

Ім'я користувача:  
Ніна Якимівна Пітель

ID перевірки:  
1013202840

Дата перевірки:  
06.12.2022 08:57:02 EET

Тип перевірки:  
Doc vs Library

Дата звіту:  
06.12.2022 08:57:15 EET

ID користувача:  
33892

Назва документа: Кирилюк Любов Миколаївна\_21м-ек

Кількість сторінок: 35 Кількість слів: 7451 Кількість символів: 56176 Розмір файлу: 6.81 MB ID файлу: 1012965636

## 8.67% Схожість

Найбільша схожість: 6.11% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1008285114)

Пошук збігів з Інтернетом не проводився

8.67% Джерела з Бібліотеки

155

Сторінка 37

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

11

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

Допущено до захисту:

Зав. кафедри, доцент

ВАСИЛЕНКО О.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Тема роботи «ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА СПЕЦІАЛІЗАЦІЮ  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ»

Виконала – студентка \_\_2\_\_ курсу, групи \_\_21 м-ек\_\_

Освітньої програми 101 екологія магістр \_\_\_\_\_

Спеціальності \_\_101 екологія\_\_\_\_\_

Кирилюк Любов Миколаївна \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Керівник – д.г.н., проф. Сенько С.П. \_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Умань – 2022 року

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ЗМІСТ.....  | 2  |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,<br>СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....  | 3  |
| ВСТУП.....  | 4  |
| РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА РОЛІ КЛІМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ У<br>ФОРМУВАННІ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА<br>(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)..... | 6  |
| РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ<br>ДОСЛІДЖЕНЬ.....  | 14 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....   | 21 |
| ВИСНОВКИ.....   | 28 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....   | 30 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І  
ТЕРМІНІВ

АПК – агропромисловий комплекс;

ООН – організація об'єднаних націй;

ФАО – продовольча організація ООН;

No – Till - система землеробства з нульовим обробітком ґрунту;

**ClimEd** - міжнародному проєкт «Багаторівнева освіта та професійне навчання з питань кліматичних послуг, адаптації до змін клімату та їх пом'якшення в локальному, національному та регіональному масштабах»;

ГРЗ - ґрунтозахисне та ресурсоощадне землеробство

ФАР – фотосинтетично активна радіація

ГТК – гідротермічний коефіцієнт

НААНУ – Національна академія аграрних наук України;

CO<sub>2</sub>- двоокис вуглецю;

## ВСТУП

За даними НААН України, внаслідок змін клімату за останні десятиліття відбувається зміщення меж природно-кліматичних зон країни на 100-150 км на північ. Посухи в Україні стають дедалі частішими та інтенсивнішими. Безсніжна цьогорічна зима, відсутність талих вод ще більше додають ризиків.

Зміна клімату є (в значній мірі) наслідком людської діяльності. Не зважаючи на спроби обмеження викидів парникових газів на міжнародному рівні та стрімкий розвиток альтернативної енергетики, об'єм викидів за останні 10 років у світі збільшився на 20%.

Більше парникових газів – більше тепла затримується біля поверхні землі. Потепління виявляється в підвищенні середньорічної температури повітря, збільшується кількість надзвичайних ситуацій (екстремальні перепади температури, засухи, суховії, паводки, пожежі).

Все це має комплексний вплив на сільське господарство: суттєво знижуються обсяги виробництва зернових культур, а відтак і продуктивність худоби. Зменшення кількості опадів може призвести до скорочення запасів води для іригації.

Тобто кліматичні зміни обумовлюють зміни структури виробництва, технологій, навіть структури споживання продуктів харчування.

Унаслідок підвищення середньорічної температури, нерівномірного розподілу опадів та окремих негативних наслідків, дії інших аномальних погодних явищ, підвищується ризикованість ведення традиційного сільськогосподарського виробництва.

Для українських ґрунтів настає дуже небезпечна ситуація. В умовах посухи проблема їх деградації може набути ознак екологічної катастрофи. Маємо формувати як на рівні держави, так і кожного сільгоспвиробника нові системи ведення землеробства.

Метою дослідження є вивчення головних наслідків впливу змін клімату на формування виробничої спеціалізації сільського господарства України.

Об'єктом дослідження є сільське господарство України.

Предметом дослідження є вплив змін клімату на формування спеціалізації сільського господарства України.

Головні завдання:

- з аналізу літературних джерел і джерел Інтернет оцінити вплив змін клімату на спеціалізацію сільського господарства;
- дослідити зміни, які вже відбулися або відбудуться в найближчий час у спеціалізації сільського господарства України за умов змін клімату;
- оцінити можливості адаптації головних галузей сільського господарства до змін клімату зокрема через впровадження новітніх ґрунтообробних технологій.

Кваліфікаційна робота виконувалась в межах інтегральної наукової проблематики кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського національного університету садівництва «Розробка методологічних підходів і практичного механізму екологічно збалансованого природокористування у сфері аграрного виробництва» (Державний реєстраційний номер 0108U009772); зокрема, розроблено на кафедрі екології та безпеки життєдіяльності Уманського національного університету садівництва постійно діючою он-лайн ЕГПС «Виробничі типи сільськогосподарських підприємств Черкаської області»[11].

Крім того результати дослідження використані у міжнародному проєкті 619285-EPP-1-2020-1-FI-EPPKA2-SVNE-IP «Багаторівнева освіта та професійне навчання з питань кліматичних послуг, адаптації до змін клімату та їх пом'якшення в локальному, національному та регіональному масштабах - [ClimEd](#)». За результатами роботи опубліковано тези доповідей.

## РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА РОЛІ КЛІМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ У ФОРМУВАННІ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Зміна клімату, що відмічається на нашій планеті безпрецедентними за останні десятиліття або навіть тисячоліття темпами [14], належить до найбільш впливових ризиків, які визначають глобальний розвиток людства. Зміни кліматичної системи створюють серйозні загрози та виклики для сталого розвитку суспільства, спричинені підвищенням ризиків для здоров'я і життєдіяльності людини, природних екосистем, секторів економіки і потребують детального дослідження та розробки заходів по адаптації.

Сільське господарство України є найбільш вразливою галуззю економіки до коливань та змін клімату, оскільки функціонування галузей землеробства та тваринництва, їх спеціалізація, урожайність сільськогосподарських культур значною мірою залежать від агрокліматичних умов території і насамперед від її тепло- і вологозабезпеченості. Зміна термічного режиму та режиму зволоження впливає на швидкість біохімічних процесів, ріст, розвиток та формування продуктивності рослин, кормову базу тваринництва та його продуктивність і, зрештою, на продовольчу безпеку України. Впродовж останніх десятиріч в Україні на тлі глобальних процесів потепління істотно підвищується температура повітря, змінюється термічний режим та структура опадів, збільшується кількість та інтенсивність небезпечних метеорологічних явищ та екстремальних погодних умов.

Підвищення середньої за рік температури повітря в Україні впродовж останніх тридцяти років відбувалось значно більшими темпами, ніж зміна приземної глобальної температури (0,6°C/10 років та 0,2 °C/10 років, відповідно). Такі зміни привели до того, що з кінця 90-х рр. XX століття кожного року середня за рік температура повітря в Україні була вищою за кліматичну норму(1961-1990рр), її аномалії сягали 1,0 °C і більше (див.рис.1.1.), а кінець XX – початок XXI ст., стали, ймовірно, найтеплішими за період інструментальних спостережень за погодою в країні (з 1890-х рр.) [4].



Рис.1.1. Аномалії середньої за рік температури повітря в Україні відносно кліматичної норми (1961-1990 р.р.)

За останні два десятиріччя середня за рік температура повітря в Україні підвищилась на  $0,8^{\circ}\text{C}$  відносно кліматичної норми. Найбільш істотно зросла температура у літній та зимовий сезони, які стали теплішими на  $1,3^{\circ}\text{C}$  та  $0,9^{\circ}\text{C}$  відповідно. При цьому найбільші зміни характерні для січня, який став майже на  $2,0^{\circ}\text{C}$  теплішим, та липня [4].

Підвищення середньої температури повітря літніх місяців привело до суттєвого збільшення теплових ресурсів, що надає можливості вирощування більшого спектру теплолюбних культур та пізньостиглих сортів різних сільськогосподарських культур на території України, ареал вирощування яких поширюється далі на північ а урожайність зростає [9, 6, 12].

Підвищення середньої температури повітря зимових місяців сприяє підвищенню стабільності урожаїв озимих культур завдяки зменшенню ризику вимерзання.

Спостерігається зменшення глибини промерзання ґрунту за зиму на 20—70 см, що є сприятливим фактором зміни клімату для більшого засвоєння ґрунтом зимових опадів і формування достатнього зволоження ґрунту на весну. Весна за останні два десятиріччя стала теплішою на  $0,8^{\circ}\text{C}$ , переважно за рахунок березня, у той час як восени температура повітря змінилась несуттєво. Проте, внаслідок природних аномалій відзначається прискорення цвітіння весною та передчасне осіннє цвітіння, особливо інтродукованих рослин з коротким періодом спокою, через що вони в наступному сезоні не плодоносять [4, 6, 9].



Зміна температури повітря була неоднаковою на всій території країни і зростала з півдня на північ і північний схід. На північному сході країни підвищення середньої за рік температури повітря було значно більшим, ніж у середньому в Україні і становило 1,2-1,4°C у той час як на півдні країни та в Карпатському регіоні ці зміни вдвічі менші – 0,6°C, а на Південному березі Криму середня за рік температура повітря змінилась несуттєво [4].

Зростання середньої річної та місячної температури зумовлено збільшенням мінімальної та максимальної температури повітря впродовж усього року. При цьому у холодний період переважає ріст мінімальної температури, а в теплий – максимальної [4]. Значне зростання максимальної і, особливо, мінімальної температури повітря у холодний період року зумовило зменшення тривалості холодного періоду, кількості морозних днів та суворості зими. Кількість днів з температурою нижче -10°C в Україні також зменшилась, проте кількість днів з морозом менше -20°C не змінилась, а максимальна тривалість періоду з сильним морозом на значній території країни ймовірно зросла [4].

Зменшується тривалість стійкого снігового покриву, а в останнє десятиріччя у деяких регіонах він не утворюється зовсім. В Україні також відмічається тенденція до збільшення тривалості теплого періоду, коли середня за добу температура повітря вище 0°C [4, 9].

Так, у Південному Степу, Криму та Прикарпатті теплий період став довшим майже на два тижні, порівняно з базовим періодом. Просуваючись далі на північ тривалість періоду зростала. У Лісостепу ці зміни уже становили 15-18 днів, а в західному і східному Поліссі – 22-24 дні. Найбільші зміни характерні для центрального Полісся, де тривалість теплого періоду на початку XXI ст. становила 278 днів, що на 40 днів довше кліматичної норми. Значні зміни тривалості теплого періоду були зумовлені більш раннім його початком навесні (на 13-19 днів) та пізнішим закінченням в усіх регіонах України [9].

Ранній початок теплого періоду зумовлює раннє відновлення вегетації рослин. Протягом останніх двох десятиріччів вегетаційний період (із середньою

добовою температурою повітря 5°C і вище) у ґрунтово-кліматичних зонах України починається на 2-6 днів раніше і закінчується на 2-6 днів пізніше, порівняно з базовим періодом [9].

Тривалість вегетаційного періоду збільшилась у середньому на 4-13 днів, а активної вегетації (із середньою добовою температурою 10°C і вище) – на 5-9 днів. Зросла і теплозабезпеченість вегетаційного періоду від 90-105° С у північному, південному Степу, Прикарпатті та Закарпатті до 150-180° С у західному Поліссі та центральному Лісостепу. У цьому регіоні відмічається і найбільший ріст теплозабезпеченості періоду активної вегетації – до 200 ° С і більше. Збільшення тривалості вегетаційного періоду і періоду активної вегетації посилює агрокліматичний потенціал території і сприяє отриманню більших врожаїв основних сільськогосподарських культур. Проте ранній початок вегетативного періоду збільшує загрозу пошкодження рослин пізніми заморозками оскільки на час їх настання (в основному – у травні) рослини вже добре розвинені і вразливі до впливу низьких температур.

Підвищення температури, особливо в холодний період сприяє збільшенню тривалості пасовищного періоду утримання великої рогатої худоби та зростанню ризику захворювань тварин небезпечними хворобами, раніше характерними для регіонів із більш теплим кліматом, а більшість хвороб передається комахами, зокрема кліщами, дикими тваринами, які змінюють ареал розповсюдження [9].

Підвищення температури повітря зумовило також збільшення кількості літніх днів коли середня за добу температура повітря перевищує 15°C від 2-3 днів за 10 років у центральних та східних областях до 7-10 днів за 10 років на заході країни. На всій території України відмічається і зростання кількості спекотних днів, коли максимальна температура повітря перевищує 25 °С. Ці зміни становлять 5-10 днів за 10 років і найбільше проявились у південних і західних областях країни. Збільшується також максимальна тривалість періоду з такою температурою [4].

Спека негативно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур, особливо овочевих та плодоягідних [9].

У період вегетації рослин, висока температура збільшує випаровування та зменшує відносну вологість повітря, що призводить до термічного опіку листя та плодів. Тривала спека послаблює процеси фотосинтезу і відповідно зменшує кількість органічної речовини та урожайність культур.

Негативно спека впливає і на тваринництво. Високі температури призводять до зниження темпів приросту ваги тварин і надоїв молока, зростає смертність тварин через теплові стреси [9]. До середини XXI століття при збалансованому розвитку суспільства (сценарій А1В) в Україні можна очікувати подальшу суттєву зміну термічного режиму на всій території країни відносно сучасного кліматичного періоду [4]. При цьому середня за рік температура повітря може зрости на 1,2 °С. Найбільші зміни очікуються у східних областях України, особливо восени та взимку. Значний ріст температури повітря у ці сезони характерний не лише для східного регіону, а й загалом для всієї території країни і може сягати 1,4-1,5°С. При цьому ріст мінімальної температури буде більш інтенсивним, ніж максимальної. Такі ж тенденції характерні і для весни, проте у цей сезон зміна температури буде меншою, а її ріст сягатиме 0,7-0,8°С. До середини століття літо в Україні стане теплішим ще на 1,0°С. На відміну від інших сезонів, влітку очікується більш суттєвий ріст максимальної температури, особливо у південних і південно-східних областях країни. Збільшиться і тривалість теплового періоду до середини **XXI** століття як в цілому, так і по окремих градаціях температур за рахунок більш раннього настання весни і подовження літа[4, 9]. Тривалість теплового періоду до середини **XXI** століття може вирости майже на 2-3 тижні порівняно з сучасним кліматичним періодом. До середини XXI ст. в країні суттєво збільшиться і тривалість вегетаційного періоду (майже на тиждень) та періоду з активною вегетацією (10-11днів). Цей ріст буде як за рахунок більш раннього початку періоду вегетації, так і за рахунок його більш пізнього закінчення восени і найбільше проявлятиметься у північних, північно-східних та центральних областях країни.

Збільшення тривалості теплого періоду супроводжуватиметься зростанням кількості спекотних днів з денною температурою вище 25 °С [4].

До середини століття в Україні майже на 10 днів їх стане більше. При цьому у південних областях країни кількість спекотних днів може зрости на 12-15, а в північних і західних – на 5-7 днів. Більш ніж на два тижні зросте кількість літніх днів у теплий період, коли середня за добу температура повітря перевищуватиме 15°C. Найбільші зміни очікуються на заході країни. Тривалість холодного періоду відповідно зменшуватиметься до середини XXI ст. в Україні, суттєво зростатиме й температура повітря у цей період, що приведе до зменшення кількості днів з сильним морозом на всій території країни. Очікується що найбільш суттєві зміни будуть у східних та північно-східних областях країни і сягатимуть 2-3 днів [4].

Окрім тепла важливим фактором у житті рослин є волога. Режим зволоження в Україні також змінюється: відмічається перерозподіл опадів між сезонами та місяцями при незмінній річній кількості опадів. Найбільші зміни спостерігаються восени. Саме у цей сезон, особливо у вересні та жовтні, відмічається істотне підвищення їх кількості (біля 30%). Взимку опадів стало дещо менше, а весною та влітку їх кількість змінилась несуттєво. Характерною рисою зміни режиму зволоження в Україні є зміна структури опадів. У теплий період це проявляється у збільшенні інтенсивності опадів, зростанні їхньої зливової складової. Збільшення інтенсивності опадів зумовило ріст добової кількості опадів, хоча число дощових днів зменшилось. У багатьох регіонах країни збільшилась також кількість сильних та дуже сильних дощів та їх інтенсивність [5]. Збільшення кількості зливових дощів спричиняє розвиток водної ерозії ґрунтів, втрату верхнього родючого шару ґрунту і органічної речовини, особливо на полях соняшника та кукурудзи, площа посівів яких невпинно зростає. Сильні зливи також сприяють переущільненню, замуленню та кірко утворенню ґрунту. Ріст температури повітря у теплий період також сприяв збільшенню нестійкості атмосфери та інтенсивності конвекції в Україні і як наслідок – зростанню повторюваності та інтенсивності не лише злив, а й

інших конвективних явищ погоди: гроз, граду, шквалу, смерчів [5], які приводять до значної втрати урожаю сільськогосподарських культур та погіршення їхньої якості. Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий, локальний характер у теплий період і не забезпечують ефективне накопичення вологи в ґрунті зумовило збільшення кількості та інтенсивності посушливих явищ. У поєднанні з іншими антропогенними чинниками це призводить до розширення зони ризикового землеробства і навіть до опустелювання деяких районів південних областей України. [7].

Відмічається небезпечна тенденція до збільшення повторюваності посушливих умов у зоні достатнього атмосферного зволоження, що охоплює Полісся та північні райони Лісостепу. За останнє десятиріччя райони південних областей, які у попереднє десятиріччя належали до середньо посушливих, перейшли в категорію сильно посушливих, а слабо зволожені — у середньо посушливі [9]. Зростає також пожежонебезпечність, зумовлена метеорологічними умовами [3].

У холодний період суттєве підвищення температури повітря привело до зміни структури опадів за рахунок збільшення повторюваності дощу і зменшення повторюваності снігопадів, зумовило збільшення випадків мокрого снігу та налипання мокрого снігу які завдають значної шкоди садівництву [5].

До середини XXI століття режим зволоження в Україні може змінитись. Кількість опадів за рік варіюватиме несуттєво, проте спостерігатиметься їх значна неоднорідність впродовж року, від одного місяця до іншого. Холодний період року може стати вологішим, а теплий – посушливішим, при цьому північно-західні області можуть бути більше вологозабезпеченими, а південно-східні більш посушливими. Зростання зимових сум опадів на заході може спричинити посилення весняних паводків. В Україні можна також очікувати збільшення інтенсивності опадів впродовж усього року, але найбільше у теплий період. Взимку суттєве збільшення кількості та інтенсивності опадів, що супроводжуватиметься значним ростом мінімальної температури повітря, може

привести до зростання числа днів з дощем і зменшення числа днів зі снігом, збільшення повторюваності зливогого та мокрого снігу, налипання мокрого снігу. Оскільки до кінця XXI століття очікується подальше підвищення температури повітря, зміна режиму зволоження, збільшення частоти та інтенсивності екстремальних явищ погоди, то такі зміни призведуть до значної зміни агрокліматичних ресурсів України. Зміняться межі ґрунтово-кліматичних зон і, як наслідок, умови вирощування сільськогосподарських культур та їхня урожайність [23].

Внаслідок потепління збільшиться тривалість вегетаційного періоду, зростуть суми температур за вегетаційний період, надходження ФАР та сумарне випаровування, зросте нестача води для задоволення потреб рослин. Значно зросте територія недостатнього можливостей які відкриваються.

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ще наприкінці XIX століття видатний український вчений-плодовод Л.П.Смиренко відмітив, що кліматичні данні мають інтерес для сільського господарства лише тоді, коли поряд з ними відомі вимоги рослин до клімату. Тобто зрозуміло, що для сільськогосподарської оцінки клімату необхідно встановити кількісні характеристики потреби рослин у теплі, волозі, інших кліматичних факторах, щоб зіставляючи (порівнюючи) ці характеристики з ресурсами клімату, встановлювати ступінь сприятливості кліматичних умов для культурних рослин в різних регіонах. Методика оцінки клімату для цілей сільського господарства розроблялась впродовж 19 - 20 століть у працях А.І.Воейкова, П.І.Броунова, Г.Т.Селянінова, І.П.Колоскова, Ф.Ф.Давітая, Дж.Анци, І.А.Гольцберга, Ю.І.Чиркова, Д.І.Шашко та ін.

В основу сільськогосподарської оцінки клімату були покладені такі фактори клімату, які є основою для життєдіяльності рослинних і тваринних організмів - це тепло і волога. Інші фактори, наприклад повітряне середовище і світловий режим, майже не лімітують ріст та розвиток рослин (за виключенням полярних районів і періоду проходження рослинами світлової стадії розвитку) але посилюють або ослаблюють дію основних факторів: хмарність змінює прихід і спектральний склад сонячної радіації у поверхні Землі чим зменшує амплітуду добового ходу температури; вітер посилює витрати ґрунтової вологи на випар і транспірацію і т.д. При оцінці клімату для сільськогосподарського виробництва аналізуються:

- термічні і частково світлові умови вегетаційного періоду і його окремих частин;
- умови зволоження (опади, вологість ґрунту і повітря) за ті ж самі періоди;
- умови зимування озимих і багаторічних рослин;
- несприятливі для сільського господарства гідрометеорологічні явища.

Поряд з вказаними характеристиками для сільськогосподарської оцінки клімату необхідно враховувати вимоги рослин до агрометеорологічних умов, а саме:

оптимальні і критичні температури повітря і ґрунту для формування врожаю; кількість тепла (суми температур), необхідне для завершення періоду розвитку від посіву до дозрівання; кількість вологи, що забезпечує формування врожаю і т.д.

*Головні особливості методики у агрокліматичних дослідженнях.* Методика сільськогосподарської оцінки клімату передбачає застосування не тільки середніх багаторічних значень, але й повторюваності і забезпеченості основних факторів клімату і небезпечних для сільського господарства метеорологічних явищ. Це дозволяє розраховувати забезпеченість розвитку і продуктивності рослин факторами клімату на всій землеробській території. Ці особливості методики демонструють істотну різницю між загальною характеристикою кліматичних умов території і оцінкою клімату для цілей сільського господарства. Для порівняння кліматичних умов різних районів в сільськогосподарських цілях їх аналоги встановлюються не за загальними кліматичними характеристиками, а за забезпеченістю тих факторів (агрометеорологічних показників), які мають найбільший вплив на продуктивність сільськогосподарських культур.

Основні агрокліматичні ресурси тієї чи іншої території визначаються тепло-, вологозабезпеченістю і умовами перезимівлі. Агрокліматичні показники тепло-, вологозабезпеченості та перезимівлі розраховуються на основі метеорологічних та агрометеорологічних спостережень. Обробка цих даних полягає в отриманні наступних характеристик:

- середніх багаторічних,
- імовірнісних (повторюваність, ймовірність, забезпеченість).

Середні багаторічні характеристики дозволяють у загальній і короткій формі показати агрокліматичні різниці різних територій, які обумовлені їх географічними особливостями (широтою, висотою, рельєфом, віддаленістю морів, наявністю внутрішніх водоймищ і т.д.). Крім того, середні багаторічні величини дозволяють встановити основні особливості сезонного режиму, річного і добового ходу агрокліматичних показників. Середня багаторічна



величина отримується шляхом звичайного підсумовування агрокліматичних показників і поділу цієї суми на число використаних для розрахунку випадків або років. Простота одержання середньої багаторічної і є її недоліком - характеристика виявляється дуже згладженою. Для розшифровки середньої користуються імовірнісними характеристиками. Повторюваність явища розраховується за довгий ряд років і виражається кількістю випадків або кількістю років з тим чи іншим явищем. Під ймовірністю явища розуміють статистичну повторюваність явищ за довгий ряд років, виражену у відсотках від всієї кількості випадків. Таблиця (або графік) ймовірностей показує, як часто при певних значеннях середньої багаторічної величини спостерігаються окремі значення елемента. Сумарна ймовірність (або забезпеченість) явища - характеризує настання якого-небудь явища сумарно вище або сумарно нижче заданого рівня, раніше або пізніше вказаного строку.

*Агрокліматичні умови України.* Україна займає площу близько 603,7 тис.км<sup>2</sup>, з яких понад 60 % – під сільгоспугіддями. Від рівня забезпеченості такими агро кліматичними ресурсами, як світло, тепло і волога, значною мірою визначається розміщення різних галузей сільського господарства.

Мінливість погодних факторів за роками і територією викликає значні коливання врожаїв, а використання агро кліматичних ресурсів у виробничих умовах не перевищує 40–60 %. У землеробстві найбільш часто лімітуючими факторами виступають температура та опади. Встановлено, що відхилення від середньомісячних оптимальних значень температури на 2 °С, а опадів на 20 – 30 мм істотно впливають на ростові процеси та продуктивність с.-г. рослин та ефективність агротехнічних заходів. Світлові та теплові ресурси. Провідна роль у формуванні клімату і погоди належить сонячному світлу і теплу. Теплова енергія надходить на поверхню землі у вигляді прямої і розсіяної сонячної радіації. Максимум прямої радіації припадає на липень, мінімум – на грудень, а річні і добові коливання її співпадають із динамікою хмарності. Тому найменша тривалість сонячного сяння становить в грудні від 20-30 годин в північних

районах до 70 год. в Криму, найбільша у липні (місцями червні) від 230 до 350 відповідно.

В процесі фотосинтезу рослини використовують лише 0,5 % сонячної радіації, яка надходить до земної поверхні – ФАР. Поглинається рослинами переважно довжина хвиль 0,38–0,71 мкм. Середньо багаторічні значення суми ФАР протягом календарного року зростають від 2050 (на півночі і заході) до 2050 МДж/м<sup>2</sup> (на півдні). Для створення органічної речовини у природі використовується до 28% ФАР. Майже 85 % сонячної енергії поглинається поверхнею ґрунту впродовж весняного і літнього періоду. З цим пов'язаний температурний режим ґрунту и повітря.

Річна амплітуда коливань температури повітря в західній частині України становить 22 °С, а у напрямку на схід (підвищення континентальності) вона збільшується до 30 °С. Середня річна температура повітря коливається у межах 6-10 °С (найнижча у північних та східних областях), у Криму – 12-13 °С. Найхолодніший місяць майже на всій території України – січень (на сході та північному сході мінус 6-8 °С, на іншій території переважно 4-5 °С, в Криму плюс 3), найтепліший – липень (18-20 °С, в степових областях – 21-23 °С).

Особливу увагу приділяють екстремальним значенням температури повітря. Максимальні значення температури повітря навіть узимку можуть досягати 15-23 °С, а весною і восени – до 30–39 °С. Влітку така температура зростає з півночі на південь від 38 до 42 °С.

Максимальна глибина промерзання ґрунту в південних районах (що пов'язано з незначним і нестійким сніговим покривом) до 160 см, а мінімальна – в західних районах – 65-85 см. Інтенсивність та вірогідність заморозків та тривалість безморозного періоду залежить від фізико-географічних умов місцевості. Найпізніші весняні заморозки зареєстровані в Дніпропетровській області та на заході України 25 травня – 2 червня). Найранніші осінні заморозки в північних і центральних областях спостерігалися 4 вересня, а на півдні – 14 вересня. Найдовший безморозний період на півдні (до 217 днів).

Період активної вегетації складає 100-130 днів і також зростає від північно-західної частини України до південно-східної. Суми активних температур також збільшуються з Полісся до Степу.

Умови зволоження. В Степу за рік випадає в середньому близько 400 мм опадів, на Поліссі 620 – 922 мм, причому максимум (60-65% від загальної кількості) припадає на літні місяці. Проте ґрунтом засвоюється в теплий період року лише 20 -30 % опадів, а за низького рівня агротехніки – ще менше. Сумарне випаровування змінюється залежно від зони: від 390 мм за рік в Степу до 560 – на Поліссі. В Степу часто випаровується води більше, ніж випадає з опадами. Комплексним показником, що характеризує умови зволоження є ГТК. Якщо розглядати динаміку ГТК однієї місцевості, то він здебільшого поступово зменшується від квітня до вересня. Зоною надмірного зволоження (ГТК за 4-9 місяці) є західні області (ГТК=1,7), достатньо зволене Полісся (1,4), недостатньо зволені схід та центр України (близько 1,0), посушливий – південь (0,8). Оптимальними запасами доступної вологи восени у шарі ґрунту 0-10 см є 14-15 мм. За зниження цього показника до 9-11 мм виникає ризик щодо проростання насіння озимих культур. На початку вегетаційного періоду кількість доступної вологи у шарі 0- 30 см є оптимальною у західних та північних областях (57-61 мм), близькою до норми – у центральних і східних районах (45-49 мм), задовільною – у південному Степу (40-45 мм). (Рис.1.2.)



Рис.1.2. Зміна ГТК 5-9 за періоди 1961-1990 рр. та

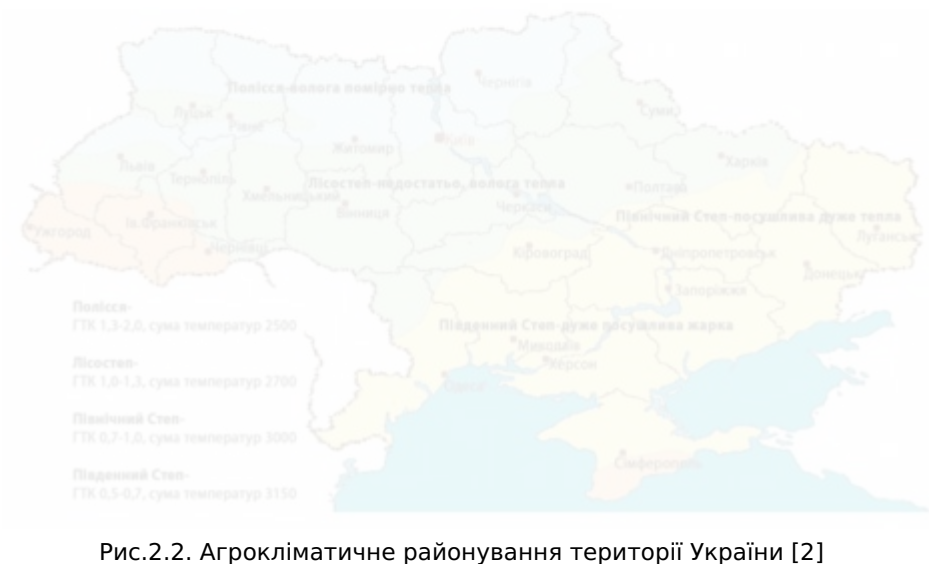
1991–2013 рр.

19

*Агрокліматичне районування.* Зіставлення агрокліматичних ресурсів різних територій за ступенем їх сприятливості для сільськогосподарського виробництва становлять сутність агрокліматичного районування. Агрокліматичне районування - це поділ території на райони за ознаками схожості та відмінності їх агрокліматичних умов. Головне завдання такого районування - виділення територій, які характеризуються агрокліматичними особливостями. Останні виражаються агрокліматичними показниками і специфікою сільськогосподарського виробництва.

Результатом агрокліматичного районування є складення агрокліматичних карт різного масштабу і різних територій - від світових до окремих адміністративних районів і господарств [8].

. Зміст агрокліматичних карт являє собою картографічне виділення різних таксономічних агрокліматичних одиниць (пояси, провінції, зони, області, райони, підрайони, господарства і т.д.). (рис.2.2.).



Агрокліматичне районування дає наукове обґрунтування розміщення сучасних сортів сільськогосподарських культур і порід сільськогосподарських тварин, а також систем землекористування в різних кліматичних зонах і базується на диференційованій оцінці значення факторів клімату для життя сільськогосподарських об'єктів та законі незамінності факторів, визначаючих їх життєдіяльність. Розрізняють загальне та спеціальне агрокліматичне районування.

Загальне районування характеризує розподіл по території основних елементів клімату, які кількісно відображають ступінь відповідності клімату для сільського господарства в цілому. Спеціальне районування проводять з метою характеристики умов вирощування окремих культур, їх сортів чи гібридів, або для рішення певних виробничих завдань (засобів агротехніки, виробництво певної продукції тощо).

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Наукові оцінки і прогнози динаміки кліматичних параметрів вказують на неоднозначний вплив можливих змін клімату на природні та сільськогосподарські ресурси України [16, 19, 21, 29, 27, 31].

Переважно сприятливі очікувані агрометеорологічні умови можуть нівелюватися зростанням кількості та інтенсивності проявів екстремальних погодних явищ (посух, сильних вітрів та опадів зливового характеру), що негативно впливатиме на агросферу та додатково посилюватиме ерозію ґрунтів. Адже, згідно з науковими дослідженнями ґрунтознавців, вже сьогодні не менше 40 % території України в різній мірі еродовано і ще 40 % земель схильні до подальшої вітрової та водяної ерозії [28]. Ерозія та деградація ґрунтів є основними екологічними проблемами, пов'язаними з сільським господарством. А деградовані ґрунти, як відомо, схильні до вищого ризику негативного впливу змін клімату через втрату ґрунтової органічної речовини і ґрунтового біорізноманіття, ущільнення і посилення ерозії і зсувів [32]. З огляду на це постає необхідність впровадження нових ґрунтозахисних та ресурсоощадних технологій вирощування сільськогосподарських культур та інформаційного поширення переваг їх застосування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій та глобальні емпіричні дані свідчать, що трансформація сільськогосподарських виробничих систем на основі принципів *ґрунтозахисного та ресурсоощадного землеробства* (ГРЗ) вже відбувається і набирає обертів в глобальному масштабі як нова парадигма 21-го століття [15, 17, 22, 24, 25, 32].

У 2015/16 рр. ГРЗ практикувалося в усьому світі приблизно на 180 млн га землі, що відповідає приблизно 12,5 % загальної площі. Середньорічна норма глобальної експансії площі земель під ГРЗ з 2008/2009 рр. становить близько 10,5 млн. га. Найбільші обсяги впровадження ГРЗ в Південній і Північній Америці, далі йдуть Австралія і Нова Зеландія, Азія, Росія, Україна, Європа і Африка [24].

Прогресивні фермери України, які мають досвід міжнародної діяльності, в останні десятиліття застосовують ГРЗ на території, що становить майже 2 відсотки всієї площі орних земель, розміщених переважно в степовій зоні [32]. Масштабному застосуванню ГРЗ перешкоджає нестача інформаційного забезпечення та обміну знаннями про застосування та ефективність цієї технології.

Результати проведення кліматичного моделювання [20, 13] вказують на те, що потепління клімату може викликати різке збільшення частоти посушливих явищ, особливо на півдні та південному сході України, де одночасно зі зростанням температури приземного повітря у літні місяці на орних землях найбільш вірогідно слід очікувати підвищення дефіциту доступної для рослин вологи у ґрунті. За таких кліматичних змін найактуальнішими є питання максимального накопичення вологи з атмосферних опадів впродовж року і найраціональнішого її використання у теплий період.

Досягти цього можна завдяки:

- *широкому впровадженню ґрунтозахисних та ресурсоощадних систем землеробства* (плоскорізний, чизельний, поверхневий, нульовий обробіток) і дають можливість частково зберігати і накопичувати на поверхні ґрунту мульчу, знижують швидкість руху приземного шару повітря і сприяють кращому збереженню вологи, накопиченої впродовж осінньо-зимового періоду.

- *широкому впровадженню на виробництві с.-г. культур, які мають низькі транспіраційні коефіцієнти і раціонально використовують запаси вологи у ґрунті.* Насамперед, це традиційні для зони Степу культури: кукурудза, просо, сорго. Перспективні також культури: нут культурний, арахіс підземний (культурний) тощо; [10].

- *збільшенню у структурі посівів частки площ озимих і ранніх ярих культур, здатних закінчити проходження фаз органогенезу до настання літньої спеки і гострого дефіциту вологи (ярий і озимий ячмінь, озима і яра пшениця);*

- створенню сортів та гібридів с.-г. культур з істотно нижчими порівняно з традиційними транспіраційними коефіцієнтами і відповідно раціональнішим використанням обмежених запасів вологи у ґрунті;
- раціональній організації території. Традиційно біля 10 % суми опадів стікає з орних земель, 39-42 % випаровується з поверхні ґрунту, і близько 50 % іде на транспірацію рослинами. Зниження втрат вологи від стікання і зниження випаровування та транспірації підвищить можливості раціонального використання вологи культурними рослинами на формування урожаю.
- забезпеченню надійного захисту посівів від масової присутності бур'янів. Наслідком недостатнього захисту посівів від бур'янів (за традиційного змішаного типу забур'янення) є поглинання ними від початку вегетації до третьої декади липня майже 100-130 мм доступної для культурних рослин вологи з ґрунту;
- збереженню ґрунтових вод завдяки використанню штучного ґрунтового покриву (плівка, неткані текстильні вироби) або природного ґрунтового покриву (трава/ мульча та інші побічні продукти сільського господарства);
- зниженню ризику водної та вітрової ерозії сільськогосподарських угідь завдяки збільшенню частки кормових культур на орних землях, засіванню травами дрібнодисперсних ґрунтів, модернізації захисних лісових смуг тощо.
- зміцненню термінів сівби ярих зернових культур на більш ранні дати, озимих — на більш пізні дати, що забезпечить ефективне використання посівами запасів вологи у ґрунті.

Зупинимося детальніше на технологіях ресурсоощадного землеробства та перевагах їх упровадження, зокрема й з метою адаптації агросфери до кліматичних змін.

ФАО дає наступне визначення ґрунтозахисного та ресурсоощадного землеробства [15]: «ГРЗ - це метод управління агроекологічними системами, який дає змогу підвищити продуктивність і забезпечити її стійкість, збільшити прибуток і продовольчу безпеку і водночас зберегти і примножити ресурси та



поліпшити стан навколишнього середовища. Основний акцент робиться на захисті ґрунту, але збереження вологи, економія енергії, праці і навіть обладнання надає додаткові переваги.

ГРЗ характеризується трьома взаємопов'язаними принципами:

- безперервне мінімальне механічне порушення ґрунтового покриву;
- постійне покриття ґрунту органічними речовинами;
- диверсифікація видів культур, які вирощуються по черзі і/або одночасно.

Цей метод застосовується по всьому світу на території площею приблизно 180 млн. га (або 12,5 % від загальної площі орних земель) [24]. Площа застосування методу збільшується приблизно на 10,5 млн. га в рік. Незважаючи на те, що масштаб ведення ресурсоощадного землеробства в два рази перевищує масштаб органічного землеробства, громадська обізнаність про ГРЗ набагато нижча.

Три принципи ГРЗ можна докладніше пояснити так:

• *безперервне мінімальне механічне порушення ґрунтового покриву* відоме як «нульовий обробіток». Це практика посіву без обробітку ґрунту, також звана «прямого висіву», що передбачає вирощування сільськогосподарських культур без механічної передпосівної підготовки і мінімальне пошкодження ґрунту з моменту збирання попереднього врожаю.

Термін «прямий висів» у системі ГРЗ розуміється як синонім системи безорного землеробства, нульового обробітку, стерньового висіву і т.д. Термін «посадка» відноситься до точного висіву крупного насіння (кукурудза, квасоля), тоді як «висів» зазвичай відноситься до безперервного потоку насіння, як у випадку з дрібнонасінними зерновими культурами (наприклад, пшениця і ячмінь). Техніка проникає в ґрунт, відкриває висівну щілину і поміщає насіння в цю щілину. Розмір висівної щілини і пов'язане з цією дією переміщення ґрунту повинні бути найменшими. В ідеалі висівна щілина знову повністю покривається мульчею після сівби і непокритих ділянок ґрунту не повинно бути видно. Підготовка землі до сівби або посадки в умовах нульової обробки ґрунту включає в себе зрізання і подрібнення бур'янів, пожнивних залишків

попереднього посіву чи покривної культури або їх підбір з утворенням рулонів. Крім того, може застосовуватися обприскування гербіцидами для боротьби з бур'янами і прямий висів через мульчу. Поживні залишки зберігаються повністю або в необхідній кількості, щоб гарантувати повноцінний ґрунтовий покрив, а добрива та добавки або розкидаються по поверхні ґрунту, або вносяться під час сівби.

• *Постійний покрив з органічних речовин* можна створити, використовуючи поживні залишки, мульчу або покривні культури. Збереження постійного покриву ґрунту важливе для захисту ґрунту від згубних наслідків випаровування вологи і впливу сонця, для забезпечення мікро- і макроорганізмів у ґрунті постійним запасом «їжі», а також для зміни мікроклімату в ґрунті, оптимального росту і розвитку ґрунтових організмів, включаючи коріння рослин. За наявності постійного покриву ґрунту органічними речовинами:

- поліпшується інфільтрація і збереження ґрунтової вологи, що зменшує тривалість та інтенсивність періоду нестачі води, яку відчувають рослини, та збільшує доступність поживних речовин;

- забезпечується джерело їжі і середовище проживання для різноманітних ґрунтових організмів: створення каналів для повітря і води, біологічна обробка ґрунту і основа для біологічної активності завдяки переробці органічних і поживних речовин;

- формування гумусу стає більш інтенсивним;

- знижується вплив крапель дощу на поверхню ґрунту, що призводить до зменшення утворення кірки і поверхневого замулення, зменшується ерозія і кількість стоків;

- регенерація ґрунту відбувається швидше, ніж її деградація;

- зменшуються перепади температур на поверхні ґрунту та в самому ґрунті;

- створюються кращі умови для розвитку коренів і росту сходів.

Цей принцип вимагає повного припинення спалювання поживних залишків, під час якого виробляється сажа або технічний вуглець, що є маловивченою, але серйозною причиною змін клімату [1].

*Різноманітність сільськогосподарських культур.* Сівозміна необхідна не лише для забезпечення «дієти» ґрунтовим мікроорганізмам, але і для того, щоб рослини могли отримувати поживні речовини з різних шарів ґрунту, оскільки вони вкорінюються на різній глибині. Поживні речовини, зміті в більш глибокі шари і вже не доступні для технічної культури, можуть бути «перероблені» іншими культурами в сівозміні. Отже, культури, застосовувані в сівозміні, функціонують як біологічні насоси. Більш того, різноманітність культур у сівозміні призводить до різноманітності ґрунтової флори і фауни, оскільки коріння виділяє різні органічні речовини, які залучають різні типи бактерій і грибів, які, зі свого боку, грають важливу роль у перетворенні цих речовин у поживні, доступні для рослин [30].

Сівозміна також виконує важливу фітосанітарну функцію, запобігаючи переносу специфічних для рослин шкідників і хвороб з попереднього посіву культури на наступний через рослинні залишки. У результаті застосування сівозміни:

- збільшується різноманітність в рослинництві і, отже, в харчуванні людини і домашньої худоби;
- знижується ризик зараження шкідливими організмами і бур'янами;
- збільшується поширення каналів або так званих біопор, створених різним корінням (різних форм, розмірів, глибини вкорінення);
- через ґрунтовий профіль краще розподіляється вода і поживні речовини;
- коріння багатьох видів різних рослин поглинають поживні речовини і воду в різних шарах ґрунту, що призводить до активнішого використання доступних поживних речовин і води;

□ збільшується ефективність азотфіксації завдяки симбіозу рослин і ґрунтової біоти, а також поліпшується баланс азоту / фосфору / калію завдяки як органічним, так і мінеральним джерелам;

□ формування гумусу стає більш інтенсивним.

Тривалі міжнародні експерименти і дослідження підтверджують, що лише спільне застосування всіх трьох вищеописаних практик — основа отримання максимальної користі [15, 17, 22, 24, 25,32]. Оскільки, наприклад:

□ застосування нульової обробки в поєднанні з покриттям пожнивними залишками без сівозміни може привести до того, що згодом стане важко боротися з бур'янами і шкідливими організмами;

□ оранка зони, на якій раніше велося ГРЗ, значно скорочує вміст ґрунтової органічної речовини і, тим самим, знижує її здатність утримувати воду — найважливішу властивість ґрунту, яка визначає його стійкість до посухи. Також, оранка нівелює весь раніше отриманий позитивний ефект;

□ застосування нульової обробки без пожнивних залишків може стати причиною ущільнення ґрунту.

Незважаючи на те, що застосування вищеописаних практик є мінімальною вимогою, можуть застосовуватися і додаткові практики для підвищення родючості ґрунту, наприклад, сівба багаторічних культур (таких як пасовищні культури) або вітрозахисні посадки рослин тощо.

Потенційну сукупну вигоду від великомасштабного впровадження ґрунтозахисного і ресурсоощадного землеробства в Україні можна розділити на три типи: рівень фермерського господарства/підприємства, національний і глобальний. Основна економічна і фінансова користь впровадження ГРЗ на кожному рівню коротко викладена в [32].

Р УкрНДІПРТ ім. Л. Погорілого проводяться багаторічні дослідження різних способів обробки ґрунту, включаючи технології ГРЗ, які показали хороші результати щодо збереження ґрунтової вологи та біорізноманіття ґрунтових мікроорганізмів [26, 18].

Слід також відмітити, що ГРЗ може також допомогти пом'якшити зміни клімату за рахунок істотного скорочення викидів CO<sub>2</sub> в атмосферу завдяки зменшенню використання дизельного палива та збільшення секвестрації вуглецю в ґрунті [22].

## ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи зроблено наступне:

1. Аналіз літературних джерел показав, що однією з головних причин кризового стану сучасного сільського господарства є невідповідність наявної спеціалізації природно-ресурсному потенціалу сільського господарства. При цьому, вказана проблема «тягне» за собою низку інших – глобальної зміни клімату, збіднення біорізноманіття, накопичення нітратів та пестицидів у ґрунтах, евтрофікація водойм та втрата ґрунтами гумусу. Умови ринкової економіки, у яких розвивається сільське господарство України примушують сільгоспвиробників у гонитві за прибутком розвивати галузі спеціалізації, які не відповідають екологічним умовам природного середовища. Така невідповідність, у свою чергу, тягне за собою й економічні збитки. Ця проблема стане ще гострішою в умовах змін клімату.

2. За допомогою актуальних джерел інформації (наукові статті, геоінформаційні системи) проаналізовані головні тенденції змін клімату в Україні. Так, за останні 15-20 років внаслідок змін клімату у бік потепління кордони природних зон зсунулись на північ на 80-120 км. Такі трансформації суттєво змінили конфігурацію агрокліматичних районів. Невідповідність сучасної спеціалізації таким умовам призводить як до зниження економічної ефективності окремих галузей, так і до негативних екологічних наслідків, зокрема, до катастрофічного падіння природної родючості ґрунтів. В умовах же прогнозованого потепління клімату ця тенденція лише загостриться.

Максимальне «вписання» спеціалізації господарств у природні ландшафти стане дієвим інструментом для оптимізації землекористування, а також для постійного коригування грошових оцінок земель у межах Державного земельного кадастру.

3. В результаті змін клімату зростатиме частота та інтенсивність аномальних погодних умов: спека, грози, сильні опади, дощові та річкові повені, посухи, град, шквали, торнадо, сильні снігопади, дощі, що утворюють

ожеледицю, налипання мокрого снігу. Врожаї для всіх сільськогосподарських культур будуть істотно коливатися. Від змін клімату найбільше постраждають Черкаська, Херсонська, Кіровоградська, Полтавська та Вінницька.

4. У результаті кліматичних змін, на орних землях України, найбільш вірогідно, слід очікувати підвищення дефіциту доступної для рослин вологи у ґрунті та посилення процесу деградації ґрунтів через ерозії. За таких умов найактуальнішими є питання впровадження раціональних ґрунтозахисних і ресурсоощадних агротехнологій, що сприятиме пом'якшенню наслідків кліматичних змін в аграрному секторі, запобігатиме деградації ґрунтів та створить передумови для максимального накопичення вологи з атмосферних опадів впродовж року і найраціональнішого її використання у теплий період.

Аналіз наукових матеріалів та міжнародні дослідження підтверджують, що одночасне застосування трьох практик ГРЗ є основою отримання максимальної користі, підвищення продуктивності земель, поліпшення стану навколишнього середовища і пом'якшення впливу агросектора на кліматичні зміни.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко М.І., Сонько С.П., Гурський І.М. Дармофал Е.А. Утворення антропогенних відходів та екологічно безпечні шляхи їх знешкодження. / Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека», 8(2/2020). - Харків, Національний університет цивільного захисту України. – 148 с.- С.С.32-38.
2. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату./ ВЕГО «МАМА-86», 2014. – С.5.
3. Балабух В.О. Вплив зміни клімату на кількість та площу лісових пожеж у північно-чорноморському регіоні України/ В.О. Балабух, С.В. Зібцев // Український гідрометеорологічний журнал: Науковий журнал. – Одеса: Вид-во ПП «ТЕС», 2016. – No 18. –С.60-71.
4. Балабух В.О. Особливості термічного режиму 2013 року в Україні/ В.О. Балабух, О.М.Лавриненко, Л.В.Малицька // Український гідрометеорологічний журнал: Науковий журнал. – Одеса: Вид-во ПП «ТЕС», 2014. – No 14. – С.30-46.
5. Балабух В.О. Зміна інтенсивності, повторюваності та локалізації небезпечних явищ погоди в Україні та їх регіональні особливості/ В.О. Балабух, О.М.Лавриненко, С.М.Ягодинець, Л.В.Малицька, Ю.О. Базалеєва // Системи контролю навколишнього середовища: Збірник наукових праць МГІ НАН України.–Севастополь, 2013.– Вип.19.– С.189-198.
6. Божко Л. Ю. Клімат і продуктивність овочевих культур в Україні : монографія /Л.Ю.Божко. – Одеса : Екологія, 2010. – 368 с.
7. Зміни клімату та Україна: теорія на практиці. / За матеріалами прес-служби Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО). - <https://ns-plus.com.ua/2017/08/08/zminy-klimatu-ta-ukrayina-teoriya-na-praktytsi/>
8. Нова карта кліматичних зон України: зміщення на 200 км на північ. / <https://landlord.ua/special-projects/nova-karta-klimatychnykh-zon-ukrainy-zmishchennia-na-200-km-na-pivnich/>.
9. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України / С. М. Степаненко, А.М. Польовий, Є. П. Шкільний [та ін.] ; за ред. С. М. Степаненко, А. М. Польовий - Одеса :Екологія , 2011. - 696 с.
10. Приходько В.О., Полторецький С.П., Полторецька Н.М., Яценко А.О., Сонько С.П., Василенко О.В., Діордієва І.П. Агрокліматичне обґрунтування технології вирощування змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами на силос. / Монографія; за ред.С.П.Полторецького. Умань : Видавець «Сочинський М.М.», 2021. – 220 с. <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/8661>.



11. Сонько С.П., Панчук В.Ю., Ярошенко І.Ю. Інтерактивна елементарна ГІС «Виробничі типи сільськогосподарських підприємств Черкаської області». / Електр. Розр. - Репозитарій УНУС.2015 <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/374>.
12. Сонько С.П., Полторецький С.П., Василенко О.В., Шевченко Н.О. Спеціалізація сільського господарства як рушійна сила еволюційного перетворення неоекології в нооекологію. / Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Сучасні географічні та екологічні дослідження довкілля. – 2019. вип 32. - Харків: Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2019. – С.6-24. **Фахове видання.** <https://periodicals.karazin.ua/humanenviron/article/view/15138/14097>.
13. Alcamo, J. and all. Europe. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability / Ipcc Wgii Fourth Assessment Report, 2007, p. 541-580.
14. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. IPCC Working Group I Contribution to AR5 [Електронний ресурс]: Approved Summary for Policymakers— Режим доступу: <http://www.climate2013.org/spm>.
15. Conservation Agriculture / Available at <http://www.fao.org/conservation-agriculture/en/>;
16. Donatelli M., Duveiller G., Fumagalli D., Srivastava A., Zucchini A. and all. Assessing Agriculture Vulnerabilities for the design of Effective Measures for Adaption to Climate Change. AVEMAC final report. Luxembourg: Publications Office of the European Union 2012 — 176 pp.;
17. Dumanski, J., R. Peiretti, J. Penetis, D. McGarry, and C. Pieri. 2006. The paradigm of conservation tillage. Proc. World Assoc. Soil and Water Conserv., P1: 58-64.;
18. Expertise of Agrobiotechnologies for cereals cultivation with application of sidereal fertilizers, soil and endophyte microorganisms / Scientific and Testing Researches of Agricultural Machinery and Technologies: Development and Diversification (collective of authors) / ed. V. Kravchuk; Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine; L. Pogorilyy UkrNDIPVT — Doslidnytske, 2018. P. 109-113.
19. Impacts of Climate Change Ukraine / Met Office Hadley Centre. 2010 <http://www.climateinfo.org.ua/library/Climate-change-report-Ukraine-eng.pdf>;
20. Gosling, S.N. & Arnell, N.W. A global assessment of the impact of climate change on water scarcity / Climatic Change (2016) 134: 371. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0853-x>;
21. Features of climate change on Ukraine: scenarios, consequences for nature and agroecosystems / S. Boychenko, V. Voloshchuk, Y. Movchan, N. Serdjuchenko, V. Tkachenko, O. Tyshchenko, S. Savchenko / ISSN 1813-1166 print / ISSN 2306-1472 online. Proceedings of the National Aviation University. 2016. N 4(69): 96-113 / DOI:10.18372/2306-1472.69.11061.;

22. Hobbs P.R. and Govaerts P. How Conservation Agriculture Can Contribute to Puffering Climate Change / Climate Change and Crop Production (ed. M.P. Reynolds), CAP International 2010, p. 177-199.;

23. Hryhorii Denysyk, Iurii Kyselov, Serhii Sonko, Volodymyr Shlapak, Nadiya Maksymenko. Ecotons in landscape's organization of the dry land surface./ Ландшафтознавство. Науково-теоретичний журнал. №2, 2022.- С.С. 52-72. ФОП Корзун Д.В.: Вінниця, 2022. **Фахове видання.**

24. Kassam A., Friedrich T., Derpsch R. Global spread of Conservation Agriculture / International Journal of Environmental Studies, Volume 76, 2019 - Issue 1, p. 29-51.].

25. Kerthsz B. and Madarasz P. Conservation Agriculture in Europe / International Soil and Water Conservation Research, Vol. 2, No. 1, 2014, pp. 91-96.;

26. New technical and technological decisions for different systems of soil cultivating and sowing in grain crops cultivation. Project «AgroOlimp» / Piosphere, agrotechnology, engineering solutions: training manual / [Collected authors]; edited by V. Kravchuk. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine; L. Pogorilyy UkrNDIPVT - Doslidnytske, 2015. - P. 88-112.;

27. Olesen, J. E., T. R. Carter, C. H. DHaz-Ambrona, S. Fronzek, T. Heidmann, T. Hickler, T. Holt, M.I. Mnnguez, P. Morales, J. Palutikof, M. Quemada, M. Ruiz-Ramos, G. Rubxk, F. Sau, P. Smith and M. Sykes, 2007: Uncertainties in projected impacts of climate change on European agriculture and terrestrial ecosystems based on scenarios from regional climate models. Climatic Change, 81, 123-143 pp.;

28. Pelolipsky V. A., Pulygin S. Ya. "Ecological and hydrological analysis of soil- protective and water-protective landscapes in Ukraine. Eurasian Soil Science, Soil Science, Vol. 42, No. 6, pp. 682-692. DOI: 10.1134 / S1064229309060143.

29. Serdiuchenko N. Measures on adaptation of agricultural production of Ukraine to climate change / Serdiuchenko N., Negulyaeva N., Dushko R. // Techno-technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agricultural production in Ukraine. Collection of scientific works. L. Pogorilyy UkrNDIPVT. Doslidnytske, 2017. - V. 21 (35). 218-225 pp. <http://www.ndipvt.com.ua/oldsite/doc/zbirnyk2017.pdf>.;

30. Sergiy Sonko, Nadiya Maksymenko, Olha Vasylenko, Viktoriia Chornomorets, Iryna Koval. Biodiversity and landscape diversity as indicators of sustainable development. / E3S Web of Conferences. Volume 255 (2021). International Conference on Sustainable, Circular Management and Environmental Engineering (ISCMEE 2021). Odesa, Ukraine, April 16, 2021 A. Generowicz, B. Burkinskyi and V. Koval (Eds.)/ <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125501046>. Цит. Scopus. <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/8758>

31. Stepanenko S. M, Poliovyi A. M, Shkolny E. P. and others. Estimation of the impact of climate change on the economy of Ukraine: [monograph] / collective author: S.M. Stepanenko, A. M. Poliovyi, E. P. Shkolny [and others.]; ed. S. M. Stepanenko, A. M. Poliovyi. - Odessa: Ecology, 2011. - 696 p.

32. Ukraine: Soil fertility to strengthen climate resilience / Preliminary assessment of the potential benefits of conservation agriculture // Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2014.

ДОДАТКИ

Додаток 1

## Схожість

Джерела з Бібліотеки

155

|    |  |                      |   |            |       |
|----|--|----------------------|---|------------|-------|
| 1  | Шаповалова Любов Миколаївна_21к-ек       | ID файлу: 1008285114 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 47 Джерело | 6.11% |
| 2  | Цимбалюк Сергій Петрович_21м-з-ек        | ID файлу: 1009389431 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 3.97% |
| 3  | Топольник Роман Володимирович_21м-а      | ID файлу: 1012952932 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 7 Джерело  | 1.25% |
| 4  | Матяш Сергій Валерійович_21м-тек         | ID файлу: 1005656522 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 22 Джерело | 0.68% |
| 5  | Роєнко Вікторія Дмитрівна_21м-ек         | ID файлу: 1005653190 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 14 Джерело | 0.66% |
| 6  | Грицай Валентин Олександрович_21м-тек    | ID файлу: 1000744478 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 0.62% |
| 7  | Карман Богдан Володимирович_21м-тек      | ID файлу: 1000744507 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 0.62% |
| 8  | Костенко Руслан Васильович_21м-ек        | ID файлу: 1005653188 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 0.62% |
| 9  | Гаргаль Михайло Федорович_21м-ек         | ID файлу: 1000743368 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 0.6%  |
| 10 | Кравченко Катерина Анатоліївна_21 м-з-лг | ID файлу: 1009490679 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 2 Джерело  | 0.34% |
| 11 | Здановський Олександр Олегович_21м-зг    | ID файлу: 1000670409 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 0.31% |
| 12 | Джура Віктор Васильович_23м-з-а          | ID файлу: 1009354764 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 0.31% |
| 13 | Писаков Нікіта Юрійович_21м-з-ек         | ID файлу: 1000624880 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 30 Джерело | 0.3%  |
| 14 | Прокопенко Микола Вадимович_21м-зг       | ID файлу: 1000691614 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 2 Джерело  | 0.25% |
| 15 | Легкодух Марія Сергіївна_21м-пт          | ID файлу: 1000724223 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 0.21% |
| 16 | Пелих Світлана Михайлівна_21м-сп         | ID файлу: 1000783501 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 9 Джерело  | 0.21% |
| 17 | Марченко Анна Анатоліївна_22 м-з-а       | ID файлу: 1009321923 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 0.15% |
| 18 | Романюк Євгеній Федорович_24м-ас         | ID файлу: 1000697513 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 5 Джерело  | 0.13% |
| 19 | АСРЕ, УНУС 2022р                         | ID файлу: 1011227862 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 0.11% |
| 20 | Совгіра Світлана Василівна_21м-з-ек      | ID файлу: 1012928682 | Навчальний заклад: Uman National University of Horticulture | 3 Джерело  | 0.11% |