресурсами та їх впливом на сільське господарство в країні. Цей метод дозволив зібрати інформацію про наявні дослідження, теоретичні підходи та методики вивчення даної проблематики.

2. статистичний метод, який дозволив провести статистичний аналіз та встановити зв'язки між кліматичними умовами та результативністю сільськогосподарської діяльності.

3. картографічний метод, за допомогою якого виконано аналіз географічних особливостей регіонів, їх агрокліматичних умов.

Результати дослідження обговорювалися на щорічній науковій конференції студентів та аспірантів, присвяченій пам'яті професора Г. П. Дубинського (Харків, 13 квітня 2023 року) [31].

Робота складається із вступу, 3 розділів, що включають в себе чотири таблиці та одинадцять рисунків, висновків та списку літератури (52 джерела).

## РОЗДІЛ 1

### КЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ УКРАЇНИ, ЇХ ВПЛИВ НА АГРАРНЕ ВИРОБНИЦТВО

#### 1.1. Наукові напрямки досліджень

У дослідженнях агрокліматичних ресурсів країни активну участь брали вчені та фахівці різних галузей знання. Ранні дослідження в цій галузі проводилися ще наприкінці XVIII століття. У своїй праці "Опис Київської губернії" Г. Ф. Міллер [45] звертав увагу на агрокліматичні умови території та їхній вплив на землеробство.

На початку XX століття проводилися дослідження в галузі агрокліматології, переважно на українських землях [39]. У 1922 році було створено Українське географічне товариство, яке проводило дослідження агрокліматичних ресурсів регіону. У 1930-ті роки, у період колективізації та індустріалізації, активно розвивалося землеробство, і у зв'язку з цим зростала потреба в наукових дослідженнях у галузі агрокліматології. У цей період було створено мережу агрометеорологічних станцій, які вивчали агрокліматичні умови в різних регіонах країни.

У повоєнний час, у 1950-ті роки, розпочалася робота над створенням атласу агрокліматичних ресурсів, який містив дані агрокліматичних умов різних регіонів країни. У наступні роки дослідження в цій галузі тривали, зокрема з використанням сучасних технологій і методів аналізу даних.

Сучасні дослідження [1, 3, 6] в галузі агрокліматичних ресурсів країни охоплюють не тільки опис кліматичних і ґрунтових умов, а й вивчення їхнього впливу на сільське господарство, оцінку вразливості агрокліматичних систем до зміни клімату, а також розробку методів адаптації до змін.

Іншим значущим джерелом інформації про кліматичні умови країни є база даних WorldClim, яка надає високоякісні кліматичні дані та прогнози на світовому рівні [49]. База даних WorldClim містить інформацію про кліматичні умови, такі

як температура повітря, опади, вологість тощо, на основі багаторічних спостережень та моделювання. Вона може бути використана також для моделювання та прогнозування виробництва сільськогосподарських культур і управління ресурсами.

Дослідження професор Ляшенко Г.В. [23, 24] та його колег висвітлюють питання моделювання процесів росту і розвитку агрокультур в умовах зміни клімату.

Таким чином, аналіз літератури показав, що дослідження агрокліматичних ресурсів України проводяться на багатьох рівнях, починаючи від історичних досліджень до використання новітніх технологій. Однак, незважаючи на значну кількість робіт, все ще залишається багато невирішених питань, таких як розробка більш точних моделей для прогнозування погодних умов, розробки ефективних стратегій управління ресурсами для агропромислової галузі.

## **1.2. Кліматичні особливості території**

Особливість розташування території країни має важливу роль у формуванні агрокліматичних ресурсів.

Згідно з дослідженнями Григоренко Л.В. [7], найбільший потенціал агровиробництва в країні мають райони, розташовані в центрі та на заході країни, такі як Житомирська, Вінницька, Київська, Львівська та інші області, де сформовані найсприятливіші кліматичні умови.

Враховуючи, що територія країни розташована в зоні сильного впливу атмосферних фронтів, що призводить до частих змін погодних умов, що відбивається на умовах ризиків агровиробництва. Крім того, наявність Карпатських гір на заході країни та Кримських гір на півдні створює різні мікрокліматичні умови.

Україна є країною з високим рівнем посухостійкості, що є важливим фактором для успішного сільськогосподарського виробництва. Однак, останнім

часом, зміни клімату та часті посухи стали становити серйозну загрозу для сільського господарства в низці регіонів України.

Широта є одним з основних факторів, що впливають на агрокліматичні умови. Зі зростанням відстані від екватора, температура, тривалість дня та сезонні зміни клімату зазнають значних змін.

З півдня на північ країни спостерігається зниження середньорічної температури, що впливає на розподіл агрокліматичних зон. Наприклад, південні регіони (Кримський півострів, Південний та Причорноморський регіони) мають більш теплий клімат, що сприяє вирощуванню теплолюбивих культур, таких як виноград, фрукти та овочі. У той же час, північні регіони (Полісся, Лісостеп та Степ) мають холодніші зими та меншу кількість теплих днів, що відображається на можливостях для вирощування певних культур. І збільшенням широти скорочується тривалість вегетаційного періоду (періоду з досить високими температурами, відповідними для росту рослин). Наприклад, на південному узбережжі Криму тривалість вегетаційного періоду може сягати до 240-250 днів, тоді як у північних регіонах, таких як Сумська область, вона скорочується до 180-190 днів. Це обмежує можливість вирощування деяких довгостебельних культур, які вимагають тривалого вегетаційного періоду. Зі збільшенням широти змінюються сезонні зміни, зокрема різниця між зимою та літом. Наприклад, у північних регіонах зими можуть бути холоднішими та тривалішими, що впливає на вибір відповідних сортів культур та методів зберігання врожаю. На півдні України, де широта менша, вирощуються такі теплолюбні культури, як виноград, абрикоси, персики та інші фрукти. У північних регіонах переважають холодостійкі культури, такі як пшениця, ячмінь, картопля та овочі.

Загалом, розташування території визначає агрокліматичні умови, що впливають на вибір культур, методів вирощування та розробку сільськогосподарських систем у різних регіонах країни.

Рельєф впливає на агрокліматичні ресурси країни через його вплив на кліматичні умови, розподіл опадів, вітерні потоки та забезпечення водними

ресурсами. Зонування за висотою є важливим аспектом розуміння впливу рельєфу. Розміщення різних рельєфних форм - низовин, пагорбів, гір та височин - впливає на формування різних кліматичних зон. Кожна з цих зон має свої унікальні особливості, що впливають на агрокліматичний потенціал території. Низовини – це розташовані на низькій висоті рівнинні частини країни. Вони характеризуються м'яким кліматом з помірними температурами та достатнім рівнем опадів. Низовини мають плодючі ґрунти та сприятливі умови для сільськогосподарського виробництва. Наприклад, Полісся є однією з низовин України, де клімат та ґрунти сприяють розведенню худоби та вирощуванню зернових культур. Пагорбисті райони розташовані на середній висоті між низовинами та горами. Вони мають помірний клімат з відносно низькими температурами, помірним рівнем опадів та наявністю сезонних змін. Пагорби часто використовуються для вирощування сільськогосподарських культур, таких як пшениця, ячмінь, соняшник та інші. Прикладом такого регіону є Полтавська пагорбиста місцевість. Гірські регіони, такі як Карпати та Кримські гори, розташовані на великій висоті і мають відмінні кліматичні умови. Ці регіони відрізняються прохолодним кліматом, низькими температурами та значними опадами. Висотні пояси впливають на формування різних кліматичних зон, починаючи з прибережних рівнинних районів і закінчуючи вершинами. Наприклад, в Карпатах можна виділити такі пояси: лісовий, гірсько-лісовий, підальпійський та альпійський. Кожен з цих поясів має свої унікальні умови для сільськогосподарського виробництва. Гори створюють різноманітні мікрокліматичні умови, особливо у їхніх долинах. Гірські долини зазвичай мають специфічні кліматичні характеристики, такі як наявність затінених ділянок, збереження холодного повітря та нерівномірний розподіл опадів. Це може створювати відмінні умови для вирощування певних видів рослин або впливати на доступність вологи. Наприклад, долини Карпат можуть мати більше опадів та більше різноманіття рослинного покриву порівняно з прилеглими районами.



Україна має велике узбережжя Чорного та Азовського морів, що впливає на агрокліматичний потенціал країни. Морський клімат характеризується пом'якшеними зимами та прохолодними літами порівняно зі східними та центральними регіонами країни.

Вплив морського клімату на агрокліматичні умови включає:

- Температурні режими: Близькість до моря пом'якшує температурні екстремуми, зменшуючи різницю між максимальними та мінімальними температурами. Взимку, теплі повітряні маси, що надходять з моря, сприяють зниженню холоду, особливо в прибережних районах. Це створює сприятливі умови для вирощування певних культур, які можуть потребувати більш теплих умов.
- Вологість повітря: Морський клімат може сприяти вищій вологості повітря. Близькість до моря забезпечує високі рівні вологості, особливо взимку та навесні, коли холодна повітряна маса зустрічається з теплою водою. Це може бути важливим фактором для рослин, особливо тих, що вимагають підвищеної вологості.
- Модифікація температурного режиму: Близькість до моря впливає на пом'якшення температурного режиму в регіоні. Влітку морські вітри можуть надавати прохолоди та знижувати температуру. Це може бути корисною особливістю вирощування деяких сільськогосподарських культур, які вимагають більш помірної температури для свого розвитку.

Однак, варто зазначити, що морський клімат може мати і деякі негативні наслідки. Наприклад, велика вологість може сприяти утворенню туману, що може негативно впливати на деякі сільськогосподарські культури. Крім того, солоність морського повітря може мати негативний вплив на деякі рослини та ґрунт.

Досить помітний зв'язок між водними ресурсами та агрокліматичними. Великі річки, як Дніпро, Дунай або Дністер, впливають на мікроклімат навколишніх регіонів через два основних фактори. По-перше, вони діють як резервуари води, що допомагають пом'якшити ефекти екстремальних температур.

Влітку великі річки можуть надавати прохолоду, зменшуючи температуру навколишнього повітря. Взимку вони можуть випускати в тепловий баланс певну кількість тепла, що зберігається в їх водах, що також допомагає уникнути надмірного охолодження. По-друге, річки формують свої власні мікрокліматичні зони, які можуть впливати на розподіл рослинних угруповань та сільськогосподарського виробництва. Водні ресурси впливають на режим опадів у регіоні.

Україна має численні озера та водосховища, такі як Київське, Чорнобильське або Дніпровське водосховище. великі водні об'єкти можуть зберігати воду та поступово випускати її в атмосферу через процеси випаровування. Це призводить до утворення хмар та подальшого опадання води у вигляді дощу над регіонами, розташованими поруч із водними об'єктами. Наявність цих водних ресурсів може сприяти формуванню опадів у таких районах та забезпечити достатню кількість вологи для росту сільськогосподарських культур. Водосховища та системи зрошення можуть бути використані для зберігання та розподілу води для поливу сільськогосподарських угідь. Це дозволяє компенсувати недостатність опадів у сухих регіонах або у періоди зниження опадів. Завдяки системам зрошення можна контролювати розподіл вологи, забезпечуючи оптимальні умови для росту та розвитку рослин. Це позитивно впливає на вирощування сільськогосподарських культур та збільшує їх агрокліматичний потенціал.

Водні ресурси в Україні використовуються для зрошення та іригації сільськогосподарських культур. Це важлива практика для забезпечення вологою рослин у регіонах з обмеженими опадами або в умовах посухи. Зрошення дозволяє штучно надавати необхідну кількість вологи для росту рослин шляхом постачання води з водних ресурсів, таких як річки, озера або штучні водосховища. Це сприяє підвищенню врожайності та поліпшенню якості сільськогосподарської продукції. Системи іригації використовуються для ефективного розподілу води на сільськогосподарських угіддях. Вони можуть бути базовані на географічних

особливостях регіону, або будуватися у вигляді штучних каналів та трубопроводів для доставки води до посівних площ. Це дозволяє забезпечити рівномірне та точне зрошення рослин, зменшуючи втрати води через випаровування та забезпечуючи оптимальні умови для росту та розвитку сільськогосподарських культур.

Наприклад, в регіонах України з обмеженими опадами, таких як степова зона, системи зрошення та іригації можуть допомогти розширити агрокліматичний потенціал, забезпечуючи необхідну вологу для вирощування культур, які були б неможливі без штучного поливу. Використання систем зрошення дозволяє штучно постачати вологу для рослин. Одним з ефективних методів є крапельний полив, де вода поступово подається безпосередньо до кореневої зони рослини. Цей метод дозволяє максимально використати воду та запобігти її втратам через випаровування. Крапельний полив є економічно ефективним і екологічно стійким рішенням, оскільки сприяє ефективному використанню водних ресурсів та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище.

Крім крапельного поливу, існують інші системи зрошення, такі як асперсійний полив, де вода розпилюється над посівними площами у вигляді тонких струменів або розпилення. Цей метод широко використовується для поливу полів, садів та овочевих городів. Він дозволяє рівномірно розподілити вологу на значній площі та забезпечити оптимальні умови для росту рослин.

Системи зрошення в степовій зоні України можуть позитивно впливати на агрокліматичний потенціал регіону.

В Україні існує значний потенціал підземних водних ресурсів, які забезпечують вологою ґрунт та рослини. Рівень підземних вод визначається геологічними особливостями території. Глибина та доступність підземних вод може варіюватись в різних регіонах країни. Наявність достатньої кількості підземних водних ресурсів є важливим фактором для забезпечення вологою рослин та зростання врожайності. Рівень ґрунтових вод також має вплив на ефективність та використання поливних систем. Якщо рівень ґрунтових вод занадто високий, це може призводити до застою вологи в ґрунті та розвитку

проблем з дренажем. З іншого боку, якщо рівень ґрунтових вод занадто низький, це може вимагати використання додаткових джерел води для поливу, таких як річки або водосховища.

Крім того, на території України існують різні природно-кліматичні зони, кожна з яких має свої особливості у використанні земель і у вирощуванні сільськогосподарських культур. Наприклад, лісостепова зона, що розташована в центральній частині України, характеризується сприятливими умовами для вирощування зернових культур та овочів, а степова зона, що на півдні країни, має гарний потенціал для вирощування соняшнику, кукурудзи та інших культур, пристосованих до спекотного та посушливого клімату.

Таким чином, розташування території обумовлює значний вплив на агрокліматичні ресурси країни, їх розуміння є важливим фактором для розроблення ефективних стратегій управління агрокліматичними ресурсами в країні.

Для успішного використання агрокліматичних ресурсів у кожній із зон необхідно враховувати особливості клімату, ґрунтового покриву та інших природних умов. Наприклад, в умовах лісостепової зони важливим фактором є висота над рівнем моря, яка впливає на довжину вегетаційного періоду рослин і визначає вибір сортів культур. Водночас, для степової зони важлива адаптація культур до низької вологості та високої температури повітря.

Виходячи з цього, важливо проводити глибокий аналіз природно-кліматичних умов (рис. 1-2) для ефективного використання агрокліматичних ресурсів. На основі такого аналізу можна розробити найбільш оптимальні стратегії використання земель і вибору сільськогосподарських культур у кожній конкретній зоні. Крім того, необхідно враховувати зміни клімату, що відбуваються нині і можуть вплинути на умови вирощування культур у майбутньому.

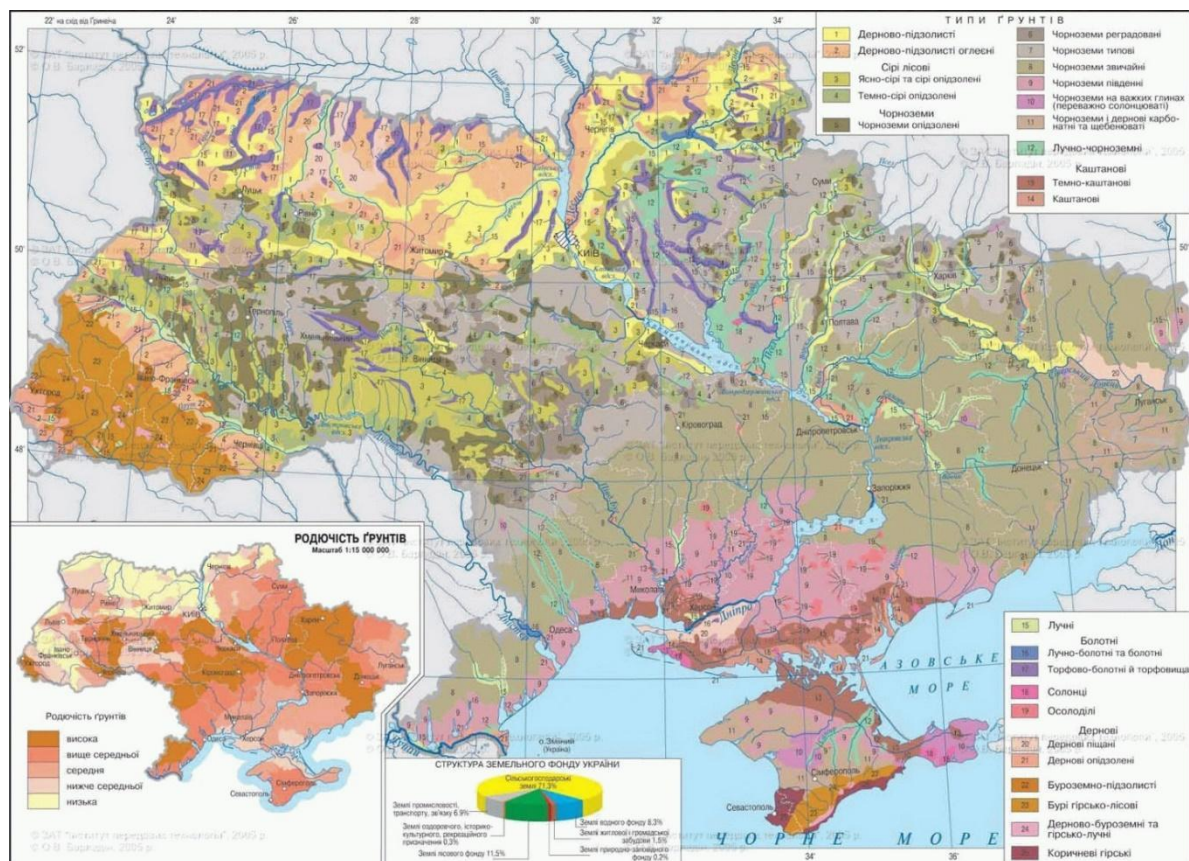


Рис. 1.1 Типи ґрунтів та рівень родючості [50]

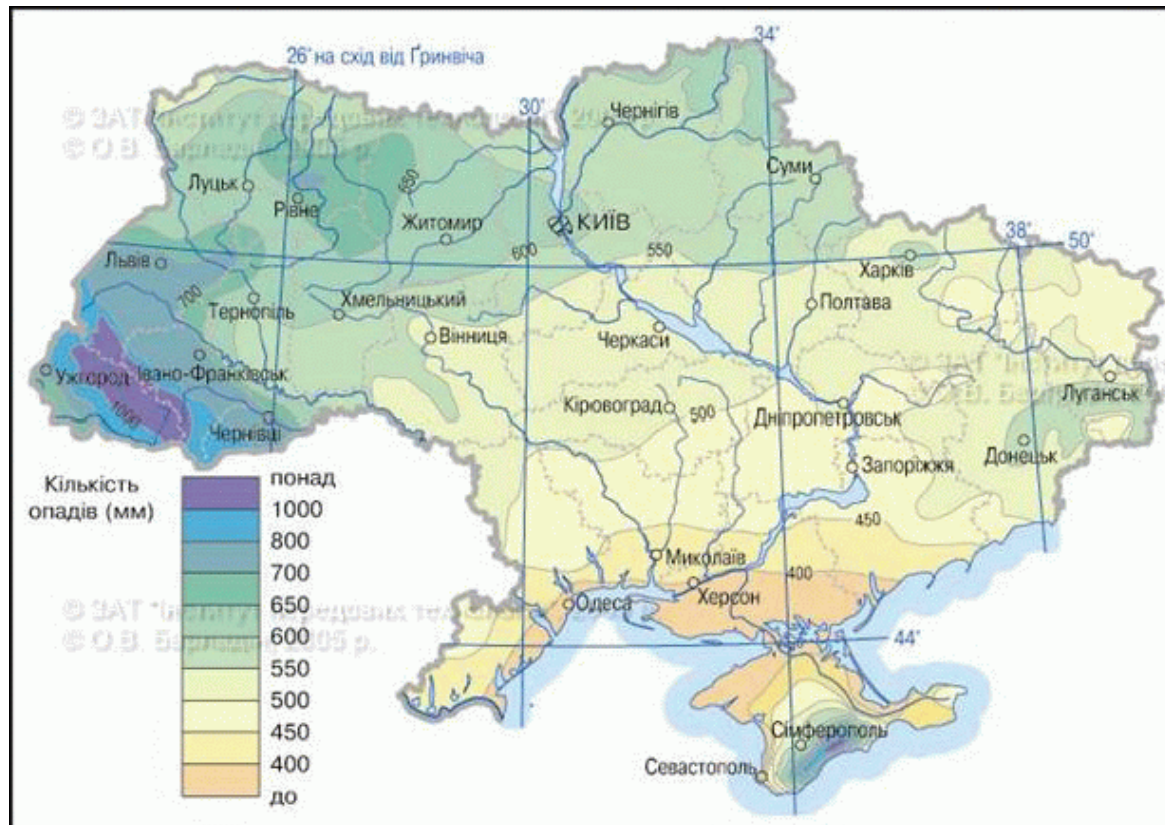


Рис. 1.2. Середньорічна кількість опадів [50]

Кліматичні умови України визначаються географічним положенням, рельєфом, близькістю до морів і впливом атмосферних фронтів. Температурний режим України впливає на агрокліматичні умови та вирощування сільськогосподарських культур.

Зимовий період характеризується холодними температурами, особливо в північних та північно-східних областях. Узимку температура може опускатися нижче  $-20^{\circ}\text{C}$ , а в окремих регіонах навіть до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Низькі температури змушують сільськогосподарські господарства приймати заходи для захисту рослин від холоду та забезпечення тепла рослинним культурам.

Літній період характеризується теплими та спекотними температурами. В середньому літня температура становить від  $+20^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ , але в південних областях та прибережних районах можуть спостерігатися значно вищі температури, до  $+30^{\circ}\text{C}$  і більше. Високі температури можуть впливати на водний баланс ґрунту та вимагати систем поливу для забезпечення достатньої вологості рослин.

Осінь та весна характеризуються переходовими температурами, коли можливі значні коливання від холоду до тепла. Це може впливати на вегетаційні процеси рослин та вимагати адаптаційних заходів, таких як вибір відповідних сортів культур та врахування ризику несприятливих погодних умов.

Температурний режим України є важливим фактором при виборі агрокультур для вирощування, встановлення агротехнічних прийомів. Він визначає умови вегетаційного періоду, розвитку рослин, можливість вирощування культур. Тому важливо враховувати температурні характеристики при плануванні сільськогосподарської діяльності та виборі відповідних агротехнологій.

Розташування опадів на території країни (рис. 1.2) є досить різноманітним і має значний вплив на агрокліматичні ресурси. Відмінності в кількості і розподілі опадів впливають на вологості ґрунту, наявність води для рослин та загальну продуктивність агрокультур.

На Поліссі та Причорноморській низовині кількість опадів за рік вища і становить близько 600-800 мм. Це забезпечує достатню вологість для росту рослин і сприяє розвитку сільськогосподарських культур, таких як зернові, соняшник, овочі та фрукти.

У степових районах кількість опадів менша і становить приблизно до 500 мм. Це робить ці регіони більш схильними до посушливих умов. Вологості ґрунту може бракувати, особливо влітку, що створює виклики для сільськогосподарського виробництва. В таких умовах важливе використання зрошувальну систем поливу.

У південних районах кількість опадів ще менша і становить близько 300-400 мм. Це призводить до більшого дефіциту вологості і обмежує вирощування деяких культур. У таких регіонах важливо розробляти ефективні системи поливу, використовувати сорти рослин, що більш стійкі до посушливих умов, і застосовувати технології збереження вологи в ґрунті.

В цілому, розподіл опадів визначає агрокліматичний потенціал різних регіонів. Це впливає на вибір культур, методи обробки ґрунту, поливу та загальну продуктивність сільськогосподарського сектору.

Отже, вологість повітря в країні має важливе значення для агрокліматичних ресурсів. Так, значні показники вологості можуть бути корисними для сільськогосподарського виробництва у сухих регіонах, але є ймовірність грибкових захворювань. Низька вологість може призводити до посухи та зменшення урожайності.

Відносна вологість повітря в країні коливається від 60% до 80%, де вона найвища влітку та найнижча взимку.

Крім того, на кліматичні умови території впливають атмосферні фронти та циклони, які визначають режим опадів і температуру протягом року.

Отже кліматичні умови території характеризуються варіабельністю та неоднорідністю в різних регіонах.



Зими холодні та сніжні, а літа досить теплі, але суттєві відмінності існують у різних частинах країни. Наприклад, на півдні України літо спекотне й посушливе, а зима відносно м'яка. Водночас на півночі, зима холодніша, а літо прохолодне і коротке.

Південні регіони країни мають більш високий рівень сонячної радіації порівняно з північними регіонами. Наприклад, Південний регіон (Одеська область) отримує до 2200 годин на рік, тоді як Поліський регіон (Волинська область) отримує до 1800 годин.

Сонячна радіація є джерелом енергії для фотосинтезу рослин. Висока рівень сонячної радіації сприяє збільшенню фотосинтетичної активності рослин, що підвищує вироблення органічних речовин та зростання рослин. Це може призводити до покращення врожайності, якості агрокультур. Висока сонячна радіація сприяє збільшенню теплового режиму та підвищенню температури повітря, що може бути корисним для росту ранніх та теплолюбивих культур. З іншого боку, надмірна сонячна радіація може спричиняти перегрівання рослин, особливо в умовах недостатнього забезпечення вологою.

Значні показники сонячної радіації можуть сприяти випаровуванню вологи, зокрема підвищуючи водний дефіцит, що є особливо значущим у засушливих регіонах, де забезпечення вологою стає проблемою.

Крім того, країна перебуває під впливом циклонів, що призводять до частих перепадів погоди. Наприклад, посушливі періоди можуть змінюватися тривалими дощами і повенями.

Річні коливання температур на території можуть змінюватися від  $-30^{\circ}\text{C}$  взимку до  $+35^{\circ}\text{C}$  влітку. Кліматичні особливості України мають великий вплив на аграрну галузь країни. Так, осінні посухи, морози, град тощо можуть завдати серйозних збитків. Тому вивчення та аналіз агрокліматичних ресурсів в країні є важливим завданням для забезпечення продовольчої безпеки країни, сталого розвитку її економіки.



### **1.3. Вплив клімату на сільське господарство**

Як зазначалося вище, клімат території призводить до формування різноманітних кліматичних умов, які мають прямий вплив на рослинний світ та ґрунтовий покрив.

Ґрунти, рослинний покрив, вода й атмосфера взаємозалежні від кліматичних умов. Так, клімат формує рослинний покрив через зміни типів рослинності, їхнього розподілу та структури, сезонності та тривалості періодів росту й дозрівання. Клімат також має прямий вплив на процеси фотосинтезу, дихання рослин і обміну речовин.

Кліматичні умови також впливають на землеробські культури та їхню врожайність. Наприклад, низькі температури та заморозки можуть призводити до загибелі рослинності, а посуха - до зниження врожайності. Надлишок вологи в періоди вирощування і дозрівання культур може призвести до різних захворювань рослин і зниження врожайності.

Кліматичні умови також впливають на тваринний світ: можуть призводити до зміни біологічних процесів, таких як міграції тварин, їхня поведінка, харчові звички та розмноження.

Таким чином, розуміння кліматичних умов, їхнього впливу на агрокліматичні ресурси є важливим фактором для розробки ефективних методів використання цих ресурсів у сільському господарстві.

Також зміни клімату можуть призводити до низки проблем у сільському господарстві: погіршення якості ґрунтів, зниження врожайності, підвищення витрат на зрошення і добрива.

Одним із прикладів впливу клімату на сільське господарство може слугувати ситуація з ураганом "Катріна", який у 2005 році завдав величезної шкоди сільському господарству Луїзіани, США. Унаслідок урагану постраждали не тільки врожаї, а й тваринництво, а також інфраструктура та обладнання фермерських господарств. Цей приклад показує, що кліматичні катастрофи можуть мати серйозні наслідки для сільського господарства.

Важливо зазначити, що кліматичні зміни можуть призвести до необхідності зміни сільськогосподарських практик, включно з вибором культур, методами зрошення та удобрення, а також використанням нових технологій для збільшення врожайності та зниження впливу несприятливих кліматичних умов. Для вжиття ефективних заходів з адаптації сільського господарства до змін клімату необхідно проводити дослідження і моніторинг кліматичних умов, а також забезпечувати доступ до сучасних технологій та інновацій у галузі сільського господарства.

## **РОЗДІЛ 2**

### **АНАЛІЗ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТЕРИТОРІЇ**

#### **2.1. Аналіз сучасних агрокліматичних показників**

Використовуючи кліматичні дані з сервісу моніторингу агропогоди, що отримує результати спостережень з метеорологічних центрів [52], за період 2001-2022 рр., отримали інформацію про агрокліматичні умови на території дослідження (табл. 2.1-2.4).

Проведений аналіз та систематизація дозволили визначити оптимальні культури вирощування, де деякі культури можуть бути більш стійкими до екстремальних температурних умов, тоді як інші – потребувати теплішого клімату.

Аналізуючи вологість ґрунту, мінімальну та середню температуру, можна визначити, які сорти культур будуть найбільш пристосованими до умов кожної області: одні сорти можуть бути більш стійкими до низької вологості ґрунту чи низьких температур, тоді як інші – вимагати більш вологих або теплих умов. Загальний огляд агрокліматичних показників допомагає розробити рекомендації щодо вибору певних культур, обробки ґрунту, використання зрошення та інших агротехнічних заходів на території.

Аналіз даних (табл. 2.1, 2.3) вказує на основні кліматичні умови за 2010 та 2021 роки на території дослідження. Для переважної частини території є схожі середньомісячні температури повітря, що сприяє відповідним аграрним умовам для росту різних культур. Втім, можна зауважити, що Волинська область має нижчу середньомісячну температуру порівняно з іншими областями (+9,0°C). У 2021 році порівняно з 2010 роком більшість областей показують зростання середньомісячної температури повітря: так, Вінницька область має зростання з 10°C до 11°C, Волинська область з 9°C до 11°C (табл. 2.1, 2.3).

Таблиця 2.1

## Основні кліматичні показники, 2010 р.

№	Область	Середньомісячна температура повітря	Абсолютний мінімум	Абсолютний максимум	Сума опадів
1	Вінницька	10	-22	39	626
2	Волинська	9	-24	37	708
3	Дніпропетровська	12	-24	41	529
4	Донецька	12	-23	41	526
5	Житомирська	10	-28	38	526
6	Закарпатська	10	-18	36	743
7	Запорізька	13	-25	41	515
8	Івано-Франківська	10	-18	35	796
9	Київська	10	-28	40	491
10	Кіровоградська	11	-22	40	573
11	Луганська	11	-23	41	527
12	Львівська	10	-17	35	769
13	Миколаївська	12	-22	41	566
14	Одеська	12	-27	40	530
15	Полтавська	11	-21	40	538
16	Рівненська	10	-25	38	591
17	Сумська	10	-29	40	531
18	Тернопільська	10	-20	36	647
19	Харківська	11	-25	41	505
20	Херсонська	13	-24	41	511
21	Хмельницька	10	-20	37	617
22	Черкаська	11	-19	40	509
23	Чернігівська	10	-29	40	489
24	Чернівецька	10	-21	37	762

Таблиця 2.2

## Основні агрокліматичні показники ґрунту, 2010 р.

№	Область	Вологість ґрунту, %	Мінімальна температура	Середня температура
1	Вінницька	25	-12	11
2	Волинська	25	-13	10
3	Дніпропетровська	24	-13	12
4	Донецька	24	-11	12
5	Житомирська	23	-12	10
6	Закарпатська	26	-11	10
7	Запорізька	24	-10	13
8	Івано-Франківська	25	-9	10
9	Київська	25	-16	11
10	Кіровоградська	24	-8	12
11	Луганська	24	-14	11
12	Львівська	27	-13	10
13	Миколаївська	23	-8	13
14	Одеська	24	-10	13
15	Полтавська	25	-14	11
16	Рівненська	23	-8	10
17	Сумська	25	-15	10
18	Тернопільська	27	-11	10
19	Харківська	25	-18	11
20	Херсонська	23	-11	14
21	Хмельницька	26	-13	10
22	Черкаська	24	-13	11
23	Чернігівська	23	-10	11
24	Чернівецька	26	-8	10

Таблиця 2.3

## Основні кліматичні показники, 2021 р.

№	Область	Середньомісячна температура повітря	Абсолютний мінімум	Абсолютний максимум	Сума опадів
1	Вінницька	11	-8	36	481
2	Волинська	11	-7	33	591
3	Дніпропетровська	12	-15	37	343
4	Донецька	12	-17	39	351
5	Житомирська	11	-9	35	525
6	Закарпатська	10	-20	36	647
7	Запорізька	13	-16	39	314
8	Івано-Франківська	11	-14	36	648
9	Київська	11	-7	37	489
10	Кіровоградська	12	-18	37	402
11	Луганська	11	-16	39	376
12	Львівська	10	-12	34	750
13	Миколаївська	13	-8	38	280
14	Одеська	13	-9	38	300
15	Полтавська	12	-9	37	382
16	Рівненська	11	-6	33	522
17	Сумська	11	-8	36	443
18	Тернопільська	10	-7	36	546
19	Харківська	11	-11	38	374
20	Херсонська	13	-11	39	280
21	Хмельницька	11	-7	35	496
22	Черкаська	12	-8	37	450
23	Чернігівська	11	-8	36	467
24	Чернівецька	11	-15	37	467

Таблиця 2.4

## Основні агропоказники ґрунту, 2021 р.

Область	Вологість ґрунту, %	Мінімальна температура	Середня температура
Вінницька	21	-10	10
Волинська	22	-8	10
Дніпропетровська	20	-11	12
Донецька	21	-11	12
Житомирська	21	-9	9
Закарпатська	22	-9	9
Запорізька	19	-10	12
Івано-Франківська	22	-10	9
Київська	21	-10	10
Кіровоградська	21	-9	11
Луганська	20	-11	11
Львівська	23	-8	9
Миколаївська	19	-9	12
Одеська	19	-8	12
Полтавська	21	-11	10
Рівненська	22	-9	10
Сумська	22	-11	9
Тернопільська	22	-8	9
Харківська	20	-11	11
Херсонська	17	-9	13
Хмельницька	21	-9	10
Черкаська	21	-9	10
Чернігівська	22	-9	9
Чернівецька	19	-10	10

Для встановлення динаміки кліматичних змін на території дослідження були побудовані діаграми рис 2.1-2.3.

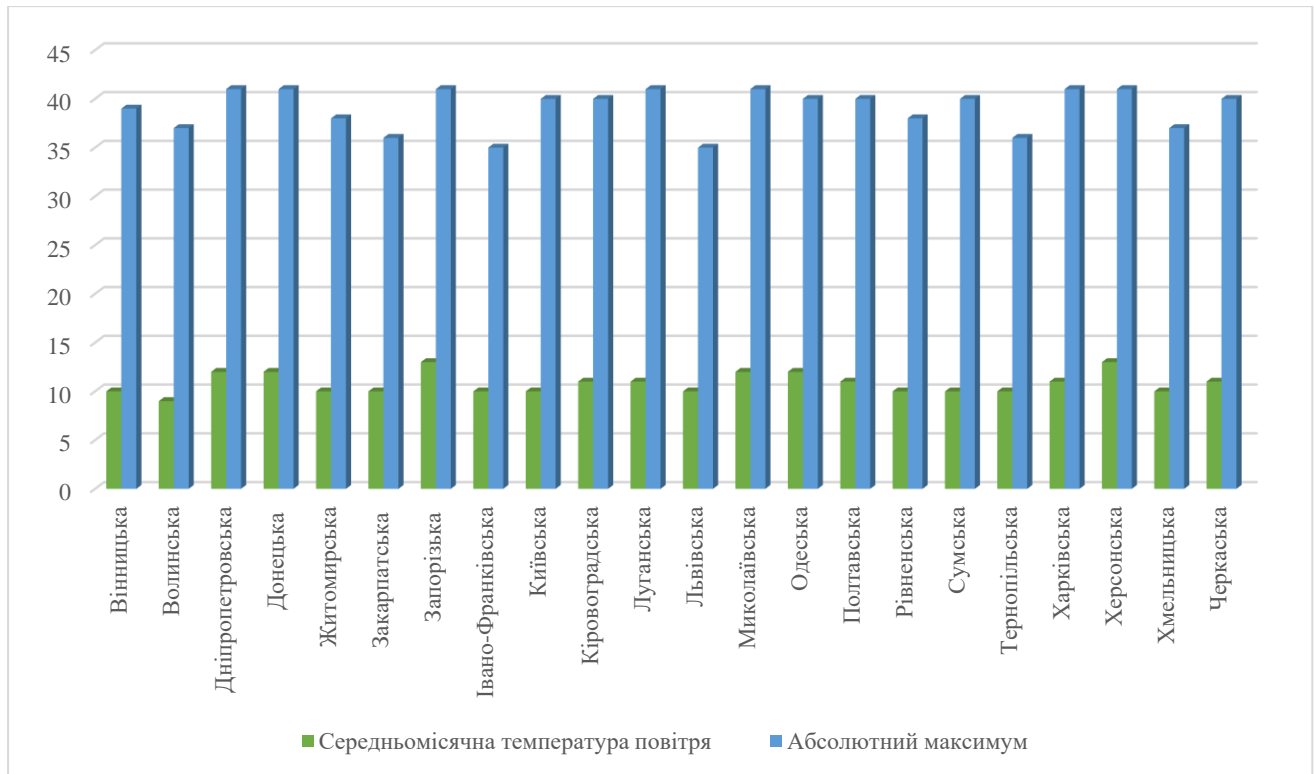


Рис. 2.1. Хід кліматичних показників, 2010 р.

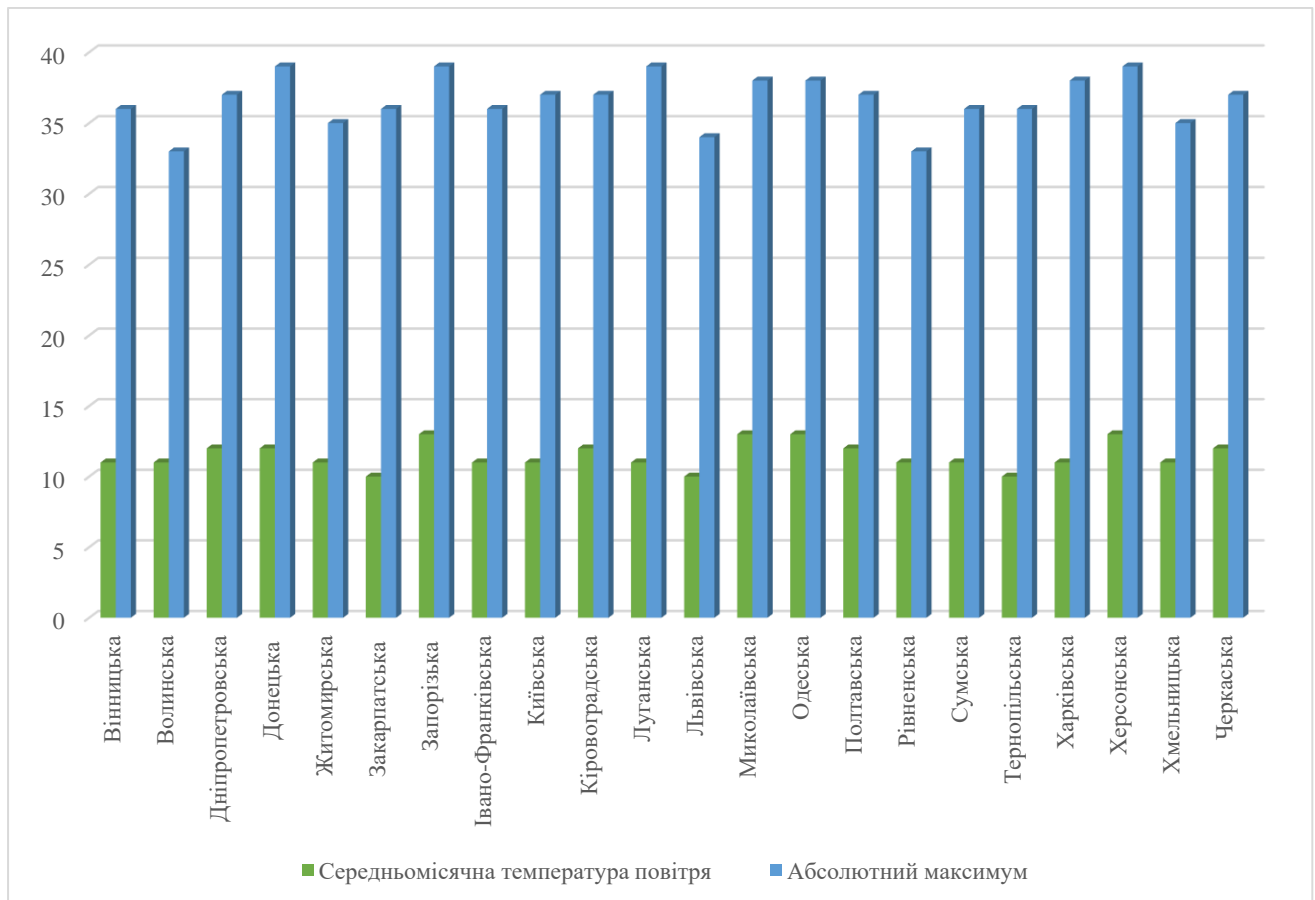


Рис. 2.2. Хід кліматичних показників, 2021 р.



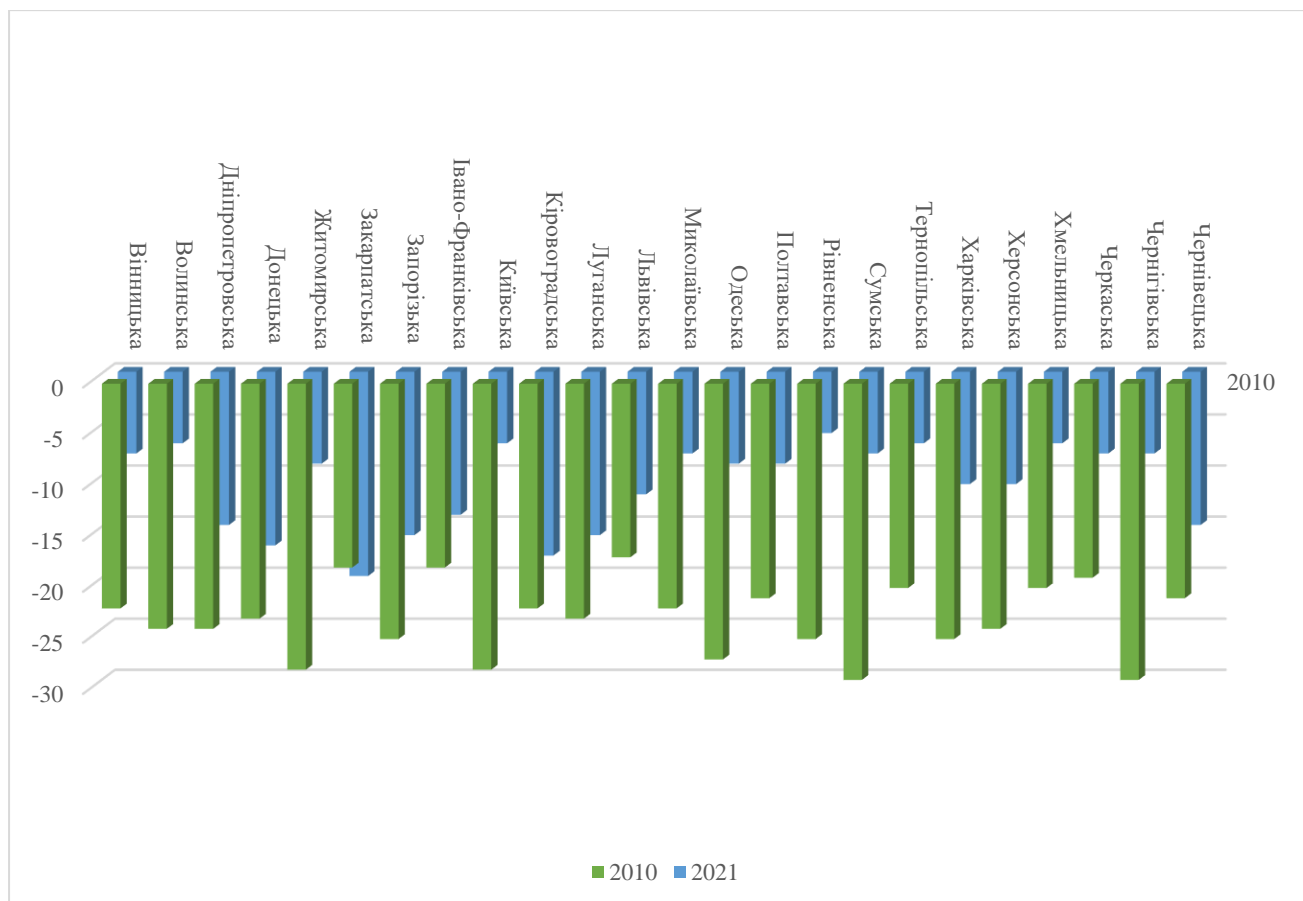


Рис. 2.3. Абсолютний мінімум температур повітря, 2010 р. та 2021 р.

Є кілька областей, де середньомісячна температура лише незначно змінилась, наприклад, Івано-Франківська область залишилась на рівні 10°C.

Абсолютний мінімум і максимум температур повітря є важливими кліматичними показниками, оскільки вони вказують на екстремальні умови, з якими сільськогосподарські культури можуть стикатися.

Загалом, більшість областей мають подібні абсолютні мінімуми та максимуми, але можна помітити, що деякі області, такі як Закарпатська та Львівська, мають нижчі абсолютні мінімуми та максимуми, що може впливати на вибір сільськогосподарських культур.

Температурні умови в різних областях країни варіюються. Наприклад, найнижча абсолютна мінімальна температура спостерігається у Закарпатській області (-20°C), тоді як найвищий абсолютний максимум був зафіксований у Херсонській області (39°C). Можна встановити, що області з більш високими

середньомісячними температурами повітря, наприклад, Дніпропетровська ( $12^{\circ}\text{C}$ ) та Харківська ( $11^{\circ}\text{C}$ ), можуть бути сприятливими для теплолюбних культур, тоді як області з нижчими середньомісячними температурами, наприклад, Львівська ( $10^{\circ}\text{C}$ ) та Закарпатська ( $10^{\circ}\text{C}$ ), можуть бути більш підходящими для вирощування холодоллюбних рослин. В більшості областей зафіксоване збільшення абсолютного максимуму температури повітря. Наприклад, Вінницька область показує зростання з  $39^{\circ}\text{C}$  до  $36^{\circ}\text{C}$ , Волинська область з  $37^{\circ}\text{C}$  до  $33^{\circ}\text{C}$ . Деякі області також мають незначне зниження абсолютного максимуму.

Опади є важливим агрокліматичним показником, оскільки вони впливають на вологозапас ґрунту і наявність водних ресурсів для рослин. Більшість областей мають суму опадів від 300 до 600 мм (табл. 2.1, 2.3), що забезпечує природні умови для росту багатьох культур.

Львівська та Рівненська області мають високу суму опадів (750 мм та 522 мм відповідно), що може впливати на вибір сільськогосподарських культур, які більш придатні до вологих умов. Загалом, багато областей показують зниження суми опадів в 2021 році порівняно з 2010 роком. Наприклад, Волинська область з 708 мм до 591 мм. Втім, є області, де сума опадів збільшилась або залишилась практично незмінною.

Загальні висновки щодо агрокліматичних ресурсів в країні (табл. 2.2, 2.4) на основі цих даних полягають у тому, що більшість областей мають сприятливі умови для розвитку сільськогосподарських культур. Однак, враховуючи різницю в температурних умовах і кількості опадів між областями, важливо вибирати відповідні сорти культур, які будуть найкраще адаптовані до конкретних агрокліматичних умов кожної області.

Також були побудовані рис. 2.4 -2.5, що висвітлюють особливості розподілу агропоказників території.

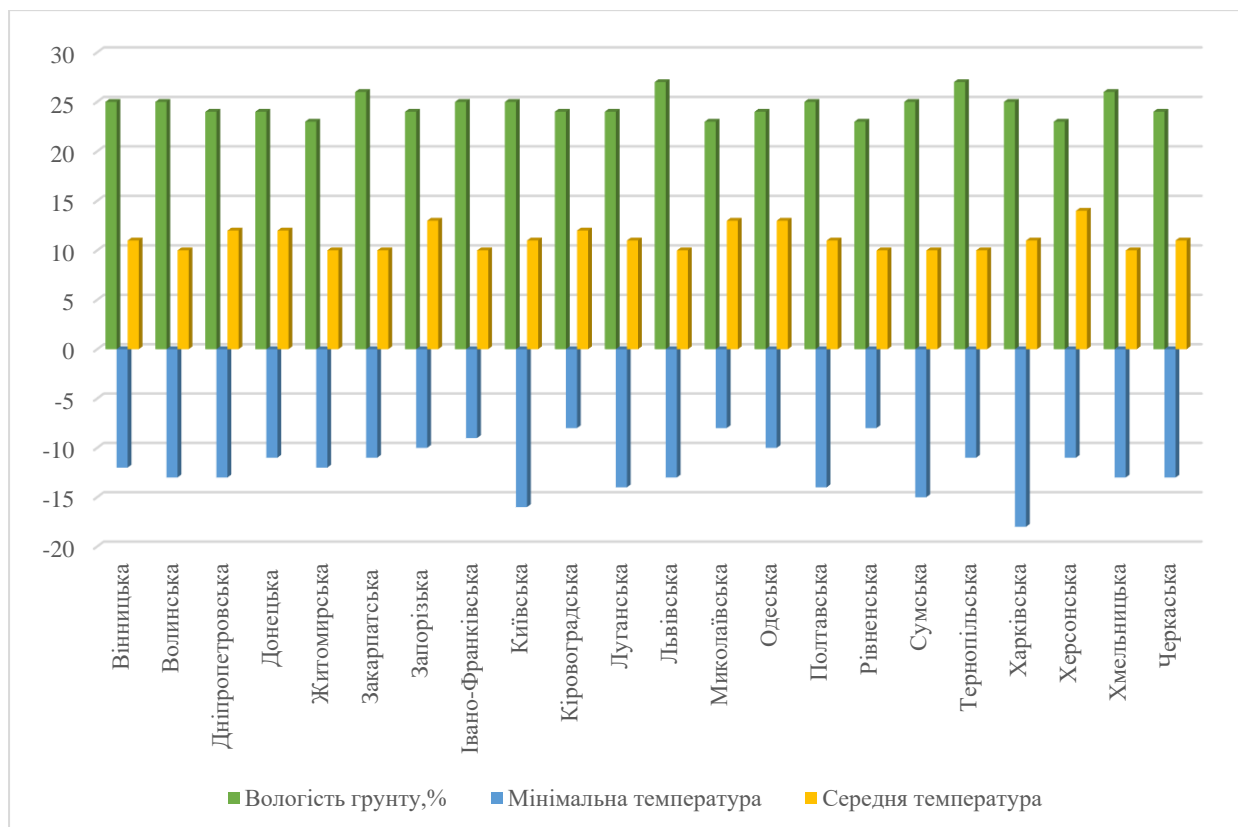


Рис. 2.4. Хід агропоказників ґрунту, 2010 р.

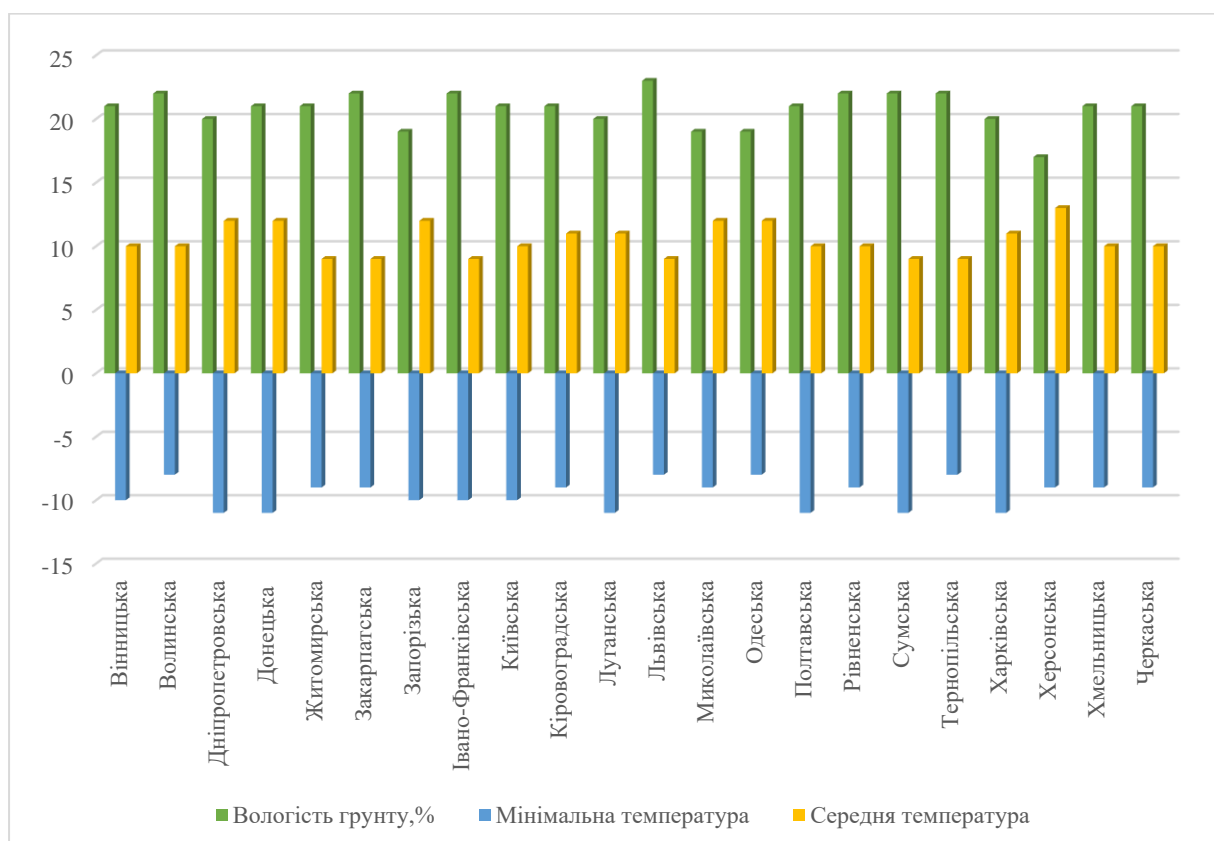


Рис. 2.5. Хід агропоказників ґрунту, 2021 р.

Аналіз таблиць 2.2 та 2.4 для різних областей країни вказує на наступні висновки: вологість ґрунту на території змінюється від 19% до 23%.

За 2010 рік середня вологість ґрунту становила від 19% до 27%, з середнім значенням 24%, а за 2021 р. вона становила від 17% до 22%, з середнім значенням 21%.

Зниження середньої вологості ґрунту на 3% від 24% у 2010 році до 21% у 2021 році може вказувати на сухіший клімат у багатьох областях. Це може бути результатом змін в опадах або випаруванні. Зменшення вологості ґрунту може впливати на врожайність сільськогосподарських культур, зокрема на зростання рослин, здоров'я ґрунту та доступність води для рослин.

Вологість ґрунту у 2021 році знизилася порівняно з 2010 роком. Більшість областей показують зменшення вологості, хоча є кілька областей, де вологість залишилася на практично однаковому рівні або навіть зросла незначно.

Мінімальна температура ґрунту в різних областях коливається від  $-11^{\circ}\text{C}$  до  $-8^{\circ}\text{C}$ . Проте, є кілька областей, які мають нижчі значення мінімальної температури ґрунту, наприклад, Херсонська область з  $-9^{\circ}\text{C}$  і Львівська область з  $-8^{\circ}\text{C}$ . За 2010 рік мінімальна температура від  $-18^{\circ}\text{C}$  до  $-29^{\circ}\text{C}$ , з середнім значенням  $-12^{\circ}\text{C}$ . У 2021 р. Вона становить від  $-11^{\circ}\text{C}$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ , з середнім значенням  $-10^{\circ}\text{C}$ . За 2021 рік ми спостерігаємо загальне підвищення мінімальних температур ґрунту порівняно з 2010 роком. Більшість областей показують зростання мінімальних температур, але різниця є незначною.

Середня температура ґрунту на території змінюється з варіацією від  $9^{\circ}\text{C}$  до  $12^{\circ}\text{C}$ . Зауважимо, що Херсонська область має найвище значення середньої температури ґрунту з різницею в  $1^{\circ}\text{C}$  порівняно з іншими областями. У 2010 р. Вона становить від  $8^{\circ}\text{C}$  до  $14^{\circ}\text{C}$ , з середнім значенням  $11^{\circ}\text{C}$ . У 2021 р. – коливається від  $9^{\circ}\text{C}$  до  $13^{\circ}\text{C}$ , з середнім значенням  $10^{\circ}\text{C}$ .

Області з найвищим рівнем вологості ґрунту - Львівська (27%) та Хмельницька (26%), тоді як області з найнижчим рівнем - Херсонська (17%) та Одеська (19%).

Висока вологість ґрунту може бути сприятливою для росту багатьох рослин, особливо в умовах, коли інші агрокліматичні фактори, такі як температура, також оптимальні. Таким чином, області з вищим рівнем вологості ґрунту можуть бути перевагою для вирощування певних культур.

Отже, багато областей мають схожі агрокліматичні умови, особливо що стосується вологості ґрунту та середньої температури. Однак, є певні різниці в показниках, що може вплинути на вибір сільськогосподарських культур та сільськогосподарську діяльність в цих регіонах.

Концепція оцінки земельного потенціалу будується на визначенні максимально можливої продуктивності земельної ділянки за оптимальних агрокліматичних умов і застосування передових методів обробітку. При цьому враховуються такі чинники: кліматичні умови, гідрологічні умови, якість ґрунтів, рельєф, рівень технічної оснащеності та інші.

Лісостепова зона країни займає значну частину центральної частини країни. Вона має сприятливі кліматичні та ґрунтові умови для сільського господарства. Згідно з оцінками, у лісостеповій зоні України розташовується близько 40% земель, які підходять для використання в сільському господарстві.

Однією з основних сільськогосподарських культур, що вирощуються в лісостеповій зоні є зернові культури, такі як пшениця, ячмінь, кукурудза, овес і ярі зернові. Крім того, тут успішно вирощують овочі, фрукти, ягоди та трави.

Для збільшення виробництва сільськогосподарських культур у лісостеповій зоні необхідно раціонально використовувати земельні ресурси та застосовувати сучасні технології: проводити оптимальний вибір сортів рослин, використання добрив, засобів захисту рослин і систем зрошення.

Також важливо враховувати зміни клімату, що можуть призвести до зміни сезонності, підвищення температури та збільшення кількості екстремальних погодних умов, таких як посухи та повені. Тому необхідно розробляти та впроваджувати адаптивні технології в господарстві, які дадуть змогу справлятися з несприятливими погодними умовами.

Степова зона також має значний потенціал: ґрунти представлені чорноземами - одними з найбільш родючих ґрунтів у світі. Однак, дана зона стикається з проблемою ерозії ґрунту, особливо в посушливі роки, що призводить до втрати родючого шару, що знижує потенціал ґрунту для вирощування культур.

Посухи, спекотні літні температури можуть обмежувати виробництво деяких культур, таких як пшениця. Отже, дана територія має високий потенціал для виробництва культур, але потребує ефективного управління ґрунтовими ресурсами для боротьби з ерозією та збереження родючості ґрунтів. Крім того, з урахуванням зміни клімату, можуть знадобитися зміни у виборі культур і в методах обробітку ґрунту для адаптації до нових кліматичних умов.

Важливо зазначити, що незважаючи на відносно невелику родючість ґрунтів, степова зона має величезний потенціал для виробництва сільськогосподарської продукції: наявність підземних вод, які можна використовувати для зрошення, що дає змогу підвищити врожайність і урізноманітнити асортимент вироблюваної продукції, проте потрібно враховувати екологічні та соціальні аспекти використання земельних ресурсів.

Лісова зона займає близько 16% території країни, характеризується різноманітними природно-кліматичними умовами та ґрунтовими типами. Ґрунти є більш родючими, ніж ґрунти степової зони, завдяки наявності більш розвиненого шару верхнього гумусового горизонту та більш високому рівню органічних речовин. На території можливе вирощування різних сільськогосподарських культур, зокрема зернових, овочевих, ягідних і фруктових. Але є проблеми деградації та втрати родючості ґрунтів, високий рівень ерозії, який може бути викликаний, наприклад, неправильним використанням технологій обробітку землі.

## **2.2. Використання агрокліматичних ресурсів**

Агрокліматичні ресурси використовуються для аналізу, планування сільськогосподарських діяльностей, зокрема вирощування рослин, враховуючи

кліматичні умови певного регіону. Основні критерії аналізу агрокліматичних ресурсів включають: температурні умови, атмосферні опади, сонячне випромінювання, вітрові умови.

Також враховується географічне розташування регіону та його доступність до ринків збуту сільськогосподарської продукції, що є важливим при плануванні вирощування культур і визначенні видів продукції, що є конкурентоспроможними на ринку.

Наявність екологічних обмежень або особливостей в регіоні (забруднення ґрунту, води, ерозія ґрунту) треба враховувати при виборі культур, методів сільськогосподарського виробництва, щоб забезпечити екологічну стійкість та збереження природних ресурсів.

Наявність і розвиток сільськогосподарської інфраструктури (дороги, зберігання продукції, системи зрошення, обробники) впливає на виробництво, транспортування та збут сільськогосподарської продукції.

Отже, аналіз агрокліматичних ресурсів є важливим фактором під час планування та веденні агровиробництва, допомагає зрозуміти особливості регіону, прийняти обґрунтовані рішення щодо вибору культур, вирощування та управління врожайми. Врахування економічних та інфраструктурних умов також важливо для успішного розвитку сільськогосподарського сектору.

Використання сучасних методів агрономії може значно підвищити врожайність сільськогосподарських культур.

Використання сортів і гібридів, які мають високу врожайність, стійкість до шкідників і хвороб, адаптовані до місцевих кліматичних умов, може значно покращити виробництво. Застосування правильного підбору сортів і гібридів є одним з найважливіших елементів підвищення врожайності. Сорти і гібриди відіграють значну роль у формуванні високих врожаїв, тому їх правильний вибір є критично важливим.

При виборі сортів і гібридів слід враховувати ряд факторів, включаючи кліматичні умови регіону, характер ґрунтів, стійкість до шкідників і хвороб, технологію вирощування та вимоги ринку.

Застосування сучасних генетичних технологій дозволяє отримувати нові гібриди з покращеними характеристиками. Наприклад, генетичний редагування може змінювати гени, що відповідають за стійкість до шкідників, суховій і хвороб, що дозволяє отримати гібриди, які можуть бути більш стійкими до зовнішніх факторів.

Вирощування сортів і гібридів вимагає дотримання агротехнічних рекомендацій, правильного внесення добрив, поливу та захисту рослин. Ці аспекти взаємодіють між собою і впливають на загальну продуктивність культур. Отже, правильний підбір сортів і гібридів є ключовим фактором для підвищення врожайності. Врахування вимог ринку, місцевих умов вирощування та сучасних наукових рекомендацій допомагає забезпечити високі врожаї

Біологічні засоби захисту рослин включають в себе використання живих мікроорганізмів, бактерій, грибів, ентомофагів (комах, що полюють на шкідників) та інших організмів, які природно регулюють популяції шкідливих організмів або їхніх поширювачів. Вони можуть бути використані для боротьби з шкідниками рослин, які пошкоджують урожай та знижують врожайність. Вони сприяють збалансованому та стійкому розвитку сільськогосподарських систем, зменшенню негативного впливу на довкілля та покращенню якості продукції. Крім того, воно відповідає вимогам здоров'я та безпеки, забезпечуючи продукцію, яка відповідає вимогам екологічних та стандартів якості.

Також сприяє збереженню біорізноманіття та створенню біологічного рівноваги в агроєкосистемах: природному регулюванню шкідників та хвороб, забезпечуючи стійкий контроль без негативного впливу на корисні організми та середовище.

Використання сучасних агротехнологій, які допомагають підвищити врожайність сільськогосподарських культур включає в себе наступні заходи:



обробіток ґрунту, що дозволяє досягти оптимальної структури ґрунту, полегшити його розвиток, зменшити ерозію та покращити водопроникність, та сучасні системи зрошення (крапельний полив, мікро-зрошування), що дозволяють раціонально використовувати водні ресурси, забезпечувати оптимальний рівень вологості для росту рослин.

Встановлення сенсорів вологості ґрунту та автоматичне керування поливом дозволяють точно контролювати і регулювати поливні процеси. Застосування сучасних методів добривництва, таких як базове, покрокове, дозволяє забезпечити рослини необхідними харчовими речовинами у потрібній кількості і в потрібний момент. Використання сучасних добрив та покриваючих матеріалів також дозволяє збільшити їх ефективність та знизити втрати.

### **РОЗДІЛ 3.**

## **РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ**

### **3.1. Агрокліматичне районування України**

Беручи за основу дані багаторічних спостережень агрометеорологічних станцій та агрометеологічних постів, було встановлено основні особливості щодо районування території країни за певними агрокліматичними показниками.

Відомою є методика В.В. Синельнікова, де основними критеріями визначення однорідних агрокліматичних зон є сума температури повітря вище 10 °С та кількість опадів (рис. 3.1).

### Районування України за гідротермічним коефіцієнтом



Рис 3.1. Районування України за гідротермічним коефіцієнтом [51]

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) використовується для оцінки вологості території і має умовний характер. ГТК розраховується за період з травня по вересень, що практично відповідає коефіцієнту за період з температурою вище 10 °С.

Так, посушливі, дуже теплі умови (ГТК 0.7–0.9, сума температур 2900–3300 °С) охоплюють південні частини Дніпропетровської, Запорізької, Донецької, Луганської (крім зони Донецького кряжу), південну частину Полтавської та більшу частину Харківської областей.

Кіровоградська, Черкаська (крім східної частини), більша частина Сумської, північ Полтавської та Харківської, південь Чернігівської, південний схід Київської області відносяться до зони з недостатньо вологими та теплими умовами: ГТК коливається від 1.0 до 1.2, сума температур становить 2600–3000 °С.

Північ Сумської, Чернігівської, північний захід Київської, Житомирська, Вінницька, Хмельницька, Рівненська, Волинська, східна частина Чернівецької та Тернопільської областей відносяться до території з вологими та помірно теплими умовами: ГТК становить від 1.3 до 1.5, а сума температур вище 10 °С коливається в межах 2600–2900 °С.

Територія Івано-Франківської та Львівської областей відноситься до зони надмірного зволоження, де ГТК перевищує 1.6, сума температур вище 10 °С на цих територіях становить від 2500 до 2600 °С.

Ґрунтовий покрив території виявляє значну різноманітність, яка використовується під час широкомасштабного ґрунтового картування. Розподіл цієї різноманітності по території країни є нерівномірним. Так, у регіонах Полісся, Лісостепу та гірських районах спостерігається значна різноманітність ґрунтів, тоді як на території Степу, який займає більшу половину площі країни, ґрунтовий покрив відзначається значною одноманітністю. Варто зазначити, що типи ґрунтового покриття тісно пов'язані з ландшафтними особливостями місцевості.

Поширення ґрунтів на території України підпорядковується законам широтної зональності та висотної поясності. Однак через збільшення континентальності в Україні від північного заходу до південного сходу також спостерігаються зміни ґрунтів у меридіональному напрямку. Великі зміни у поширенні ґрунтів також сталися внаслідок господарської діяльності людини.

Агроґрунтове районування території (рис. 3.2) є важливим інструментом для вивчення ґрунтів та визначення їх характеристик у контексті сільськогосподарського використання, що дозволяє планувати різноманітні заходи з хімізації, меліорації, обробітку ґрунту та ґрунтозахисні заходи в залежності від природних умов і особливостей кожного району.



**П** – зона мішаних лісів дерново-підзолистих типових і оглеєних ґрунтів Українського Полісся:

П1 – західна провінція  
 П2 – центральна правобережна провінція  
 П3 – лівобережна висока провінція  
 П4 – лівобережна низинна провінція

**ЛС** – Лісостепова зона чорноземів типових і сірих лісових ґрунтів:

ЛС1 – західна провінція  
 ЛС2 – правобережна центральна висока

провінція:

ЛС2<sub>1</sub> – північна підпровінція  
 ЛС2<sub>2</sub> – південна підпровінція  
 ЛС3 – лівобережна низинна провінція:

ЛС3<sub>1</sub> – північна підпровінція  
 ЛС3<sub>2</sub> – південна підпровінція

ЛС4 – лівобережна висока провінція:  
 ЛС4<sub>1</sub> – південно-західна підпровінція

ЛС4<sub>2</sub> – східна підпровінція

**С** – Степова зона чорноземів звичайних і південних:

СА – підзона чорноземів звичайних північного Степу:

СА1 – південно-західна провінція  
 СА2 – Дністровсько-Дніпровська провінція  
 СА3 – Дніпровсько-Донецька провінція  
 СА4 – Донецька провінція  
 СА5 – Задонецька провінція

СБ – підзона південно-стєпова чорноземів

південних:

СБ1 – Придунайська провінція  
 СБ2 – Азово-Причорноморська провінція  
 СБ3 – Кримська провінція  
 СБ4 – Керченська провінція

**СС** – сухо-стєпова зона темно-каштанових і каштанових ґрунтів:

СС1 – Причорноморська провінція  
 СС2 – Північно-Кримська провінція

**К** – зона буроземних ґрунтів Українських Карпат:

Кзн – провінція лугово-буроземних

оглеєних ґрунтів Закарпатської низовини

КП – зона бурувато-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів передгір'я до 300-500 м а.в.

КПЗ – зона буроземів опідзолених оглеєних закарпатського передгір'я до 125-400 м а.в.

КПЛ – зона гірсько-лугових буроземів

полонин з 1200-1500 м а.в.

КТ – зона гірсько-лісових буроземів до 500-1500 м а.в.

**Кр** – ґрунтові зони Гірського Криму:

КрС – зона чорноземів передгірського степу

КрЛС – зона ґрунтів передгірського лісостепу

КрГ – зона буроземів гірсько-лісових

КрЯ – зона гірсько-лугових ґрунтів яїл

КрП – зона коричневих ґрунтів південного схилу головного гірського хребта

Рис. 3.2. Агроґрунтове районування України [51]



Середня річна температура повітря становить приблизно 7 °С на півночі та 11-13 °С на півдні (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Карта річних температур на території України [51]

Найхолодніше у північно-східній частині країни, а найтепліше – в Криму. Зміна річної температури повітря обумовлена різними факторами: географічним положенням, радіаційним режимом, циркуляцією атмосфери, підстильною поверхнею. Вони нерівномірно впливають протягом року, що призводить до значних температурних контрастів.

Річний хід відзначається місячними коливаннями взимку і літку, а також різкими змінами восени та навесні.

Розподіл опадів по території є нерівномірним, зменшуючись у річному вимірі зі заходу та північного заходу на південь та південний схід (рис. 3.4).

На рівнинних територіях та в Карпатах близько 60-70% опадів припадає на теплий період, тоді як у Кримських горах максимальна кількість опадів випадає взимку. Найвища річна кількість опадів в горах становить до 1500 мм на рік, а найменша спостерігається на півдні Херсонської області (до 400 мм на рік).



Рис. 3.4. Річна кількість опадів [51]

Річна кількість опадів є важливим джерелом поновлення водних запасів та вологості у ґрунті, де влітку фіксується їх максимальна частина.

Кількість опадів значно відрізняється в різних регіонах країни за їхнім обсягом, розподілом, інтенсивністю та тривалістю, де особливістю є розподіл опадів на рівнинній території, їх зменшення з півночі та північного заходу на південь та південний схід.

На решті території країни річна кількість опадів коливається від 500 до 600 мм. Для території є характерним континентальний тип опадів, коли кількість



опадів протягом теплого періоду в два-три рази перевищує кількість опадів протягом холодного періоду, що пов'язано з літніми зливовими дощами.

Найбільші опади спостерігаються у липні та серпні. Розподіл опадів у окремі роки може значно відрізнятися від середніх значень.

Весняний перехід температури повітря через  $0^{\circ}\text{C}$  вказує на початок весняних процесів (рис. 3.5). Цей період характеризується змінами баричного поля, що спричиняють різкі перепади температури: на переважній частині території стійкий перехід через  $0^{\circ}\text{C}$  спостерігається від початку першої до кінця другої декади березня. Перехід від півдня до півночі триває місяць, а з заходу на схід – 10 днів.



Рис. 3.5 . Весняний перехід температури повітря через  $0^{\circ}\text{C}$  на території України

[51]

Осінній перехід температури повітря через  $0^{\circ}\text{C}$  (рис. 3.6) означає початок холодного (зимового) періоду та характеризується непостійною погодою та

різкими коливаннями температури. Найраніше (20 листопада) перехід через  $0^{\circ}\text{C}$  відбувається на крайньому північному сході. На більшій частині країни перехід відбувається у третій декаді листопада – першій декаді грудня. В південних областях та в степовому Криму цей перехід спостерігається у другій декаді грудня. Є випадки, коли стійкого переходу через  $0^{\circ}\text{C}$  у південних областях та в Криму не відбувається. Перехід від півночі до півдня триває місяць, тоді як зі сходу на захід цей період скорочується до 5–10 днів.



Рис. 3.6. Осінній перехід температури повітря через  $0^{\circ}\text{C}$  на території України [51]

Тривалість періоду з температурою вище  $0^{\circ}\text{C}$  найменша на північному сході та сході до 260 днів. Цей період збільшується з просуванням на захід, південний захід та південь – до 295 днів, а в степовому Криму – до 300 днів.

Кліматологи використовують стійкий перехід температури повітря через певні межі весною як ознаку початку вегетації різних рослин, які вимагають різної кількості тепла.

Розвиток рослин залежить від відповідних біологічних мінімумів, максимумів і оптимумів температури. Коли температура повітря перебуває вище максимуму або нижче мінімуму для даного етапу росту, розвиток рослин сповільнюється або припиняється. Дати стійкого переходу температури через 5, 10 і 15 °C дозволяють оцінити темпи підвищення та зниження температури повітря протягом вегетаційного періоду. Ці дати визначають кліматичні сезони.

Стійкий перехід температури повітря через 5°C співпадає з початком вегетаційного періоду холодостійких культур. Середня добова температура повітря 5 °C і вище встановлюється у степовому Криму, на півдні Одещини та на рівнині Закарпаття у другій декаді березня.

З просуванням у північно-західному та північному напрямку по території країни стійкий перехід відбувається з 21 березня до початку квітня (крайній північний схід - 7 квітня).

Перехід через 5°C з півдня на північ займає 15-18 днів (20 березня - 7 квітня), а на заході і сході практично одночасно (30 березня - 2 квітня).

Амплітуда стійкого переходу весною досягає 40-55 днів у середньому по областях, а в західних областях та степовому Криму - 59-67 днів. Сума позитивних температур за період із температурою повітря рівною і вище 5 °C у західних областях (крім Чернівецької та півдня Хмельницької), на більшій частині Житомирської, північній частині Київської, Чернігівської, Сумської дещо менша - 3000 °C. На решті території цей показник зростає у напрямку з північного заходу на південь та південний схід від 3000 до 3900 °C.

Тривалість періоду з температурою повітря 5°C і вище найкоротша у Сумській, Чернігівській та Харківській областях, приблизно до 209 днів у середньому.

У осінній період стійкий перехід температури повітря через 5°C завершує вегетаційний сезон для холодостійких культур.

Найраніше цей перехід спостерігається у третій декаді жовтня (24-31 жовтня) на півночі Київської області, частково в Житомирській області, на

північному сході та сході країни. На більшій частині території перехід настає у першій декаді листопада, на півдні та Закарпатті — у другій декаді листопада, а в степовому Криму — на початку третьої декади листопада.

Перехід через  $5^{\circ}\text{C}$  від півночі до півдня триває близько 20-25 днів, а від сходу до заходу — 4-6 днів. Амплітуда стійкого осіннього переходу (різниця між найбільш ранньою і найбільш пізньою датами) в середньому по областях становить до 50 днів, на Закарпатті, в південних областях та степовому Криму — до 62 днів.

Заморозки можна розділити на адвективні, радіаційні та адвективно-радіаційні (рис. 3.7).

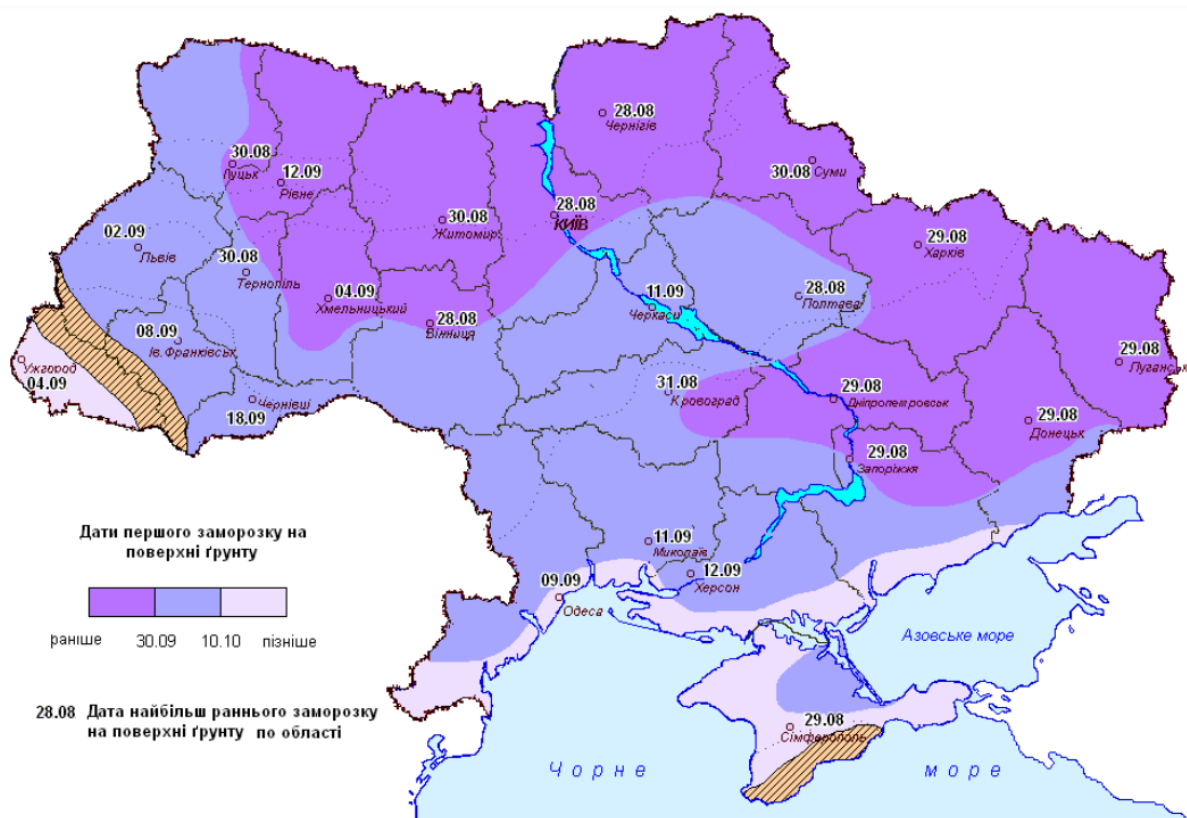


Рис. 3.7. Дати першого заморозку на поверхні ґрунту на території України [51]

Перші заморозки у повітрі (на висоті 2 м) спостерігаються з кінця вересня (в окремих районах півночі та північного сходу) до середини жовтня на більшій частині території країни. Найраніші перші заморозки, які є особливо

небезпечними, спостерігаються на північній частині та на сході країни в кінці серпня, на Закарпатті та Одещині – в першій декаді вересня, у західних і центральних областях – в другій декаді вересня, у південних областях та в степовому Криму – на початку третьої декади вересня.

Більшість заморозків утворюються під впливом радіаційного охолодження земної поверхні і мають локальний характер. Адвективно-радіаційні заморозки становлять набагато менший відсоток. Вплив заморозків на рослини залежить від їх заморозкостійкості. Ступінь заморозкостійкості рослин виражається у значеннях критичних температур, при яких спостерігаються часткові пошкодження органів рослин або їх загибель. Крім різної стійкості до заморозків, відрізняється також морозостійкість різних органів одних і тих самих рослин.

Остання дата заморозку у повітрі (на висоті 2 м) в практично всій території країни припадає на кінець другої або початок третьої декади квітня (рис. 3.8), за винятком деяких областей, таких як Одеська, Херсонська, Запорізька, Крим та Закарпаття, де середня дата останнього заморозку спостерігається у першій декаді квітня.



Рис. 3.8. Дати останніх заморозків на поверхні ґрунту на території України [51]

Відповідність підготовки рослин до заморозків, обережність при виборі місця для садіння та захисні заходи допоможуть зменшити можливі пошкодження від заморозків.

Найпізніші дати останніх заморозків у повітрі, які є найбільш небезпечними, зазвичай припадають на третю декаду травня (21–29 травня), а в Луганській області можуть спостерігатися навіть до 4 червня.

Заморозки на поверхні ґрунту спостерігаються значно пізніше навесні та раніше восени, ніж заморозки у повітрі. Остання дата заморозку на поверхні ґрунту припадає на кінець квітня – початок травня, за винятком деяких районів Чернігівської, Сумської, Харківської, Луганської та Донецької областей, де вона відмічається 12–14 травня.



Найпізніші дати останніх заморозків на поверхні ґрунту спостерігаються майже на всій території країни – в кінці травня, а в Львівській та Рівненській областях – навіть 19 червня.

Таким чином, в Україні заморозки можуть спостерігатися впродовж весни та осені, залежно від регіону, інтенсивності та характеру погодних умов.

Тривалість заморозконебезпечного періоду навесні впливає на ступінь небезпеки заморозків. Завдяки довшому періоду заморозків, вони можуть завдати шкоди сільськогосподарським культурам, які перебувають в більш розвинутому стані. На більшості західних областей цей період коротший, оскільки температура повітря переходить через 10 °C пізніше і триває в основному до 10 днів.

У східній половині країни цей період триває 15-20 днів, а на крайньому сході досягає 21-25 днів. На крайньому півдні, морських узбережжях та в Криму заморозконебезпечний період не перевищує 10 днів.

Заморозконебезпечний період на поверхні ґрунту восени трохи коротший, ніж навесні, і не має таких коливань по території, переважно триває 6-8 днів, на півдні та сході подекуди до 10-15 днів.

Кількість опадів протягом теплого періоду (квітень-жовтень) переважно складається з рідких опадів, становить 75-80% від загального щорічного обсягу.

Влітку часто виникають умови для високої (25 °C і вище) і дуже високої (понад 30 °C) температури повітря, що відбувається при надходженні сухого континентального повітря з помірних широт або тропічного з Нижнього Поволжя та Середньої Азії. У південних районах температура може підніматися до 40 °C або навіть вище. Високі температури і спека спостерігаються майже щорічно з травня по вересень, особливо у липні та серпні, а іноді навіть у квітні та жовтні. Кількість днів із температурою вище 30 °C зростає від 4-8 на заході до 25-35 днів на південному сході та півдні. У Закарпатті цей показник становить близько 20 днів. Найбільша кількість днів із сильною спекою (вище 25 °C) відмічається на півдні Одеської, Миколаївської, Херсонської областей та у степовому Криму, де вона досягає 36-38 днів.

Кількість днів із суховіями протягом теплого періоду від квітня до жовтня є одним із показників посушливості території. Якщо суховійні явища поєднуються з тривалим бездощовим періодом, це сприяє виникненню атмосферної посухи. Зокрема, у східних та південних областях частота суховійних явищ становить в середньому від 25 до 33 днів протягом теплого періоду. У західних та північних областях такі явища трапляються значно рідше, в середньому від 1 до 8 днів.

Щодо вологості, кількість днів із відносною вологістю  $\leq 30$  % протягом теплого періоду також є показником посушливості клімату. Дні, коли відносна вологість знижується до 30 % і менше, відносять до сухих. Найбільша кількість таких днів спостерігається на півдні і південному сході, в середньому до 45-58 днів. У західних областях цей показник становить 4-10 днів, а у північних і центральних областях від 12 до 40 днів. Максимальна кількість сухих днів протягом теплого періоду спостерігається в степових районах півдня та південного сходу, до 104-114 днів.

Перехід температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  навесні вказує на початок активної вегетації більшості рослин. Зазвичай, такий перехід спостерігається спочатку на півдні і південному заході. Інтенсивність синоптичних процесів визначає ступінь розповсюдження цього переходу, залежно від часу, коли він охоплює всю територію або лише її південну частину.

Звичайний розподіл переходу температури повітря на  $10^{\circ}\text{C}$  весною та восени на території України можна описати таким чином: у середині квітня на півдні Криму, півдні країни та Закарпатській низовині; 25–27 квітня на заході та крайньому північному сході; з 15 по 25 квітня, рухаючись з півдня на північ на решті території. Цей процес триває близько 10 днів, коли рухається з півдня на північ, та 8-10 днів, коли рухається зі сходу на захід. Варто відзначити, що дати переходу можуть відрізнятися на різних територіях. Амплітуда екстремальних дат переходу температури повітря на  $10^{\circ}\text{C}$  весною коливається від 38 до 42 днів на більшій частині країни і від 46 до 57 днів на заході. Розподіл суми позитивних температур за період, коли температура становить  $10^{\circ}\text{C}$  або вище, відповідає



середньорічній температурі та сумі позитивних температур з температурою 5 °С або вище. Значення цього показника зростають з північного заходу на південний схід і південь від 2480 до 3500 °С. Тривалість періоду з температурою повітря 10 °С або вище залежить від регіону і коливається від 155 днів у Житомирській області та на північному сході до 184-196 днів у Закарпатті, південних областях та степовому Криму.

Перехід температури повітря на 10 °С восени відбувається зазвичай швидше, ніж весною. Період з температурою повітря від 15 до 10 °С вважається продовженням літа, коли активна вегетація сільськогосподарських культур ще триває. На заході країни цей період триває приблизно 30-34 дні, поступово зменшуючись до 18-20 днів на сході. Перехід температури через 10 °С припиняє вегетацію теплолюбних культур, але вплив прогрітого ґрунту від літа затримує цей процес. Найраніше перехід на північному сході відбувається в останній декаді вересня (28-30 вересня), на більшій частині території - в першій декаді жовтня, а на півдні, Закарпатті, Одещині, Миколаївщині та Херсонщині - на початку другої декади жовтня. На морських узбережжях перехід відбувається трохи пізніше, ніж на суміжних територіях. На сході і заході країни перехід відбувається практично одночасно. Амплітуда дат переходу температури на 10 °С восени складає від 38 до 40 днів на сході і від 45 до 58 днів на заході та півдні.

Ефективні температури за період з температурою рівною або вище 10 °С в західних областях (крім Чернівецької), Житомирській та крайньому північному сході трохи менші за 1000 °С (830–960 °С). На решті території вони зростають від 1000 до 1600 °С, простягаючись з північного заходу на південний схід та південь, подібно до суми позитивних температур за цей самий період. Початок літнього сезону вважається стійким переходом температури повітря через 15 °С навесні. Вже на даний момент період з середньодобовою температурою повітря від 10 до 15 °С має ознаки літа, і його тривалість на більшій частині території країни становить 25–30 днів. У формуванні погодних умов влітку найбільший вплив мають радіаційний фактор і підстильна поверхня.

Увесь процес переходу температури через  $15^{\circ}\text{C}$  навесні від півдня до півночі і від сходу до заходу триває протягом 15 днів, з 10-15 до 25-30 травня. На півдні спостерігається найменша амплітуда дат переходу (28-46 днів), а на заході - найбільша амплітуда до 75-77 днів (через пізні дати переходу на початку липня). Загальна кількість позитивних температур ( $15^{\circ}\text{C}$  і вище) зростає від 1700-1900  $^{\circ}\text{C}$  на заході до 2500-2800  $^{\circ}\text{C}$  на південному сході і півдні, а в околицях морів досягає 3000  $^{\circ}\text{C}$ . Тривалість періоду з такими температурами вказує на термічний потенціал літнього сезону.

Найкоротша тривалість спостерігається у західних і північних областях (96-103 дні), а найдовша - у південних областях і степовому Криму - 135-138 днів. Різниця між тривалістю в широтному та меридіональному напрямках становить 30-33 дні. Восени спостерігається стійкий перехід температури повітря через  $15^{\circ}\text{C}$ , який супроводжується поступовою зміною циркуляції атмосфери від літнього до зимового типу.

Ізолінії дат стійкого переходу через  $15^{\circ}\text{C}$  мають широтний напрям, що свідчить про переважання трансформації повітряних мас над адвекцією. Найраніше (на початку вересня) перехід через  $15^{\circ}\text{C}$  починається на найпівнічнішому сході і поступово розповсюджується від півночі до півдня, згідно зі загальною закономірністю розподілу температури повітря.

У південних районах цей перехід завершується в середині третьої декади вересня, а на морських узбережжях - в кінці третьої декади вересня. Процес переходу з півночі на південь триває 20 днів, а з заходу на схід - 10-13 днів. Екстремальні дати переходу по всій країні варіюються від першої декади серпня до середини листопада.

Восени перехід через  $15^{\circ}\text{C}$  з півночі на південь відбувається повільніше, ніж навесні з півдня на північ. Поле амплітуди дат переходу через  $15^{\circ}\text{C}$  восени відрізняється від весняного поля і має більш однорідний розподіл по території з меншими значеннями - в основному 35-40 днів. Лише на заході та окремих місцях південних областей амплітуда досягає 50-64 дні. Сума ефективних температур з

температурою 15 °С і вище розподіляється по всій території аналогічно сумі позитивних температур.

Найнижчі значення ефективних температур спостерігаються на заході і на найпівнічнішому сході країни і становлять менше 300 °С. З півночі на південь суми ефективних температур збільшуються від 300 до 700-800 °С.

### **3.2. Рекомендації щодо методів оптимізації використання агрокліматичних ресурсів**

Оптимізацію агроресурсів, що спрямована на підвищення врожайності, можна провести за допомогою наступних заходів: 1) використання нових сортів та гібридів; 2) новітніх технологій обробки ґрунту та насіння.

Так, використання сортів і гібридів, які мають високу врожайність, стійкість до шкідників, хвороб, вже адаптовані до місцевих кліматичних умов. Застосування правильного підбору сортів, гібридів є одним з найважливіших елементів підвищення врожайності, де слід враховувати ряд факторів: кліматичні умови регіону, характер ґрунтів, стійкість до шкідників, технологію вирощування, вимоги ринку.

Сьогодні розробляють нові сорти, які відповідають потребам ринку і кліматичним умовам регіону, та можуть бути адаптовані до місцевих кліматичних умов.

Застосування сучасних генетичних технологій дозволяє отримувати нові гібриди з покращеними характеристиками: стійкість до шкідників, суховій і хвороб, що дозволяє отримати гібриди, які можуть бути більш стійкими до зовнішніх факторів.

Для ефективного вибору сортів слід проводити польові дослідження та використовувати наукові рекомендації, щоб оцінити стійкість до шкідників та хвороб, адаптивність до місцевих кліматичних умов.

Також важливо враховувати вимоги ринку. Потреби споживачів можуть змінюватися, тому вибір сортів і гібридів, які відповідають сучасним трендам і попиту, може забезпечити вигоду виробникам.

Крім того, вирощування сортів і гібридів вимагає дотримання агротехнічних рекомендацій, правильного внесення добрив, поливу та захисту рослин. Ці аспекти взаємодіють між собою і впливають на загальну продуктивність культур.

Отже, правильний підбір сортів є ключовим фактором для підвищення врожайності. Врахування вимог ринку, місцевих умов вирощування та сучасних наукових рекомендацій допомагає забезпечити високі врожаї

Новітніх технології обробки ґрунту та насіння є одним з сучасних методів агрономії, який спрямований на зменшення використання хімічних пестицидів, використання біологічних агентів для контролю шкідників рослин.

Біологічні засоби захисту рослин включають використання живих мікроорганізмів, бактерій, грибів, ентомофагів (комах, що полюють на шкідників) та інших організмів, які природно регулюють популяції шкідливих організмів або їхніх поширювачів. Вони можуть бути використані для боротьби з шкідниками рослин, які пошкоджують урожай та знижують врожайність.

Ці заходи мають ряд переваг, а саме:

1. біологічні засоби не шкодять навколишньому середовищу, не накопичуються в ґрунті, воді, не мають токсичного впливу на корисних організмів;
2. спрямовані на збереження біорізноманіття: допомагає зберегти різноманіття корисних організмів, таких як комахи-політатори;
3. допомагають зменшити ризик розвитку резистентності шкідників до хімічних пестицидів, оскільки вони мають інший механізм дії, можуть застосовуватися протягом всього вегетаційного періоду культури, що особливо важливо для культур, які мають тривалий зачинений період і зазвичай вимагають хімічного захисту;

4. контролюють шкідників, включаючи тих, які стійкі до хімічних пестицидів: деякі біологічні засоби використовуються для зниження шкідливості шкідників шляхом природного регулювання їх популяцій;

5. можливо використовувати в поєднанні з іншими методами, такими як фізичні методи (використання пасток, бар'єрів), культурні методи (ротація культур, змішані посіви), хімічні пестициди, що сприяє комплексному підходу до захисту рослин і забезпечує максимальну ефективність;

6. економічна вигода для сільськогосподарських підприємств: більш доступні та менш витратні у виробництві, а також дозволяють знизити витрати на хімічні пестициди.

Враховуючи ці фактори, застосування біологічних засобів захисту рослин є привабливим підходом для сучасного сільського господарства. Воно сприяє збалансованому та стійкому розвитку сільськогосподарських систем, зменшенню негативного впливу на довкілля та покращенню якості продукції. Крім того, воно відповідає вимогам здоров'я та безпеки, забезпечуючи продукцію, яка відповідає вимогам екологічних та стандартів якості.

Також сприяє збереженню біорізноманіття, створенню біологічного рівноваги в агроєкосистемах, природному регулюванню шкідників та хвороб, забезпечуючи стійкий контроль без негативного впливу на корисні організми та середовище.

Використання сучасних агротехнологій, які допомагають підвищити врожайність сільськогосподарських культур включає в себе декілька аспектів.

Обробіток ґрунту базується на використанні сучасних машин та технологій, що дозволяє досягти оптимальної структури ґрунту, полегшити його розвиток, зменшити ерозію та покращити водопроникність: використання точного землеробства, застосування GPS-технологій, автоматизованих систем управління дозволяють забезпечити точність та ефективність обробітку ґрунту.

Також сучасні системи зрошення, такі як крапельний полив або мікро-зрошування, дозволяють раціонально використовувати водні ресурси та забезпечувати оптимальний рівень вологості для росту рослин.

Встановлення сенсорів вологості ґрунту та автоматичне керування поливом дозволяють точно контролювати і регулювати поливні процеси.

Отже, використання сучасних сортів, агротехнологій, добрив, покриваючих матеріалів дозволяють збільшити врожайність через адаптивність нових сортів та гібридів до змін кліматичних умов території та збільшити в цілому ефективність агровиробництва, знизити їх втрати.

## ВИСНОВКИ

У даній роботі були досліджені агрокліматичні умови України за період 2001-2022 рр. та встановлено наступні особливості.

1. Аналіз наукових джерел дослідження агрокліматичних ресурсів України вказує на необхідність розв'язання багатьох невирішених питань: розробка точних моделей для прогнозування погодних умов та ефективних стратегій управління для агропромислової галузі в умовах зміни клімату. Встановлено, що кліматичні особливості та потенціал ґрунтів відіграють ключову роль у визначенні можливостей адаптацій сільськогосподарського сектору та забезпечення продовольчої безпеки країни.

2. Аналіз кліматичних умов дозволив розглянути особливості використання кліматичних та агрокліматичних умов території: оптимальні температурні, вологісні показники для вибору оптимальних культур, застосування адаптивних технологій стійкості сільськогосподарського виробництва до кліматичних змін. Встановлено, що впродовж 2010-2022 рр. на території більшості областей відбулося зростання середньомісячної температури повітря, що знайшло відображення в зростанні агрокліматичних показників. Такі зміни необхідно враховувати під час агровиробництва для регіонів країни, оскільки вони визначають особливості вирощування сільськогосподарських культур: доступність вологи в ґрунті, температуру ґрунту, строки вегетації та агротехнічні заходи.

3. Вивчення впливу кліматичних умов на агрокліматичні ресурси дозволяють розробити та впроваджувати оптимальні технології використання агрокліматичних умов території, що спрямоване на збільшення врожайності, покращення якості сільськогосподарської продукції та забезпечення стійкого розвитку сільського господарства України. Так, застосування сучасних генетичних технологій, використання біологічних засобів захисту рослин, використання сучасних машин та технологій дозволяють досягти оптимальної

структури ґрунту, полегшити його розвиток, зменшити ерозію та покращити водопроникність.

Встановлено, що кліматичні зміни суттєво впливають на агрокліматичні умови досліджуваної території, вимагають прийняття відповідних заходів для адаптації та пом'якшення їх негативних наслідків.

Отже, дослідження та моніторинг клімату є важливими напрямками подальшого розвитку сільського господарства. Врахування агрокліматичних умов при плануванні, управлінні сільськогосподарським виробництвом є важливим аспектом досягнення стійкого розвитку сільських територій, забезпечення продовольчої безпеки, де агрокліматичні ресурси країни мають значний потенціал, а правильне використання їх може сприяти підвищенню продуктивності та стійкості сільськогосподарського сектору країни.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богуцький Р. М. Агрокліматологія : Магістерська робота. Київ, 2004. 186 с.
2. Волощук В., Бойченко С. Вплив загального глобального потепління клімату на середньорічну інтенсивність атмосферних опадів. Київ : 1998. 125-130 с.
3. Гуцуляк Ю. Г. Класифікація ландшафтів для типології земель. Агросвіт. 2009. С. 6-22 с.
4. Гончарова Л.Д., Решетченко С.І. Зміни середньомісячної температури повітря впродовж другої половини ХХ століття на території лівобережної України. Одеса : Вісник ОДЕКУ, 2009. С 79-89.
5. Дмитренко В.П. Проблеми сталого розвитку України. *Зміни клімату і проблеми сталого розвитку України*. К. : БМТ, 2001. С. 371-383.
6. Дмитренко В.П. Адаптації меліоративного землеробства до погоди і клімату Київ : Вісник аграрної науки, 2003, № 2. С. 52-56.
7. Дмитренко В.П. Адаптації меліоративного землеробства до погоди і клімату. Київ : Вісник аграрної науки, 2003, № 6. С. 52-56.
8. Дмитренко В.П. Географічна наука і освіта в Україні. *Проблеми фізики підстильної поверхні агроєкосистем і агроландшафтів* : тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції . К. : ВГЛ "Обрій", 2003. 366 с.
9. Круківська А.В. Клімат України *Типізація стаціонарних ділянок спостережень за вологістю ґрунту в Україні*. Київ : Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
10. Клімат України // За ред. В.М.Ліпінського, В.І.Дячука, В.М.Бабіченко.- Київ: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
11. Кобченко Ю.Ф. Фітопогодний комплекс як система. Харків : Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. 2006. Вип 753. С. 80-85.

12. Кравчук О.М. Агрокліматологія: теорія і практика. Київ: Видавництво "Колос", 2008. 123 с.
13. Короткий агрокліматичний довідник України. - Л.: Гідрометеоздат, 1976. -256 с.
14. Лисюк І.Д. Агрокліматологічний атлас України. Київ : Видавництво "Весна", 2015. 134 с.
15. Корнус А.О. Життя і науковий доробок професора М.І. Дмитрієва (до 125-річчя з дня народження) Суми : наукові записи Сумського державного педпедагогічного університету. Географічні науки, 2011. Вип. 2. С. 3-8.
16. Ляшенко Г.В. Агрокліматичне районування адміністративного району з урахуванням мікроклімату (з прикладу Суворовського району Молдови): автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. геогр. Наук. Одеса. 1991. - 28 с.
17. Ляшенко Г.В. Агрокліматичне районування України за умов зволоження. *Метеорологія, кліматологія та гідрологія*. Одеса : 2005. № 49. С. 274-284.
18. Ляшенко Г.В. Агрокліматичне районування України. *Український гідрометеорологічний журнал*. Одеса: Екологія, 2008. № 3. С. 98-108.
19. Ляшенко Г.В. Агрокліматичне районування заморозконебезпечності на Україні з урахуванням мікроклімату. Одеса : Матеріали науково-технічної конференції наукових та науково-педагогічних працівників ОДЕКУ, 2005. С. 128-134.
20. Ляшенко Г.В. Агрокліматичне районування України за тепловими ресурсами дня та ночі з урахуванням мезо- і мікроклімату *Культура народів Причорномор'я*. Сімферополь, 2005. № 65. С. 16-21.
21. Ляшенко Г.В. Агрокліматичне районування України за умовами заморозконебезпечності з урахуванням мезо- і мікроклімату. *Культура народів Причорномор'я*. Сімферополь. 2005. № 61. С. 15-18.

22. Ляшенко Г.В. Комплексне агрокліматичне районування територій із застосуванням ГІС-технологій : з'їзд географічної спілки України. Чернівці : 2004. С. 298-299.
23. Ляшенко Г.В. Комплексне агрокліматичне районування України з радіаційно-теплових ресурсів / *Метеорологія, кліматологія та гідрологія*. Одеса : 2004. № 48. С. 219-225.
24. Ляшенко Г.В. Комплексне різномасштабне районування України. *Метеорологія, кліматологія і гідрологія: міжвідомчий науковий збірник України*. Одеса: КНТ, 2008. № 50. С. 336-341.
25. Ляшенко Г.В. Методологічні аспекти застосування ГІС-технологій при агрокліматичному районуванні територій. *Культура народів Причорномор'я*. Сімферополь, 2007. № 104. С. 128-132.
26. Міщенко З.А. Методи оцінки і районування мікрокліматичної мінливості радіаційнотеплових ресурсів України для оптимізації розміщення сільськогосподарських культур. Київ : УкрГМЦ, 2004. 111 с.
27. Михайлов М.М., Липова О.С. Агрокліматологія: навчальний посібник. Харків: Видавництво "Ранок", 2015. 235 с.
28. Міщенко З.А. Розвиток методів різномасштабного агрокліматичного районування територій з урахуванням мікроклімату. *Гідрометеорологія та охорона довкілля* : 2002: матер. міжн. конф. Одеса : ОДЕКУ, 2002. С. 256-263.
29. Морозов В.І. Агрокліматологія України. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2006. 342 с.
30. Міщенко М.І. Агрокліматологічні умови і врожайність сільськогосподарських культур. Київ: Видавництво "Нова книга", 2010. 345 с.
31. Решетченко С. Сучасні агрокліматичні умови на території України // Збірник наукових праць та матеріалів щорічної наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої пам'яті професора Г. П. Дубинського. Вип. 15. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. С. 27-28.

32. Польовий А.М. Моделювання продуктивності агроєкосистем. //Вісник Одеського державного екологічного університету. 2005. Вип. 1. С. 79-86.
33. Поляков В.П., Маркін Ю.Н. Агрокліматологічний збірник. Київ: Видавництво "Академперіодика", 2018. 342 с.
34. Покоłodна М.М. Теоретичні аспекти розвитку екологічного туризму :. 36. наук. праць Вісн. Харків. нац. ун-ту. Харків, 2001. С. 192-194
35. Стеценко В.І. Агрокліматологія: навчальний посібник. Київ: Видавничий центр НУХТ, 2013. 125 с.
36. В.П. Палієнко. Сучасна динаміка рельєфу України. Київ : Наук. думка, 2005. 268 с.
37. Третьак І.М. Агрокліматологія України: практичні аспекти. Київ: Видавництво "Українська думка", 2019. 234 с.
38. Федоренко В.П. Агрокліматологічні ресурси і розвиток сільськогосподарського виробництва. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2012. 245 с.
39. Фундуклей І.І. "Опис Київської губернії". Київ : Видавництво Наукова думка, 2001. 127 с.
40. Хоменко Л.С. Агрокліматологія: практикум. Київ: Видавництво "Аграрна наука", 2012. 238 с.
41. Якименко Г.М. Агрокліматологія та агрометеорологія. Київ : Либідь, 2005. 137 с.
42. Яковлев В.Л. Агрокліматологія і метеорологія. Львів: Видавництво "Світ", 2014. 230 с.
43. Hatfield, J. L., & Prueger, J. H. (Eds.). Agricultural influences on air quality: Assessing the effects of air quality regulations. ASA Special Publication, 2015. №. 63. American Society of Agronomy.
44. Myneni, R. B., Keeling, C. D., Tucker, C. J., Asrar, G., & Nemani, R. R. (Eds.). . Satellite remote sensing of primary production. Springer Science & Business Media. 2002.

45. Rosenzweig, C., & Hillel, D. (Eds.). Climate change and the global harvest: Potential impacts of the greenhouse effect on agriculture. Oxford University Press. 1998.
46. Sivakumar, M. V. K., & Hansen, J. (Eds.). Climate prediction and agriculture: Advances and challenges. Springer Science & Business Media. 2006.
47. Stone, P. J., & Hillocks, R. J. (Eds.). Disease resistance in crop plants. CABI. 2016
48. Timlin, D. J., Ahuja, L. R., & Baker, J. T. (Eds.). Managing agricultural greenhouse gases: Coordinated agricultural research through GRACEnet to address our changing climate. CRC Press. 2006
49. WorldClim (версія 1.4). Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones та A. Jarvis. 2005
50. Geografia Mozil. "Головна - Карти". [Онлайн]. Доступно: <https://geografiamozil2.jimdofree.com/головна/карти/>. [Дата доступу: 18.05.2023].
51. Геокартографічний портал Київського університету. "Карта ландшафтно-кліматичного зонування України". [Онлайн]. Доступно: <https://geomap.land.kiev.ua/zoning-3.html>.
52. Meteofaer. Головна [Онлайн]. Доступно: [https://public.tableau.com/views/mobile\\_15867828062590/sheet0?%3Adisplay\\_count=y&publish=yes&%3Atoolbar=n&%3Aorigin=viz\\_share\\_link&%3AshowVizHome=no](https://public.tableau.com/views/mobile_15867828062590/sheet0?%3Adisplay_count=y&publish=yes&%3Atoolbar=n&%3Aorigin=viz_share_link&%3AshowVizHome=no)