

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ НАЗЕМНИХ СПОРУД І АЕРОДРОМІВ
Кафедра аерокосмічної геодезії та землеустрою

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

_____ Юрій ВЕЛИКОДСЬКИЙ

« ____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»

Тема: «Особливості землекористування в сучасних умовах зміни клімату»

Виконавець: Карпінський Михайло Андрійович студент групи ЗК 410 Б

Керівник: Іщенко Наталія Федорівна PhD, доцент _____

Нормоконтролер: Іщенко Наталія Федорівна PhD, доцент _____

Київ 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет наземних споруд і аеродромів

Кафедра аерокосмічної геодезії та землеустрою

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»

Освітньо-професійна програма «Землеустрій та кадастр»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувача кафедри

_____ Юрій ВЕЛИКОДСЬКИЙ

« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

Карпінському Михайлу Андрійовичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Особливості землекористування в сучасних умовах зміни клімату», затверджена наказом ректора від 22.04.2024 року № 601/ст.
2. Термін виконання роботи: з 20 травня 2024 р. по 16 червня 2024 р.
3. Вихідні дані роботи: нормативно-правова база України у сфері регулювання земельних відносин в Україні: Конституція України, закони України, законодавча та нормативно-правова база, інтернет сайти, а також наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених з питань використання земельних ресурсів в умовах глобальних змін клімату.
4. Зміст пояснювальної записки: У першому розділі розглянуто теоретичні засади формування системи землекористування. В другому розділі проаналізовано інновації в землекористуванні в контексті зміни клімату. У третьому розділі обґрунтовано практичні аспекти організації ефективного землекористування в умовах змін клімату.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: 9 таблиць, 19 рисунків

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1.	Визначити тему дипломної роботи	20.05.24	
2.	Сформувати зміст роботи	21.05.24 – 24.05.24	
3.	Опрацювати літературні джерела за тематикою дипломної роботи	25.05.24 – 28.05.24	
4.	Робота над першим розділом роботи	28.05.24 – 01.06.24	
5.	Робота з тематикою другого розділу роботи	02.06.24– 04.06.24	
6.	Робота над практичною частиною роботи	05.06.24– 07.06.24	
7.	Формування висновків. Підготовка роботи до захисту	08.06.24– 10.06.24	

Дата видачі завдання: «20» травня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: _____ Іщенко Н.Ф.

Завдання прийняв до виконання: _____ Карпінський М.А.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Особливості землекористування в сучасних умовах зміни клімату»: 76 сторінок, 19 рисунків, 9 таблиць, 30 літературних джерел.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є земельні ресурси для потреб аграрного сектору в різних регіогах України.

Мета роботи: полягає в дослідженні впливу змін клімату на землекористування, аналізі сучасних практик адаптації та розробці рекомендацій для стійкого управління земельними ресурсами в умовах кліматичних змін.

Методи дослідження: історичний підхід і діалектичний метод пізнання; абстрактно-логічного аналізу; системно-структурний; програмно-цільового; статистичного аналізу.

Результати бакалаврської роботи рекомендується використовувати в сфері землекористування аграрного сектору та глобальних кліматичних змін, а також курсового, дипломного проектування та в практичній діяльності фахівців-землевпорядників.

ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ, ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ, АДАПТАЦІЯ ДО ЗМІН КЛІМАТУ, ЕКОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ, ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	9
1.1. Формування сталих систем землекористування	9
1.2. Розвиток сучасної системи землекористування в Україні	16
1.3 Адаптація аграрного землекористування до зміни клімату	21
РОЗДІЛ 2. ІННОВАЦІЇ В ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ В КОНТЕКСТІ ЗМІНИ КЛІМАТУ	30
2.1. Теоретичні засади інноваційного розвитку землекористування	30
2.2. Зарубіжний досвід інновацій в системі сталого землекористування	36
РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕФЕКТИВНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ	48
3.1 Вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні	48
3.2 Сучасний стан та перспективи розвитку агрокліматичного зонування в Україні	55
3.3 Розробка моделей землекористування з урахуванням кліматичних прогнозів	66
ВИСНОВКИ.....	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	73

ВСТУП

Актуальність теми Зміни клімату стають дедалі відчутнішими на глобальному рівні, і їхній вплив на природні ресурси, зокрема на земельні ресурси, стає однією з ключових проблем сучасного землекористування. В Україні, як і в інших країнах, кліматичні зміни впливають на продуктивність сільськогосподарських угідь, викликаючи необхідність адаптації методів землекористування та управління земельними ресурсами. Розуміння особливостей цих змін та їхнього впливу є критично важливим для забезпечення продовольчої безпеки, економічної стабільності та збереження екологічної стійкості. Ця тема є актуальною в контексті розробки стратегій стійкого розвитку та ефективного використання земельних ресурсів в умовах мінливого клімату.

Сучасні проблеми в аграрному секторі під впливом кліматичних змін в Україні включають зниження врожайності, деградацію ґрунтів, поширення шкідників і хвороб, водний дефіцит та зміни в строках вегетації. Підвищення температури, зміна режиму опадів та збільшення кількості екстремальних погодних явищ призводять до зниження врожайності сільськогосподарських культур. Інтенсивні опади та повені викликають ерозію ґрунтів, а тривалі посухи призводять до їх висушування і втрати родючості. Зміни клімату сприяють поширенню нових видів шкідників і хвороб, які негативно впливають на сільськогосподарські культури. Зменшення кількості опадів та збільшення випаровування призводять до дефіциту води для зрошення сільськогосподарських угідь. Підвищення температури впливає на строки вегетації рослин, що може вимагати перегляду агротехнічних заходів.

Використання агролісомеліоративних заходів для захисту ґрунтів від ерозії, покращення мікроклімату та збереження біорізноманіття є ще одним ефективним методом. Впровадження практик екологічного землеробства спрямоване на збереження природних ресурсів і підвищення екологічної стійкості агроєкосистем. Використання сучасних технологій моніторингу та

прогнозування погодних умов допоможе оперативно реагувати на зміни клімату та оптимально планувати агротехнічні заходи.

Дослідженням впливу кліматичних змін на аграрний сектор України займалися такі вчені, як І.О. Новаковська, І.В. Матвєєва, М.П. Стецюк, Н.Ф. Іщенко, О.М. Тарасенко, І.В. Балабух та О.Г. Соколовський. Вони вивчали різні аспекти цієї проблеми, зокрема вплив змін клімату на продуктивність сільськогосподарських культур, стратегії адаптації до кліматичних змін та розвиток стійкого землекористування. Їхні роботи сприяють розумінню того, як кліматичні зміни впливають на аграрний сектор та які заходи необхідно впровадити для забезпечення його стійкості в умовах змінного клімату.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є земельні ресурси для потреб аграрного сектору в різних регіонах України.

Предметом дослідження кваліфікаційної роботи є особливості, тенденції та виклики землекористування в умовах змін клімату, включаючи адаптаційні стратегії та інноваційні підходи до управління земельними ресурсами.

Мета роботи: полягає в дослідженні впливу змін клімату на землекористування, аналізі сучасних практик адаптації та розробці рекомендацій для стійкого управління земельними ресурсами в умовах кліматичних змін.

Для досягнення вказаної мети поставлені наступні **завдання:**

- обґрунтувати особливості розвитку сучасної системи землекористування в Україні;
- проаналізувати сучасні підходи адаптація аграрного землекористування до зміни клімату;
- охарактеризувати зарубіжний досвід інновацій в системі сталого землекористування;
- проаналізувати вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні;

- обґрунтувати особливості розробки моделі землекористування з урахуванням кліматичних прогнозів.

Методи дослідження. Теоретичною й методологічною основою бакалаврської роботи є фундаментальні закони України, постанови Кабінету Міністрів та інші нормативно-правові акти у галузі земельного права, методичні та теоретичні розробки сучасних досліджень, які висвітлені у працях вітчизняних науковців, інша спеціальна література. В роботі використані наступні методи: методи аналізу та синтезу, порівняльно-правовий метод, метод аналогії, структурно-логічний метод, обробка літературних джерел.

Результатом бакалаврської роботи. Результати бакалаврської роботи рекомендується використовувати в сфері землекористування аграрного сектору та глобальних кліматичних змін, а також курсового, дипломного проектування та в практичній діяльності фахівців-землевпорядників.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

1.1. Формування сталих систем землекористування.

Недосконалість сільськогосподарської практики та управління земельними ресурсами, а також недооцінка змін дії природних чинників, зокрема зміни клімату, підвищує ризики інтенсифікації деградації та опустелювання земель сільськогосподарського призначення, погіршення якості ґрунтів, виконання ними агроекологічних і біосферних функцій. Розвиток всіх цих негативних процесів, зокрема ерозія, дегуміфікація, виснаження родючості, залишається протягом досить значного періоду малопомітним і тому прийняття відповідних контрзаходів, як правило, починається лише після переходу процесу в критичну фазу, пов'язану зі значним зниженням продуктивності й економічної ефективності агроecosystem. Прикладом може бути втрата всього або значної частини орного шару ґрунту внаслідок водної ерозії з переходом до процесу яроутворення або повної дегуміфікації ґрунтів, що призводить до значного погіршення фізико-хімічних та агрофізичних властивостей ґрунту, а також до значного зниження продуктивності агроecosystem.

Ґрунти є надзвичайно динамічною системою [4], яка виконує важливі як біогеоценотичні, так і глобальні біосферні функції, зокрема:

- гідросферні, пов'язані з трансформацією атмосферних опадів у ландшафтах;
- атмосферні, пов'язані з регулюванням газового складу атмосфери, зокрема шляхом викидів або депонування парникових газів, особливо діоксиду вуглецю;
- енергетичні, пов'язані з вирівнюванням теплового режиму ландшафтів, накопиченням енергії ґрунту та біомаси;

– літосферні, пов'язані з біохімічним перетворенням органічної речовини, в т.ч. шляхом ґрунтоутворення;

– екосистемні, пов'язані зі сполученням біологічного та геологічного кругообігів, а також підтриманням ландшафтного і біорізноманіття.

З метою збереження основних функцій ґрунтового покриву в процесі господарської діяльності людини, особливо в агросфері, необхідно не тільки управляти процесом ґрунтоутворення та фотосинтезу, але й контролювати розвиток деградаційних процесів.

Деградацію ґрунтів можна охарактеризувати як сукупність природних і антропогенних процесів, які негативно впливають на агроекологічні та біосферні функції ґрунтів, погіршують їх властивості й режими та знижують продуктивність агроекосистем. Крім того, деградація ґрунтів негативно впливає на клімат внаслідок збільшення емісії парникових газів, а також втрати корисного ґрунтового біорізноманіття [6].

Вирішенню проблеми раціонального землекористування, охорони ґрунтів від деградації та опустелювання на загальносвітовому рівні присвячена Конвенція ООН «Про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці» (КБО), стороною якої стала Україна. Основні зобов'язання, які взяла на себе Україна з виконання положень цієї Конвенції:

1. Визначення відповідних органів, які відповідають за підготовку, координацію та імплементацію своєї програми з подолання деградації та опустелювання земель.

2. Визначення чинників, що спричинюють деградацію та опустелювання, і застосування практичних заходів.

3. Формування довготермінової політики, програм та планів дій.

4. Розроблення стійких іригаційних програм.

5. Покращення стану вражених агроекосистем шляхом змін у землекористуванні та зменшення ступеня деградації земель.

6. Стійке управління агроресурсами, в т.ч. земельними, водними і лісовими.

7. Стійкі методи ведення сільського господарства. В Україні землі сільськогосподарського призначення складають 42,7 млн га, або 70% території [3].

Власність на ці землі переважно приватна – 30,9 млн га. У державній власності залишилось лише близько 10,7 млн га сільськогосподарських угідь. Землі сільськогосподарського призначення, переважно орні, розпайовано серед майже 7,0 млн землевласників. Земельні паї, як правило, здаються в оренду – до 84,5%.

Нині спостерігається процес консолідації розпайованих земель у великі вертикально побудовані об'єднання (холдинги). На всіх землях сільськогосподарського призначення, незалежно від форм власності, спостерігається розвиток різноманітних деградаційних процесів. Особливо небезпечним є розвиток ерозійної деградації земель, яка за різними оцінками розповсюдилась майже на 15 млн га, а разом з дефляційними процесами – до 20-21 млн га. Нині існує ряд проблем у законодавчому забезпеченні охорони ґрунтів від деградації [9].

Не реалізовано програми щодо консервації деградованих земель та переведення їх у природні угіддя. Нині щорічно площа еродованих земель збільшується до 100 тис.га, а втрати ґрунту – до 15-20 т/га за рік. Кількість втрачених з продуктами ерозії гумусу, азоту, фосфору і калію значно перевищує їх внесення з органічними і мінеральними добривами. В результаті спостерігається дегуміфікація та виснаження родючості ґрунтів.

Агроекосистеми України досить чутливі також до глобальних змін клімату. Разом з підвищенням температури протягом останніх 30 років збільшується кількість опадів, спостерігається посилення їх зливого характеру на фоні подальшої інтенсифікації аграрного виробництва, в т.ч. різкого збільшення площ таких культур як кукурудза та соняшник [2].

Внаслідок цього створюються умови неконтрольованого катастрофічного розвитку ерозійних втрат ґрунту, подальшого погіршення екологічного стану агроландшафтів опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо

За час проведення земельної реформи, тобто більше ніж за два десятиріччя, площа земель сільськогосподарського призначення зменшилась з 43,6 до 42,7 млн га, тобто лише на 900 тис.га, які ймовірно використано під забудову, що не має відношення до консервації та переведення у природні угіддя деградованих земель, як це передбачалось державними програмами.

Лісовкриті площі збільшились з 10,2 до 10,6 млн га, тобто на 408,8 тис. га, що є позитивним фактором екологічного поліпшення структури агроландшафтів, рисунок 1.1.

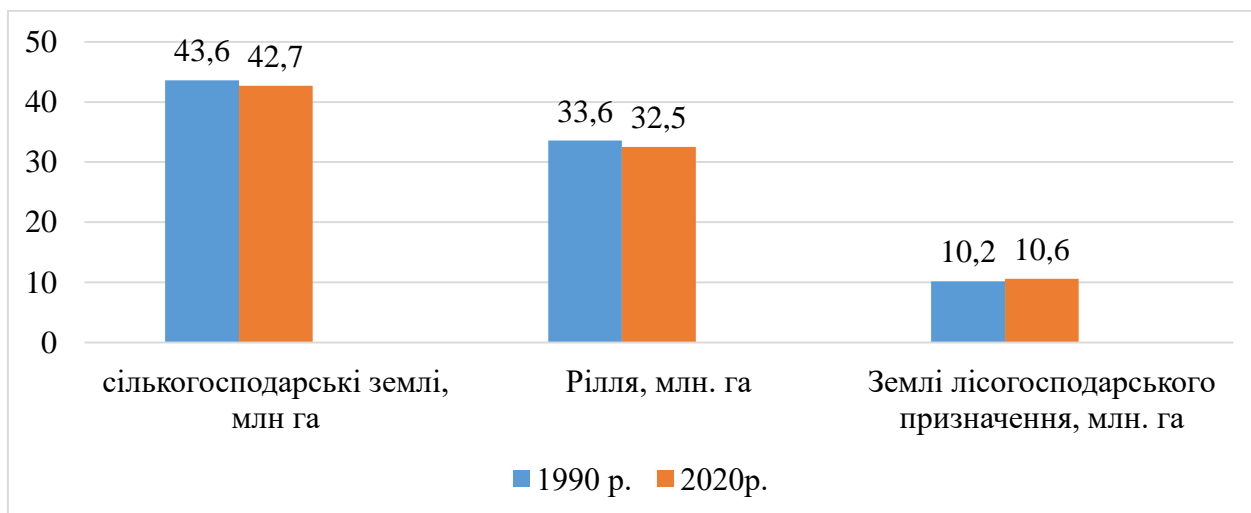


Рис.1.1 зміна структури земельних угідь з 1990 по 2020р. [10]

Слід наголосити, що однією з цілей і завдань земельної реформи було вирішення проблемних питань використання земель та охорони ґрунтів як пріоритетного напрямку державної політики у сфері аграрного виробництва [3].

Однак, за даними рисунка 1.2, запровадження протиерозійних заходів з 2000 р. майже призупинилось, а площа просапних культур різко збільшилась,

що істотно знизило протиерозійну стійкість агроландшафтів і підвищило ризики катастрофічного розвитку як водної ерозії, так і дефляції, а також подальшої глобальної дегуміфікації ґрунтів. До основних причин зменшення вмісту гумусу в ґрунтах слід насамперед віднести неконтрольований розвиток ерозійних процесів, їх мінералізацію при збільшенні площ посіву інтенсивних просапних культур, недотримання чергування культур у сівозмінах, а також скорочення обсягів внесення органічних і мінеральних добрив. Дегуміфікація ґрунтів сприяє також переважанню в структурі мінеральних азотних добрив.

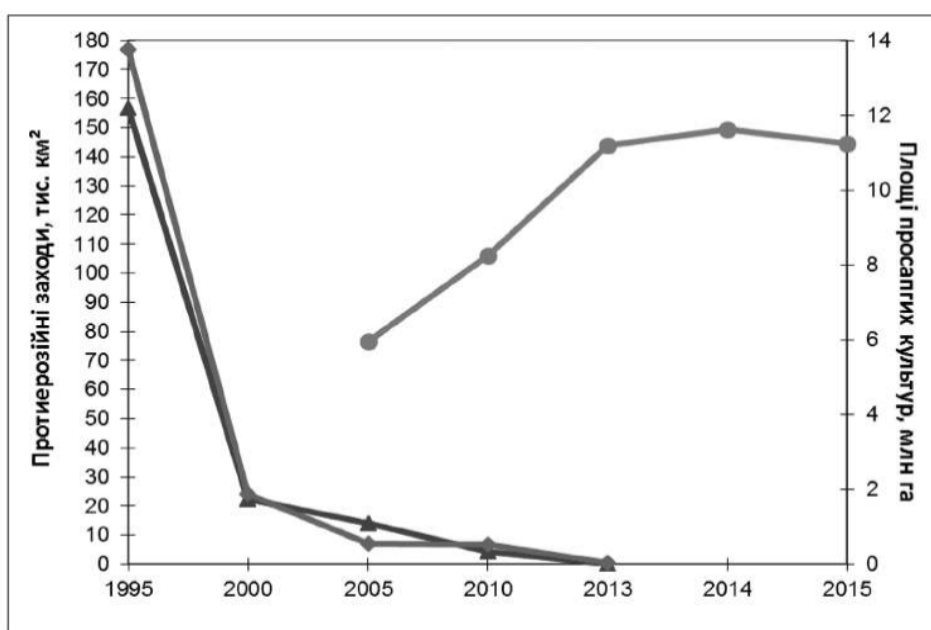


Рис. 1.2 Загальна закономірність динаміки здійснення протиерозійних заходів та зміни площ просапних культур [11]

Як показали дослідження, у т.ч. з використанням ГІС технологій [5], загалом сучасні зміни клімату на території України позитивно впливають на продуктивність агроєкосистем. Разом з підвищенням температури за період з 1985 по 2015 рр. збільшувалась кількість опадів, що в сукупності сприяло підвищенню урожайності, зокрема зернових культур, рисунок 1.3.

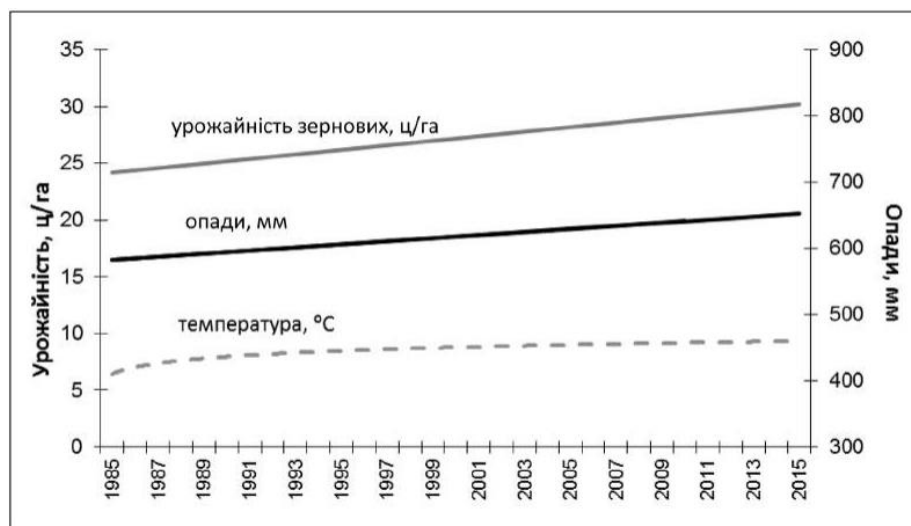


Рис. 1.3 . Динаміка опадів, температури повітря та урожаю зернових культур за період 1985-2015 рр. на території України [11]

Безумовно, це також пов'язано зі збільшенням тривалості вегетаційного періоду, підвищенням вмісту CO₂ у повітрі та інтенсифікацією фізіологічних процесів.

Проте, разом із позитивним впливом змін клімату на продуктивність агроecosystem спостерігається посилення різноманітних ризиків, у т.ч. зливого характеру опадів, дегуміфікації ґрунтів, що істотно знижує їх протиерозійну стійкість. Внаслідок цього створюються умови неконтрольованого катастрофічного розвитку ерозійних втрат ґрунту, погіршення екологічного стану агроландшафтів та екосистеми; як результат – зниження економічної ефективності, а також конкурентно спроможності аграрного виробництва.

Мінімізувати ризики, пов'язані зокрема з ерозійною деградацією та опустелюванням земель в умовах змін клімату, можливо шляхом застосування оптимізації структури агроландшафтів, що базується на принципах контурно-меліоративної організації території землекористування [12].

У сучасних умовах пропонуються інші подібні моделі контурно-меліоративної організації території землекористування, дещо спрощені, що ймовірно пов'язано з дефіцитом коштів і не відпрацьованістю державних механізмів її впровадження у практичну діяльність. Дуже важливо, щоб у

зв'язку з розпочатим процесом передачі повноважень об'єднаним сільським громадам, у т.ч. й у сфері розпорядження земельними ресурсами, оптимізація структури агроландшафтів і систем землекористування на принципах контурно-меліоративної організації території набула подальшої актуальності та розвитку.

Вирішення проблеми раціонального використання земель сільськогосподарського призначення й охорони ґрунтів, зокрема від ерозійної деградації та опустелювання, як базової основи формування сталих агроландшафтів, потребує прийняття радикальних організаційних заходів на рівні як державних, так і регіональних органів управління. Зокрема, актуальним є відновлення повноважень Мінагрополітики і продовольства України у сфері безпечного використання земель сільськогосподарського призначення, землеустрою та охорони ґрунтів, створення під його егідою повноважного Національного органу «Державне агентство моніторингу земель, землеустрою та охорони ґрунтів», який має визначати та реалізовувати державну політику у сфері раціонального використання земель [13].

Отже, у сучасних умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та глобальних і регіональних змін клімату, недосконалості сільськогосподарської практики та управління земельними ресурсами спостерігається посилення процесів деградації й опустелювання земель сільськогосподарського призначення. Вирішення проблем раціонального використання та охорони ґрунтів від ерозійної деградації та опустелювання можливе лише при запровадженні системних заходів, які реалізуються при формуванні структури агроландшафтів на принципах і положеннях контурно-меліоративної організації сільськогосподарських угідь. Важливим у цьому відношенні є диференційоване використання орних земель, адаптація структури посівних площ, сівозмін і агротехнологій до змін клімату, відтворення агроекологічних і біосферних функцій ґрунтів.

У нових соціально-економічних умовах, у т.ч. земельних відносин та створення об'єднаних територіальних громад, доцільним є запровадження

протиерозійних заходів постійної дії на принципах контурно-меліоративної організації території, виконання їх за підтримки держави в межах водозбірних басейнів малих річок, а агротехнічних заходів – за рахунок суб'єктів господарювання і землекористувачів.

1.2. Розвиток сучасної системи землекористування в Україні.

Формування системи землекористування необхідно розглядати як економічно ефективне, довгострокове державне капіталовкладення в інфраструктуру країни, без якої нормальне функціонування держави неможливо

- Ефективна система землекористування дозволяє:
- забезпечувати гарантії і надійний захист прав власності, володіння і користування на земельні ділянки та інші природні ресурси, а також пов'язаного з ними іншого нерухомого майна;
- обґрунтувати рівень земельних платежів та забезпечувати фінансову стабільність розвитку територіальних громад;
- здійснювати охорону земель та інших природних ресурсів; розвивати і регулювати земельний ринок; забезпечувати іпотеку земельної власності; забезпечувати процес планування і розвитку землевпорядної та іншої інфраструктури облаштування земельних ділянок; знижувати кількість земельних спорів;
- підтримувати раціональне використання природних ресурсів; забезпечувати створення баз даних і карт із земельних та інших природних ресурсів, стану навколишнього середовища;
- забезпечувати капіталізацію та екологізацію землеволодінь і землекористувань юридичних осіб та громадян і т.п [14].

Оскільки система землекористування в Україні, як ми відзначали в ряді виданих робіт, є досить складною та включає початкову кількість природних, соціальних, екологічних, економічних, технологічних, оборонно-безпекових

та інших явищ і чинників, то при розкритті змісту озвученої теми дослідження доцільно використовувати генетичний та інституціональний методи дослідження цих явищ, заснованих на аналізі їх розвитку. Ці методи вимагають встановлення:

- 1) початкових умов розвитку системи;
- 2) головних її етапів;
- 3) основних тенденцій, напрямків розвитку.

Тому наукове завдання цієї роботи полягає у наданні на основі теоретичного узагальнення і за допомогою генетичного та інституціонального методів дати цілісне уявлення про теоретичні засади формування та регулювання системи землекористування України.

Сучасні економічні, екологічні, соціальні та інституціональні умови розвитку системи економічно-ефективного, екологічнобезпечного та соціально-збалансованого землекористування в Україні висунули ряд нових напрямків розширення змісту терміну «система землекористування» [15]:

- землекористування як фактор розвитку економічних, екологічних та соціальних відносин;
- землекористування як об'єкт правових відносин;
- землекористування як елемент реалізації інноваційних проектів;
- землекористування як елемент організаційно-економічного механізму управління земельними та іншими природними ресурсами і земельно-майновими комплексами;
- землекористування як елемент системи ресурсного забезпечення інвестиційних проектів або землекористування як умова економічної забезпеченості інвестиційних проектів;
- землекористування як фактор підвищення ефективності використання земельних та інших природних ресурсів і як об'єктів підприємницької діяльності;

- землекористування як елемент підвищення ринкової вартості земельних ділянок та прав власності на них;
- землекористування як елемент підвищення активності формування ринку нерухомості і цінних паперів;
- землекористування як показник підвищення вартості основних фондів, у тому числі виробничого призначення;
- землекористування як показник підвищення балансової вартості та капітальної вартості земельних ділянок;
- землекористування як фактор формування фіскальної політики;
- землекористування як одиниця державного кадастрового обліку об'єктів земельномайнового комплексу;
- землекористування як умова розвитку міських та сільських територій, у тому числі житлово-комунального господарства;
- землекористування – основний елемент підвищення ефективності використання земельних та інших природних ресурсів;
- землекористування – одне з основних умов політичної та територіальної безпеки країни і територій;
- землекористування як елемент забезпечення стійкості та ефективності використання територій об'єднаних територіальних та інших громад;
- землекористування як фактор формування соціальної політики;
- землекористування як елемент механізму управління органів виконавчої влади та місцевого самоврядування;
- землекористування як елемент національних і регіональних моделей земельного устрою щодо забезпечення їх ефективності; елемент формування просторової збалансованості системи землекористування органів місцевого самоврядування;
- землекористування як елемент системи регулювання зміни клімату та боротьби з опустелюванням на національному та глобальному рівнях;

- землекористування як елемент системи продовольчої безпеки національного та глобального рівнів.

Таким чином, ці нові напрями системи землекористування можна згрупувати в нові блоки підсистем, наприклад [15]:

- 1) землекористування – елемент інституціонально-поведінкового механізму економіки країни, її регіонів та територій територіальних громад;

- 2) землекористування – елемент механізму інвестиційно-інноваційної діяльності;

- 3) землекористування — елемент підвищення природно-ресурсного потенціалу території;

- 4) землекористування — елемент соціально-екологічного механізму;

- 5) землекористування — елемент організаційного та землевпорядно-правового механізму управління земельними та іншими природними ресурсами і земельно-майновими комплексами;

- 6) землекористування — елемент фінансово кредитного механізму.

Враховуючи вищевикладені аспекти понять землекористування та його функціонування, можемо сказати, що система землекористування в загальному сенсі є надзвичайно складним поняттям, рис. 1.4

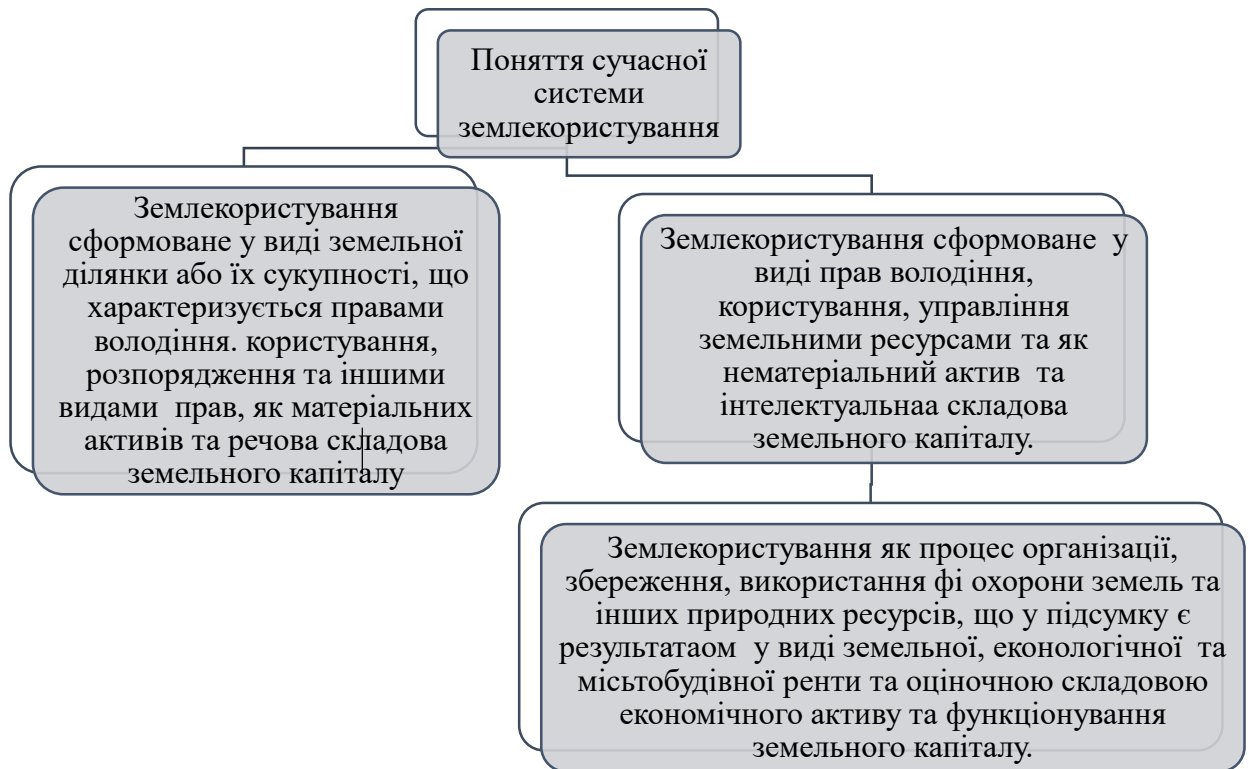


Рис. 1.4 Поняття системи землекористування в сучасних умовах [15]

З точки зору економіки, вона розглядається в зв'язку з реальним місцем розташування, формами та видами прав власності, формами землекористування (господарювання), земельними економічними відносинами, характером привласнення прибутку (земельної ренти, доходу), ефективністю управління землекористуванням і господарського використання землі та інших природних ресурсів і майна як економічного активу та капіталу.

З юридичної точки зору встановлює правові характеристики системи землекористування, режиму використання і охорони земель та інших природних ресурсів, що невіддільні від земельної ділянки, економічного обігу прав власності на землю і інші природні ресурси, які знаходять своє відображення в нормативній законодавчій базі, обов'язковій для виконання всіма суб'єктами системи землекористування.

Екологічні вимоги формують наукову основу раціонального землекористування та природокористування в цілому на основі забезпечення вимог збереження стійкості навколишнього середовища, його здатності до саморегуляції, відновлення початкового стану системи і ін.

Отже, під системою землекористування в сучасних умовах необхідно розуміти інтегральну багатофункціональну соціально-економічну та природну систему, що включає підсистеми:

1) землекористування сформоване у виді земельної ділянки або їх сукупності, яке характеризується правами володіння, користування, розпорядження та іншими видами "пучка" прав як матеріальний актив і речова складова земельного капіталу;

2) землекористування сформоване у виді прав володіння, користування, управління (за виключенням розпорядження) земельними та іншими природними ресурсами в межах земельної ділянки або їх сукупності та територій, як нематеріальний актив і інтелектуальна складова земельного капіталу;

3) землекористування як процес організації використання і охорони земель та інших природних ресурсів, що результатуюється у виді земельної, екологічної та містобудівної ренти і є оціночною складовою економічного активу та функціональною земельного капіталу [17];

4) державна реєстрація земельних ділянок та прав на них, а також територіальних та індивідуальних, по відношенню земельних ділянок, обмежень у використанні земель та інших природних ресурсів, що сформовані в процесі землеустрою та землевпорядкування.

1.3 Адаптація аграрного землекористування до зміни клімату.

Перспектива зміни клімату має виключне значення для адаптації аграрного виробництва в усіх країнах світу: формування ефективної структури систем землекористування; структури посівних площ і підвищення ролі сівозмін; використання водних ресурсів і систем меліорації; підвищення уваги до лісомеліоративних заходів; розроблення й використання вологозберігальних технологій вирощування; використання наявних і виведення нових посухостійких сортів і гібридів тощо. У наукових дослідженнях і практичній діяльності слід чітко дотримуватися певних норм

про що йдеться, коли подають терміни «глобальні зміни клімату», «зміни клімату», то необхідно вказувати напрям – потепління чи похолодання. Це принципова позиція, оскільки в разі потепління, тобто підвищення температури повітря, кількість води не зменшується в природі всієї планети; у разі похолодання, тобто збільшення холоду в середині планети Земля, а також її прискореному віддаленні від Сонця, кількість води формуватиметься менша, її рівень знижуватиметься [16]. Результати аналізу досліджень свідчать, що наразі й досі немає однозначної відповіді на питання про те, яких слід очікувати змін клімату – потепління чи похолодання (серед учених домінує позиція щодо потепління), і як ці зміни можуть вплинути на економічну родючість й ефективність аграрного виробництва загалом.

Зміни клімату викликають серйозні проблеми в розвитку аграрного виробництва, причому найбільше це стосується країн, де місце й роль сільського господарства в економіці є визначальними, і до яких належить також Україна. Характерною ознакою змін клімату протягом останнього десятиліття є глобальне потепління, що проявляється в підвищенні середньорічної температури повітря на 2–3 °С. Наслідком глобального потепління для сільського господарства є скорочення виробництва аграрної продукції у зв'язку із зниженням урожайності культур і продуктивності тварин. З продовженням тенденції до глобального потепління ситуація в аграрному секторі погіршуватиметься [19].

За науковими прогнозами, підвищення середньорічної температури на 1°С спричиняє скорочення обсягу виробництва аграрної продукції на 10 %, а прогнозоване підвищення середньорічної температури на 1–3 °С у найближчому майбутньому найбільшою мірою вплине на виробництво зернових. Тим часом сільське господарство, у свою чергу, вносить власну частку в глобальне потепління викидами парникових газів від виробничої діяльності в цій галузі [8].

Зважаючи на те, що головною метою світового кліматичного саміту, що відбувся у Франції 29 листопада – 12 грудня 2015 р., було підписання

міжнародної угоди щодо утримання збільшення середньої температури на планеті на рівні нижче 2°C (угода стосується всіх країн і замінить Кіотський протокол після 2020 р.), то імовірним сценарієм змін клімату можна вважати глобальне потепління [].

Як відомо, на конференції укладено Паризьку угоду в межах Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, яку країни-члени ООН підписують, починаючи з 22 квітня 2016 р. Основні її положення такі [9]:

- утримувати підвищення температури на рівні не вище як 1,5°C, тобто на доіндустріальному рівні;
- зобов'язання щодо скорочення викидів.

Перед початком Конференції понад 180 країн зобов'язалися скоротити або обмежити викиди вуглецю. Проте цього недостатньо, щоб зростання глобальної температури збереглося на рівні 2°C. За прогнозами експертів, це призведе до зростання на 2,7°C або й вище.

Питання фінансування країн, що розвиваються, щоб допомогти їм адаптуватися до зміни клімату й перейти на екологічно чисту енергію, є однією із частин угоди, яку було переміщено в юридично незобов'язувальний «текст рішення».

Таким чином, хоча кліматичні умови України є загалом сприятливими, істотну загрозу для аграрного виробництва становить мінливість клімату, посилення якої, як очікується, супроводжуватиме зміни клімату. Мінливість аграрного виробництва пов'язана з високим рівнем залежності від природних опадів, оскільки зрошуванням забезпечено лише 2 % ріллі. Хоча кілька кліматичних моделей указують, що потепління клімату загалом буде сприятливим для сільського господарства України, територіальний розподіл позитивного ефекту від потепління навряд чи виявиться рівномірним. Зростання температур може справити певний позитивний вплив на більш прохолодні та вологі регіони на півночі України. Але на півдні, де зосереджено найродючіші чорноземи, а обмежувальним чинником є наявність води, зростання температур і збільшення мінливості опадів, як очікується, призведе

до збільшення кількості посух і справить на аграрне виробництво негативний вплив [10].

Застосування комплексного підходу до визначення та класифікації впливу основних природно-кліматичних чинників на процеси землекористування в сільському господарстві України дає змогу умовно виокремити блок частково сприятливих чинників і блок несприятливих чинників, таблиця 1, дія яких може істотно загострити проблему збалансованого використання земель [11].

Таблиця 1.1

Характеристика впливу основних природно-кліматичних чинників на землекористування в сільському господарстві України

Природно-кліматичні чинники	Позитивний вплив	Негативний вплив
Блок частково сприятливих чинників		
Підвищення середніх температур повітря протягом року	Розширення територій вирощування традиційних культур Можливість збирання кількох урожаїв протягом року	Підвищення випаровування вологи з ґрунту Соленакочення в ґрунтах Опустелювання Південного Степу та Полісся (піщаних дюн)
Підвищення концентрації вуглекислого газу (CO ₂) у повітрі	Підвищення врожайності культур з високою чутливістю до збільшення концентрації	Зниження якості зернових культур Зниження врожайності культур з низькою чутливістю до збільшення концентрації CO ₂ Поширення хвороб і шкідників сільськогосподарських культур
Блок несприятливих чинників		
Підвищення екстремальних температур і їх періодів	-	Підвищення частоти й тривалості засушливих періодів
Зменшення частоти й збільшення інтенсивності опадів	-	Брак вологи Водна ерозія ґрунту Зниження продуктивності ґрунту
Відсутність стійкого снігового покриву	-	Ризик вимерзання озимих культур

Слід дуже обережно підходити до будь-якого прогнозування зростання обсягу аграрного виробництва в разі змін клімату, якщо в цих прогнозах не враховано інші соціально-економічні чинники на кшталт деградації земель,

забезпечення доступу до поліпшеного насіння тощо. Так, наприклад, експертна оцінка економічних збитків (за даними за 2013 р.) від поширення деградації ґрунтів в Україні орієнтовно на площі 10 млн га показала, що загальний економічний збиток (втрати доходу від реалізації) через недобір урожаю становить 14 млрд грн, загальний обсяг втраченого прибутку через недобір урожаю (за умови фактичного рівня рентабельності у 2013 р.) дорівнює 1,4 млрд грн або 15,5 % від прибутку від реалізації продукції рослинництва аграрними підприємствами у 2013 р. [14].

До речі, за різними експертними оцінками, щорічні еколого-економічні втрати через ерозію ґрунтів у цілому в Україні дорівнюють від 2,0 до 6 млрд дол. США за рік. Адаптація, зокрема у формі масштабної реалізації заходів зі збереження ґрунтів і вод (наприклад, безорний обробіток), упровадження сортів рослин, стійких до посухи, та розвитку зрошення мають ключове значення для зміцнення стійкості до змін клімату та продовольчої безпеки [10].

Для України наслідки зміни клімату щодо потепління будуть позитивними й негативними. Для землеробства загрожує активізація розкладання гумусу в ґрунтах, погіршення зволоження ґрунту на півдні України, де вологі й нині недостатньо, і поширення шкідників, хвороб і бур'янів. До позитивних наслідків належить підвищення ефективності внесення добрив, продуктивності фотосинтезу через збільшення вмісту вуглекислого газу в атмосфері та подовження вегетаційного періоду на всій території країни [12]. За даними Українського гідрометеорологічного центру, зміни кліматичних умов в Україні призведуть до підвищення рентабельності вирощування озимих культур. Вирощування ярого ячменю, пшениці, вівса та інших.

З огляду на те, що в Україні дві третини території страждають від дефіциту природного вологозабезпечення, стале ведення землеробства, особливо у південному її регіоні, неможливе без застосування зрошення. Роль цього чинника в останні роки у зв'язку із зростанням посушливості (рис. 1) істотно посилюється [15]

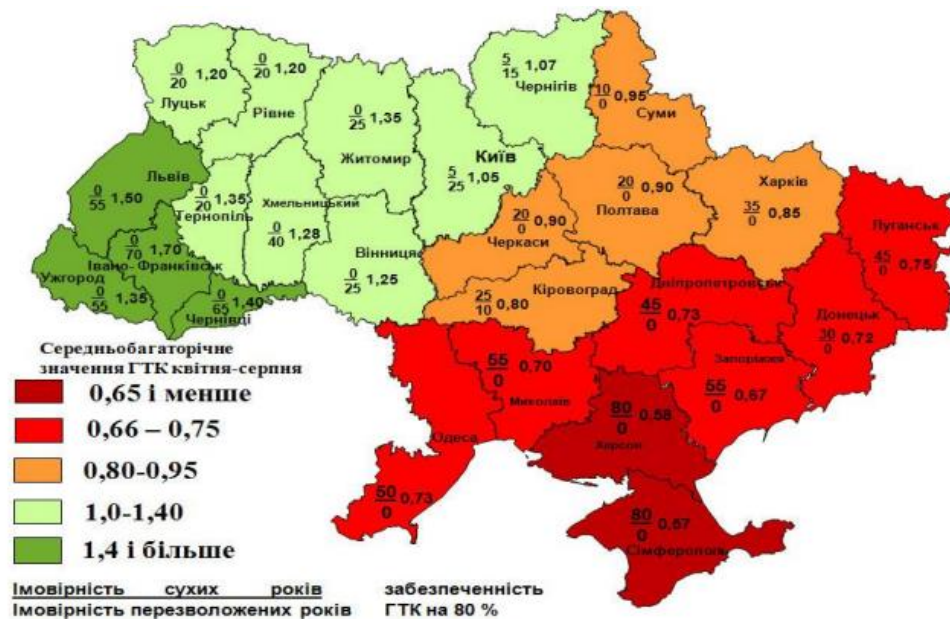


Рис. 1.5 Гідротермічна характеристика областей України (за величиною гідротермічного коефіцієнта – ГТК) [15].

Таким чином, з огляду на викладене, в основу стратегії адаптації аграрного виробництва в підприємствах України до глобальних змін клімату в напрямі потепління пропонується покласти перелік стратегічних заходів, які б дали змогу запобігти розвитку ґрунтово-деградаційних процесів з одного боку, а з іншого боку – сприяли скороченню викидів парникових газів під час обробітку ґрунтів і збільшенню запасів вуглецю, а звідси й гумусу в ґрунтах забезпечуючи в такий спосіб раціональне використання ґрунтових ресурсів.

Згідно з міжнародним досвідом, адаптаційні заходи зазвичай спрямовують за такими напрямками:

- формування адаптаційного потенціалу (ФАП);
- зниження масштабів ризиків і чутливості (ЗРЧ);
- підвищення потенціалу адаптації (ППА);
- посилення вигод від кліматичних змін (ПВЗ), які наведено таблиці 2.

Обґрунтовуючи стратегію адаптації вітчизняних аграрних підприємств до глобальних змін клімату, вчені вважають, що перспективними напрямками такої адаптації можуть стати:

1) розвиток органічного землеробства як цілісної системи управління виробництвом, яка поліпшує стан агроєкосистеми (зокрема, біологічну варіативність, біологічні цикли та біологічну активність ґрунту) завдяки використанню для виконання певної функції в межах системи культурних, біологічних і механічних методів на противагу використанню синтетичних матеріалів;

2) застосування безполицевого обробітку ґрунту, тобто технології вирощування сільськогосподарських культур, які передбачають вилучення з виробничого циклу таких механічних прийомів впливу на ґрунт, як оранка, дискування, культивація, при цьому посів проводять на рівномірно розподілених пожнивних рештках культури попередника [8].

Отже, для досягнення стратегічних цілей розвитку аграрного сектора економіки в аспекті раціонального використання ґрунтових ресурсів України, недопущення їхньої деградації й відтворення родючості ґрунтів як запоруки стійкості до змін клімату потрібно реалізувати низку ґрунтозахисних низьковуглецевих заходів, які запропоновано за такими стратегічними пріоритетами, що виділено з урахуванням сучасного стану ґрунтового покриву й динаміки його зміни та очікуваного потепління:

- припинення зменшення вмісту гумусу й досягнення його бездефіцитного балансу шляхом застосування традиційних і нетрадиційних органічних добрив (агрохімічний напрям);

- зниження антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив шляхом застосування ґрунтоохоронних низьковуглецевих технологій, зокрема, no-till (технологічний напрям);

- оптимізація структури використання земельних угідь шляхом вилучення з обробітку малопродуктивних і деградованих ґрунтів з дальшим їх залісненням або залуженням (організаційний напрям);

- екологізація аграрного землекористування, зокрема шляхом розвитку органічного землеробства (екологічний напрям);

- розвиток агрострашування й екологічного страхування, зокрема шляхом розроблення й застосування механізму страхування родючості ґрунтів (економічний напрям).

Таблиця 1.2

Міжнародний досвід адаптації процесів використання земельних ресурсів до змін клімату [22]

Зміст заходів	Тип заходів			
	формування адаптаційного потенціалу	зниження масштабів ризиків і чутливості	підвищення потенціалу адаптації	посилення вигод від кліматичних змін
Міжгалузеві заходи				
Дослідження наслідків кліматичних змін і технологій зниження негативного впливу	+	-	-	-
Поширення інформації та рівня обізнаності про необхідність адаптації	+	-	-	-
Упровадження освітніх програм про новітні практики адаптації до змін клімату	+	-	-	-
Використання земельних ресурсів				
Огляд гнучкості аграрної політики до змін клімату	+	-	-	-
Зміна природно-географічних зон вирощування	-	+	-	+
Зміна термінів проведення агротехнічних робіт	-	+	-	+
Зміна технологій внесення органічних і мінеральних добрив для підвищення родючості ґрунту	-	+	-	+
Зміна технологій обробітку ґрунту (водо- та ґрунтозахисні технології)	-	+	-	+
Захист від вітрової та водної ерозії ґрунту (лісосмуги, «озеленення» ґрунтів та ін.)	-	+	-	+
Агрострашування	-	+	-	+

Сучасний стан використання земельних ресурсів не відповідає вимогам раціонального природокористування, встановлення динамічної рівноваги між антропогенним навантаженням на природне середовище та його здатністю до самовідновлення. Нині порушено екологічно допустиме співвідношення площ ріллі, сіножатей, природних кормових угідь, що негативно впливає на стійкість створеного агроландшафту. Сільськогосподарська освоєність земель перевищує екологічно допустиму й протягом останніх років майже не змінюється.

Таким чином, в умовах глобальних змін клімату в напрямі прогнозованого вченими потепління в Україні за допомогою застосування запропонованого комплексу стратегічних адаптаційних заходів можна певною мірою нівелювати наслідки цих змін для аграрного виробництва, забезпечуючи формування економічної родючості ґрунтів як запоруки стійкості до кліматичних змін. Низьковуглецеве аграрне землекористування можна вважати ключовою [28].

Для аграрного виробництва й формування економічної родючості ґрунтів в Україні наслідки зміни клімату щодо потепління будуть як позитивними, так і негативними. Хоча кліматичні умови України є загалом сприятливими, істотну загрозу для аграрного виробництва становить мінливість клімату, посилення якої, як очікується, супроводжуватиме зміни клімату. Ураховуючи міжнародний досвід адаптації процесів використання земельних ресурсів до змін клімату, в основу стратегії адаптації аграрного виробництва в підприємствах України до потепління пропонується покласти низку стратегічних заходів, які б дали змогу запобігти розвитку ґрунтово-деградаційних процесів з одного боку, а з іншого боку – сприяли скороченню викидів парникових газів під час обробітку ґрунтів і збільшенню запасів вуглецю, а звідси й гумусу в ґрунтах, забезпечуючи в такий спосіб раціональне використання ґрунтових ресурсів. Ці заходи слід розглядати не як самодостатні, а як такі, що мають бути вписані в загальну систему охорони ґрунтів і низьковуглецевого розвитку аграрного сектора економіки.

РОЗДІЛ 2. ІННОВАЦІЇ В ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ В КОНТЕКСТІ ЗМІНИ КЛІМАТУ

2.1 Теоретичні засади інноваційного розвитку землекористування

На сучасному етапі розвитку економіки України особливо гостро стоїть проблема раціонального використання й охорони земельних ресурсів. При цьому її не можна розв'язати як силовими методами, так і односторонніми намаганнями землевласників та землекористувачів. Стратегічний напрям підвищення рівня ресурсо-екологічної безпеки ґрунту, головного фактору життєдіяльності нинішнього й наступних поколінь полягає у радикальній перебудові взаємовідносин між людиною і земельними ресурсами.

З метою вирішення окресленої проблематики необхідно залучити землевпорядників, економістів, політиків, фахівців різних галузей промисловості та аграрного виробництва, діяльність яких пов'язана з використанням земельних ресурсів. Тому актуальність переходу на інноваційну модель розвитку землекористування, яка має враховувати особливості функціонування суспільства на сучасному етапі та закономірності процесів використання земельних ресурсів і вплив на них інтенсивної виробничої діяльності, допустимі рівні антропогенних навантажень тощо. Перехід до інноваційного розвитку землекористування потребує тривалого часу та відповідних методологічних розробок, нормативноправового та інформаційного, організаційного забезпечення тощо.

Переорієнтація на інноваційний вектор розвитку землекористування окреслилася в останні роки незалежності країни. Це яскраво простежується у наукових джерелах вітчизняних вчених: В.В. Горлачука, Б.М. Данилишина, Д.С. Добряка, М.І. Долішнього, С.І. Дорогунцова та інших.

Дослідження концептуальних підходів [7] щодо побудови моделі інноваційного розвитку землекористування дозволило зробити попередній висновок: розвиток вітчизняного землекористування на основі —антропогенної» парадигми зайшов у безвихідь. Це видно з того, що

діяльність землевласників та землекористувачів спрямована насамперед на необхідність інтенсивного використання ґрунту з метою виробництва максимальної кількості сільськогосподарської продукції, не беручи до уваги те, що фізичний товар (продукція) – це тільки інструмент для вирішення тимчасових фінансових проблем господарюючих суб'єктів на землі. За таких умов виробників невідмінно очікують проблеми, пов'язані з руйнуванням ґрунтового покриву як біокосного природно-історичного тіла. Така ситуація є несумісною з концепцією захисту та поліпшення якісного стану земельних ресурсів. При цьому декларації щодо раціонального використання й охорони земель залишаються звичайним гаслом, оскільки землевласники та землекористувачі всіляко чинять опір впровадженню – екологічних законів у процес використання землі, посиляючись на значні витрати на виробництво продукції, що підриває їх конкурентоспроможність. Споживацьке ставлення до земельних ресурсів породило нові орієнтири, які можна визначити висловом – дохід. Відповідно надмірне захоплення матеріальними цінностями сформувало споживацьку філософію в землекористуванні, яка стала джерелом усіх його екологічних, економічних та соціальних негараздів. Тому виникає необхідність переходу до екоцентризму, при якому забезпечується перехід до добровільної екологічної відповідальності, спрямованої не на боротьбу із забрудненням, а на його недопущення [8].

При дослідженні шляхів вирішення проблем формування екологічної відповідальності в країнах світу цінним, на нашу думку, виявився досвід Голландії [1], суть якого полягає в наступному. Інтенсивне квітникарство в країні спричинило забруднення ґрунту та підземних вод пестицидами, гербіцидами та добривами. Відповідним заходом країни було запровадження жорстких нормативів, які дозволили одночасно вирішити екологічні та економічні проблеми шляхом запровадження замкнутого виробничого циклу.

Дослідження сутності інноваційного розвитку дозволяє зробити висновок про те, що він є філософією й мистецтвом стратегічного розвитку землекористування, який відкидає експлуататорське використання земельних

ресурсів та забезпечує підкорення людини законам біосфери, яка, за словами В.І. Вернадського, перетвориться в ноосферу, де розум людини буде знаходитися в гармонічній єдності – людина – природа. Відзначимо, що передумовами інноваційного вектора розвитку землекористування є глибокі зміни самої суті вітчизняного землекористування: створено нову систему земельних відносин на основі приватної власності на землю, збільшилася кількість землекористувачів та землевласників, формується інфраструктура ринку землі й іпотечного кредитування, змінилися умови праці, виникла потреба переходу від звичної статичної до динамічної конкуренції, а відповідно й виникла потреба у використанні нестандартних рішень, які, у свою чергу, вимагають високого рівня не стільки традиційного інтелекту, скільки творчості, креативності землевласників та землекористувачів [9].

При цьому міжнародні стандарти інновацій слід розуміти як рекомендації міжнародних організацій в області статистики науки й інновацій, що забезпечують їхній системний опис в умовах ринкової економіки. Відповідно до цих стандартів, інновація – кінцевий результат інноваційної діяльності, що одержав втілення у вигляді нового або вдосконаленого продукту, впровадженого на ринку, нового або вдосконаленого технологічного процесу, використовуваного в практичній діяльності, або в новому підході до соціальних послуг.

На сучасному етапі розвитку науки визначення сутності терміну – інновації має п'ять основних підходів:

- 1) об'єктний (у вітчизняній літературі в цьому випадку даний термін часто виступає словом –нововведення);
- 2) процесний;
- 3) об'єктно-утилітарний;
- 4) процесно-утилітарний;
- 5) процесно-фінансовий [10], рис 2.1



Рис. 2.1 Основні підходи щодо визначення терміну інновації

Сутність об'єктного підходу полягає в тому, що інновація виступає як об'єкт, результат НТП: нові техніка, технологія. При цьому розрізняють базисні інновації, які є основою формування нових поколінь і напрямків техніки тощо та псевдоінновації (раціоналізуючі), спрямовані на часткове поліпшення застарілих поколінь техніки і технологій. У рамках процесного підходу під інновацією розуміється комплексний процес, що включає розробку, впровадження у виробництво й комерціалізацію нових споживчих цінностей товарів, техніки, технології, організаційних форм і т.д [24].

Отже, можемо сказати, що визначення для використання в економіці землекористування поняття інновація – це впроваджена в практику новація, при використанні якої в процесі використання землі коли з'являється кінцевий результат у вигляді суспільно корисного блага з обов'язковою умовою раціонального використання й охорони земель. У цьому зв'язку можна окреслити специфічні ознаки інновацій у землекористуванні: вони завжди пов'язані із практичним використанням оригінальних рішень у процесі використання землі; конкретна еколого-економічна і соціальна вигода не тільки для землевласників та землекористувачів, але і споживачів їх

сільськогосподарської продукції та ін.; зміст інновацій становлять якісні зміни процесу використання землі.

Отже, інновації в землекористуванні стають головною – дієвою силою теоретичних сценаріїв і практичної реалізації земельної реформи, сучасної науково-технічної революції в землекористуванні, відтісняючи інвестиції, які панують багато років у даній сфері як головний фактор економічного росту.

Тому подальший розвиток земельної політики необхідно планувати відповідно до стратегії інноваційного розвитку, яка включає: збільшення внеску науки і техніки в розвиток економіки землекористування; забезпечення прогресивних перетворень у сфері матеріального виробництва; підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції на світовому ринку; зміцнення екологічної безпеки землекористування; збереження й розвиток сформованих наукових шкіл тощо [26].

Дослідження специфіки земельної сфери дозволило сформулювати основні принципи земельної політики в інноваційній діяльності: правова охорона інтелектуальної власності; інтеграція наукової, науково-технічної діяльності в практичну діяльність землевласників та землекористувачів; підтримка конкуренції в сферах земельної науки і техніки; концентрація ресурсів на пріоритетних напрямках наукового розвитку землекористування; стимулювання ділової активності в науковій, науково-технічній та інноваційній діяльності; розвиток міжнародного наукового співробітництва. Доцільно відзначити, що для формування умов інноваційно орієнтованого землекористування існує потреба у відкорегуванні функцій органів системи управління земельними ресурсами, до яких необхідно віднести: сприяння розвитку науки, у тому числі прикладної, підготовки наукових кадрів і малого інноваційного підприємництва в землекористуванні; створення програм, спрямованих на підвищення інноваційної активності в сфері використання землі; формування державних замовлень на науково-дослідні роботи щодо організації раціонального використання й охорони земель; запровадження податкових та інших важелів державного регулювання, що формують

активний вплив на ефективність інноваційних рішень у сфері землекористування; посередництво у взаємодії академічної, вузівської та прикладної науки, що стимулює кооперацію в розвитку інноваційно орієнтованого землекористування.

Виходячи з даних функцій державна політика у сфері землекористування буде орієнтована на стимулювання сприятливого клімату для розвитку інноваційних процесів у сфері використання

Результати інноваційної діяльності в землекористуванні оцінюються ефективністю їх реалізації. У цьому контексті нами запропоновані такі види ефекту, таблиця 2.1

Таблиця 2.1

Види ефекту інновацій у землекористуванні [20]

Вид ефекту	Суть ефекту
Економічний	Полягає в отриманні економічних результатів науково-технічних розробок (інновацій)
Екологічний	Враховує вплив інновацій на екологічний стан земельних ресурсів
Науково-технічний	Підвищення науково-технічного рівня землекористування
Фінансовий	Розрахунок співвідношення фінансових витрат та результатів впровадження інновацій
Соціальний	Відображає зміни умов діяльності людини, господарюючої на землі

Отже, визначення ефекту інновацій у землекористуванні – це функція фахівців, що займаються різними організаційно-економічними аспектами нововведень, тобто земельних інноваційних менеджерів, які мають науково-технічний і економіко-психологічний потенціал та інженерно-економічні, землевпорядні знання. Саме інноваційні менеджери забезпечать умови розвитку інноваційного землекористування та спрогнозують можливі кризи і розроблять шляхи їхнього подолання. На сучасному етапі реформування земельно-майнових відносин власності неодмінною детермінантою розвитку продуктивних сил і земельних відносин є розвиток інноваційно-орієнтовного

вектора аграрного сектора, у тому числі однієї з важливих його складових – землекористування.

Наукове визначення об'єктивної необхідності переходу на інноваційну модель зумовлена низькою ефективністю землекористування, посиленням деградаційних процесів ґрунтового покриву, суперечливим і складним характером земельних відносин у контексті завдань соціально-економічного розвитку регіону.

2.2 Зарубіжний досвід інновацій в системі сталого землекористування

Зміна клімату, деградація довкілля, зменшення біорізноманіття є екзистенціальною загрозою для Європи та світу, найбільш чутливим до якої є саме аграрний сектор економіки, який формує продовольчу безпеку на глобальному та національному рівнях, необхідність посилення якої стала особливо відчутною у період кризи COVID19. Європейський зелений курс [1], запроваджений для подолання цих викликів, визначає стійкість продовольчої системи як основу стратегії сталого та інклюзивного зростання ЄС. При цьому особлива роль відводиться саме інноваціям у забезпеченні її сталості та безпеки. З огляду на це питання глобального переходу до конкурентної сталості системи сільськогосподарського землекористування на засадах концепції сталого інноваційного випередження та перетворення викликів на можливості є першочерговим завданням, яке потребує негайного вирішення. Фундаментальні методологічні та прикладні аспекти забезпечення сталого розвитку на інноваційних засадах представлені в працях вітчизняних та зарубіжних науковців [2-7]. В той же час, незважаючи на достатньо глибокі та вагомні наукові здобутки, проблема формування нової парадигми сталого сільськогосподарського землекористування, заснованої на концепції сталого інноваційного випередження в умовах посилення кліматичних та екологічних викликів, залишається невирішеною.

Європейська система сільського господарства та продовольства, що підтримується Спільною аграрною політикою, є глобальним стандартом продовольчої безпеки. Її трансформація на засадах сталого інноваційного випередження відповідно до Європейського зеленого курсу [1] дозволить посилити та забезпечити її стійкість у глобальному середовищі в умовах зміни клімату та втрати біорізноманіття. Як визначено у [1], природоохоронні амбіції ЄС можуть бути досягнуті лише за умови глобального долучення всіх країн до цього процесу. Україна, курс на Європейську інтеграцію якої визначено у Конституції України, має також стати частиною цього процесу, спираючись на досвід та підтримку ЄС, який є глобальним лідером у питаннях, спрямованих на боротьбу з кліматичними та екологічними змінами, захист споживачів та демократичних цінностей. Україна є найбільшою за площею країною ЄС (рис. 1). Крім того, в структурі земельного фонду (детальніше див. [8, 9]) частка сільськогосподарських угідь в Україні є найбільшою з усіх країн ЄС, таблиці 2.2.

Аналіз динаміки зміни площ, зайнятих під сільським господарством, у загальній структурі земельного фонду країн ЄС та в Україні, як це показано у табл. 2.2, свідчить, що даний процес має багатовекторну спрямованість, що безпосередньо пов'язано зі зміною цільового призначення земельних угідь. Так, в Україні за період 2000-2019 рр. на 60,4% зменшилася площа перелогів, на 8,5% – площа багаторічних насаджень, на 4,9% та 4,4% – площі пасовищ та сіножатей відповідно. В той же час площа, що була відведена під рілля, зросла на 0,6%. Загалом, площа сільськогосподарських угідь в Україні за досліджуваний період зменшилася на 1,2% (або на 516,1 тис. га).

Сільськогосподарські землі (% від земельного фонду країни*) (складено авторами за даними [10–12])

Країна	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Австрія	32,2	32,1	31,2	32,9	32,4	32,2	32,1
Бельгія	44,6	43,8	43,9	44,0	44,6	43,8	44,7
Болгарія	46,2	46,3	45,3	45,3	46,2	46,3	46,3
Хорватія	25,5	26,5	26,5	26,7	25,5	26,5	26,2
Кіпр	13,1	14,2	13,9	14,4	13,7	13,1	14,2
Чеська Республіка	45,6	45,6	45,2	44,6	44,9	45,6	45,6
Данія	65,8	65,8	65,1	65,2	64,8	65,8	65,8
Естонія	23,1	23,1	23,9	22,1	23,4	23,1	23,1
Фінляндія	7,5	7,5	7,4	7,5	7,5	7,5	7,5
Франція	52,4	52,3	51,9	52,9	52,8	52,4	52,3
Німеччина	47,7	47,6	47,6	45,6	46,7	47,7	47,6
Греція	47,6	47,4	46,6	47,5	48,6	47,6	47,4
Угорщина	57,9	58,0	57,1	58,8	59,4	57,9	58,0
Ірландія	64,8	65,6	64,2	64,6	64,5	64,8	65,6
Італія	43,6	41,7	42,6	42,7	43,8	43,6	41,7
Латвія	31,1	31,2	32,1	31,9	32,1	31,1	31,2
Литва	47,2	47,1	46,2	47,5	47,2	47,2	47,1
Люксембург	53,6	54,4	53,8	52,2	53,5	53,8	54,1
Мальта	32,4	32,4	32,4	33,4	32,4	32,4	32,4
Нідерланди	53,9	54,1	52,9	54,7	53,9	53,9	54,1
Польща	46,9	47,4	47,9	47,9	46,9	46,9	47,4
Португалія	39,5	39,0	39,9	38,0	37,5	39,5	39,0
Румунія	58,8	58,3	57,8	58,3	618	58,8	58,3
Словацька Республіка	39,9	39,3	38,9	39,3	38,9	39,9	39,3
Словенія	30,7	30,4	31,7	30,4	31,7	30,7	30,4
Іспанія	52,6	52,4	52,4	52,4	52,9	52,6	52,4
Швеція	7,4	7,4	7,5	7,4	7,4	7,4	7,4
Україна	71,7	71,3	71,4	71,3	71,6	71,7	71,3

Частка сільськогосподарських земель країн у структурі
сільськогосподарських земель ЄС (складено авторами за даними [10–12])

Країна	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Австрія	17,1	17,2	17,4	17,4	17,5	17,5	17,5
Бельгія	16,2	16,0	16,1	16,1	16,0	16,0	16,0
Болгарія	9,6	9,8	9,9	10,1	10,1	10,2	10,2
Хорватія	8,1	8,0	8,2	8,5	8,7	8,9	8,9
Кіпр	8,6	8,5	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Чеська Республіка	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Данія	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Естонія	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Фінляндія	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Франція	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Німеччина	2,2	2,0	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2
Греція	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Угорщина	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Ірландія	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Італія	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Латвія	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Литва	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Люксембург	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Мальта	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Нідерланди	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Польща	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Португалія	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Румунія	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Словацька Республіка	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Словенія	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Іспанія	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Швеція	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Разом в країнах ЄС	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Україна	22,6	24,3	24,4	24,8	25,1	25,3	25,2

Варто відмітити, що Україна є найбільшою за площею країною ЄС (рис. 2.2). Крім того, в структурі земельного фонду частка сільськогосподарських угідь в Україні є найбільшою з усіх країн ЄС, (таблиці 1,2).

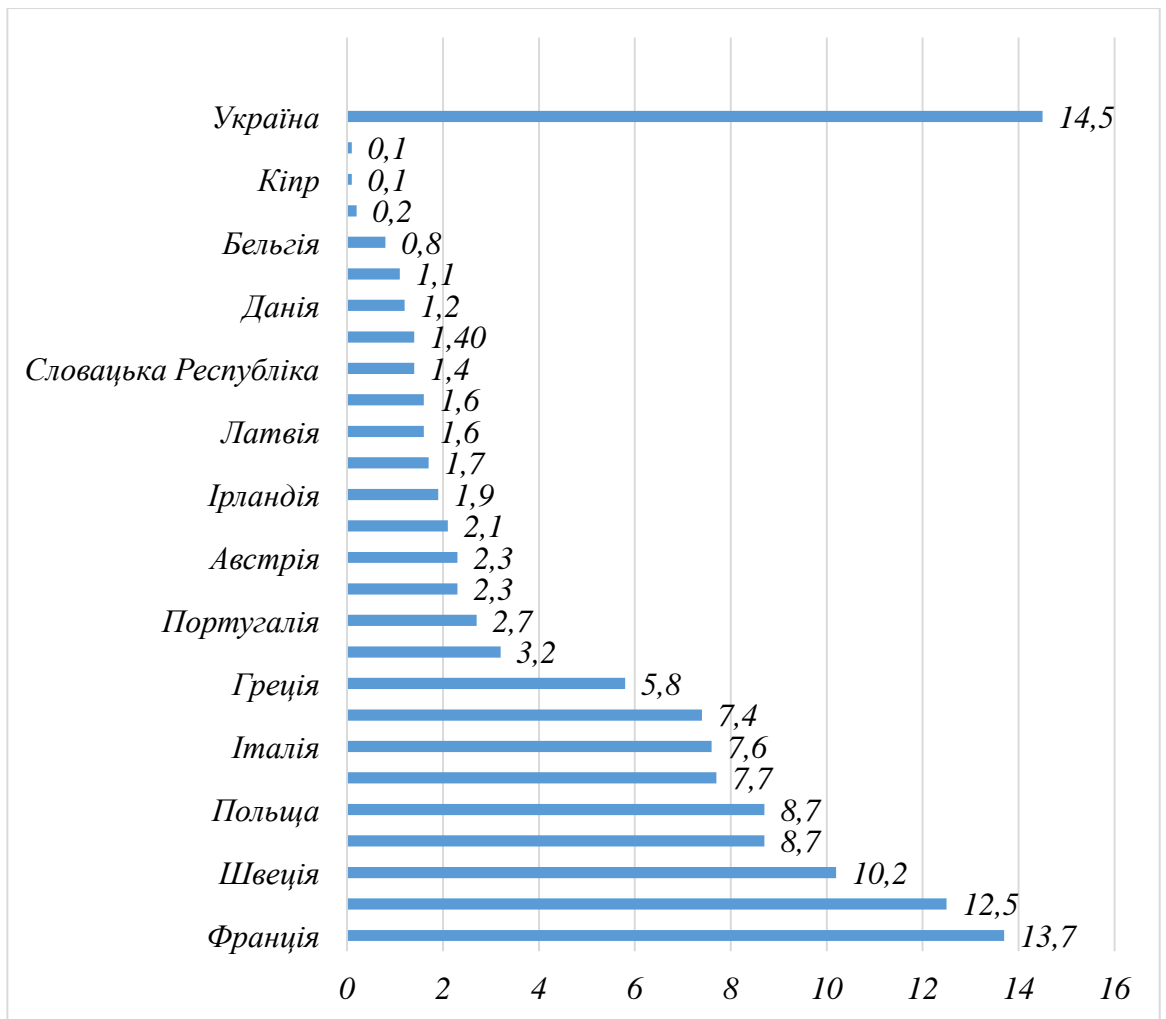


Рис. 2.2 Площа країни до загальної площі країн ЄС, % [23]

Так, в структурі земельного фонду України частка сільськогосподарських угідь становить 71,3% (див. табл. 1), порівняно з найбільшими за площею сільськогосподарських угідь у структурі ЄС країнами Франції, Іспанії, Німеччини, Польщі (таблиця 2.2), частка яких у структурі земельного фонду цих країн становить відповідно 52,3%, 52,4%, 47,6%, 47,4%, 58,3% (таблиця 2.1). Загальна структура сільськогосподарських угідь України показана на рис. 2.3

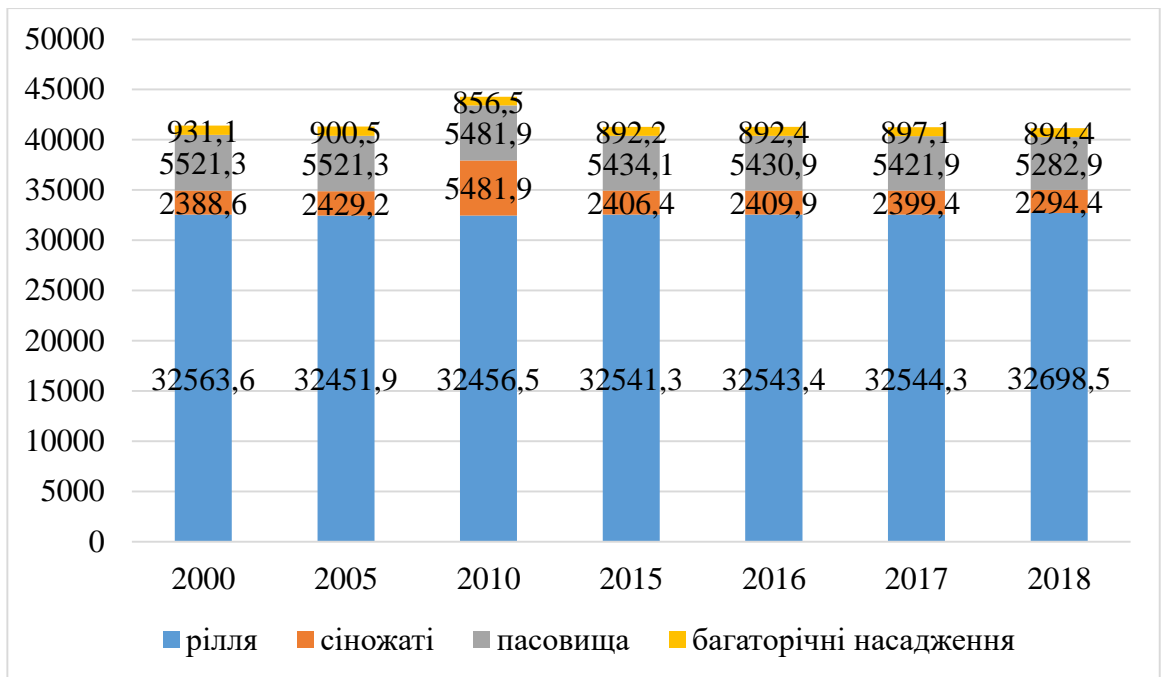


Рис. 2.3 Площа сільськогосподарських угідь в Україні [19]

Для забезпечення сталості та стійкості системи сільськогосподарського землекористування, а відповідно й продовольчої системи в цілому Європейським зеленим курсом визначено необхідність проведення інтенсифікації досліджень та запровадження інновацій, спрямованих на такі цілі [1]:

- 1) захист та відновлення природних екосистеми;
- 2) збереження та поліпшення природного капіталу та здоров'я населення;
- 3) стале використання ресурсів, в тому числі земельних, енергетичних (зокрема, у енергоємних галузях – металургія, хімічна промисловість та цемент, – які є ключовими складовими у системі створення вартості). Окремо слід зазначити, що декарбонізація та модернізація цих секторів також є надзвичайно важливими.
- 4) формування здорової та екологічної продовольчої системи;
- 5) прискорення досягнення нульових забруднень,
- 6) розвиток сталої та розумної мобільності.

Крім того, для забезпечення досягнення сталого сільськогосподарського землекористування Європейською комісією визначено, що пріоритетним є:

- 1) план дій щодо органічного землекористування;
- 2) стале використання пестицидів;
- 3) реформа спільної аграрної політики та Європейський зелений курс;
- 4) добробут сільськогосподарських тварин;
- 5) маркування харчових продуктів;
- 6) стратегічні плани спільної аграрної політики.

У прийнятому Європейською комісією документі [16] визначено, що «органічне землекористування є основою сталого сільського господарства майбутнього», забезпечуючи екологізацію сільського господарства шляхом впровадження та поширення зелених інноваційних технологій виробництва, принципу циркулярності та добробуту тварин. Крім того, цим документом визначено досягнення амбіційних цілей зростання частки органічного сільського землекористування до 25% у період до 2030 р. Аналіз показників країн ЄС свідчить, що даний показник фактично досягнуто Австрією, а також наближаються Естонія, Швеція, Італія, Чеська Республіка, Латвія (табл. 2.3).

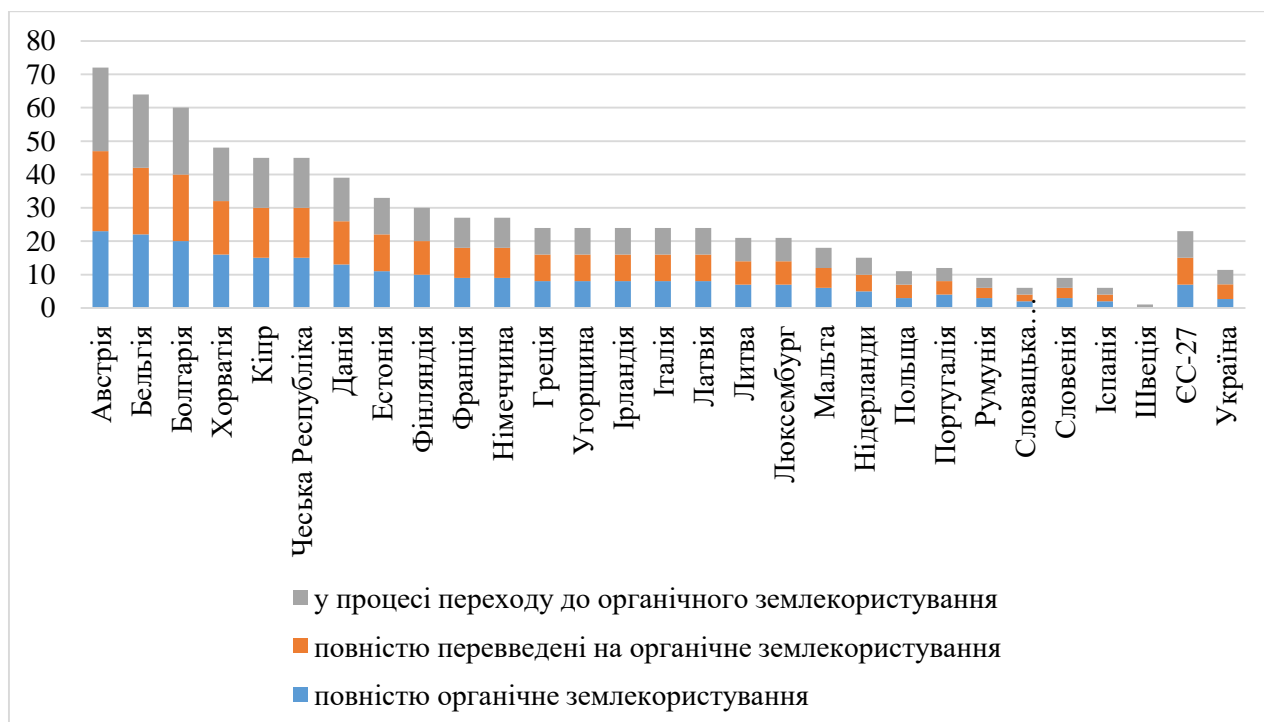


Рис. 2.4 Частка органічного землекористування [19]

Таблиця 2.3

Частка площ органічного землекористування,% [19]

Країна	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Австрія	19	19	20	21	23	24	25
Бельгія	15	16	22	18	22	20	22
Болгарія	20	20	20	20	20	20	20
Хорватія	16	18	16	16	16	16	16
Кіпр	15	15	15	15	15	15	15
Чеська Республіка	15	15	15	15	15	15	15
Данія	13	13	13	13	13	13	13
Естонія	11	11	11	11	11	11	11
Фінляндія	10	10	10	10	10	10	10
Франція	9	9	9	9	9	9	9
Німеччина	9	9	9	9	9	9	9
Греція	8	8	8	8	8	8	8
Угорщина	8	8	8	8	8	8	8
Ірландія	8	8	8	8	8	8	8
Італія	8	8	8	8	8	8	8
Латвія	8	8	8	8	8	8	8
Литва	7	7	7	7	7	7	7
Люксембург	7	7	7	7	7	7	7
Мальта	6	6	6	6	6	6	6
Нідерланди	5	5	5	5	5	5	5
Польща	4	4	4	4	3	4	4
Португалія	4	2	4	4	4	4	4
Румунія	3	3	3	3	3	3	3
Словацька Республіка	2	2	2	2	2	2	2
Словенія	3	3	3	3	3	3	3
Іспанія	2	2	2	2	2	2	2
Швеція	0	0	0	0	0	0	1
ЄС-27	6	6	6	7	7	8	8
Україна	-	-	-	2,6	2,7	4,4	4,3

Частка площ органічного землекористування у загальній площі сільськогосподарських угідь, що використовується, у країнах ЄС та в Україні у 2019 р. показана на рис. 2.4.

Слід зазначити, що частка органічного землекористування в Україні у 2020 р. зросла на 25,6% і становить 5,4% загальної площі сільськогосподарських угідь [15]. Динаміка зростання частки органічного аграрного землекористування у країнах ЄС та в Україні за період 2012-2019 рр. показано у табл. 3. Слід зазначити, що у таблиці сукупно враховано площі,

які повністю переведені на органічне землекористування, а також ті, що перебували у процесі переходу до органічного землекористування. Крім того, перехід до органічного сільського господарства, яке також має на меті зменшення антропогенного навантаження на довкілля, наслідком якого є зменшення біорізноманіття та деградація екосистем, передбачає скорочення використання мінеральних добрив на 20% у період до 2030 р. за рахунок зменшення втрат поживних речовин щонайменше на 50%, забезпечуючи при цьому відсутність погіршення родючості ґрунту.

У зв'язку з цим важливим є, відмова від використання традиційних мінеральних добрив та заміна їх більш екологічно нейтральними, які на всіх етапах еколого-економічного циклу (детальніше див. [19, 20]) не спричиняють екодеструктивного впливу на довкілля). Окремі розробки щодо запровадження капсульованих органо-мінеральних добрив пролонгованої дії, що за своєю сутністю є ординарною зеленою інновацією, викладені у роботах [21–24]. Їх використання дозволить досягти стійкого управління поживними речовинами та кращому використанню азоту та фосфору. Аналіз показників використання добрив для цілей сільськогосподарського землекористування в Україні, таблиця 2.4 свідчить, що за період з 2005 по 2020 рр. вдвічі збільшилася площа, що обробляється мінеральними добривами, та навантаження поживними речовинами на ґрунт та рослини, в той час як темпи зростання органічного землекористування залишалися повільними при одночасному скороченні навантаження поживними речовинами на ґрунт та рослин майже вдвічі. Це обумовлює необхідність дослідження цього питання та запровадження відповідних заходів на державному та регіональному рівнях.

Внесення добрив у підприємствах в Україні

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Мінеральні добрива									
Удобрена площа, тис.га	4632,1	7755,6	12614,2	1445,7	15637,9	16472,3	16079,3	16370,1	16378,0
Частка удобреної площі, %	22	45	70	81	87	89	91	91	92,7
Внесено на 1 га, кг									
Удобреної площі	60	72	84	98	110	123	134	131	152
Посівної площі	13	32	58	79	96	110	121	119	141
Органічні добрива									
Удобрена площа, тис.га	714,5	465,2	405,5	441,8	476,3	503,6	779,5	772,5	960,6
Частка удобреної площі, %	3,3	2,7	2,2	2,5	2,6	2,7	4,4	4,3	5,4
Внесено на 1 га, кг									
Удобреної площі	39,8	28,5	24,4	21,8	19,2	18,3	13,7	13,4	10,6
Посівної площі	1,3	0,8	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6

Окремо слід відзначити, що Європейською комісією визначено необхідність впровадження та забезпечення в повному обсязі відповідного екологічного та кліматичного законодавства, визначення обсягів скорочення навантаження поживними речовинами на ґрунт та рослини, а також розроблення комплексного плану дій з управління поживними речовинами для вирішення проблем забруднення поживними речовинами у джерела та підвищення стійкості сектору тваринництва. Також ще однією інновацією має стати запровадження та розширення застосування точних методів підживлення та стійких сільськогосподарських практик, зокрема у зонах інтенсивного скотарства та переробки органічних відходів у відновлювані добрива. При цьому варто відмітити, що існують ряд розробок [25], які доводять певну неефективність використання органічних добрив з огляду на зменшення глобальних екологічних ризиків. Додатково потребують розроблення та запровадження інноваційні інструменти сталого землекористування, спрямовані на управління поживними речовинами та засновані на застосування технологій супутникового моніторингу, космічних технологій ЄС та цифрових технологій. Для зменшення екологічних ризиків та загроз, пов'язаних з пестицидами, Європейською комісією запропоновано

запровадження комплексу інноваційних заходів забезпечення сталого їх використання. При цьому стратегічною метою на період до 2030 р. передбачено скорочення загального використання та ризику хімічних пестицидів на 50%, а також використання більш небезпечних пестицидів на 50% [18].

В Україні пестицидами обробляється більше 90% всіх сільськогосподарських угідь. Скорочення їх застосування має відбуватися на інноваційних засадах для збереження рентабельності фермерських господарств, які також постраждали в період кризи COVID-19, а також є надзвичайно вразливими до ризиків, пов'язаних з кліматичними змінами, таблиця 2.5

Таблиця 2.5

Застосування пестицидів у підприємствах за регіонами під урожай 2019 року

Роки	Унесено пестицидів, т ³	Оброблено площа, тис га	Частка обробленої площі, %	Унесено пестицидів на 1 га, кг	
				Обробленої площі	Посівної площі
2018	25341,0	15952,4	89,4	1,6	1,4
2019	24324,6	16135,5	89,5	1,5	1,3
2020	24621,7	16185,5	91,3	1,5	1,4

Першочерговим кроком, як це зазначено Європейською Комісією, є впровадження інновацій нормативно-правового характеру. Перегляд та посилення правової бази (директиви про стале використання пестицидів, положення про інтегровану боротьбу зі шкідниками, положення щодо статистики пестицидів) сприятиме більш широкому використанню безпечних альтернативних способів захисту врожаю від шкідників та хвороб. Крім того, необхідним кроком є запровадження дієвої мотиваційної системи використання альтернативних методів боротьби, яка має поєднувати інструменти як позитивної, так і негативної мотивації. В цьому контексті Європейська комісія вважає за необхідним посилення обліку пестицидів та

оцінки їх екологічного ризику [18]. При запровадженні альтернативних сільськогосподарських практик, таких як сівозміна та механічне прополювання, спрямованих на зменшення використання хімічних пестицидів та залежності від них, а також їх заміщення на такі, що містять біологічно активні речовини, перевагу слід надавати тим, які є технічними системами нового покоління та відповідають цілям сталого розвитку та досягнення кліматичної нейтральності. Зміни, які стосуються спільної аграрної політики, мають бути спрямовані на підтримку сталого розвитку сільських територій, зокрема шляхом надання фінансування через еко-схеми, а також технічної допомоги та обміну кращими практиками та інноваціями в галузі сталого аграрного землекористування.

Отже, формування системи сталого сільськогосподарського землекористування потребує, по-перше, формування нової системи знань на основі новітніх досліджень та розробок, запровадження яких дозволить діяти на випередження для подолання існуючих ризиків та загроз у галузі сільського господарства та сталого розвитку сільських територій, а по-друге, розвитку системи його інституційного забезпечення, яка розкривається через дію відповідного організаційно-економічного механізму.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ЕФЕКТИВНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

3.1 Вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні

Кліматичні зміни мають значний вплив на сільськогосподарське землекористування в Україні. Зміни температурних режимів, кількості опадів та інших кліматичних параметрів вже зараз відчуються на рівні врожаїв, видів вирощуваних культур та наявності водних ресурсів.

Однією з ключових проблем є збільшення середньорічних температур.

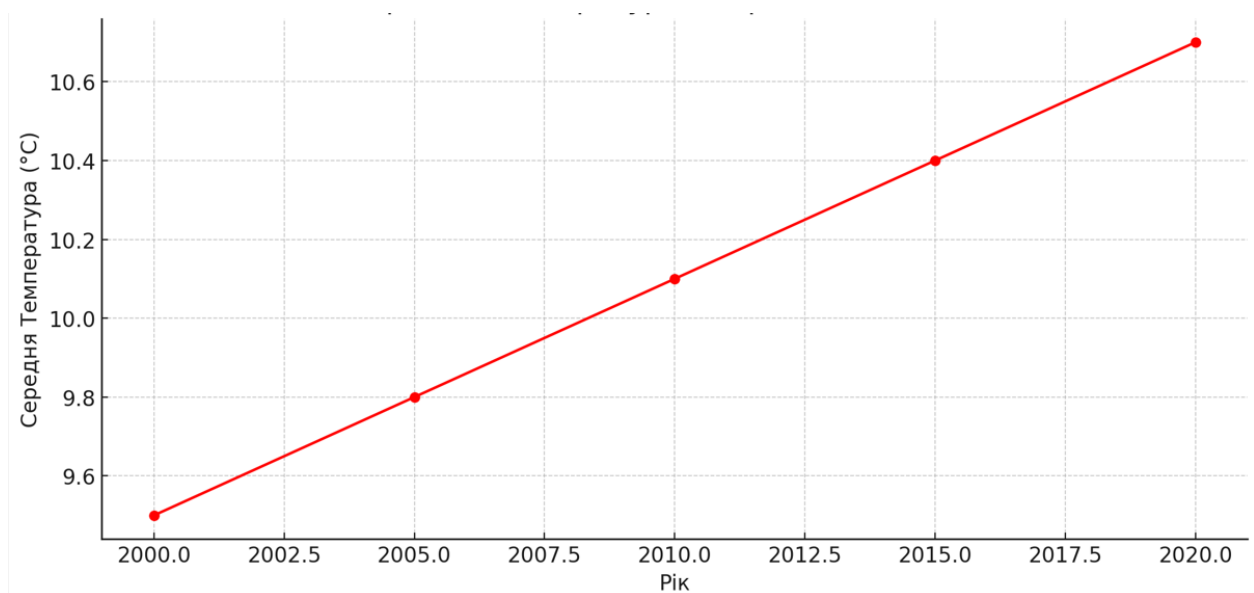


Рис. 3.1 Аналіз середньорічних показників температури на території України у період з 2000 по 2020 роки [12]

Це може призвести до пересушування ґрунтів, що ускладнює вирощування традиційних для України зернових культур. Зокрема, пшениця, кукурудза та ячмінь потребують значної кількості вологи у певні періоди свого розвитку, і нестача опадів або їх нерівномірний розподіл можуть негативно позначитися на врожайності.

Збільшення температур також сприяє розширенню ареалу поширення шкідників і хвороб, що додатково ускладнює роботу фермерів. Наприклад, нові види комах-шкідників, які раніше не зустрічалися в Україні через

прохолодні кліматичні умови, тепер можуть активно заселяти поля і шкодити посівам.

Зміна кількості та характеру опадів є ще одним викликом.

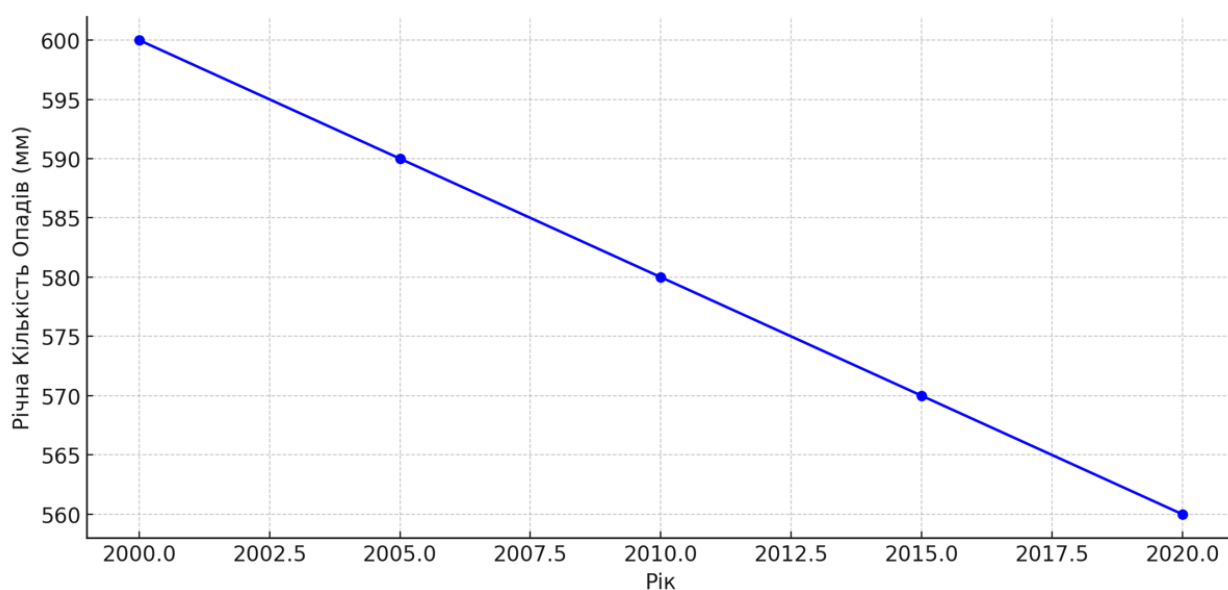


Рис. 3.2 Аналіз середньорічних показників опадів на території України у період з 2000 по 2020 роки [12]

У деяких регіонах України спостерігається збільшення кількості екстремальних погодних явищ, таких як зливи та посухи. Це може призводити до ерозії ґрунтів, затоплення полів та втрати врожаїв. Такі умови вимагають від фермерів пристосовуватися та впроваджувати нові методи землеробства, такі як крапельне зрошення або використання стійких до посухи сортів культур.

Ще однією важливою проблемою є деградація ґрунтів. Втрата родючого шару через неправильне землекористування та кліматичні зміни стає серйозною загрозою для сільського господарства. Це вимагає впровадження заходів збереження ґрунтів, таких як сівозмінна, мульчування та застосування органічних добрив.

Крім того, зміни клімату змушують фермерів переглядати структуру вирощуваних культур. Наприклад, у деяких регіонах можуть бути впроваджені нові культури, більш пристосовані до змінених кліматичних

умов, такі як соняшник або соя. Це може вимагати додаткових інвестицій в адаптацію технологій та техніки.

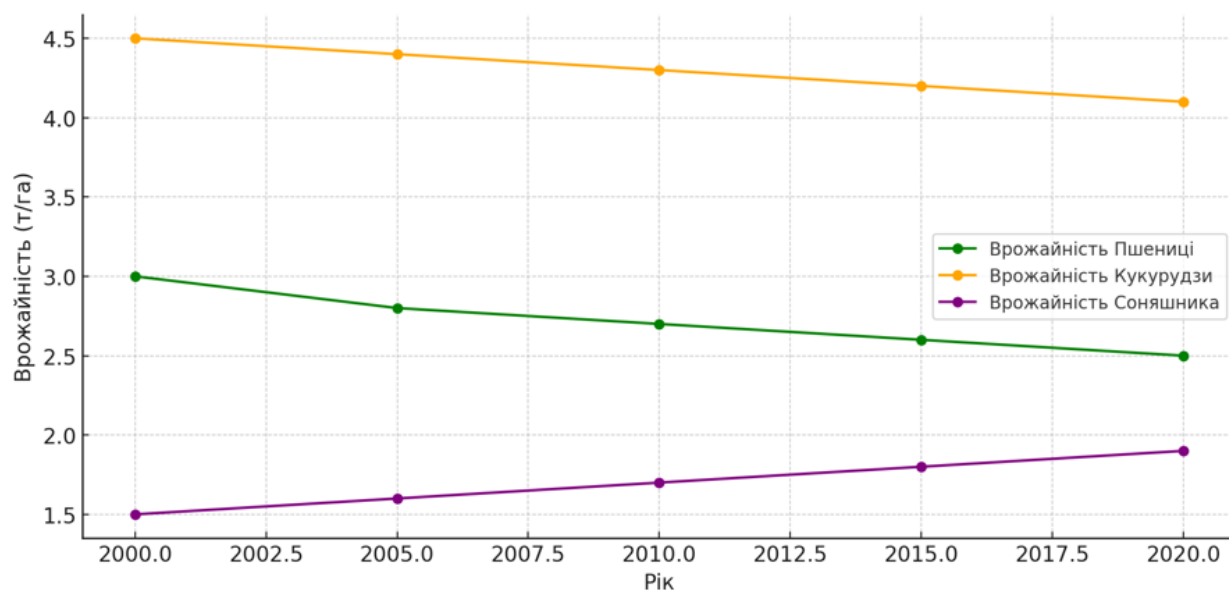


Рис. 3.3 Аналіз середньорічних показників врожайності на території України у період з 2000 по 2020 роки [12]

Таким чином, кліматичні зміни мають комплексний вплив на сільськогосподарське землекористування в Україні, змушуючи фермерів адаптувати свої методи роботи та використовувати нові технології для збереження врожайності та стійкості аграрного сектору в умовах нових кліматичних викликів.

Вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні за період 2000-2020 років можна проілюструвати наступними показниками:

1. *Середня температура повітря*: збільшення середньорічної температури від 9.5°C у 2000 році до 10.7°C у 2020 році.
2. *Річна кількість опадів*: зменшення від 600 мм у 2000 році до 560 мм у 2020 році.
3. *Врожайність пшениці*: зниження від 3.0 т/га у 2000 році до 2.5 т/га у 2020 році.
4. *Врожайність кукурудзи*: зменшення від 4.5 т/га у 2000 році до 4.1 т/га у 2020 році.

5. *Врожайність соняшника*: зростання від 1.5 т/га у 2000 році до 1.9 т/га у 2020 році.

Ці дані представлені у таблиці, яка ілюструє, як зміни температури та кількості опадів впливають на врожайність основних сільськогосподарських культур в Україні.

Таблиця 3.1

Зміни середньої температури, річної кількості опадів та врожайності основних культур у період з 2000 по 2020 рік. [12]

<i>Рік</i>	<i>Середня Температура (°C)</i>	<i>Річна Кількість Опадів (мм)</i>	<i>Врожайність Пшениці (т/га)</i>	<i>Врожайність Кукурудзи (т/га)</i>	<i>Врожайність Соняшника (т/га)</i>
2000	9.5	600	3.0	4.5	1.5
2005	9.8	590	2.8	4.4	1.6
2010	10.1	580	2.7	4.3	1.7
2015	10.4	570	2.6	4.2	1.8
2020	10.7	560	2.5	4.1	1.9

Кліматичні зміни негативно впливають на сільськогосподарське землекористування в різних регіонах України, кожен з яких стикається зі специфічними проблемами, такими як засухи, екстремальні погодні явища, ерозія ґрунтів та інші виклики, що впливають на врожайність та родючість земель.

Кліматичні зміни суттєво впливають на аграрний сектор України, змушуючи аграріїв адаптуватися до нових умов. У різних регіонах України ці зміни мають свої особливості, що вимагає відповідних заходів для збереження продуктивності та стабільності аграрного виробництва. У цьому дослідженні розглянуто вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Одеській, Закарпатській, Полтавській, Чернігівській та Херсонській областях.

Кліматичні умови в Україні з кожним роком стають все жорсткішими. Зокрема, у період з першого вересня по кінець жовтня 2023 року в Одеській області випало всього від 3 до 4 мм опадів, що змусило аграріїв перенести

оптимальні строки сівби озимих культур на місяць пізніше. Також спостерігається зменшення опадів у зимово-осінній період, що ускладнює накопичення вологи в ґрунті, необхідної для весняного розвитку озимих культур та посіву ярих культур. Крім того, в Україні вже спостерігаються пилові бурі, які доходять навіть з Сахари.

Таблиця 3.2

Вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування
в різних регіонах України [12]

Назва області	Основні аспекти впливу
Одеська область	<i>Засуха:</i> Одеська область часто стикається з тривалими періодами засухи, що призводить до зниження врожайності зернових і олійних культур. <i>Зменшення водних ресурсів:</i> Засухи і зміни клімату призводять до зменшення рівня води в річках і водосховищах, що ускладнює зрошення. <i>Збільшення температур:</i> Високі температури сприяють випаровуванню вологи з ґрунту, що додатково ускладнює вирощування культур.
Закарпатська область	<i>Екстремальні погодні явища:</i> Зміни клімату призводять до частих екстремальних погодних умов, таких як сильні зливи та град, що пошкоджують посіви. <i>Ерозія ґрунтів:</i> Підвищені опади спричиняють ерозію ґрунтів на схилах, що зменшує їх родючість. <i>Нерівномірний розподіл опадів:</i> Незбалансовані опади ускладнюють планування аграрних робіт і можуть призводити до втрат врожаїв.
Полтавська область	<i>Зміни у розподілі опадів:</i> Нерівномірний розподіл опадів, зокрема їх зменшення влітку, призводить до зниження врожайності основних культур. <i>Засухи:</i> Часта відсутність дощів у вегетаційний період погіршує стан посівів і знижує врожайність. <i>Збільшення температур:</i> Високі температури влітку призводять до пересушування ґрунтів.
Чернігівська область	<i>Зміна сезонних циклів:</i> Порушення звичних сезонних циклів, таких як тривалі весни і пізні заморозки, впливають на терміни посіву та збирання врожаю. <i>Збільшення кількості шкідників:</i> Зростання температур сприяє збільшенню кількості шкідників, які пошкоджують врожаї. <i>Надлишок опадів:</i> Часті надмірні опади призводять до заболочення і ускладнюють аграрні роботи.
Херсонська область	<i>Засуха і опустелювання:</i> Херсонська область страждає від інтенсивних засух і процесів опустелювання, що значно зменшує врожайність. <i>Засолення ґрунтів:</i> Високі температури і нестача опадів призводять до засолення ґрунтів, що ускладнює вирощування культур. <i>Дефіцит води для зрошення:</i> Нестача води для зрошення через зменшення рівня води у річках та водосховищах.

У березні поточного року опади нарешті порадували аграріїв Одещини, хоча вони випали нерівномірно по території області. Наприклад, у північній частині області випало від 95 до 120 мм опадів, тоді як у центральній і південній – від 41 до 64 мм. Іноді аграріям навіть доводиться призупиняти сівбу через перезволоженість верхнього шару ґрунту, що не розцінюється як загроза, адже наростання температур сприяє рівномірному розподілу вологи. Вологість ґрунту в орному шарі знаходиться в межах від 25 до 40 мм, а у метровому шарі – від 125 до 140 мм.

На підвищення собівартості українського зерна також впливає здорожчання мінеральних добрив, палива та засобів для захисту рослин. Збільшення мінімальної заробітної плати працівникам також додає до витрат. Серед необхідних заходів задля зменшення ризиків та забезпечення гарних врожаїв науковці наголошують на переході аграріїв на нові технології, мінімізації процесів та науково обґрунтованому сільському господарстві.

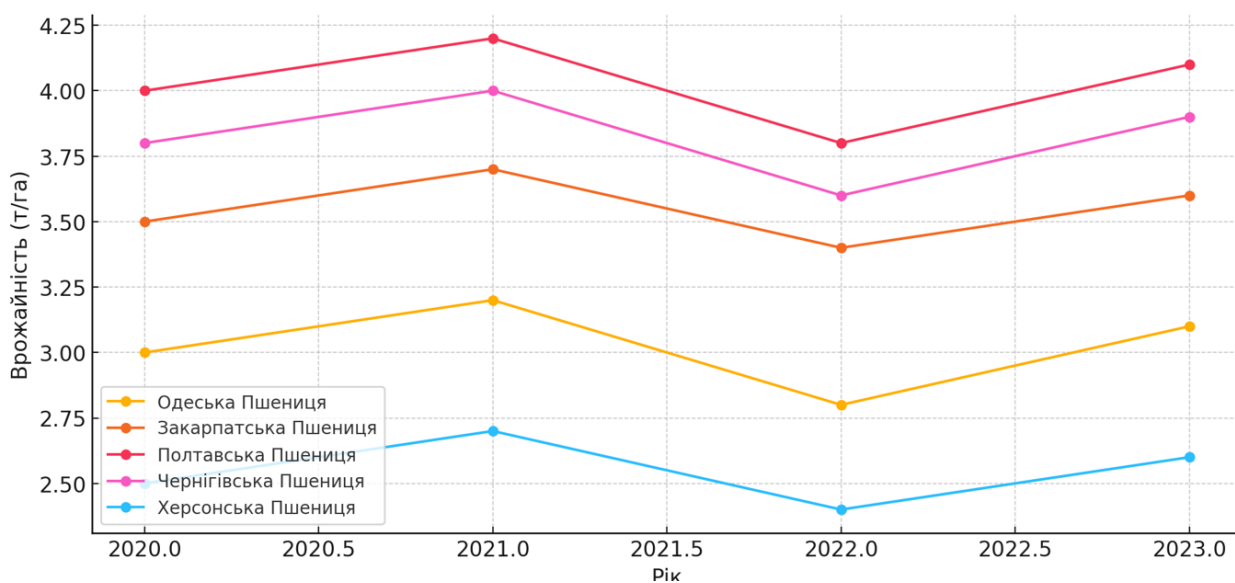


Рис. 3.4 Аналіз середньорічних показників врожайності пшениці на території регіонів України у період з 2020 по 2023 роки [13]

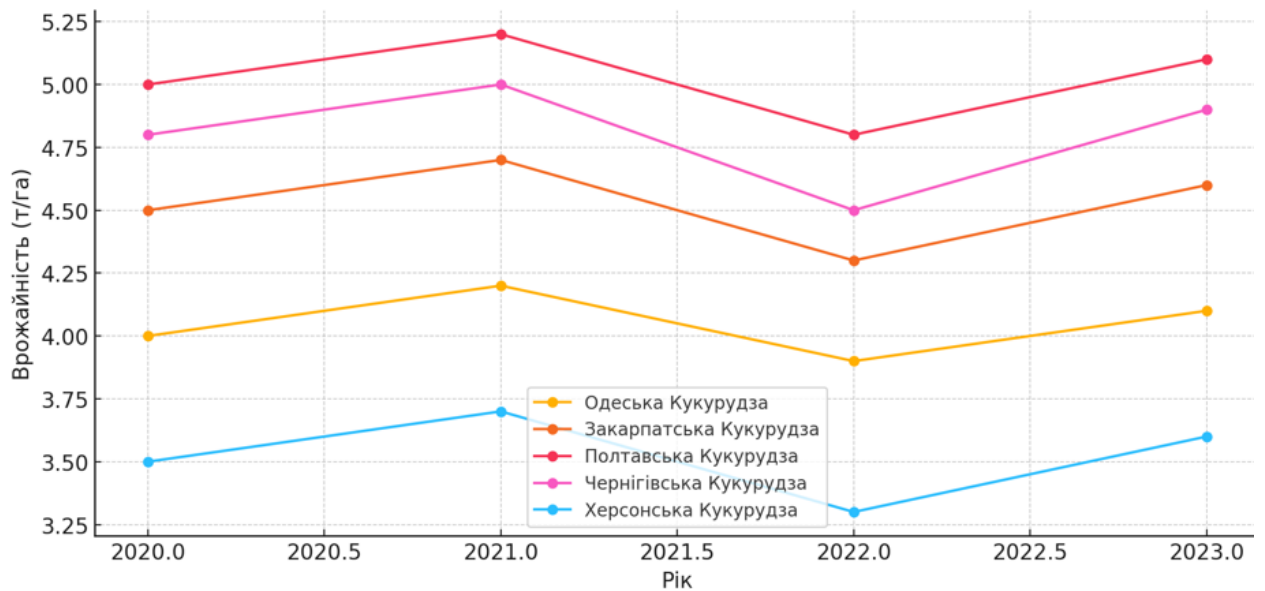


Рис. 3.5 Аналіз середньорічних показників врожайності кукурудзи на території регіонів України у період з 2020 по 2023 роки [13]

Аналізуючи графіки на рисунках 3.4 та 3.5 врожайність пшениці та кукурудзи за регіонами України з 2020 по 2023 роки коливалася наступним чином:

Врожайність пшениці по областях:

- Одеська область: Врожайність коливається від 2.8 до 3.2 т/га.
- Закарпатська область: Врожайність від 3.4 до 3.7 т/га.
- Полтавська область: Врожайність від 3.8 до 4.2 т/га.
- Чернігівська область: Врожайність від 3.6 до 4.0 т/га.
- Херсонська область: Врожайність від 2.4 до 2.7 т/га.

Врожайність кукурудзи по областях:

- Одеська область: Врожайність коливається від 3.9 до 4.2 т/га.
- Закарпатська область: Врожайність від 4.3 до 4.7 т/га.
- Полтавська область: Врожайність від 4.8 до 5.2 т/га.
- Чернігівська область: Врожайність від 4.5 до 5.0 т/га.
- Херсонська область: Врожайність від 3.3 до 3.7 т/га.

Кліматичні зміни мають значний вплив на сільськогосподарське землекористування в Україні. Різні регіони стикаються з унікальними викликами, такими як засухи, екстремальні погодні явища, ерозія ґрунтів та інші фактори, що впливають на врожайність та родючість земель. Для

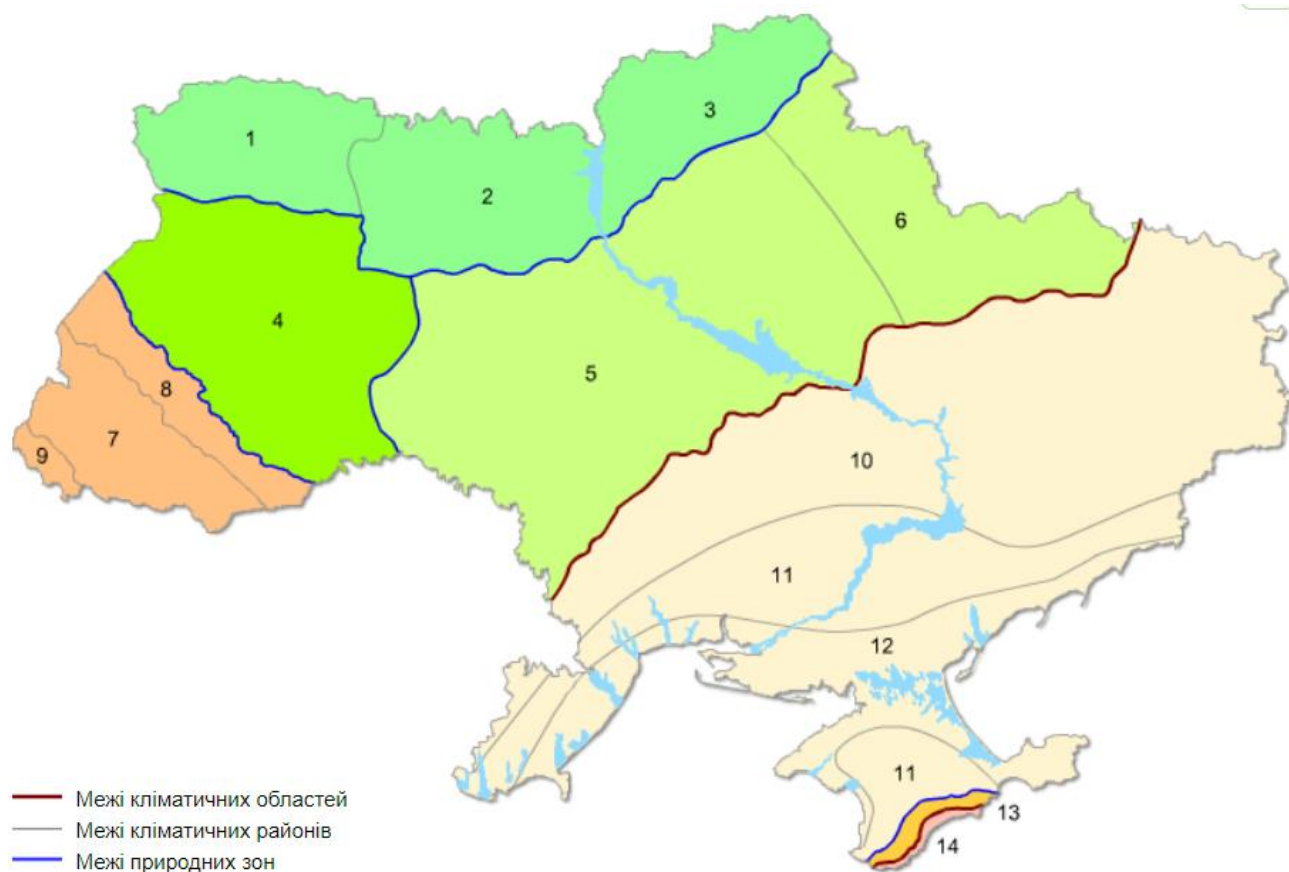
адаптації до цих змін необхідно впроваджувати нові технології, науково обґрунтовані методи господарювання та державні програми підтримки аграрного сектору.

3.2 Сучасний стан та перспективи розвитку агрокліматичного зонування в Україні

Кліматичне районування – це процес поділу території на райони на основі кліматичних умов, які визначають характеристики погоди, такі як температура, опади, вологість і вітри. В Україні кліматичне районування дозволяє визначити різні кліматичні зони, що мають свої специфічні особливості.

Основні кліматичні зони України включають Полісся, Лісостеп, Степ, Карпати та Кримський півострів. Полісся характеризується помірно-континентальним кліматом з достатньою кількістю опадів, що сприяє розвитку лісів і сільського господарства. Лісостепова зона має помірно-континентальний клімат з помірною кількістю опадів, що робить її придатною для вирощування різних сільськогосподарських культур. Степова зона характеризується континентальним кліматом з недостатньою кількістю опадів, що потребує зрошення для ефективного сільськогосподарського виробництва. Карпатський регіон має гірський клімат з високою кількістю опадів, що сприяє розвитку лісів і сільського господарства. Кримський півострів має субтропічний клімат, що дозволяє вирощувати виноград, фрукти та овочі.

Кліматичне районування в Україні допомагає оптимізувати використання земельних ресурсів, планувати сільськогосподарську діяльність і впроваджувати заходи для збереження навколишнього середовища.



Умовні позначення:

Північна атлантико континентальна кліматична область

Зона мішаних лісів

- 1 Західний кліматичний район
- 2 Центральний кліматичний район
- 3 Східний кліматичний район

Зона широколистяних лісів

- 4 Лісостепова зона
- 5 Західний кліматичний район
- 6 Східний кліматичний район

Українські Карпати

- 7 Кліматичний район гірської частина (Гірсько Карпатський)
- 8 Передкарпатський низовинний кліматичний район
- 9 Закарпатський низовинний кліматичний район

Південна атлантико континентальна кліматична область

Степова зона

- 10 Північний кліматичний район
- 11 Південний кліматичний район
- 12 Кліматичний район узбережжя морів
- 13 Кримські гори

Середземноморська кліматична область

- 14 Південнобережнокримська область

Рис. 3.6 Карта кліматичного районування на території України [30]

Агрокліматичне зонування в Україні є важливим інструментом раціонального землекористування, що дозволяє оптимізувати використання

земельних ресурсів, підвищувати продуктивність аграрного сектору та мінімізувати негативний вплив на довкілля. Це процес поділу території на зони на основі кліматичних умов, які визначають можливості для вирощування певних сільськогосподарських культур.

Україна має декілька основних агрокліматичних зон, кожна з яких характеризується своїми кліматичними умовами та відповідно до цього визначає типи вирощуваних культур і методи землекористування. Основними зонами є Полісся, Лісостеп, Степ, Карпатський регіон та Південний берег Криму. Полісся характеризується помірно-континентальним кліматом із достатньою кількістю опадів, що дозволяє вирощувати картоплю, жито, овес та льон. Основними викликами тут є кислі ґрунти та заболочені ділянки, що потребують меліорації.

Лісостепова зона має помірно-континентальний клімат із помірною кількістю опадів, що сприяє вирощуванню пшениці, ячменю, кукурудзи, соняшника та цукрового буряка. Однак ерозія ґрунтів на схилах та необхідність внесення добрив для підвищення родючості є основними проблемами цієї зони. Степова зона, зі своїм континентальним кліматом і недостатньою кількістю опадів, підходить для вирощування пшениці, ячменю, кукурудзи та соняшника, але засухи та необхідність зрошення є серйозними викликами [30].

Карпатський регіон з гірським кліматом і високою кількістю опадів підходить для вирощування картоплі, вівса, ячменю та фруктів, проте ерозія ґрунтів та складний рельєф створюють певні труднощі, що вимагають терасування. Південний берег Криму, який має субтропічний клімат, дозволяє вирощувати виноград, фрукти та овочі, але тут часто виникають проблеми із засухами та необхідністю зрошення.

Географічне положення України та кліматичні особливості сприяють майже щорічному виникненню та розвитку посух різної інтенсивності та масштабів на її території. За даними різних дослідників, з XI століття на території країни відбувалося від 5 до 28 посух за кожні 100 років. Особливо

часто посухи спостерігалися в останні три століття, коли їх кількість коливалася від 19 до 28 разів.

За оцінками експертів, несприятливі погодні умови, особливо посухи, щорічно призводять до втрат врожаю в Україні на рівні від 10 до 70%. Понад 30% найкращих земель постійно страждають від дефіциту вологи. Навіть у «звичайні» роки загальна кількість опадів на посушливих землях Степу та Південного Лісостепу не перевищує 400-500 мм, що є мінімальною нормою для ефективного сільськогосподарського виробництва. Ситуація значно погіршується в роки з кількістю опадів, значно нижчою за норму (250-350 мм). У роки сильних засух врожайність зернових культур по всій Україні може знижуватися до 5 ц/га від середнього рівня, у степових областях – до 10-15 ц/га, а іноді врожай може бути повністю втрачений.

Критерії посух, які використовуються в українській гідрометслужбі:

Атмосферна посуха – це тривала відсутність ефективних опадів (> 5 мм/за добу) в межах вегетаційного сезону і висока середня температура повітря (> 25 °C). Кількісний критерій – це тривалість таких періодів 30 днів і більше.

Ґрунтова посуха – зниження вологості ґрунту в шарі 0-20 см до 10-15 мм і менше, в шарі ґрунту 0-100 см – до 50-60 мм і менше. Критерій інтенсивності ґрунтових посух: дуже сильна – зниження вологості ґрунту в шарі ґрунту 0-20 см до 5 мм і менше, в шарі 0-100 см до 25 мм і менше. Для сильної ґрунтової посухи критерії становлять, відповідно 6-10 і 26-35 мм, для середньої – 11-15 і 36-50 мм.

У сучасному світі клімат є природним ресурсом. Він приносить вигоди тим країнам, де він сприятливий, і збитки там, де він несприятливий. Через неповне або неправильне використання ресурсів клімату і кліматичної інформації можуть зростати втрати в сільському господарстві, енергетиці, будівництві.

Крім того, в умовах клімату, що змінюється, дуже важливо мати стратегії реагування сільськогосподарського та промислового виробництва на ці зміни.

Особливості фізико-географічного розташування нашої країни обумовлюють значне різноманіття кліматичних умов. Оцінка кліматичних і агрокліматичних показників, або районування території, дають уявлення про відмінності та кількісні параметри ресурсів тепла і вологи кожного регіону.

У 1986 році агрокліматичне районування (зонування) території України, яким користуються і донині, було виконане з метою раціонального використання ресурсів клімату, оптимального розміщення основних сільськогосподарських культур та підвищення продуктивності сільського господарства.

Для нього було застосовано дані метеорологічних спостережень (про температуру та опади) за період

Система моніторингу посух включає наступні блоки :

- Збір інформації з гідрометеорологічних станцій;
- Автоматизована обробка;
- Узагальнення, систематизація та аналіз інформації;
- Підготовка рекомендацій та експертних висновків з мінімізації збитків;
- Надання інформації різним споживачам.

За співвідношенням ресурсів тепла та вологи на території України було виділено 3 агрокліматичні зони (райони):

Полісся – помірно тепла зона, ймовірність посух 0–10 %, річна сума опадів 596–760 мм;

Лісостеп – тепла, недостатньо волога зона, ймовірність посух 15-40 %, річна сума опадів 575-650 мм;

Степ (північний та південний) – дуже тепла (жарка) зона з ймовірністю посух 40-70 %, річна сума опадів 350-540 мм.



Рис. 3.7 Агрокліматичне районування території України 1986 року [30]

Найбільш поширений підхід до агрокліматичного зонування (районування) та аналізу зміни посушливості територій засновано на застосуванні спеціальних індексів. Ці індекси з одного боку відображають ресурси тепла та вологи, з другого – корелюють із величинами, що відображають виникнення метеорологічної, сільськогосподарської або гідрологічної посухи (вологість ґрунту, стік). Індекси можуть бути розраховані за наявними даними стандартних гідрометеорологічних спостережень.

Як було вказано вище, в Україні районування та оцінка посушливості територій здійснюється за гідротермічним коефіцієнтом Селянінова (ГТК). Це інтегральний показник гідротермічного режиму, що враховує тепло та вологу. Він вживається як показник вологозабезпеченості або показник умов сприятливості для вирощування сільськогосподарських культур. ГТК відображає і зональні особливості гідротермічного режиму, відрізняється простотою розрахунку і доступністю вихідної метеорологічної інформації. Розраховується як відношення суми опадів за певний (або в цілому за вегетаційний період) до однієї десятої суми температур за той же період. Знаменник наближено характеризує випаровуваність. Цей коефіцієнт не

використовується для оцінки умов зволоження періоду року, коли середня добова температура повітря нижча $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Крім ГТК використовується ще низка показників зволоження. Серед яких найбільш поширених – сума опадів у відсотках до кліматичної норми. При сумі опадів менше 50 % кліматичної норми спостерігається дуже сильна посуха, 50-70 % – сильна посуха, 71-80 % норми – середня посуха.

Для побудови карти було використано дані точкових спостережень з подальшою інтерполяцією у вузлах сітки. Карти побудовані на основі методу інтерполяції IDW – Inverse distance weighting (метод зворотних зважених відстаней).

За новим районуванням вологими (ГТК $5-9 > 1,8$) є: вся територія Івано-Франківської області, південна частина Львівської, майже вся територія Закарпатської, західна частина Чернівецької областей.

Достатньо вологими (ГТК $5-9 = 1,21-1,80$) є: північна частина Сумської, північні та західні райони Київської, західні райони Черкаської, північні райони Львівської областей. А також вся територія Волинської, Рівненської, Тернопільської, Хмельницької, Вінницької, Житомирської областей.

Слабко зволуженими (ГТК $5-9 = 1,01-1,20$) є: північні райони Харківської, південні райони Сумської та Чернігівської, східні райони Київської та Черкаської областей, більша частина Полтавської, вся Кіровоградська область (за винятком крайнього півдня), крайні північні райони Одеської та Миколаївської областей.

До середньо посушливої (ГТК $5-9 = 0,71-1,00$) віднесена решта території України, за винятком південних районів Херсонської області, крайніх західних районів Запорізької областей, північно-західних районів Криму, які належать до сильно посушливих (ГТК $5-9 < 0,7$).



Умовні позначення:

Агрокліматичні зони	за ГТК
■ Сувро посушлива	до 0,7
■ Помірно посушлива	від 0,7 до 1,0
■ Недостатнього зволоження	від 1,0 до 1,3
■ Достатнього зволоження	від 1,3 до 1,6
■ Надмірного зволоження	більше 1,6

Рис. 3.8 Агрокліматичне зонування на території України станом на 2014 рік

[30]

Сьогодні удосконалення агрокліматичного зонування на території України є необхідністю з кількох важливих причин. Зміни клімату, які відбуваються у всьому світі, не минули і Україну. Зростання середньорічних температур, зміни в режимах опадів, збільшення частоти екстремальних погодних явищ, таких як посухи та зливи, вимагають перегляду та актуалізації існуючого агрокліматичного зонування, що базується на даних станом на 2014 рік.

По-перше, підвищення середньорічних температур і зростання частоти посух суттєво впливають на сільськогосподарське виробництво. Зони, які раніше вважалися помірно посушливими, можуть стати суголбо посушливими, що вплине на вибір культур для вирощування, а також на методи ведення господарства. Наприклад, необхідність впровадження більш засухоустійких сортів рослин та збільшення використання систем зрошення стає нагальною потребою для багатьох регіонів.

По-друге, зміни в режимах опадів, особливо їх зменшення або нерівномірний розподіл протягом року, можуть впливати на водний баланс у ґрунтах. Це, в свою чергу, вимагає нових підходів до управління водними ресурсами, зокрема впровадження технологій збереження вологи в ґрунті та оптимізації використання води для зрошення.

По-третє, збільшення кількості екстремальних погодних явищ, таких як сильні зливи та град, може призводити до ерозії ґрунтів, втрати родючого шару та зменшення врожайності. Актуалізоване агрокліматичне зонування повинне враховувати ці фактори та допомагати аграріям розробляти стратегії адаптації, такі як впровадження контурного обробітку ґрунту, мульчування та інші методи захисту ґрунтів.

Крім того, зміни клімату впливають на розподіл і активність шкідників та хвороб рослин. Зони, які раніше були менш схильні до певних видів шкідників, можуть стати новими ареалами їх поширення, що вимагає від аграріїв адаптації методів боротьби з шкідниками та хворобами.

Удосконалення агрокліматичного зонування також сприятиме більш ефективному використанню фінансових і матеріальних ресурсів. Актуалізовані дані дозволять аграріям краще планувати свої діяльності, знижувати ризики втрат врожаю та оптимізувати витрати на виробництво. Це, в свою чергу, сприятиме підвищенню економічної стабільності та стійкості аграрного сектору України.

Таким чином, удосконалення агрокліматичного зонування є критично важливим завданням, яке допоможе адаптувати сільське господарство України до сучасних кліматичних умов, підвищити ефективність використання земельних ресурсів та забезпечити стійкий розвиток аграрного сектору в умовах змін клімату.

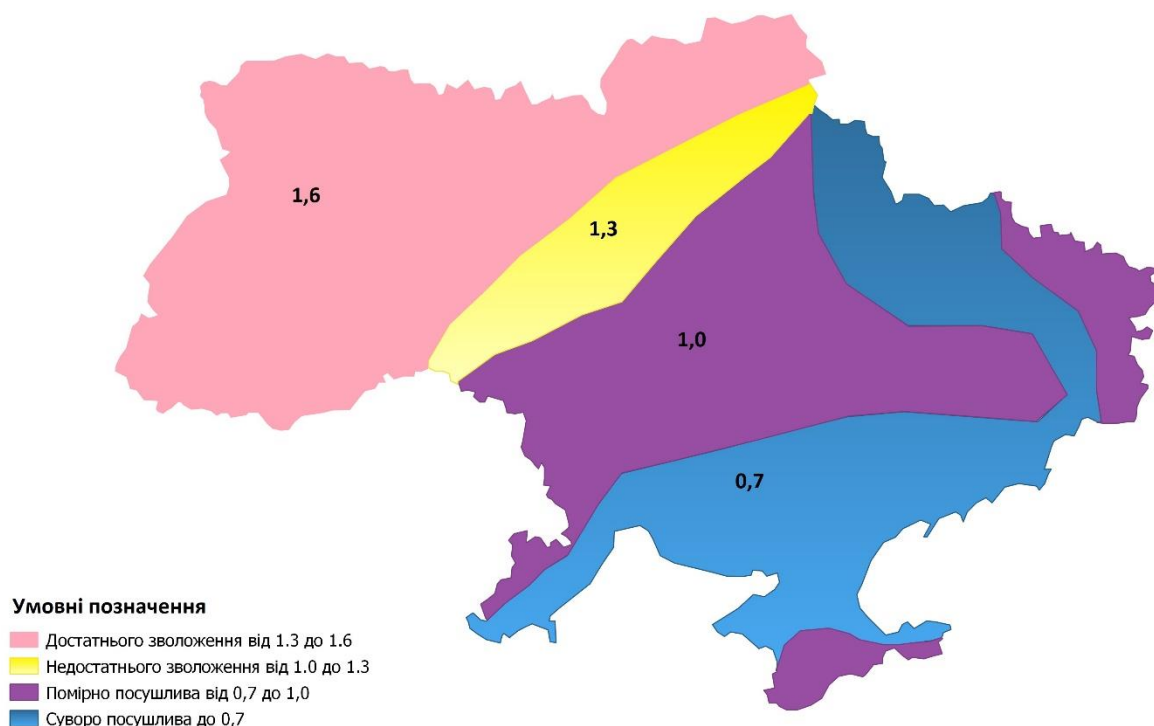


Рис. 3.9 Картографічне відображення пропозицій щодо змін у агрокліматичному зонуванні на території України

Враховуючи сучасні кліматичні умови та необхідність збалансованого землекористування, ми можемо запропонувати наступні зміни до агрокліматичного зонування України. Ці зміни включатимуть актуалізацію меж зон, враховуючи потепління клімату, зміну розподілу опадів та частоту екстремальних погодних явищ.

Пропозиції щодо змін агрокліматичних зон:

1. Розширення зони суворо посушливої (ГТК до 0.7):

Враховуючи збільшення частоти та інтенсивності посух, суғубо посушлива зона має бути розширена на північ, охоплюючи частини південного степу та південної лісостепу.

2. Зміни в зоні помірно посушливої (ГТК від 0.7 до 1.0):

З огляду на зниження кількості опадів у центральних та східних регіонах, зона помірно посушливого клімату має бути розширена, включаючи більше територій Лісостепу.

3. Коригування зон достатнього та надмірного зволоження (ГТК від 1.3 до 1.6 та більше 1.6):

Через збільшення кількості опадів у західних та північних регіонах, ці зони можуть бути скориговані, включаючи додаткові території Полісся та Карпат.

Для створення пропозицій щодо удосконалення карти агрокліматичного зонування було застосовано інструменти спеціалізованого програмного забезпечення QGIS.

Агрокліматичне зонування дозволяє оптимізувати використання земельних ресурсів, підвищуючи врожайність і ефективність землекористування. Воно також допомагає зменшити ризики, пов'язані з погодними аномаліями, такими як засухи, повені та заморозки, зберегти природні ресурси, зменшити ерозію та запобігти деградації земель. Планування агротехнічних заходів, таких як строки сівби, догляду та збирання врожаїв, а також потреби у добривах та зрошенні, також здійснюється на основі агрокліматичного зонування.

Таким чином, агрокліматичне зонування є важливим інструментом раціонального землекористування, яке дозволяє аграріям ефективніше планувати свою діяльність, сприяє підвищенню врожайності, зменшенню ризиків та збереженню природних ресурсів, що є основою стійкого розвитку аграрного сектору України.

3.3 Розробка моделей землекористування з урахуванням кліматичних прогнозів

Удосконалення процесів землекористування з урахуванням кліматичних прогнозів є ключовим аспектом адаптації сільського господарства до сучасних умов. Зміни клімату, що проявляються у підвищенні середньорічних температур, зміні режимів опадів та збільшенні частоти екстремальних погодних явищ, вимагають переосмислення підходів до управління земельними ресурсами для забезпечення стійкого розвитку аграрного сектору.

По-перше, інтеграція кліматичних прогнозів у планування сільськогосподарських робіт дозволяє більш ефективно використовувати наявні ресурси. Використання сучасних кліматичних моделей допомагає передбачати ймовірні посухи, зливи або заморозки, що дає змогу аграріям завчасно вжити заходів для захисту врожаю. Наприклад, у разі очікуваної посухи можна вчасно перейти на вирощування більш стійких до посухи культур або забезпечити необхідні запаси води для зрошення.

По-друге, з урахуванням кліматичних прогнозів можна вдосконалити сівозміну та вибір культур. Адаптація сівозміни до прогнозованих кліматичних умов сприяє підвищенню врожайності та збереженню родючості ґрунтів. Вибір культур, які краще адаптовані до очікуваних погодних умов, дозволяє мінімізувати ризики втрат врожаю. Наприклад, в регіонах з прогнозованими високими температурами і низькою кількістю опадів доцільно вирощувати культури, що витримують посуху.

По-третє, вдосконалення зрошувальних систем є важливим елементом адаптації землекористування до змін клімату. Впровадження сучасних технологій зрошення, таких як крапельне зрошення або системи точного зрошення, дозволяє ефективніше використовувати водні ресурси, зменшуючи втрати води та забезпечуючи оптимальні умови для росту рослин. Це особливо актуально в умовах частих посух та нерівномірного розподілу опадів.

По-четверте, застосування методів збереження вологи в ґрунті також сприяє підвищенню ефективності землекористування. Використання мульчування, покриття ґрунту органічними матеріалами або спеціальними плівками, дозволяє зменшити випаровування вологи та підтримувати оптимальний рівень вологості в ґрунті. Такі методи є особливо ефективними в регіонах з високими температурами та недостатньою кількістю опадів.

По-п'яте, важливим аспектом є збереження та відновлення родючості ґрунтів. Застосування органічних добрив, вирощування сидератів, які збагачують ґрунт органічними речовинами, а також проведення заходів з запобігання ерозії ґрунтів сприяє підтримці високого рівня родючості. Це дозволяє не тільки підвищити врожайність, але й забезпечити довготривалу стійкість аграрного виробництва.

Крім того, важливо враховувати екологічні аспекти у процесі удосконалення землекористування. Збереження біорізноманіття, захист природних екосистем та раціональне використання природних ресурсів сприяє підтримці екологічного балансу та забезпечує сталість аграрного сектору.

Таким чином, удосконалення процесів землекористування з урахуванням кліматичних прогнозів є необхідною умовою для адаптації сільського господарства до сучасних викликів. Використання сучасних технологій, адаптація сільськогосподарських практик до змін клімату, ефективне управління водними та земельними ресурсами, а також врахування екологічних аспектів дозволяє забезпечити стійкий розвиток аграрного сектору в умовах змін клімату.

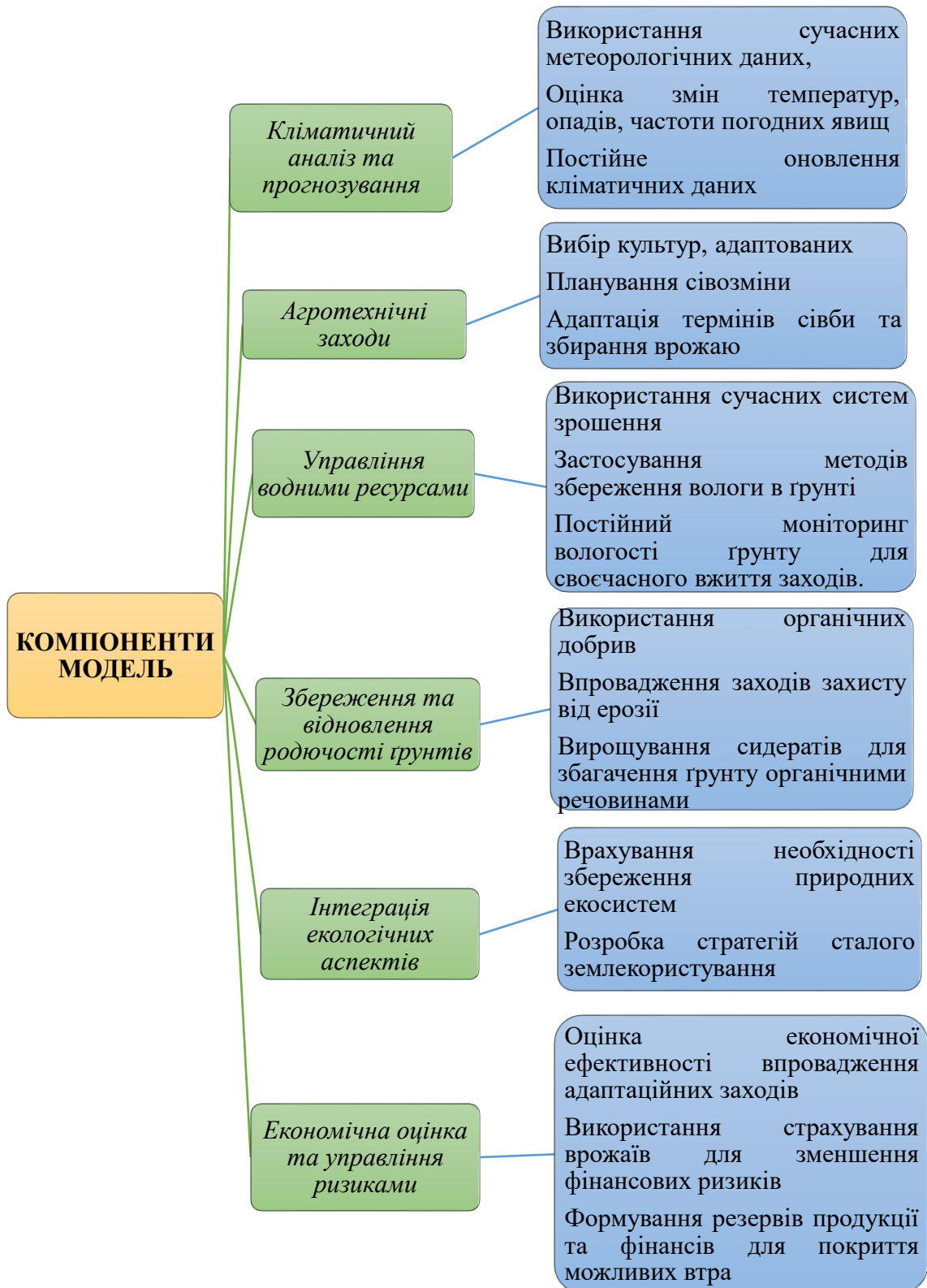


Рис. 3.10 Модель землекористування з урахуванням кліматичних прогнозів

Зміни клімату вимагають адаптації підходів до землекористування, особливо в аграрному секторі. Модель землекористування з урахуванням кліматичних прогнозів передбачає інтеграцію сучасних кліматичних даних і прогнозів у процесі планування та управління сільським господарством для забезпечення стійкого розвитку та ефективного використання земельних ресурсів.

Для ефективного планування землекористування необхідно використовувати сучасні дані про клімат. Це включає збір інформації з метеорологічних станцій, супутникових знімків і кліматичних моделей. Аналіз історичних даних про температури, опади, вологість повітря та інші кліматичні показники дозволяє виявити тенденції і передбачити можливі зміни в майбутньому.

На основі зібраних і проаналізованих кліматичних даних здійснюється перегляд існуючих агрокліматичних зон. Визначаються нові межі зон, які враховують прогнозовані зміни клімату, такі як підвищення температур і зміни в режимах опадів. Особлива увага приділяється оцінці ризиків, пов'язаних з екстремальними погодними явищами, такими як посухи, зливи і заморозки.

Адаптація сівозмін та вибір сільськогосподарських культур є важливим аспектом моделі. Аналіз придатності різних культур до прогнозованих кліматичних умов дозволяє мінімізувати ризики втрат врожаю. Вибір засухоустійких, морозостійких та інших адаптованих культур сприяє підвищенню врожайності і стійкості аграрного виробництва.

В умовах зміни клімату зростає важливість ефективного використання водних ресурсів. Впровадження сучасних технологій зрошення, таких як крапельне зрошення або точне зрошення, дозволяє оптимізувати використання води. Системи моніторингу вологості ґрунту та погодних умов допомагають автоматизувати процес зрошення, забезпечуючи оптимальні умови для росту рослин.

Для зменшення випаровування вологи з ґрунту використовуються методи мульчування, покриття ґрунту органічними матеріалами або спеціальними плівками. Це дозволяє підтримувати оптимальний рівень вологості в ґрунті, особливо в регіонах з високими температурами та недостатньою кількістю опадів.

Важливо підтримувати високий рівень родючості ґрунтів через використання органічних добрив, вирощування сидератів та заходи з запобігання ерозії ґрунтів. Це включає контурне обробіток, терасування та інші методи захисту ґрунтів, які допомагають зберегти родючість на довготривалий період.

Модель також передбачає збереження природних екосистем та біорізноманіття, раціональне використання природних ресурсів і впровадження практик сталого землекористування. Це сприяє підтримці екологічного балансу та забезпечує стійкість аграрного сектору.

Модель землекористування з урахуванням кліматичних прогнозів забезпечує стійке і ефективне використання земельних ресурсів в умовах змін клімату. Вона включає збір і аналіз кліматичних даних, агрокліматичне зонування, адаптацію сівозмін, вдосконалення зрошувальних систем, методи збереження вологи в ґрунті, збереження та відновлення родючості ґрунтів, а також врахування екологічних аспектів. Такий підхід дозволяє аграріям ефективно планувати свою діяльність, підвищувати врожайність і забезпечувати стійкий розвиток аграрного сектору в Україні.

ВИСНОВКИ

У першому розділі були розглянуті основні теоретичні аспекти формування системи землекористування. Проаналізовано ключові поняття, такі як землекористування, агрокліматичне зонування та адаптація сільського господарства до змін клімату. Було визначено, що сучасні виклики, пов'язані зі змінами клімату, вимагають удосконалення підходів до управління земельними ресурсами. Запропоновано інтеграцію кліматичних прогнозів у процеси планування та управління сільськогосподарською діяльністю, що дозволить підвищити ефективність використання земель, зменшити ризики втрат врожаю та забезпечити стійкий розвиток аграрного сектору. Також підкреслено важливість збереження родючості ґрунтів, оптимізації зрошувальних систем і врахування екологічних аспектів у процесі формування системи землекористування.

У другому розділі було досліджено сучасні інноваційні підходи до землекористування, спрямовані на адаптацію до змін клімату. Аналіз показав, що впровадження новітніх технологій, таких як точне землеробство, крапельне зрошення, використання засухостійких сортів рослин та методів збереження вологи в ґрунті, є критично важливим для підвищення стійкості аграрного сектору. Інтеграція кліматичних прогнозів у планування сільськогосподарських робіт дозволяє оптимізувати використання ресурсів, зменшувати ризики та підвищувати врожайність. Також підкреслено значення екологічних інновацій, спрямованих на збереження біорізноманіття та раціональне використання природних ресурсів. Загалом, інновації в землекористуванні є ключовим фактором, що забезпечує ефективне реагування на виклики, пов'язані зі змінами клімату, і сприяє сталому розвитку сільського господарства в Україні.

У третьому розділі було розглянуто основні аспекти організації ефективного землекористування в умовах змін клімату. Аналіз показав, що для забезпечення стійкого розвитку аграрного сектору необхідно інтегрувати

сучасні кліматичні прогнози в процесі планування та управління земельними ресурсами. Важливим елементом є впровадження адаптивних стратегій, таких як використання засухостійких сортів рослин, оптимізація сівозмін, впровадження сучасних систем зрошення та методів збереження вологи в ґрунті. Крім того, ефективне землекористування передбачає раціональне використання добрив та захист ґрунтів від ерозії. Особлива увага приділяється екологічним аспектам, включаючи збереження біорізноманіття та раціональне використання природних ресурсів. Загалом, організація ефективного землекористування в умовах змін клімату є ключовою для підвищення продуктивності сільського господарства, зменшення ризиків та забезпечення стійкого розвитку аграрного сектору в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР URL : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр>. (дата звернення: 04.2024).
2. Земельний кодекс України: Відомості Верховної Ради України від 25 жовт. 2001 р. № 2768-III. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 04.2024).
3. Податковий кодекс України: Відомості Верховної Ради України від 23 грудня 2010 р. № 2856-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text> (дата звернення: 04.2024). Про благоустрій населених пунктів: Закон України в
4. ід 06 вересня 2005 № 2807-IV-ВР. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2807-15> (дата звернення: 04.2024).
5. Про Генеральну схему планування території України : Закон України від 07 лютого 2002 р. № 3059-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3059-14#Text> (дата звернення: 04.2024).
6. Про екологічну мережу України: Закон України від 24. червня 2004 р. № 1864-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1864-15#Text> (дата звернення: 04.2024).
7. Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 № 858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15> (дата звернення: 04.2024).
8. Про Загальнодержавну програму адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу: закон України від 18.03.2004 № 1629-IV (в ред. від 04.11.2018). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1629-15>. (дата звернення: 10.09.2019).
9. Осадчий В.І. Ресурси та якість поверхневих вод України в умовах антропогенного навантаження та кліматичних змін. Вісник НАН України. 2017. № 8 doi: <https://doi.org/10.15407/visn2017.08.029> (дата звернення: 04.2024).
10. Дронова О. О., Кузнецова Ю. О. Вплив лісового господарства півдня

України на регулювання вуглекислого газу в атмосферному повітрі. Український гідрометеорологічний журнал. 2016. № 17. С. 7985

11. Швиденко А.З., Букша І.Ф., Краковська С.В. Уразливість лісів України до зміни клімату: монографія. Київ, НікаЦентр. 2018. 184 с.

12. Хохлов В. М., Єрмоленко Н. С. Майбутні зміни клімату та їх вплив на режим опадів та температури в Україні. Український гідрометеорологічний журнал. 2015. №16. С. 7682. <https://doi.org/10.31481/uhmj.16.2015.10> (дата звернення: 04.2024).

13. Польовий А.М., Божко Л. Ю. Вплив кліматичних змін на режим зволоження вегетаційного періоду в Україні. Український гідрометеорологічний журнал. 2015. №16. с.128140. <https://doi.org/10.31481/uhmj.16.2015.17> (дата звернення: 04.2024).

14. Третяк А.М., Другак В.М. Головні функціонали буття і критерії політики сталого розвитку України як унікальної європейської цивілізації. Стратегія соціально-економічного розвитку України. Наук. вид. в 2х том. 2014, 304 с. С. 188-194.

15. Третяк А.М., Гребенник Г.В., Сутність та поняття економіки рекреаційного землекористування у сфері природокористування в умовах нових земельних відносин. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2014. № 1-2. С. 92-101.

16. Третяк А., Третяк В. Поняття, сутність та зміст раціонального використання землі: теорія, методологія та практика. Землевпорядний вісник. 2015. № 8. С. 21-25.

17. Рогач С.М. Проблеми формування та збалансування інституціонального середовища сфери природокористування України. URL: <http://global&national.in.ua/archive/11&2016/128.pdf>

18. Третяк А.М., Третяк В.М. Концептуальні засади новітньої інституціональної поведінкової економічної теорії для економіки землекористування України. MODERN PROBLEMS IN SCIENCE. Abstracts of

VIII International Scientific and Practical Conference Prague, Czech Republic. November 09-12, 2020. С. 163—166.

19. Сільське господарство України: Статистичний збірник за 2019 р. Відп. За випуск О.Прокопенко. К.: Державна служба статистики України, 2020.

20. Земельний довідник України: 2020 інфографічний довідник. 16.06.2021. URL: https://agropolit.com/storage/2020/Zemelniy_dovidnyk_2020.pdf?utm_source=mailchimp&utm_campaign=0300c%20e1f0&utm_medium=page (дата звернення: 04.2024).

21. The European Green Deal. European Commission, 2021. 18.05.2021. URL: <https://eur-ex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1596443911913&uri=CELEX:52019DC0640#document2>. Accessed

22. Aznar-Sánchez J. A., Piquer-Rodríguez M., Velasco-Muñoz J. F., Manzano-Agugliarod F. Worldwide research trends on sustainable land use in agriculture. *Land Use Policy*. 2019. Vol. 87. P. 104069. URL: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104069> (дата звернення: 04.2024).

23. Omelyanenko, V., Kudrina, O., Semenikhina, O., Zihunov, V., Danilova, O., & Liskovetska, T. (). Conceptual aspects of modern innovation policy. *European Journal of Sustainable Development*. 2020. 9(2). 238. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n2p238> (дата звернення: 04.2024).

24. Tanashchuk E.A., Kovtunenکو K.V., Kovtunenکو Yu.V. Theoretical and methodical principles of capital structure management in the innovation activity of telecommunication operators. *Journal of Automation and Information Sciences*. 2018. 50(3). P. 71–84.

25. Prokopenko O., Shkola V. Economic and organizational institutional grounds of the environmental management. *Marketing and Management of Innovations*. 2014. № 3. P. 197-205.

26. Shkola V.Y., Domashenko M.D., Kuchmiyov A.V., Novak K.S. Fundamentals of the Ukrainian land fund management. Marketing and Management of Innovations. 2016. №2. P. 235-345.

27. Agricultural land (sq. km). The World Bank, 2018. 18.05.2021. URL: https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2?end=2018&name_desc=true&start=2013 11. Agricultural land (% of land area). The World Bank, 2018. 18.05.2021. URL: https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.ZS?end=2018&name_desc=true&start=2013 (дата звернення: 04.2024).

28. Land area (sq. km). The World Bank, 2018. 18.05.2021. URL: https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.TOTL.K2?end=2018&name_desc=true&start=2013 (дата звернення: 04.2024).

29. An action plan for the development of organic production. COM/2021/141 final/2. European Commission, 2021. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0141R%2801%29> 17. Eurostat. European Commission Database. 18.05.2021. URL: <https://ec.europa.eu/eurosta> (дата звернення: 04.2024).

30. Районування України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/zoning-2.html> (дата звернення: 04.2024).