

Розробка концепції національної політики адаптації сільського господарства України до зміни клімату

Заключний звіт завдання Служби експертної
підтримки Clima East CEEF2016-083-UA

Проект, версія 1.0
26 квітня 2017 р.

Цей звіт підготовлений для проекту Clima East, який фінансується Європейським Союзом. Зміст цього звіту є виключною відповідальністю авторів і ні в якому разі не може розглядатися як такий, що відображає погляди Європейського Союзу. Цей звіт є неофіційним перекладом англomовного звіту проекту Clima East.

Цей звіт підготовлений для проекту Clima East, який фінансується Європейським Союзом. Зміст цього звіту є виключною відповідальністю авторів і ні в якому разі не може розглядатися як такий, що відображає погляди Європейського Союзу. Цей звіт є неофіційним перекладом англomовного звіту проекту Clima East.

Автори:

Єжи Козира / Jerzy Kozyra, міжнародний експерт проекту Clima East; Державний науково-дослідний інститут ґрунтознавства та рослинництва, Польща (State Research Institute of Soil Science and Plant Cultivation, Poland)

Email: malymlynek@gmail.com

Website: <http://www.iung.pulawy.pl/eng/>

Греков Валерій Олександрович, національний експерт проекту Clima East, к.с.-г.н.; Український центр екології ґрунтів

T: + 38050 4628847

Email: valery.grekov@gmail.com

Краковська Світлана Володимирівна, національний експерт проекту Clima East, к.ф.-м.н., с.н.с. відділу фізики атмосфери Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС України та НАН України

T: + 38044 5258630

Email: krasvit@ua.fm

Website <http://uhmi.org.ua>

Зміст

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	1
1. Ґрунтово-кліматичні умови сільськогосподарського виробництва України.....	4
1.1. Клімат та його зміни в сучасний період	4
1.2. Ґрунтовий покрив	8
2. Оцінка ризиків для виробництва сільськогосподарських культур в умовах зміни клімату	15
2.1. Втрата органічної речовини	15
2.2. Підкислення ґрунтів	18
2.3. Дефіцит ґрунтової вологи	19
2.4. Розораність території та ерозія ґрунтів	20
2.5. Спалювання пожнивних решток	22
3. Вплив зміни клімату на умови вирощування сільськогосподарських культур	25
3.1. Кліматичні сценарії для України	25
3.2. Зміни ареалів вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату	34
4. Прогнози розвитку деградаційних процесів ґрунтів в умовах зміни клімату	39
5. Стан галузей сільського господарства та аналіз основних наслідків поточних і прогнозованих змін клімату	44
5.1. Рослинництво.....	46
5.2. Садівництво.....	50
5.3. Тваринництво	54
5.4. Рибництво.....	59
5.5. Бджільництво	62
6. Адаптивна політика у сфері сільського господарства в Європі	66
6.1. Стислий вступ	66
6.2. Законодавчий процес у сфері адаптивної політики в обраних країнах	66
6.3. Обізнаність із проблемою кліматичних змін у сфері сільського господарства.....	67
6.4. Управління водними ресурсами в сільському господарстві	68
6.5. Стійкість сільськогосподарських систем.....	68
6.6. Селекція рослин з огляду на майбутній клімат	69
6.7. Тваринництво	70
7. Стратегія адаптації в Польщі	72
7.1. Деякі факти щодо сільського господарства в Польщі	72
7.2. Головні цілі польської НСА–2020	72
7.3. Помічений вплив кліматичних змін на сільське господарство	72
7.4. Прогнозований вплив змін клімату на сільське господарство	73
7.5. Адаптивні заходи для сільського господарства в НСА–2020	73
8. Рекомендації і пропозиції щодо шляхів впровадження заходів по адаптації політики до змін клімату.....	75
8.1. Законодавче та нормативне забезпечення охорони земель, адаптації до змін клімату та збереження біорізноманіття в агроландшафтах.....	75
8.2. Наукове забезпечення.....	78

8.3 Державна підтримка сільськогосподарської галузі	78
8.4 Охорона ґрунтів	79
8.5 Моніторинг ґрунтового покриву (якісного стану)	79
8.6 Розбудова дорадчої служби	80
Висновки.....	84
Література	85
Додатки.....	88
Додаток 1 - Прояви водної ерозії ґрунтів.....	88
Додаток 2 – Діаграма розподілу площ ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину в Поліссі	89
Додаток 3 – Діаграма розподілу площ ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину в Лісостепу.....	89
Додаток 4 – Діаграма розподілу площ ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину в Степу.....	90
Додаток 5 – Інтенсивність підкислення ґрунтів в межах орних земель України.....	91
Додаток 6 – Наслідки пилової бурі в Миколаївській області 21-23 березня 2007 року.....	92
Додаток 7 – Максимальна з середніх місячних температур (липень) (°C)	93
Додаток 8 – Випаровуваність за рік (мм).....	94
Додаток 9 – Коефіцієнт зволоження за Висоцьким-Івановим.....	95
Додаток 10 – Річні суми опадів (мм).....	96
Додаток 11 – Дефіцит (баланс) зволоження (мм).....	97
Додаток 12 – Виробництво основних сільськогосподарських культур, тис. тонн.....	98

Таблиця 1 - Природно-кліматичні зони України і параметри їхніх гідротермічних умов [18].....	7
Таблиця 2 - Структура ґрунтового покриву України [19].....	10
Таблиця 3 - Природна та ефективна родючість ґрунтів України	13
Таблиця 4 - Розораність території країн і сільськогосподарських угідь	20
Таблиця 5 - Типи і орієнтовне поширення видів деградації ґрунтів в Україні (за даними ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського)	39
Таблиця 6 - Площі поширення деградаційних явищ, їхнього ризику або негативних проявів властивостей орних ґрунтів України	41
Таблиця 7 - Населення України (за даними Держстат України)	44
Таблиця 8 - Вплив сучасних і майбутніх змін клімату на рослинництво в Україні.....	50
Таблиця 9 - Сади, ягідники і виноградники України станом на 2015 р. (усі категорії господарств) [23].....	51
Таблиця 10 - Вплив сучасних і майбутніх змін клімату на садівництво в Україні	54
Таблиця 11 - Добування водних біоресурсів Україною.....	59
Таблиця 12 - Вплив сучасних і майбутніх змін клімату на рибництво в Україні.....	62
Таблиця 13 - Вплив сучасних і майбутніх змін клімату на бджільництво в Україні	65
Таблиця 14 - Огляд процесу ухвалення стратегій адаптації в обраних країнах (джерело: Climate-ADAPT).....	67
Таблиця 15 - Адаптивні заходи в різних країнах ЄС, спрямовані на підвищення обізнаності щодо кліматичних змін	68
Таблиця 16 - Адаптивні заходи в різних країнах ЄС у сфері управління водними ресурсами в сільському господарстві.....	68
Таблиця 17 – Адаптивні заходи в обраних країнах ЄС, спрямовані на підвищення стійкості сільськогосподарських систем	69
Таблиця 18 - Адаптивні заходи в обраних країнах ЄС у сфері селекції рослин.....	70
Таблиця 19 - Адаптивні заходи в обраних країнах ЄС, пов'язані з тваринництвом.....	71
Таблиця 20 - Обрані пріоритетні заходи НСА, що впливають на сільське господарство.....	74
Таблиця 21 - SWOT-аналіз аграрної політики у сфері землекористування (використання земель сільськогосподарського призначення).....	77
Таблиця 22 - Рекомендації адаптації державної політики та кроки впровадження	83

Рисунок 1 - Динаміка вмісту гумусу в ґрунтах України за ґрунтово-кліматичними зонами [20].....	15
Рисунок 2 - Розподіл площ ґрунтів України за вмістом гумусу [20].....	16
Рисунок 3 - Динаміка площ ґрунтів за вмістом гумусу [20]	16
Рисунок 4 - Динаміка застосування органічних добрив (за даними Держстат України).....	17
Рисунок 5 - Динаміка застосування мінеральних добрив (за даними Держстат України)	18
Рисунок 6 - Розподіл площ ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину [20]	19
Рисунок 7 - Динаміка площ поливних земель, тис. га (за даними Держстату України).....	20
Рисунок 8 - Порівняння часового ходу аномалії глобальної приземної температури для сценаріїв з Четвертої (SRES) та П'ятої (RCP) оцінювальних доповідей.	27
Рисунок 9 - Проекція змін середніх місячних температур повітря у регіонах відносно 1991-2010 рр. в 2011-2030 рр. (зверху), 2031-2050 рр., 2081-2100 рр. (знизу) з довірчими інтервалами за ансамблем з 10 РКМ	29
Рисунок 10 - Проекція змін середніх місячних та річних сум опадів (%) по регіонах відносно 1991-2010 рр. за ансамблем з 4 РКМ в 2011-2030 рр.	31
Рисунок 11 - Проекція змін середніх місячних та річних сум опадів (%) по регіонах відносно 1991-2010 рр. за ансамблем з 4 РКМ в 2031-2050 рр.	32
Рисунок 12 - Проекція змін середніх місячних та річних сум опадів (%) по регіонах відносно 1991-2010 рр. за ансамблем з 3 РКМ у 2081-2100 рр.	33
Рисунок 13 - Динаміка площ вирощування сої в областях Поліської зони.....	35
Рисунок 14 - Динаміка площ вирощування сої в областях Степової зони.	36
Рисунок 15 - Динаміка площ вирощування кукурудзи на зерно в областях Поліської зони.	36
Рисунок 16 - Динаміка площ вирощування кукурудзи на зерно в областях Степової зони.	37
Рисунок 17 - Динаміка площ вирощування соняшника в областях Поліської зони.	37
Рисунок 18 - Динаміка площ вирощування соняшника в областях Степової зони.....	38
Рисунок 19 - Розповсюдження деградації ґрунтів в Україні.....	40
Рисунок 20 - Гранулометричний склад орних ґрунтів України [21].	42
Рисунок 21 - Водний режим ґрунтів України (позначення в тексті) [21].	42
Рисунок 22 - Питома вага зайнятого населення за видами економічної діяльності, %.	45
Рисунок 23 - Динаміка індексів інфляції і цін сільськогосподарської продукції з 2013 року.....	46
Рисунок 24 - Структура сільськогосподарських угідь за призначенням.	47
Рисунок 25 - Посівні площі сільськогосподарських культур у 2015 році.	47
Рисунок 26 - Виробництво основних сільськогосподарських культур у 2015 році.	48
Рисунок 27 - Виробництво плодів і ягід у 1960-2015 роках без урахування винограду (за даними Держстат України).	51
Рисунок 28 - Площі плодючих насаджень у плодоносному віці (за даними Держстат України).52	
Рисунок 29 - Урожайність плодючих насаджень у плодоносному віці (за даними Держстат України).	52
Рисунок 30 - Динаміка поголів'я худоби в Україні протягом 1961-2016 років (всі категорії господарств).....	55
Рисунок 31 - Динаміка поголів'я птиці в Україні протягом 1961-2016 років (всі категорії господарств).....	56
Рисунок 32 - Динаміка виробництва м'яса птиці протягом 1960-2015 років (всі категорії господарств).....	57
Рисунок 33 - Наявність бджолосімей у 1991-2016 роках (всі категорії господарств).	63
Рисунок 34 - Виробництво меду в 1960-2015 роках.	63
Рисунок 35 - Розподіл виробництва меду за регіонами України в 2014 р. (у відсотках до загального обсягу виробництва)	64
Рисунок 36 - Регіони з найвищими темпами нарощування виробництва меду (порівняння обсягу виробництва за 2014 р. у відсотках до 2000 р.).....	64

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів

ГТК	гідротермічний коефіцієнт
ДЗЗ	дистанційне зондування Землі
ІЧ	інфрачервоний
НВЧ	надвисокочастотні
ГІС	геоінформаційні системи
ЗМІ	засоби масової інформації
ВРХ	велика рогата худоба
СТРГ	спеціальні товарні рибні господарства
МГЕЗК	міжурядова група експертів з питань зміни клімату
КБО	Концепція боротьби з опустелюванням

Вступ

Глобальне потепління та зміна клімату створюють значні проблеми у галузі сільськогосподарського виробництва, особливо у тих країнах, де аграрний сектор є визначальним у розвитку економіки. Саме до них і відноситься Україна.

Характерною ознакою зміни клімату в бік глобального потепління останніми десятиліттями є підвищення середньорічної температури повітря на 2–3°, зменшення суми опадів, перерозподіл їх за сезонами тощо. Як і для багатьох країн Центральної та Східної Європи, для України притаманна тенденція до потепління й значного підвищення температури у літній період, що провокує формування більш посушливого клімату. Крім того, спостерігається перерозподіл опадів за сезонами: у зимовий період їх кількість збільшується, а у теплий період дещо зменшується, і набуває, здебільшого, зливового характеру. Це, у свою чергу, спричиняє підвищення інтенсивності розвитку деградаційних процесів у ґрунтах, вітрової та водної ерозії (як площинної так і лінійної). Відмічається погіршення водного балансу ґрунтового покриву Степу та Лісостепу, особливо ґрунтів, сформованих на важких материнських породах – важких суглинках та глинах. Вони мають значно нижчу швидкість поглинання опадів, особливо зливового характеру, ніж ґрунти сформовані на середніх та легких суглинках, супісках. За таких умов зволоження, більшість сільськогосподарських культур будуть відчувати нестачу вологи у вегетаційний період.

1. Грунтово-кліматичні умови сільськогосподарського виробництва України

1.1. Клімат та його зміни в сучасний період

Клімат України – помірно-континентальний, на Південному березі Криму – субтропічний середземноморський. Загалом, Україна отримує достатню кількість тепла і вологи, які створюють сприятливі, для ведення сільського господарства, природно-кліматичні умови на її території. Проте, протягом останніх десятиріч вони суттєво змінюються, зумовлюючи серйозні загрози та виклики для сталого розвитку країни, спричинені підвищенням ризиків для здоров'я і життєдіяльності людини, природних екосистем, секторів економіки.

Одним з головних проявів регіональних кліматичних змін в Україні, на тлі глобальних процесів потепління, є істотне підвищення температури повітря, зміна термічного режиму та структури опадів, збільшення кількості стихійних метеорологічних явищ і екстремальних погодних умов, збитків, які вони причиняють різним галузям економіки та населенню країни.

Температура повітря належить до найважливіших елементів погоди і клімату, оскільки теплова енергія лежить в основі усіх атмосферних процесів і обумовлює в цілому стан кліматичної системи. Протягом останніх десятиріч, потепління глобальної кліматичної системи не викликає сумнівів. З середини 70-рр. XX століття відмічається стійкий перехід аномалії середньої річної глобальної температури повітря вище 0°C, відносно базового кліматичного періоду 1961–1990 рр., а перше десятиріччя XXI ст. виявилось найтеплішим за період інструментальних спостережень за погодою (з 1850 рр.) У Північній півкулі період з 1983 по 2012 був, імовірно, найтеплішим 30-річним періодом за останні 1400 років [1].

З середини XX ст. в Україні, також відмічається інтенсивне підвищення приземної температури повітря. Швидкість зміни середньої, мінімальної та максимальної за рік, температури повітря, в країні у 1961-2013рр становить 0,3°C/10років [2]. З кінця 90-х рр. XX ст відмічається стійкий перехід аномалії середньої річної температури повітря вище 0°C. Кінець XX – початок XXI ст, став, ймовірно, найтеплішим за період інструментальних спостережень за погодою і в Україні (з 1890-х рр.) [2, 3, 4, 5, 6, 7]

Найбільший вплив, у зміну річної температури в Україні, мали літній та зимовий сезони. Їх середня температура за 1991-2013рр. зросла відносно базового періоду на 1,3 та 0,9°C відповідно. При цьому, найбільш суттєво підвищилась температура повітря у січні (2,3°C) та липні (1,4°C). Весною середня температура виросла на 0,8°C. Це зростання значною мірою зумовлено підвищенням температури у березні (0,8°C). Температура повітря восени змінилась несуттєво (0,4°C).

Зростання середньої за рік та місяць температури повітря зумовлено збільшенням мінімальної та максимальної температури впродовж усього року. При цьому у холодний період відмічається більш суттєве зростання мінімальної температури (на 1,2°C взимку), а в теплий – максимальної (на 1,5°C влітку). Весною середня максимальна температура збільшилась на 0,9°C, а мінімальна на 0,5°C. Восени екстремальна температура повітря змінились несуттєво, при цьому зростання мінімальної температури було більш значимим ніж максимальної (0,5°C та 0,2°C, відповідно).

Просторові особливості зміни термічного режиму відображає зміна положення ізотерм. Так, середньорічні ізотерми 6 і 7 °C у 1961-1990-і роки проходили по північно-східній частині України, ізотерма -8 °C розташовувалася в центральних областях країни, а 9 °C - у південних. У 1991-2010 рр.. значення кожної ізотерми стало вище на 1 °C майже на всій території України, але найбільші зміни спостерігаються на крайньому північному сході: ізотерми 6 і 7 °C в цьому регіоні вже не відзначаються, ізотерма 8 °C змістилася на 300-400 км на північ і проходить через північні області країни, на заході з'явилася ізотерма 8 °C замість 7 °C, на півдні - ізотерми 9 і 10 °C замість 8 і 9 °C .

В Україні також відмічається тенденція до збільшення тривалості теплого періоду, коли середня, за добу, температура повітря вище 0°C [3]. Так, у 1991-2005рр, в зоні Південного Степу, у Криму та Прикарпатті теплий період став довшим майже на два тижні (12 днів), порівняно з базовим періодом. Просуваючись далі на північ тривалість періоду зростала. У

Лісостепу ці зміни уже становили 15-18 днів, а в західному і східному Поліссі – 22-24 дні. Найбільші зміни були характерні для центрального Полісся, де тривалість теплої періоду на початку XXI ст. становила 278 днів, що на 40 днів довше базового середнього багаторічного значення. Значні зміни тривалості теплої періоду були зумовлені більш раннім його початком навесні (на 13-19 днів) та пізнішим закінченням в усіх регіонах України [3, 5].

Ранній початок теплої періоду зумовлює раннє відновлення вегетації рослин. За даними ряду авторів, [3, 5] вегетаційний період (із середньою добовою температурою повітря 5°C і вище), у ґрунтово-кліматичних зонах України, починався на 2-6 днів раніше і закінчувався на 2-6 днів пізніше, у 1991-2005 рр, порівняно з базовим періодом. Тривалість вегетаційного періоду збільшилась у середньому на 4-13 днів, а активної вегетації (із середньою добовою температурою 10°C і вище) – на 5-9 днів. Зросла і теплозабезпеченість вегетаційного періоду на 90-105° С у північному, південному Степу, Прикарпатті та Закарпатті, до 150-180° С у західному Поліссі та центральному Лісостепу. У цьому регіоні відмічається і найбільший ріст теплозабезпеченості періоду активної вегетації – до 200 ° С і більше. Збільшення тривалості вегетаційного в цілому і періоду активної вегетації посилює агрокліматичний потенціал території і сприяє отриманню більших врожаїв основних сільськогосподарських культур. Проте ранній початок вегетаційного періоду збільшує загрозу пошкодження рослин пізніми заморозками, оскільки на час їх настання (в основному – у травні) рослини вже добре розвинені і вразливі до впливу низьких температур.

Протягом 1961-2010 рр., в Україні відмічаються істотні коливання складових радіаційного режиму. Спостерігається збільшення тривалості сонячного сяйва, прямої сонячної радіації та альbedo, особливо взимку. Натомість розсіяна радіація зменшується [8].

Підвищення температури повітря, у теплий період, спостерігається не лише біля земної поверхні, а й у нижній тропосфері і приводить до збільшення інтенсивності конвекції, і, відповідно, повторюваності та інтенсивності конвективних явищ погоди: гроз, злив, граду, шквалу, смерчів [4, 5, 7, 9, 10, 11]. Ці явища, іноді, відмічаються у нетипові для них місяці і сезони, а також поширюються на території, де не спостерігались раніше.

Внаслідок підвищення як мінімальної, так і максимальної температури повітря, у холодний період зменшилась кількість морозних днів, днів з сильним морозом, коли мінімальна температура опускається нижче -10, -20, -25 ° С, та тривалість екстремально-холодних періодів [6]. Підвищення температури повітря у холодний період суттєво впливає на повторюваність та інтенсивність небезпечних і стихійних явищ погоди холодного періоду: снігопадів, налипання мокрого снігу, ожеледі, складних відкладень. Зміна їх повторюваності та інтенсивності має регіональні особливості, при цьому у багатьох регіонах України відмічається тенденція до їх збільшення [4, 5, 7, 10, 11, 12].

Протягом останніх десятиріч в Україні спостерігається тенденція до зменшення середньої і максимальної швидкості вітру та зменшення повторюваності небезпечних явищ погоди, пов'язаних з ним: хуртовин, пилових бур, що зумовлено зміною умов формування явищ погоди [4, 5, 7, 10, 11]. Зменшення швидкості вітру, що супроводжується ростом температури повітря приводить до зниження холодового дискомфорту взимку та зменшення суворості зими. На початку XXI ст. на значній території України зима перейшла в іншу категорію – з «помірно суворої» до «мало суворої».

Відмічається тенденція до збільшення повторюваності та тривалості відлиг. В окремі роки чергування інтенсивних відлиг та похолодань сприяє утворенню потужної льодяної кірки на полях, внаслідок дії якої відбувається загибель посівів. Зменшується тривалість стійкого снігового покриву, а в останнє десятиріччя, у деяких регіонах, він не утворюється зовсім

На відміну від температури повітря річна сума опадів в Україні змінилась несуттєво (3-5%). Коливання річних сум опадів, протягом останнього періоду, відбуваються в межах кліматичної норми, але міжрічна амплітуда коливань зменшується [3, 4, 5, 7, 13, 14, 11]. Відмічається, також, вирівнювання річних та місячних полів опадів в межах України: деяке збільшення їх кількості на сході, південному сході країни і зменшення на заході. При несуттєвих змінах річних сум опадів, відбувся перерозподіл їх сезонних та місячних значень. Найбільші зміни спостерігаються восени. Саме у цей сезон, особливо у жовтні, відмічається істотне підвищення їх кількості (біля 20%). Взимку опадів стало дещо менше. Змінюється структура опадів: збільшується кількість небезпечних і стихійних опадів, зростає їх зливово складова, особливо в теплий період [3, 4, 7, 10, 14, 11].

Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий, локальний характер, у теплий період, і не забезпечують ефективне накопичення вологи в ґрунті, зумовило збільшення кількості та інтенсивності посушливих явищ. У поєднанні з іншими антропогенними чинниками, це може призвести до розширення зони ризикованого землеробства і навіть до опустелювання деяких районів південних областей України. За останні 20 років, повторюваність посух збільшилася майже вдвічі. Відмічається небезпечна тенденція до збільшення повторюваності посушливих умов у зоні достатнього атмосферного зволоження, що охоплює Полісся та північні райони Лісостепу [3, 5, 15, 16].

Зміна режиму температури та опадів впливає на фізіологічні процеси, які визначають життя лісової флори та фауни, призводять до відповідних змін біоти, що є чутливим індикатором стану довкілля [11]. В Україні, зафіксовано фенологічні зміни: більш раннє квітання та скидання листя, повторний розвиток. Суттєво змінюються ареали видів рослин, з'являються і швидко розселяються інвазійні види. Серед них чимало небезпечних бур'янів, алергенів, збудників хвороб [11].

Таким чином, середня річна температура повітря в Україні становить +7... +9 °С, у південних областях та в АР Крим +10, +11°С. Середня температура найхолоднішого місяця (січня) змінюється від мінус 4 – мінус 5 °С на півночі та сході України до мінус 1,5 – мінус 3 °С на решті території. У Криму (рівнинна частина) середня температура січня становить близько 1 °С тепла, на Південному березі Криму +3, +4 °С. Найнижчі температури повітря в Україні відмічаються у січні та лютому і становлять від мінус 30 °С до мінус 40 °С, у південних областях та в АР Крим – мінус 24 °С – мінус 29 °С. Абсолютний мінімум мінус 41,9 °С було відмічено у січні 1935 року у Луганську. Середня температура найтеплішого місяця (липня) зростає із заходу та півночі на південь і південний схід від +18,7 °С до +23,2 °С. Максимальні температури повітря в Україні відмічаються в липні – серпні і досягають +35... +38 °С у західних та північно-західних областях, на решті території – +39...+41 °С. У серпні 2010 року зареєстровано абсолютний максимум температури повітря в Україні за весь період спостережень +42 °С (Луганськ).

Основну кількість опадів зумовлюють циклони і пов'язані з ними атмосферні фронти. По території України опади розподіляються нерівномірно, їх річна кількість зменшується із заходу і північного заходу (600–700 мм/рік) на південь і південний схід (440–570 мм/рік). На рівнинній частині країни і в Карпатах близько 60–70 % опадів випадає у теплий період, лише у Кримських горах максимум опадів припадає на зимовий період. Найбільша річна кількість опадів по території України відмічається в Українських Карпатах та Кримських горах (1000–1500 мм/рік). Максимальна кількість опадів за рік у Карпатах досягала 1900–2200 міліметрів.

Кількість годин сонячного сяйва за теплий період в Україні змінюється від 1310 до 1800 годин із заходу на південний схід і південь [17].

У цілому, природно-кліматичні умови України дуже різноманітні, що визначає різну сприятливість територій для сільськогосподарського виробництва (табл. 1).

У межах зон, особливо широтних (Полісся, Лісостеп і Степ), спостерігається значний діапазон коливань гідротермічних умов унаслідок значної протяжності з заходу на схід і з півночі на південь, що визначає необхідність більш детальної характеристики природно-кліматичних умов на різні підзони.

Шифр	Квітень-липень		Серпень-вересень		Листопад-березень опадів, мм	Температура січня, °С	Опади за рік, мм
	опадів, мм	ГТК	опадів, мм	ГТК			
ПЛ	Поліська лісова дерново-підзолистих і оглеєних ґрунтів						
	200-270	1,08-1,50	100-140	1,03-1,50	150-180	-7,9- -4,5	500-630
ЛС	Лісостепова чорноземів типових, опідзолених і сірих лісових ґрунтів						
	190-340	1,00-1,90	75-160	0,72-1,70	130-220	-7,9- -3,8	450-760
С	Степова Північна і Південна чорноземів звичайних і південних						
	145-210	0,67-1,00	60-90	0,42-0,81	120-210	-7,9- -0,7	370-520
СС	Сухостепова каштанових солонцюватих ґрунтів та солонців						
	100-145	0,47-0,70	50-60	0,40-0,50	120-140	-4,4- -2,0	310-390
КрПЛС	Кримська передгірно-лісостепова дерново-карбонатних ґрунтів						
	200-220	1,00-1,16	65-80	0,56-0,68	160-215	-2,0- -0,7	460-540

КрЛ	Кримська лісова буроземних ґрунтів						
	140-220	0,73-1,20	65-105	0,90-1,00	200-360	+0,3- +2,8	540-670
КрГС	Кримська гірсько-лучна чорноземоподібних ґрунтів						
	200-280	1,30-1,50	80-110	1,00-1,30	200-650	-3,7- -3,0	670-1100
КрКЛ	Кримська ксерофітно-лісова коричневих ґрунтів						
	90-160	0,40-0,60	60-75	0,40-0,50	150-400	+0,4- +3,8	350-650
ПКЛ	Прикарпатська лісова буроземно-підзолистих кислих поверхнево оглеєних ґрунтів						
	330-360	1,90-2,20	140-170	1,45-1,80	140-190	-5,4- -3,9	670-760
КЛ	Карпатська лісова буроземних кислих ґрунтів						
	400-420	2,40-2,70	180-200	2,20-2,30	210-400	-5,4- -4,7	900-1100
КГС	Карпатська гірсько-лучна буроземних кислих ґрунтів						
	450-500	2,70-4,90	200-240	2,70-3,60	210-500	-7,9- -5,4	980-1350
ЗКЛ	Закарпатська лісова буроземно-підзолистих поверхнево оглеєних ґрунтів						
	315-340	1,60-1,90	130-150	1,40-1,60	300-400	-4,8- -3,7	850-930
ЗКНЛ	Закарпатська низинна лісова лучно-буроземно-підзолистих ґрунтів						
	270-280	1,15-1,35	115-130	1,10-1,20	210-300	-3,6- -2,9	650-730

Таблиця 1 - Природно-кліматичні зони України і параметри їхніх гідротермічних умов [18]

Полісся – унікальний природний комплекс з переважанням ґрунтів легкого гранулометричного складу. Його кліматичною особливістю є тотожність співвідношення тепла і вологи протягом першої і другої частин теплого періоду. За його напруженістю виділяється 2 підзони – західна, достатньо і сильно зволожена з ГТК (гідротермічний коефіцієнт) Селянінова за травень-вересень 1,30 – 1,50, та східна, підвищено і добре зволожена з ГТК 1,10-1,30. Межа між цими підзонами проходить за лінією Овруч-Коростень-Житомир. У західній підзоні в окремі роки кількість опадів надмірна, що негативно позначається на зернових – спостерігається вимокання, вилягання, утруднюється процес збирання, зерно має низькі хлібопекарські властивості. У цілому для зони характерні сприятливі кліматичні умови для вирощування озимого жита, вівса, картоплі, льону та кормових трав.

Лісостеп, за умовами зволоження, диференціюється на 6 підзон: помірно вологу і вологу з ГТК за травень-вересень 1,50-1,80, сильно зволожену – 1,40-1,50, добре й достатньо зволожену – 1,20-1,30, підвищено зволожену – 1,10-1,20, зволожену – 1,00-1,20 і помірно зволожену – 0,90-1,00. У помірно вологій і вологій підзоні кількість вологи надмірна, що обумовлює оглеєння ґрунтів і знижує продуктивність сільськогосподарських культур. Природно-кліматичні умови сприятливі, перш за все, для інтенсивного кормовиробництва. У підзонах з ГТК за травень-вересень 1,17-1,48 кліматичні умови надзвичайно сприятливі для вимогливих до вологи сільськогосподарських культур, особливо цукрових буряків, озимих і ярих зернових, кукурудзи на зерно і силос, багаторічних трав тощо. Врожаї високі і стабільні. Підзони з ГТК 0,90-1,20 відносно сприятливі для більшості сільськогосподарських культур з соняшником включно.

Зона Степу Північного за умовами зволоження диференціюється на 3 підзони – північну недостатньо зволожену з ГТК 0,83-0,89, північно-центральну помірно посушливу з ГТК 0,76-0,82 і південно-центральну помірно посушливу з ГТК 0,68-0,75. Відповідно аридизації кліматичних умов, зменшується сприятливість території для землеробства, проте в цілому вона досить придатна для соняшніко-зернового виробництва.

У зоні Степу південного, кліматичні умови ще більш несприятливі для землеробства.

Сухостепова зона, найбільш аридна в Україні, за кліматичними особливостями поділяється на 2 частини – суху з ГТК 0,52-0,60 і дуже суху – 0,45-0,51. У цих регіонах різко підвищується ймовірність посух, що негативно позначається на сільському господарстві; врожайність більшості культур у богарних умовах низька, за винятком озимої пшениці після чорного пару. Стабілізація сільськогосподарського виробництва можлива за рахунок зрошувальних меліорацій та розширення посівів пшениці після чорного пару.

Закарпаття характеризується надзвичайно сприятливим кліматом для ведення сільськогосподарського виробництва. М'яка зима, висока тепло- і вологозабезпеченість в теплий період створюють сприятливі умови для ведення сільського господарства, особливо землеробства, виноградарства і садівництва. Карпатська лісова зона кліматично характеризується високою кількістю опадів як у холодний, так і теплий період, при недостатній забезпеченості тепловими ресурсами. Ця обставина, разом з гористим рельєфом, обумовлює незначне використання території зони в сільському господарстві. Карпатська гірсько-лучна зона характеризується ще більшим зволоженням – ГТК за травень-вересень складає 2,7-4,6, проте рельєф дозволяє використовувати полонини як пасовища. Аналогічне використання можливе і для Кримської гірсько-лучної зони.

Кримська ксерофітно-лісова зона займає південне узбережжя півострову і кліматично характеризується м'якою зимою з плюсовою температурою січня та максимумом опадів у холодний період – 200-400 мм за листопад-березень. У теплий період ГТК становить 0,4-0,6, що сприяє виноградарству [19].

1.2. Грунтовий покрив

В аграрному секторі економіки використовується 71 % від загальної площі земель України, в тому числі, орних – понад 32,5 млн. га. Різноманітність кліматичних, орографічних, літогранулометричних та інших екологічних факторів обумовили формування строкатого ґрунтового покриву. За матеріалами великомасштабних досліджень 1957–1961 рр. виділено понад 800 видів ґрунтів.

Слід наголосити, що приблизно 63 % від загальної площі земель України займають ґрунти чорноземного типу (чорноземи і близькі до них лучно-чорноземні). За різними оцінками, частка України в європейських запасах, становить 13–14 %, у світових – 6–8 %.

Ґрунтовий покрив України характеризується значною неоднорідністю в генетичному розумінні (табл. 2). Чорноземи – найродючіші ґрунти, однак і серед них вирізняють як більш, так і менш родючі. Зокрема, менш родючими є чорноземи на глинах, пісках, солонцюваті та еродовані. Друге місце за поширенням посідають опідзолені ґрунти, на які припадає 12,1 % (до цієї групи не ввійшли чорноземи опідзолені, віднесені до групи чорноземів) ріллі. Третє місце займають менш родючі дерново-підзолисті ґрунти (переважно їхні піщані відміни), серед орних угідь їх налічується 7 %. Решта ґрунтів поширені порівняно на невеликих площах. Найменшу площу (46,5 тис га) займають солонці (сюди не включено солонці у комплексі з іншими ґрунтами, здебільшого з каштановими). Солонці своєю наявністю в комплексі знижують агрономічну цінність ґрунтів, серед яких вони залягають [20].

Дерново-підзолисті ґрунти легкого гранулометричного складу – фонові для зони Полісся. Вони характеризуються незначною акумуляцією гумусу, слабкою насиченістю основами і кислотою реакцією ґрунтового розчину.

Дернові оглеєні ґрунти залягають на знижених малодренованих територіях і характеризуються підвищеною акумуляцією гумусу у верхньому горизонті – 2,0-5,0 % залежно від гранулометричного складу, та ознаками оглеєння в профілі за рахунок застою підґрунтових вод. Дерново-карбонатні ґрунти характеризуються розвинутим до 50-60 см профілем, переважно нейтральною реакцією ґрунтового середовища – $pH_{\text{вод}} = 6,7-7,5$, значним гумусонакопиченням – 2,2-3,7 % залежно від умісту фізичної глини.

Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти залягають переважно в зоні Лісостепу. Мають гумусований до 45-55 см профіль з умістом гумусу в орному шарі 1,3-2,9 % залежно від гранулометричного складу та гідротермічних умов. Реакція ґрунтового розчину переважно кисла – $pH_{\text{сол.}}$ складає 4,8-6,1. Ступінь насиченості основами невисокий – в середньому 55-80 % з домінуванням катіонів кальцію. Гідролітична кислотність знаходиться в межах 2,0-5,0 мг-екв/100 г. У підзоні з ГТК 1,48-1,84 ґрунти переважно поверхнево оглеєні, з підвищеною кислотністю.

Назва ґрунтів	Площа	
	тис га	%
<i>Дерново-підзолисті ґрунти на давньоалювіальних і водно-льодовикових відкладах</i>	2735,2	5,0
1. Дерново-слабопідзолисті піщані й глинисто-піщані ґрунти	1933,7	3,5
2. Дерново-середньопідзолисті супіщані ґрунти	801,5	1,5
<i>Дерново-підзолисті оглеєні (глеюваті та глейові) ґрунти на давньоалювіальних і водно-льодовикових відкладах та морені</i>	3310,1	6,1
3. Дерново-слабопідзолисті оглеєні ґрунти	933,9	1,7
4. Дерново-середньопідзолисті оглеєні ґрунти	1905,5	3,5
5. Дерново-середньо- і сильнопідзолисті поверх нево оглеєні ґрунти	470,7	0,9
<i>Опідзолені ґрунти (незмиті та змиті) переважно на лесових породах</i>	8148,8	14,9
6. Ясно-сірі та сірі опідзолені ґрунти	3043,2	5,6
7. Темно-сірі опідзолені ґрунти	2296,4	4,2
8. Чорноземи опідзолені	2809,1	5,2
<i>Реградовані ґрунти (незмиті та змиті) переважно на лесових породах</i>	1790,3	3,3
9. Темно-сірі реградовані ґрунти	143,7	0,3
10. Чорноземи реградовані	1646,6	3,0
<i>Чорноземи типові (незмиті й змиті) на лесових породах</i>	6202,5	11,4
11. Чорноземи типові малогумусні та слабогумусовані	5644,0	10,3
12. Чорноземи типові середньогумусні	558,5	1,0
<i>Чорноземи звичайні (незмиті та змиті) на лесових породах</i>	10 916,1	20,0
13. Чорноземи звичайні глибокі мало- й середньо-гумусні	2452,3	4,5
14. Чорноземи звичайні середньогумусні	3199,3	5,9
15. Чорноземи звичайні малогумусні	3189,2	5,8
16. Чорноземи звичайні неглибокі малогумусні	2075,4	3,8
<i>Чорноземи південні (незмиті та змиті) на лесових породах</i>	3234,0	5,9
17. Чорноземи південні малогумусні й слабогумусовані	3234,0	5,9
<i>Чорноземи на важких глинах</i>	681,9	1,3
18. Чорноземи переважно солонцюваті на важких глинах	681,9	1,3
<i>Чорноземи та дернові ґрунти щебенюваті на елювії щільних порід</i>	1946,6	3,6
19. Чорноземи й дернові щебенюваті ґрунти на елювії щільних безкарбонатних порід (пісковиків і сланців)	731,6	1,3
20. Чорноземи та дернові карбонатні ґрунти на елювії карбонатних порід (мергелі, крейда, вапняки)	1215,0	2,2
<i>Чорноземи залишково-солонцюваті на лесових породах</i>	983,7	1,8
21. Чорноземи типові й звичайні залишково-солонцюваті	673,3	1,2
22. Чорноземи південні залишково-солонцюваті	310,4	0,6
<i>Лучно-чорноземні ґрунти переважно на лесових породах</i>	1466,6	2,7

23. Лучно-чорноземні ґрунти	733,1	1,3
24. Лучно-чорноземні поверхнево солонцюваті ґрунти	229,0	0,4
25. Лучно-чорноземні глибокосолонцюваті ґрунти	504,5	0,9
<i>Каштанові ґрунти на лесових породах</i>	1564,5	2,9
26. Темно-каштанові залишково-солонцюваті ґрунти	994,0	1,8
27. Темно-каштанові солонцюваті ґрунти	345,6	0,6
28. Каштанові ґрунти в комплексі із солонцями	224,8	0,4
<i>Ґрунти на делювіальних та алювіальних відкладах</i>	2262,6	4,1
29. Лучні ґрунти	1359,9	2,5
30. Лучні солонцюваті ґрунти	902,7	1,7
<i>Болотні ґрунти на алювіальних, делювіальних і водно-льодовикових відкладах</i>	3356,1	6,2
31. Лучно-болотні та болотні ґрунти	1985,0	3,6
32. Торфово-болотні ґрунти і торфовища	1371,1	2,5
<i>Солонці</i>	289,5	0,5
33. Солонці переважно солончакуваті	289,5	0,5
<i>Осолоділі ґрунти</i>	387,2	0,7
34. Лучно-чорноземні та дернові осолоділі глейові ґрунти й солоді	387,2	0,7
<i>Дернові ґрунти</i>	2778,2	5,1
35. Дернові переважно оглеєні піщані, глинисто-піщані та супіщані ґрунти в комплексі із слабогумусованими пісками	1834,4	3,4
35а. Дернові піщані та глинисто-піщані переважно неоглеєні ґрунти у комплексі із слабогумусованими пісками, подекуди з кучугурним рельєфом та чорноземні піщані ґрунти	485,2	0,9
36. Дернові опідзолені суглинкові ґрунти та оглеєні їхні види	458,6	0,8
<i>Підзолисто-буроземні ґрунти переважно на делювіальних відкладах</i>	166,1	0,3
37. Підзолисто-буроземні ґрунти і поверхнево оглеєні їхні види	166,1	0,3
<i>Бурі гірсько-лісові ґрунти</i>	1969,6	3,6
38. Бурі гірсько-лісові щебенюваті ґрунти в комплексі з оглеєними їхніми видами	1969,6	3,6
<i>Дерново-буроземні та гірсько-лучні ґрунти</i>	200,9	0,4
39. Дерново-буроземні та гірсько-лучні ґрунти	200,9	0,4
<i>Коричневі ґрунти</i>	148,6	0,3
40. Коричневі гірські щебенюваті ґрунти	148,6	0,3
Разом	54 539,1	100,0
Землі без ґрунтового покриву	5815,7	–
Усього	60 354,8	–

Таблиця 2 - Структура ґрунтового покриву України [19]

Темно-сірі опідзолені ґрунти Лісостепу характеризуються гумусованим на глибину 55-70 см профілем з умістом гумусу в орному (0-30 см) шарі від 2,0-2,5 % в легкосуглинкових різновидах до 3,0-3,5 % у важкосуглинкових. Запас гумусу в профілі складає 150-230 т/га. Реакція ґрунтового розчину переважно слабкокисло – рНсол складає звичайно 5,5-6,5, гідролітична кислотність - в межах 2,0-4,2 мг-екв/100 г. Ступінь насиченості основами коливається в межах 75-90 %.

Чорноземи опідзолені за параметрами властивостей подібні до темно-сірих опідзолених ґрунтів, проте відрізняються більшим гумусонакопиченням – на 15-30 % в орному (0-30 см) шарі й глибиною гумусованого профілю, яка сягає 70-115 см.

Чорноземи типові Лісостепу характеризуються глибоким, добре гумусованим до 120-150 см профілем. Уміст гумусу в орному шарі (0-30 см) визначається гранулометричним складом і гідротермічними параметрами теплого періоду і становить від 2,5-3,5 % на легких суглинках до 5,5-6,0 % на важких суглинках і легких глинах. Відповідно запас гумусу в профілі змінюється від 300-350 до 550-600 т/га. За гранулометричним складом чорноземи типові переважно середньосуглинкові (40 % площі), дещо менше поширені важкосуглинкові (35 %) та легкосуглинкові (25 %). Чорноземи типові характеризуються найвищою серед фонових ґрунтів Лісостепу ємністю поглинання – до 45 мг-екв/100 г на лесах важкого гранулометричного складу. Серед увібраних катіонів абсолютно домінує кальцій. Реакція ґрунтового розчину нейтральна – рНвод складає звичайно 6,7-7,3, гідролітична кислотність не перевищує 1-2 мг-екв/100 г.

Чорноземи звичайні становлять основний фон ґрунтового покриву в зоні Степу Північного. Їхні властивості визначаються гідротермічними особливостями та гранулометричним складом.

У північній недостатньо зволоженої підзоні Степу з ГТК за травень-вересень 0,83- 0,89 сформувались чорноземи звичайні глибокі з гумусованим до 100-130 см профілем. За гранулометричним складом вони переважно важкосуглинкові і легкоглинисті, вміст гумусу в орному (0-30 см) шарі становить 4,5-5,5 %, а його запас у профілі - 400-550 т/га. Чорноземи звичайні північно-центральної помірно посушливої підзони характеризуються розвинутим до 80-100 см профілем з умістом гумусу в орному (0-30 см) шарі 4,0-4,8 % та його запасом у профілі 330-420 т/га. У середньоглинистих чорноземах звичайних цієї підзони глибина профілю зменшується до 70-80 см, а вміст гумусу, навпаки, зростає до 5,3-5,7 %, внаслідок чого його запас сягає 480 т/га.

У південно-центральної посушливої підзоні з ГТК 0,68-0,75 сформувались чорноземи звичайні переважно важкосуглинкові з профілем 65-85 см, за винятком Приазов'я, де за рахунок збільшення до 180-200 мм кількості опадів у холодний період глибина профілю досягає 100 см. Уміст гумусу переважно в межах 3,5-4,5 %, а його запас у профілі – 270-340 т/га.

Для чорноземів зони Степу Південного з ГТК 0,61-0,67 властивий профіль глибиною 50-70 см. Уміст гумусу за важкосуглинкового гранулометричного складу становить 3,0-3,5 %, а його запас у профілі – 200-250 т/га.

Спільною особливістю чорноземів звичайних і південних Степу є сприятливі водно-фізичні та фізико-хімічні властивості. Висока насиченість ґрунтів кальцієм обумовлює близьку до нейтральної реакцію ґрунтового середовища.

Лучно-чорноземні та лучні ґрунти залягають серед масивів чорноземів Лісостепу та Степу в зниженнях рельєфу. Внаслідок неглибокого рівня підґрунтових вод – відповідно 2-4 м і 1,5-3 м – характеризуються кращою вологозабезпеченістю, за рахунок чого параметри гумусонакопичення в них на 20-40 % вищі порівняно з чорноземами. В умовах високої мінералізації підґрунтових вод формуються солонцювато-засолені види цих ґрунтів, часто в комплексі з солонцями лучними, що ускладнює їх використання. У засолених ґрунтах серед солей переважають хлориди і сульфати кальцію, магнію за значної участі натрію, а в Середньому Придніпров'ї зустрічається сода. Реакція ґрунтового розчину в незасолених ґрунтах нейтральна, солонцювато-засолених – лужна, рНвод складає 8-9.

Темно-каштанові і каштанові солонцюваті ґрунти становлять фон ґрунтового покриву в Сухому Степу. Гумусований профіль темно-каштанових ґрунтів складає за важкосуглинкового і легкоглинистого гранулометричного складу 55-70 см, легкосуглинкового – 70-80 см, каштанових – відповідно 45-65 і 60-75 см. Уміст гумусу за важкосуглинкового складу становить в орному (0-30 см) шарі темно-каштанових ґрунтів 2,3-2,8 %, каштанових – 1,8-2,2 %, за легкоглинистого – відповідно 2,8-3,3 і 2,3-2,6 %. Запас гумусу в профілі досягає в темно-каштанових важкосуглинкових ґрунтах 190-210 т/га, каштанових – 130-150 т/га.

Різноманітність ґрунтів за генезисом, гранулометрією і зволоженням обумовлює строкатість земельних ресурсів за властивостями і родючістю. В умовах використання ґрунтів без внесення добрив параметри їхньої природної родючості найменші у дернових опідзолених ґрунтів на пісках (7-9 ц/га за пшеницею озимую після зайнятого пару), найвищі – у темно-сірих опідзолених ґрунтів, чорноземів опідзолених та чорноземів типових важкосуглинкових (34-38 ц/га). За внесення оптимальних доз добрив параметри родючості зростають на 10-30 % для ґрунтів Сухого Степу та Південного Степу, 30-50 % – Лісостепу, до 100-200 % – на ґрунтах Полісся, до 300 % – на поверхнево-оглеєних ясно-сірих лісових ґрунтах Передкарпаття (табл. 3). Аналогічні закономірності зміни родючості та ефективності добрив знайдено, також, стосовно інших культур. Реалізація вказаних рівнів родючості можлива лише за умови високої культури землеробства, атрибутом якої є впровадження досягнень агрохімічної науки. Розрахунки показують, що за рахунок природної родючості ґрунтів щорічно можливо здобути 41,7 млн. т. зернових і зернобобових, а за внесення добрив в оптимальних обсягах – 64,2 млн. тонн.

Зона, підзона	Урожайність сільськогосподарських культур, ц/га															
	озима пшениця		озиме жито		ячмінь		горох		кукурудза		кукурудза МВС		цукрові буряки		соняшник	
	1 ¹⁾	2 ²⁾	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Полісся	<u>20</u> ³⁾ 7-29 ⁴⁾	<u>34</u> 22-42	<u>22</u> 12-29	<u>35</u> 28-38	<u>15</u> 6-23	<u>31</u> 21-43	<u>18</u> 10-22	<u>30</u> 25-33	-	-	<u>165</u> 90-250	<u>375</u> 300-550	-	-	-	-
Закарпаття	<u>27</u> 26-28	<u>40</u> 38-43	-	-	<u>33</u> 28-36	<u>43</u> 40-50	<u>15</u> ⁵⁾ 13-18	<u>22</u> ⁵⁾ 20-25	<u>55</u> 45-60	<u>77</u> 65-90	<u>300</u> 250-350	<u>470</u> 450-520	-	-	-	-
Передкарпаття і Лісостеп вологий	<u>13</u> 10-16	<u>33</u> 30-37	-	-	<u>13</u> 10-15	<u>30</u> 28-35	-	-	-	-	<u>130</u> 100-150	<u>300</u> 200-430	-	-	-	-
Лісостеп північний	<u>34</u> 30-38	<u>45</u> 39-60	-	-	<u>27</u> 21-32	<u>38</u> 30-42	<u>21</u> 15-25	<u>27</u> 20-32	<u>41</u> 28-47	<u>53</u> 42-63	<u>300</u> 250-340	<u>410</u> 340-460	<u>285</u> 200-370	<u>450</u> 280-540	-	-
Лісостеп південний	<u>35</u> 31-38	<u>43</u> 38-45	-	-	<u>25</u> 23-27	<u>38</u> 36-42	<u>22</u> 18-26	<u>26</u> 22-30	<u>42</u> 35-44	<u>48</u> 40-56	<u>270</u> 250-310	<u>350</u> 320-430	<u>270</u> 210-300	<u>380</u> 330-400	<u>22</u> 19-24	<u>24</u> 20-27
Степ північний	<u>32</u> 26-39	<u>39</u> 31-45	-	-	<u>23</u> 20-24	<u>36</u> 30-39	<u>21</u> 20-22	<u>24</u> 23-25	<u>41</u> 35-45	<u>45</u> 40-50	<u>235</u> 190-260	<u>275</u> 230-300	<u>258</u> 230-290	<u>320</u> 300-350	<u>22</u> 19-25	<u>25</u> 22-26
Степ південний і сухий	<u>22</u> 18-25	<u>27</u> 21-32	-	-	<u>16</u> 13-18	<u>23</u> 19-26	<u>15</u> 13-17	<u>18</u> 16-20	<u>21</u> 11-26	<u>27</u> 16-33	<u>140</u> 90-160	<u>160</u> 110-190	-	-	<u>9</u> 8-11	<u>12</u> 11-14
Середня Україні	28	38	-	-	21	33	19	24	36	43	225	300	275	400	17	20

Примітка: 1) 1 за природної родючості; 2) 2 за ефективної родючості; 3) над ризикою – середній урожай; 4) під ризикою колювання залежно від генетичної природи ґрунту та його гранулометричного складу; 5) – соя.

Таблиця 3 - Природна та ефективна родючість ґрунтів України

В Україні, залежно від регіону, до 30-60 % земель знаходиться на схилах. Погіршені умови ґрунтоутворення на них, у наслідок акумуляції водного режиму, знаходять відображення як у формуванні різних за параметрами профілю ґрунтів, так і суттєвому – на 15-50 %, залежно від ступеню ксероморфності, зниженні їхньої родючості. Крім цього, для них є характерним епізодичний розвиток ерозії, приуроченої до природної мікрорельєфної стокоскидної мережі, у вигляді папілярів стоку. Реконструкція землеустрою, в ході проведення земельної реформи, призвела до збільшення кількості меж, доріг тощо, як штучних рубежів на шляху природного скидання поверхневого стоку, що обумовлює посилення водної ерозії [19].

Слід зазначити, що представлена таблиця 1, складена на базі офіційних даних, може не в повній мірі відповідати реальному стану у обліку площ ґрунтового покриття, оскільки великомасштабне ґрунтове обстеження було проведене у період 1957—1961 рр. з послідовними, розрізненими у часі, роботами по коригуванню матеріалів обстеження у окремих областях. І хоча можна стверджувати, що основні статичні характеристики ґрунтового покриття суттєво не змінились за цей час, а змінювались лише динамічні показники якісного стану ґрунтів (уміст мікро та мікроелементів), представлені матеріали не можуть дати повну характеристику ґрунтового покриття України.

Давно назріла необхідність проведення сучасного ґрунтового обстеження, з використанням новітніх технологій дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) – знімання у різних діапазонах електромагнітного спектру (ІЧ, НВЧ), радіолокаційного зондування з різною довжиною хвилі, ГІС-технологій, математичного моделювання, встановлення кореляції різних за часом знімання зображень, архівних матеріалів. Отримані матеріали дадуть змогу оцінити інтенсивність і напрями процесу ґрунтоутворення та його деградації. А вже за 70 років різного за інтенсивністю використання земельного фонду України відбулися значні зміни кількісного та якісного складу ґрунтового покриття. Зміни кліматичних умов господарювання, що спостерігаються декілька десятиліть поспіль, внесли свою долю у розвиток процесів деградації, таких як водна та вітрова ерозія (додаток 1), дегуміфікація ґрунтів.

2. Оцінка ризиків для виробництва сільськогосподарських культур в умовах зміни клімату

2.1. Втрата органічної речовини

Двадцятип'ятирічні результати моніторингу ґрунтів України свідчать про значну дегуміфікацію ґрунтів (рис. 1, 2). Наведені матеріали свідчать про розвиток чітко визначеного процесу зменшення органічної речовини у ґрунті. Таке явище тягне за собою порушення структури ґрунту, формування агрономічно несприятливої брилуватої у нижній частині орного шару та пилюватої структури в поверхневому шарі ґрунту. Це далі буде створювати незадовільні умови аерації для сільськогосподарських культур та низьку водопроникність ґрунтів.

За порівняно короткий період, помітно змінився і розподіл площ за вмістом гумусу (рис. 3) Діаграма свідчить про стійку тенденцію до зменшення відсотку площ з високим та дуже високим вмістом гумусу і за рахунок цих категорій, збільшення відсотку бідніших на органічну речовину ґрунтів. За 20 років категорія багатих на гумус ґрунтів зменшилась на 10 %, а категорія бідніших ґрунтів збільшилась на цю ж величину.

Отже, процес дегуміфікації чітко фіксується у часовому аспекті. Важливо встановити причини цього негативного явища. Не секрет, що наразі у аграрному секторі економіки головним чинником, що формує структуру посівних площ є прибуток. У гонитві за економічним результатом більшість аграрних бізнесменів нехтують правилами агротехніки, сівозмінами, агротехнікою, системою удобрення, поверненням органічної речовини у ґрунт.

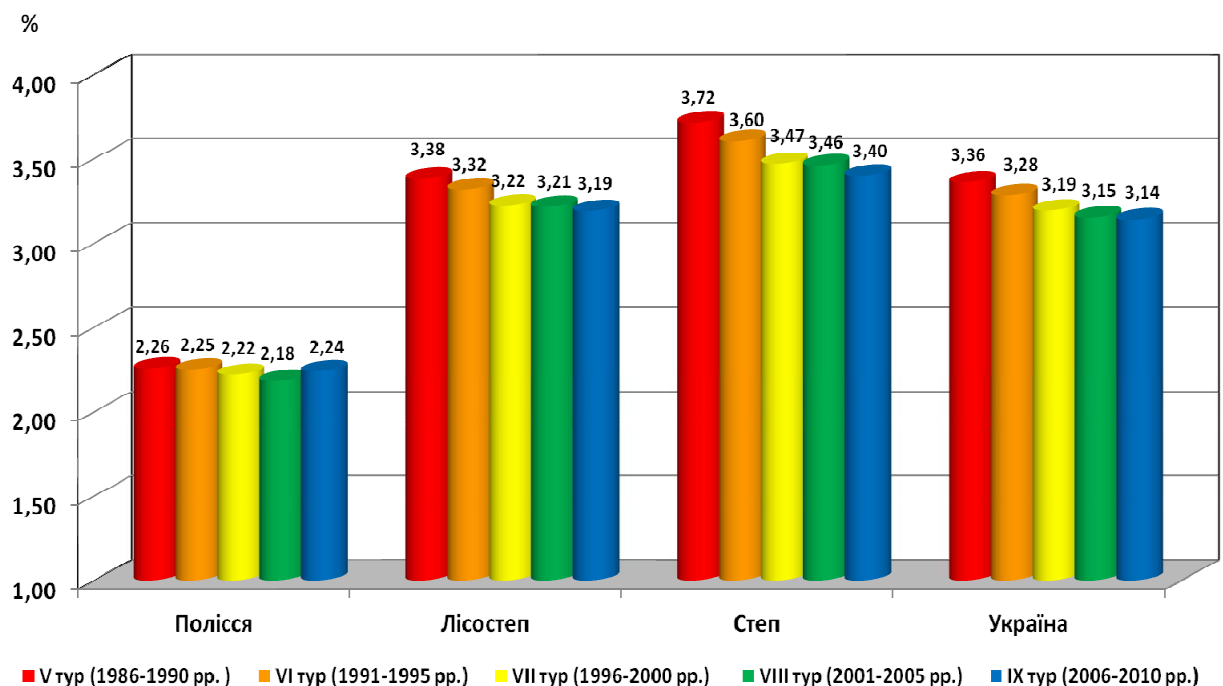


Рисунок 1 - Динаміка вмісту гумусу в ґрунтах України за ґрунтово-кліматичними зонами [20]

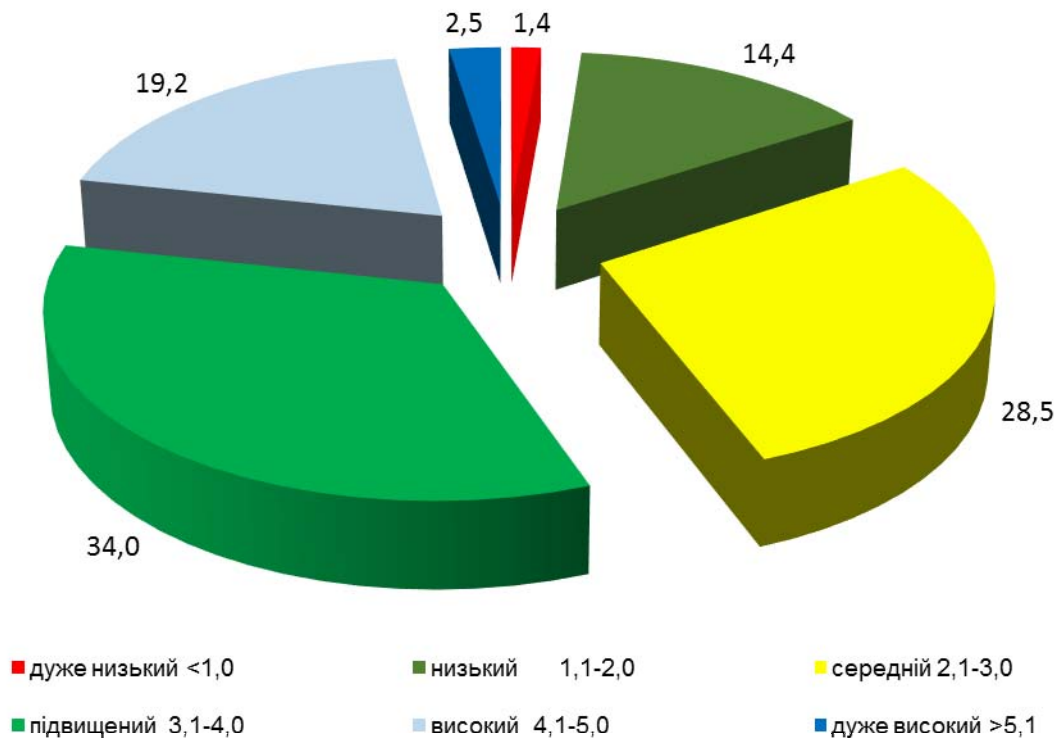


Рисунок 2 - Розподіл площ ґрунтів України за вмістом гумусу [20]

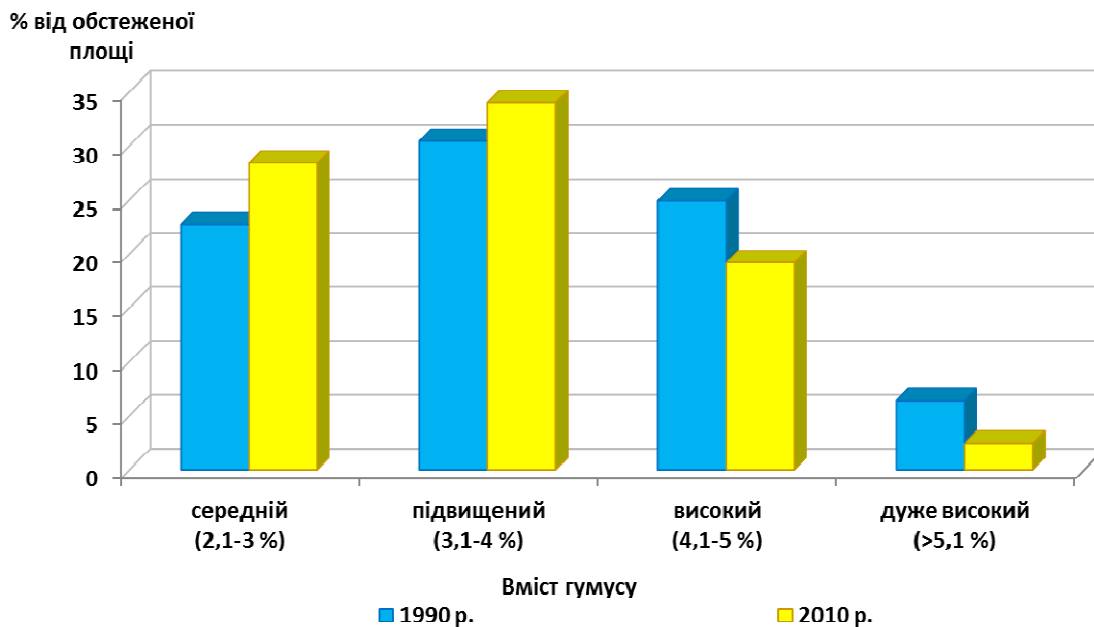


Рисунок 3 - Динаміка площ ґрунтів за вмістом гумусу [20]

Особливо це властиве землекористувачам, що не мають фахової освіти, не володіють елементарною інформацією про закономірності вегетації та розвитку сільськогосподарських культур, формування маси урожаю та його якості. Дуже часто можна знайти у періодичних виданнях, та інших ЗМІ схвальні відгуки про ініціативу деяких керівників сільгосп підприємств, які

використовують для своїх господарських потреб, не пов'язаних з землеробством, поживні рештки, тобто солому, рекламуєчи кмітливість господарника, який знайшов безкоштовне паливо для обігріву контори, школи чи дитсадка. Не відкидаючи необхідність забезпечення соціальної сфери, слід відмітити, що за фактичної відсутності внесення органічних добрив в Україні, такі господарники не повертають у ґрунт поживні рештки і тим самим створюють дефіцит органічної речовини, та сприяють розвитку і посиленню деградаційних процесів, тобто зменшують їх потенційну родючість.

Статистичні дані застосування органічних добрив (рис. 4) свідчать, що повернення органічної речовини у вигляді соломи чи інших поживних решток має бути обов'язковим. Україна не має великого ресурсу органічних добрив, які найбільше сприяють відтворенню структури ґрунтів та підвищенню їх родючості, оскільки поголів'я великої рогатої худоби у державі безупинно знижується. Його чисельність на сьогодні не перевищує 4 млн. голів. Достатньо сказати, що у такій же як і Україна за чисельністю жителів країні, Аргентині (близько 42 млн. чол.) поголів'я великої рогатої худоби (ВРХ) перевищує 40 млн. голів. Це свідчить про відсутність дефіциту органічних добрив у аграріїв цієї країни. Необхідно додати, що країни Євросоюзу, згідно нітратної директиви (The Nitrates Directive (91/676/EEC)) обмежені у використанні органічного азоту позначкою 180 кг/га, що є причиною необхідності утилізації гною. За наявності надлишкової кількості органічних добрив у фермерів багатьох країн не виникає необхідність вносити велику кількість мінеральних, тобто хімічних добрив. Це сприяє зниженню собівартості та підвищенню конкурентоздатності сільськогосподарської продукції з одного боку, та підвищенню рівня екологічної чистоти як самої продукції, так і навколишнього природного середовища, за рахунок зменшення стоку у водойми та пониження рельєфу надлишків міндобрив.

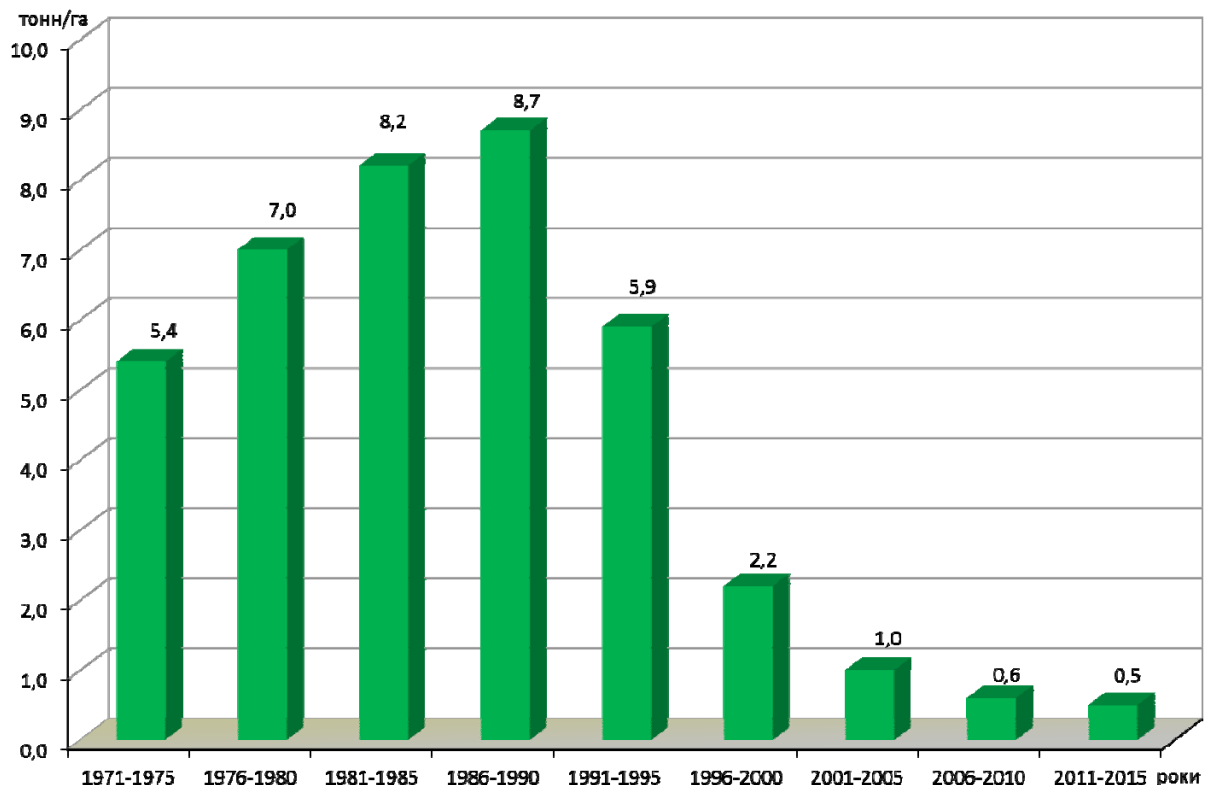


Рисунок 4 - Динаміка застосування органічних добрив (за даними Держстат України)

2.2. Підкислення ґрунтів

Зростання темпів внесення мінеральних добрив йшло паралельно із зростанням обсягів внесення органічних до кінця вісімдесятих років. У дев'яностих роках, відповідно до загальної ситуації в економіці країни, поступово знизилось застосування як органічних, так і мінеральних добрив. У 1995-2015 роках падіння обсягів внесення гною продовжилось, а кількість мінеральних добрив поступово збільшилась і досягла приблизно 50 % пікових показників вісімдесятих років (рис. 5).

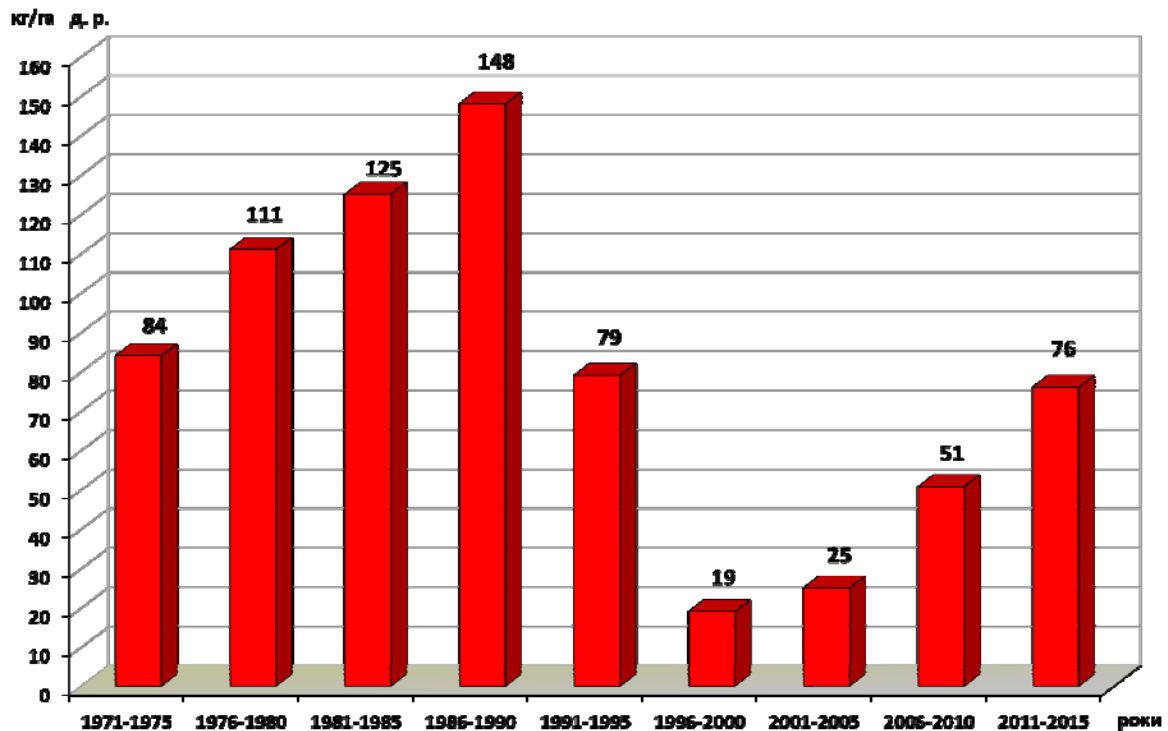


Рисунок 5 - Динаміка застосування мінеральних добрив (за даними Держстат України)

Спільне використання органічних та мінеральних добрив, суттєво не завдавало шкоди ґрунтовому покриву, та доповнювало позитивний ефект від дії одного з компонентів. Внесення гною забезпечувало формування агрономічно цінної структури у орному шарі, добру водопроникність та аерацію, ґрунтові колоїди утримували вологу, макро- та мікроелементи. Перехід на мінеральне живлення, не забезпечив комфортні умови для росту сільськогосподарських культур. Інтенсивне застосування мінеральних добрив, а здебільшого фізіологічно кислих, привело до погіршення агрохімічних, фізико-хімічних та фізичних властивостей ґрунтів. Рослини використовували поживні складові мінеральних добрив, залишаючи у ґрунті кислотні радикали, що поступово накопичувались. Це призвело до зміни реакції ґрунтового розчину як у Лісостепу та Поліссі, так і частково у Степу України, де почали формуватись, не властиві цій зоні, кислі ґрунти. Розподіл площ за реакцією ґрунтового розчину по Україні представлений на рисунку 6 та за ґрундово-кліматичними зонами у додатку 2–4.

Інтенсивність процесу підкислення ґрунтів ріллі, що безпосередньо зазнають антропогенного впливу у різних областях, наведена у додатку 5.

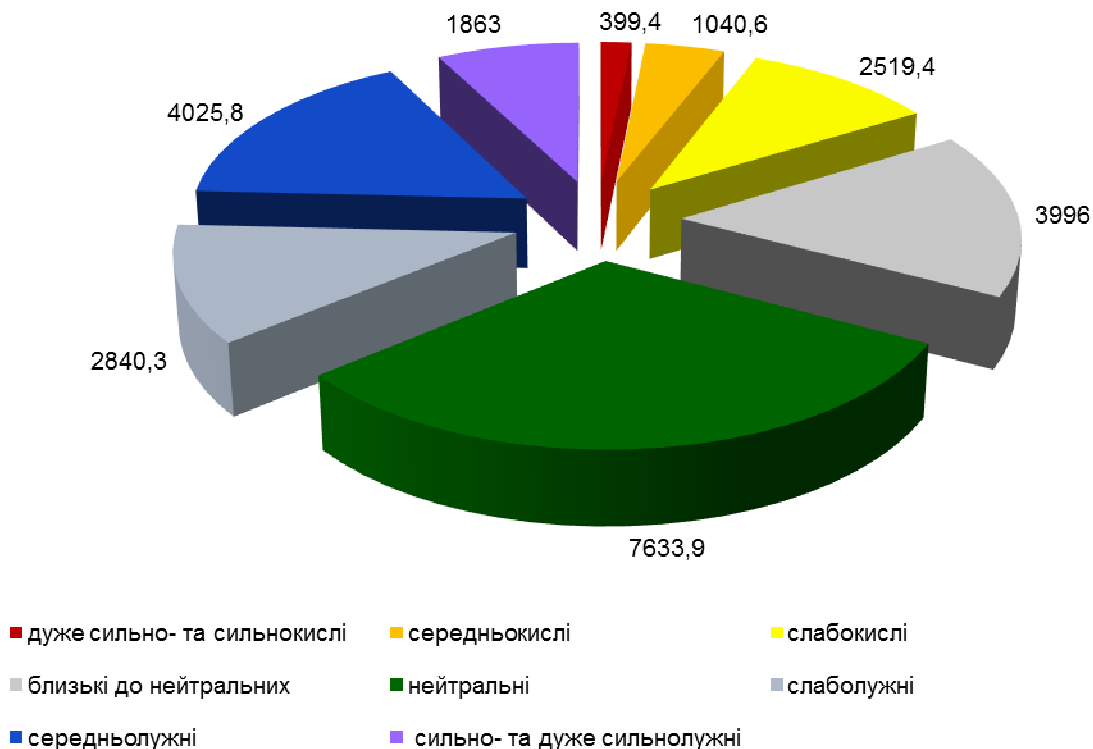


Рисунок 6 - Розподіл площ ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину [20]

2.3. Дефіцит ґрунтової вологи

Відсутність дієвого моніторингу родючості ґрунтів в Україні, не дає змоги вести об'єктивний облік площ, що зазнали антропогенного впливу, внаслідок некваліфікованого або понаднормового застосування мінеральних добрив чи зрошення мінералізованими водами. Зміна клімату загострює проблему зрошення в Україні. Сільськогосподарські культури дедалі гостріше відчувають дефіцит вологи. Екстремально високі температури влітку, їх швидке зростання у весняний період та незначний запас стартової вологи, спонукають аграріїв використовувати зрошення. У даний час використання цього важливого агрозаходу є досить проблемним. Проведення реформи земельних відносин в Україні, зміна форми власності на землю, розпаювання земельних масивів і перерозподіл земельного фонду, між господарюючими суб'єктами, привели до порушення зрошувальних систем.

За останні 20 років площі поливних земель скоротилися майже у п'ять разів (рис. 7). Слід врахувати, що поливні площі зменшувались на фоні підвищення температур, перерозподілу опадів, тобто тих факторів, що погіршують умови вирощування сільськогосподарських культур у посушливих регіонах.

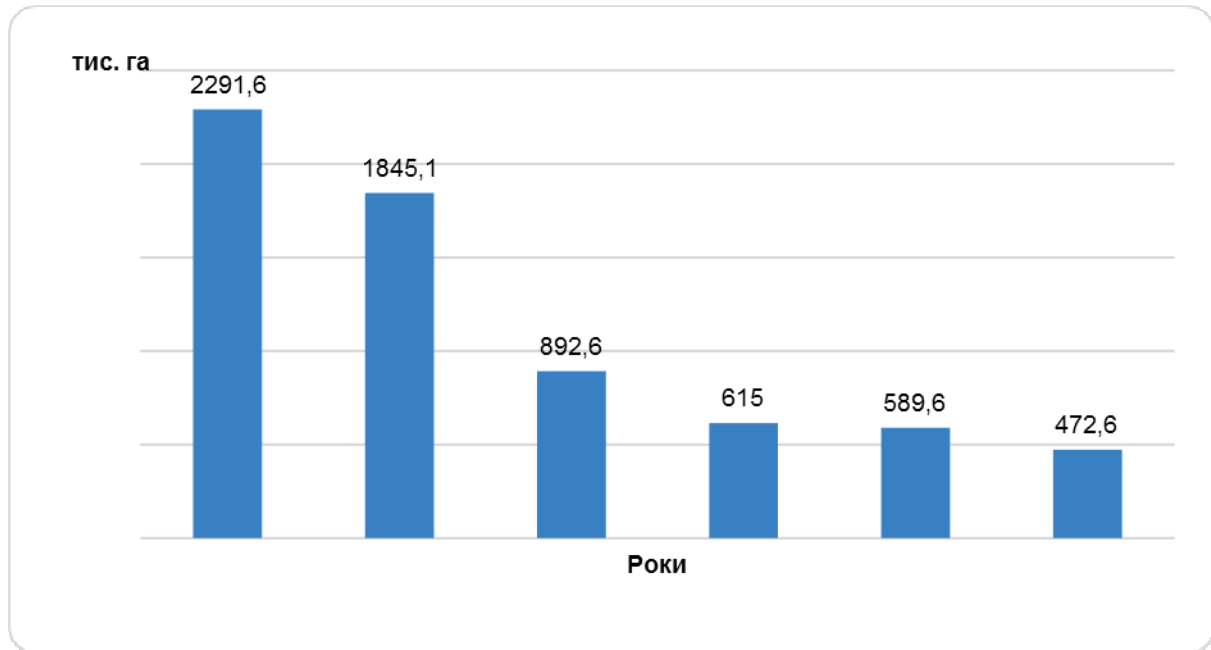


Рисунок 7 - Динаміка площ поливних земель, тис. га (за даними Держстату України)

2.4. Розораність території та ерозія ґрунтів

Великою проблемою для аграрного сектору України є високий рівень розораності території країни та сільськогосподарських угідь, їх показники становлять відповідно 53 і 78 %, та є найвищими у світі. Найбільшу розораність сільськогосподарських угідь мають Черкаська (87,6 %), Кіровоградська (86,4 %) і Вінницька (85,7 %) області. Від 80 до 85 % сільськогосподарських угідь розорано у Запорізькій, Дніпропетровській, Миколаївській, Полтавській, Тернопільській, Донецькій і Хмельницькій областях. Найнижча розораність у Закарпатській області – 44,2 %. У таблиці 4 представлена порівняльна таблиця ступеню розораності в Україні та провідних країнах світу.

Перерозподіл земельних масивів, намагання об'єднувати поля у великі земельні масиви, для більш ефективної роботи великої широкозахватної техніки, привели до знищення полезахисних лісосмуг, які виявилися нічийними в процесі розпаювання земель та винесення паїв у природу.

№ з/п	Країна	Розораність території, %	Розораність сільськогосподарських угідь, %
1.	Україна	53,9	78,0
2.	Польща	36,5	75,1
3.	Німеччина	34,1	71,0
4.	Канада	4,7	68,6
5.	Франція	33,5	63,1
6.	Росія	7,4	56,4
7.	Нідерланди	30,9	55,0
8.	Австрія	16,5	47,5
9.	США	17,5	38,9
10.	Англія	25,1	35,3
11.	Китай	12,0	21,5

Таблиця 4 - Розораність території країн і сільськогосподарських угідь

Варто зазначити, що висока розораність території спричиняє розвиток водної і вітрової ерозії, внаслідок чого відбувається втрата верхнього родючого шару ґрунту, зменшення ґрунтової товщі, втрати гумусу, поживних речовин і, відповідно, падіння потенційної родючості.

У березні 2007 року на території південних областей – Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької, Дніпропетровської, Донецької та АР Крим в умовах пилюватої структури ґрунтів, підсихання поверхневого шару ґрунту, за відсутності лісосмуг, мульчування, куліс та інших протиерозійних факторів на відкритих агрофонах, що займали великі площі, створилися сприятливі умови для формування вихрових потоків та катастрофічного прояву вітрової ерозії у вигляді пилових бурь (фото 1, додаток 6).

Наземні спостереження, виконані Миколаївською філією ДУ «Держґрунтохорона» показали, що внаслідок дефляції втрати ґрунту на зябу, в середньому, становили від 12 до 39 т/га, на посівах ярих культур – від 25 до 50 т/га, а на посівах озимих – від 9 до 12 т/га. Втрати ґрунту у деяких місцях на зябу та посівах ярих зернових склали, приблизно, від 200 до 300 т/га (2-4 см верхнього родючого шару ґрунту). Тобто, загальні втрати по області становили 150-240 млн. тонн ґрунту, а втрати гумусу - 5,7-9,1 млн. тонн, або 71-114 тонн гумусу на 1 гектар еродованої ріллі. Площа, пошкоджена вітровою ерозією, тільки по Миколаївській області становила 646,8 тис.га (38 %), загальні збитки від втрат ґрунту склали 607,8 млн. гривень. Частина цього матеріалу була відкладена у подекуди уцілілих лісосмугах, яругах тощо (додаток 6)

Велика кількість дрібнозему була піднята у верхні шари атмосфери та перенесена до інших країн Європи та розпорошена на великій території. Заподіяна пиловими бурями шкода полягала не в тому, що потрібно було пересівати ранні ярові зернові та озимі культури, а в тому, що на значній площі був частково або цілком знятий та переміщений орний шар ґрунту. Це означає, що було знищено найбільш гумусований, з агрономічно цінною структурою родючий шар. Враховуючи той факт, що час утворення гумусу у ґрунті вимірюється десятиліттями, можна зробити висновок про нанесення аграрному сектору України непоправної шкоди.

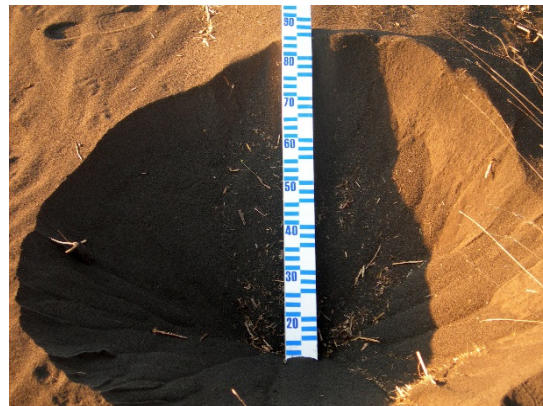


Фото 1 - Наслідки пилових бурь в Миколаївській області (21-23 березня 2007 року).

2.5. Спалювання поживних решток

Крім об'єктивних та суб'єктивних ризиків, що викликані природними, чи антропогенними факторами, останнім часом в Україні розповсюдилось спалювання стерні (фото 2). Стерня горить з кінця літа і до глибокої осені. Прихильники цього варварського заходу вважають, що вони економлять на паливно-мастильних матеріалах, не усвідомлюючи масштабів завданої шкоди людям, ґрунтам, навколишньому середовищу.

Негативні наслідки від спалювання на полях соломи і поживних решток узагальнено науковцями Булигіним С.Ю. та Тимченко Д.О. у 5 статтях збитків, які зазнає землекористування і довкілля:

1. Знищення і переродження (трансформація) органічної речовини ґрунту під впливом високих температур.
2. Посилення ерозійної і дефляційної небезпеки.
3. Знищення стерньових залишків як органічного добрива і джерела відновлення органічних речовин ґрунту.
4. Знищення природної фауни ґрунту і ґрунтової мікробіологічної фауни;
5. Забруднення повітряного басейну продуктами спалювання стерні та соломи і витрачання кисню.

Спалювання соломи та поживних решток призводить до такої екологічної шкоди як руйнування верхнього ґрунтового шару. По-перше, згорають напіврозкладені органічні рештки – цінне джерело поповнення запасів у ґрунті гумусу і поживних речовин. По-друге, за температури вище 100°C відбувається згорання у верхньому родючому шарі ґрунту наявного гумусу, особливо коли солома лежить у валках або копицях. При спалюванні стерні, у орному шарі ґрунту втрачається більше 60% органічної речовини – детрит, гумус. Термічний вплив призводить до зміни структурного складу гумусу, збільшуючи частку рухомої органічної речовини. Підраховано, що зі згоранням 40-50 ц соломи й стерні з кожного гектара втрачається безповоротно 20-25 кг азоту та 1500-1700 кг вуглецю (Костін В.Н., 1983).

Від спалювання соломи також гинуть корисні мікроорганізми, які забезпечують формування агрономічно цінної структури, та інші мешканці ґрунту, які відіграють важливу роль у формуванні врожайності. Знижується ферментативна активність верхнього шару (0-5 см) ґрунту, пов'язана з перетворенням вуглецевмісних сполук та призводить до зменшення чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів у шарі ґрунту 0-2 см, а у нижньому (2-5 см) – за максимального навантаження. Відбувається перерозподіл і зміна функціональної структури мікробних популяцій.

Деякі дослідники (Степанова Л.Д. та ін., 2012) відмічають збільшення, внаслідок спалювання, побічної сільськогосподарської продукції, вмісту в ґрунті рухомих форм важких металів – міді, нікелю, свинцю, цинку.

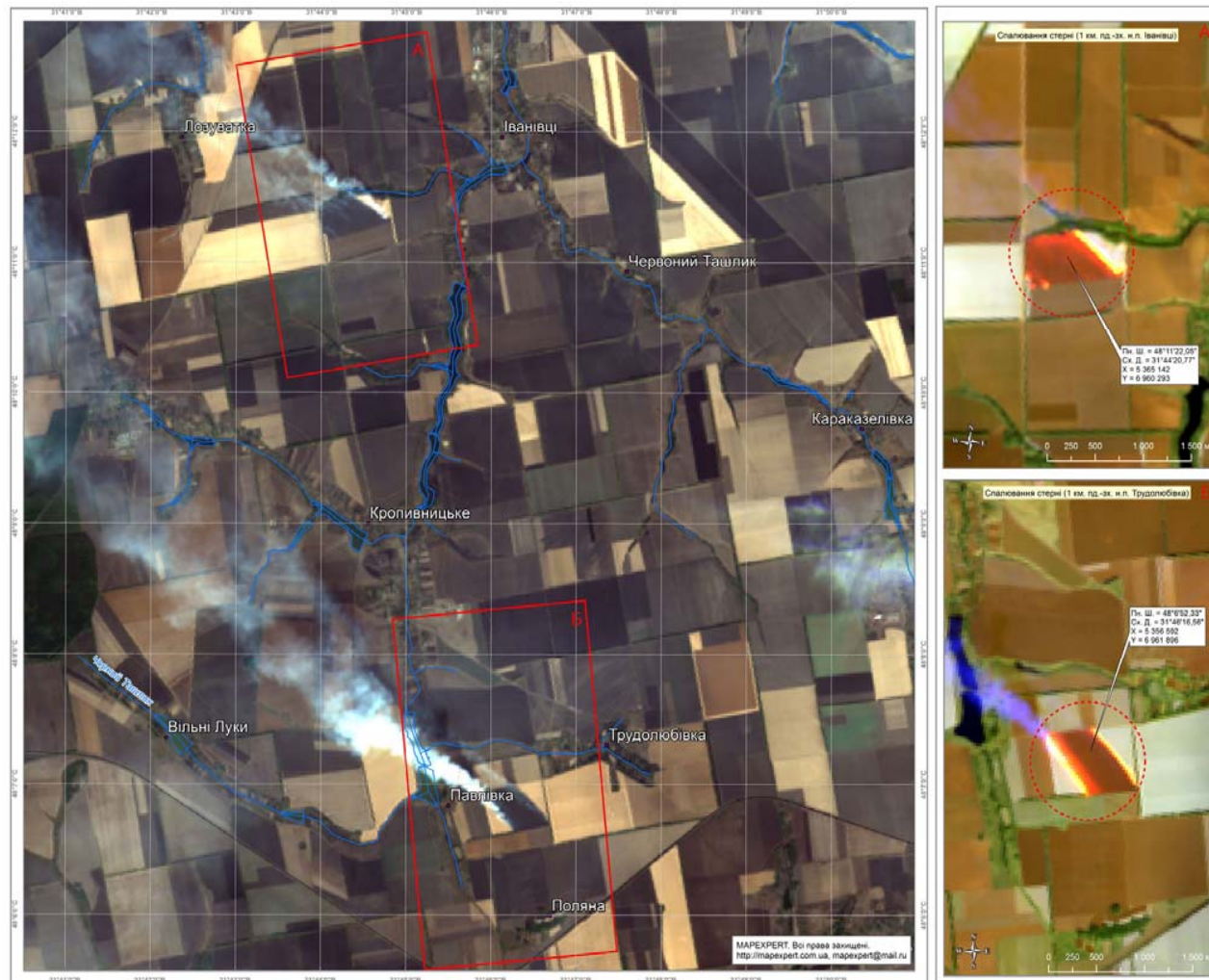


Фото 2 - Космічний знімок спалювання стерні в Новоукраїнському районі Кіровоградської області.

Отже, спалювання соломи призводить до зниження потенційної родючості ґрунту і, відповідно, майбутньої врожайності.

Крім того, спалювання соломи є потенційною небезпекою для виникнення пожежі на сусідніх незбираних полях, в лісосмугах, лісах, степах і навіть бути загрозою для людського життя.

Також в результаті спалювання соломи з димом в повітря вивільняються такі шкідливі для людини та довкілля сполуки, як чадний газ, окиси азоту, діоксин. І в цілому цей захід прирівнюється до промислових викидів у повітря. При спалюванні 1000 га стерні в атмосферу виділяється до 500 кг оксидів азоту, 370 кг вуглеводнів, 3 т золи і 20 т вуглекислого і чадного газів.

Навмисне спалювання стерні та соломи після збирання зернових культур – це порушення Кодексу України про адміністративні правопорушення від 07.12.1984 № 8073-X (ст. 77-1), яке тягне за собою матеріальну відповідальність, а за наявності великих збитків – навіть кримінальну.

На космічному знімку зафіксовано сам момент спалювання (див. фото 2) Очевидно, що без контролю з боку держави припинити такі дії недолугих аграріїв неможливо. Засоби дистанційного зондування та ГІС системи дають змогу чітко визначити час і місце зафіксованих подій.

3. Вплив зміни клімату на умови вирощування сільськогосподарських культур

3.1. Кліматичні сценарії для України

Сьогодні факт зміни глобального клімату та антропогенного впливу на нього не викликає сумнівів і вважається експериментально доведеним: ріст глобальної температури повітря та океанів, зменшення площі морського льоду, підвищення рівня Світового океану підтверджено довготривалими інструментальними вимірами. Кліматичні зміни, що відбуваються протягом останніх десятиліть, зокрема, їх швидкість, є безпрецедентними за весь час як інструментальних спостережень (близько 150 років), так і відновлених рядів за архівним матеріалом, зібраним за весь час існування людства, та за палеокліматичними даними [21, 22, 23, 24, 25].

Сучасна кліматологія вирізняє поняття глобального та локального (регіонального) клімату. При цьому глобальний клімат розуміють як статистичний ансамбль станів, в яких перебуває кліматична система Землі впродовж декількох десятиріч. Локальний клімат – це часткові прояви глобального клімату у визначених фізико-географічних регіонах такого самого часового розділення. В дослідженнях сучасної кліматології, зокрема у звіті МГЕЗК, 2013, показано, що за загальної тенденції до підвищення приземної температури повітря у межах кліматичної системи та змін кількості опадів як основних індикаторів кліматичних змін, кількісні показники цих процесів у різних географічних регіонах відрізняються, а іноді (особливо це стосується кількості опадів) мають різні тенденції. Причиною цього може бути як неоднозначність прояву зовнішніх кліматотвірних факторів у різних широтних зонах, так і просторова відмінність хімічного складу атмосфери, радіаційних та інших характеристик підстильної поверхні у різних регіонах, тощо. Вказана неоднозначність зміни клімату у межах кліматичної системи потребує уточнення напряму таких змін, їх швидкості та показників для різних регіонів.

В дослідженні як глобального, так і регіонального клімату важливо розрізнити поняття власне змін клімату, яке визначається як зміна або мінливість середнього стану атмосфери впродовж декількох десятиріч та описується постійним характером (напрямком) таких змін, і також поняття мінливості клімату, що розглядається як варіативність середньостатистичних станів атмосфери, що характеризується середніми екстремальними значеннями показників, середньоквадратичними відхиленнями та іншими статистичними величинами, що характеризують загалом нормальний розподіл щодо усереднених значень. Очевидно, що причинами змін та мінливості клімату можуть бути як зовнішні по відношенню до кліматичної системи чинники, так і внутрішні зміни її стану, що мають як природний, так і антропогенний характер. Зауважимо, що певна направленість кліматичних змін може формувати визначений характер мінливості клімату. Наприклад, сучасне потепління глобального клімату призводить до підвищення повторюваності стихійних та небезпечних гідрометеорологічних явищ, зокрема і в Україні [22, 23, 26, 27].

Очевидно, що просторове усереднення значень кліматичних елементів призводить до значного їх згладжування, і вплив фізико-географічних особливостей регіону послаблюється. Не дискутуючи з приводу точності розрахунків різними методами окремих характеристик, очевидна необхідність регіоналізації будь-яких глобальних тенденцій зміни кліматичних показників. Тобто, необхідними є проведення оцінки можливих змін клімату та прогнозування наслідків таких змін за різних масштабів просторового та часового усереднення. Тому, як правило, оцінки кліматичних змін у регіоні починають з визначення узагальнених тенденцій середніх річних характеристик для території в цілому, потім переходять до уточнення у часі за сезонами та місяцями і далі визначають тенденції у менших просторових масштабах.

В оцінках майбутніх кліматичних змін зазвичай не використовують термін «прогноз», оскільки на відміну від прогнозу погоди, що ґрунтується на стані атмосфери в минулому та визначених залежностях елементів погоди від різних параметрів, що дозволяють спрогнозувати майбутній стан атмосфери на декілька діб (короткостроковий прогноз погоди) та тижнів (довгостроковий прогноз погоди) методами екстраполяції, на майбутній стан кліматичної системи можуть

впливати не тільки фізичні процеси в атмосфері та гідросфері. Як вже зазначалось вище, клімат планети в цілому та окремих її регіонів змінюється нерівномірно під дією багатьох чинників. Прогнозуючи кліматичні зміни, необхідно також аналізувати розвиток господарської діяльності людини – як вагомий кліматоформуючий фактор, що було остаточно доведено нещодавно в П'ятій оцінювальній доповіді МГЕЗК [24]. Тому в оцінках майбутніх змін глобального та регіонального клімату закладають певні сценарії, основою яких можуть бути різні припущення, а кліматичний прогноз на основі таких припущень називають проекцією за певним сценарієм.

Застосування стандартних сценаріїв дозволяє порівнювати отримані результати в різних регіонах та оцінювати ступінь вразливості певних галузей економіки, екосистем, або окремих об'єктів з подальшим можливим застосуванням вже розроблених в інших регіонах заходів з адаптації до змін клімату (перенесення технологій).

Слід зауважити, що кліматичні моделі будь-якої складності (і самі загальні спрощені, і найсучасніші, що основані на гідродинамічних моделях прогнозу погоди і описують практично всі складові кліматичної системи) не можна розглядати як інструмент прогнозу синоптичної ситуації у конкретний день і навіть рік. За допомогою чисельного моделювання можна отримати лише кліматичну інформацію – проекції багаторічного режиму погоди, та оцінити можливі сценарії змін кліматичних параметрів, наприклад, за різних умов концентрації парникових газів в атмосфері. Інші кліматоформуючі фактори, такі як зміни інтенсивності сонячної радіації, товщини озонового шару, параметрів орбіти Землі та ін. також здійснюють вплив на клімат, але значно слабший.

Перші сценарії, які закладали в оцінки майбутніх станів кліматичної системи, базувалися на певному підвищенні концентрації парникових газів, зокрема, CO₂. Розглядалися випадки подвоєння, потроєння та інші вагові коефіцієнти до фактичної концентрації CO₂. Але такі сценарії не враховували регіональних розподілів цих концентрацій, а тому могли застосовуватися тільки для узагальнених оцінок для всієї планети, що мало тільки науковий сенс без практичного застосування [28].

У 2000 р. МГЕЗК видала спеціальний звіт щодо сценаріїв (Special Report on Emissions Scenarios – SRES), на базі яких були розраховані найсучасніші чисельні моделі – моделі загальної циркуляції атмосфери та океанів для оцінок кліматичних змін у майбутньому. Ці сценарії називалися соціо-економічними, оскільки в основі були закладені два аспекти – соціальний (розвиток людства у напрямку гомогенного або гетерогенного розселення) та економічний (розвиток певних галузей економіки з відповідними енерговитратами). Було запропоновано близько 20 сценаріїв, серед яких основними були B1, A1 та A2 [29].

Сценарій B1 передбачав зростання кількості населення до середини століття з подальшим його зменшенням. Також очікувалось, що суспільство планети розвиватиметься в одному напрямі: у економіці домінуватимуть інформаційна галузь та сфера послуг, будуть впроваджуватися чисті та ресурсозберігаючі технології, екологічні програми по збереженню екосистем, що сприятиме зменшенню кількості антропогенних викидів парникових газів та аерозолів. Основою сценарію A2 було збереження місцевої самобутності усіх країн світу з постійним і швидким приростом загальної чисельності населення протягом усього століття; економічний розвиток характеризуватиметься регіональною спрямованістю, фрагментарними технологічними змінами та великою кількістю антропогенних викидів парникових газів. В сценарії A1 населення планети збільшуватиметься до середини століття, з подальшим його зменшенням як і в B1, але передбачалося дуже швидке економічне зростання виробництва як в A2. Для цього сценарію A1 також було запропоновано декілька реалізацій в залежності від використання різних джерел енергії: A1FI – переважання викопних джерел, A1T – в основному перехід на відновлювальні джерела енергії та A1B – збалансоване використання джерел енергії, коли баланс визначається в якості невеликої залежності від одного джерела енергії, включаючи аналогічні темпи підвищення ефективності щодо всіх енергоджерел. В цьому сценарії A1B кількість антропогенних викидів прогнозується середньою між двома іншими описаними сценаріями B1 та A2.

Серед описаних трьох сценаріїв найбільшого поширення набув саме сценарій A1B як найбільш ймовірний за фактичних тенденцій у сучасному соціо-економічному розвитку людства. Тому більшість розрахунків чисельних моделей та оцінок проекцій у світі зроблено саме для цього

сценарію. Застосування вказаного сценарію в Україні також дозволяє порівняти отримані зміни кліматичних показників з тими, що отримані в дослідженнях інших регіонів.

Новіші кліматичні сценарії, що використовувалися в останньому П'ятому оцінювальному звіті МГЕЗК 2013 р., враховують явно так званий радіаційний вплив – кількість додаткового теплового навантаження на одиницю площі порівняно з до індустріальним періодом. Ці сценарії представляють родину RCP – Representative Concentration Pathways (шляхи репрезентативних концентрацій) і поділяються на RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 та RCP8.5, де числа позначають сумарний радіаційний вплив у Вт на квадратний метр [IPCC, 2013]. Кількісно отримані на кінець XXI століття підвищення глобальної приземної температури повітря за нових сценаріїв RCP не виходять далеко за межі та цілком порівнювані з попередніми сценаріями SRES, що наочно продемонстровано на рис. 8. Так сценарії RCP4.5 та SRES B1 на кінець століття мають практично однакові значення аномалії глобальної приземної температури у 20C. Сценарій A2 виявився «м'якшим» за «найжорсткіший» RCP8.5, а A1B – «жорсткішим» за RCP6.0.

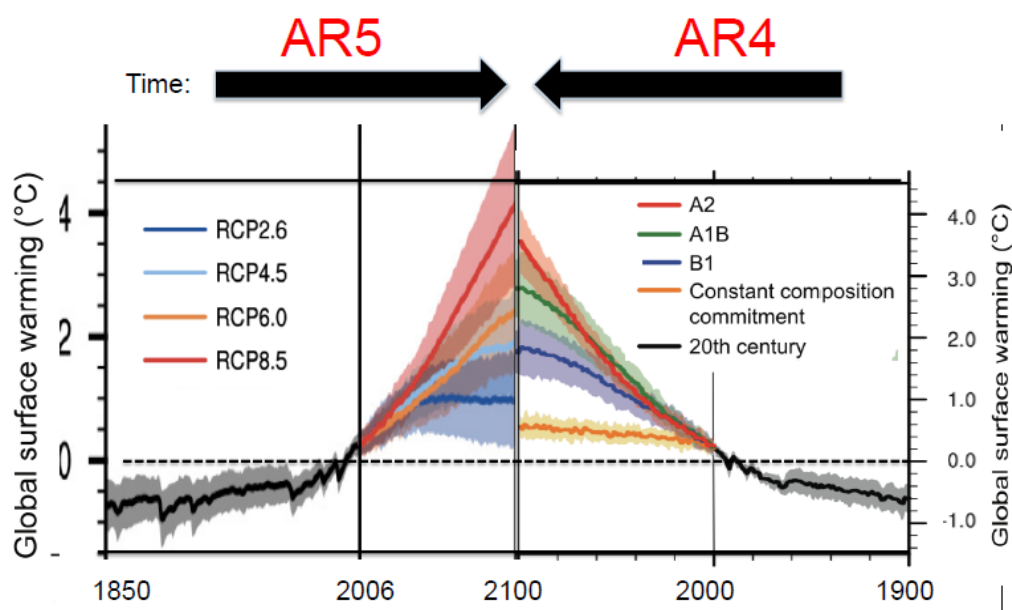


Рисунок 8 - Порівняння часового ходу аномалії глобальної приземної температури для сценаріїв з Четвертої (SRES) та П'ятої (RCP) оцінювальних доповідей.

Джерело: презентація J. H. Christensen Regional climate science: Findings of IPCC AR5 WG1 на Міжнародній конференції з регіонального клімату CORDEX-2013 (Брюссель, Бельгія)

Зауважимо, що незважаючи на те, що в цілому зміни глобального клімату не відрізняються суттєво у розрахунках за новими сценаріями RCP від попередніх SRES, регіональні ж аспекти можуть відрізнятися, але це має бути предметом спеціального дослідження, яке ще не проводилося в Україні. Натомість, за результатами розрахунків глобальних та регіональних моделей клімату саме за сценаріями SRES B1, A2 та A1B в УкрГМІ отримано проєкції змін основних та деяких спеціалізованих кліматичних характеристик, які увійшли, зокрема, до 3, 4, 5 та 6 Національних повідомлень України з питань зміни клімату до UNFCCC [30]. Також ці дослідження та кількісні сценарії для України досить успішно застосовувались і продовжують використовуватися для оцінок майбутніх змін енергетичних, водних, агропромислових та інших ресурсів країни [31, 32, 33, 34, 35, 36].

Відомо, що точніші прогностичні результати в оцінках майбутніх змін клімату можна отримати використовуючи мультимодальні ансамблі, оскільки навіть найуспішніші моделі містять систематичні помилки, а при ансамблевому усередненні вони значно зменшуються за рахунок взаємної компенсації. Також можна зазначити, що кожна окрема реалізація тієї ж самої однієї глобальної чи регіональної чисельної моделі може розглядатися як окремий сценарій, оскільки змінюються початкові та граничні умови, параметризація окремих фізичних процесів, зворотні зв'язки між параметрами моделі, тощо. Загалом, застосування ансамблю з декількох (не менше

трьох) моделей завжди є перевагою, оскільки дозволяє отримати не тільки середнє детерміноване значення, а й можливі межі, що представляють таку важливу характеристику клімату як його мінливість.

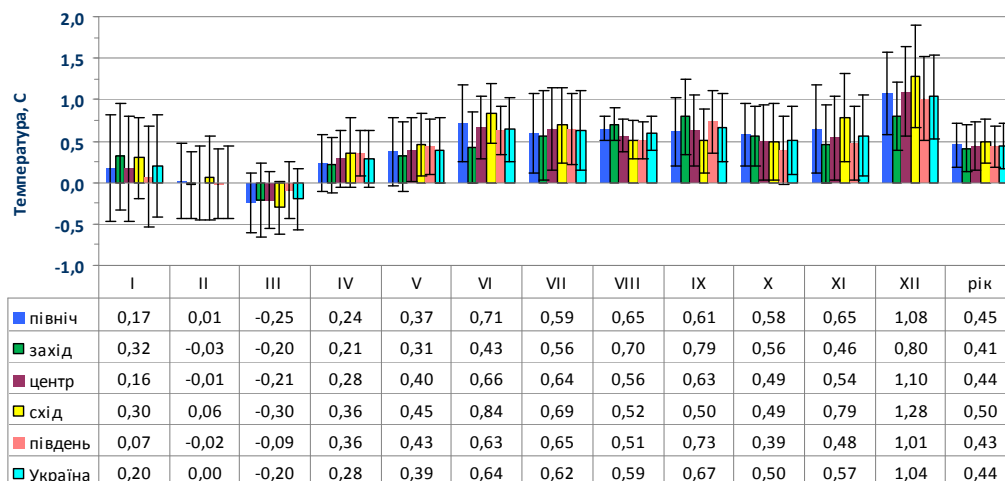
Далі буде представлено та проаналізовано проєкції змін та абсолютні значення місячних, сезонних та річних середніх температур повітря та кількості опадів для трьох 20-річних періодів у XXI ст. відносно сучасного 1991-2010 рр. Всі характеристики було визначено за даними розрахунків РКМ з європейського проєкту ENSEMBLES [ensembles-eu.metoffice.com], сценарій A1B за номенклатурою IPCC [29]. В попередніх дослідженнях щодо формування оптимального ансамблю з РКМ було визначено, що для температури повітря доцільно використати ансамбль з 10 моделей, а для кількості опадів придатними для формування ансамблю виявилися тільки 4 РКМ [30, 37].

З метою виявлення і врахування можливих територіальних відмінностей у змінах кліматичних характеристик у межах України здійснено поділ території України на 5 регіонів – захід, північ, схід, південь та центр. Під час районування враховувались наступні чинники: подібність фізико-географічних умов, однотипність прояву кліматотвірних чинників, відносна однорідність кліматичних полів температури та опадів та адміністративно-територіальний поділ держави. Останній чинник враховувався, щоб адаптувати дані досліджень для стратегічного планування ведення господарства та розвитку регіонів.

Середні місячні температури повітря

Як було зазначено вище, для розрахунків проєкцій на майбутнє середніх місячних та річних температур повітря було застосовано ансамбль з 10 РКМ, за яким визначалися як усереднені зміни (ансамблеві середні), так і їх довірчі інтервали за рівня довіри 95% [38]. Отримані зміни цих кліматичних характеристик представлено на рис. 9 для трьох періодів.

У період найближчого майбутнього 2011-2030 рр. прогнозовані зміни термічного режиму мають тенденції як до потепління, так і до похолодання, яке найвірогідніше у березні (до $-0,30\text{C} \pm 0,30\text{C}$ на сході) і не виключено у січні та лютому (до $-0,50\text{C}$ враховуючи довірчі інтервали). У квітні та травні зміни температури складають $0,3-0,40\text{C} \pm 0,3-0,40\text{C}$, тобто можливий діапазон змін в Україні від $-0,10\text{C}$ до $0,80\text{C}$. Починаючи з червня до кінця року прогнозується однозначне потепління, максимально у грудні на $0,8-1,30\text{C} \pm 0,4-0,60\text{C}$. Серед регіонів найбільші зміни як у бік потепління, так і похолодання має східний регіон майже у всі місяці за виключенням періоду серпень-жовтень, коли максимальне потепління прогнозується для західного регіону. Найменші довірчі інтервали було отримано для серпня ($\pm 0,1-0,20\text{C}$), що свідчить про високу ступінь ймовірності отриманих середніх значень застосованого ансамблю. Найбільші довірчі інтервали отримано для січня, липня, листопада та грудня, що свідчить про найбільшу неузгодженість проєкцій окремих моделей у ці місяці.



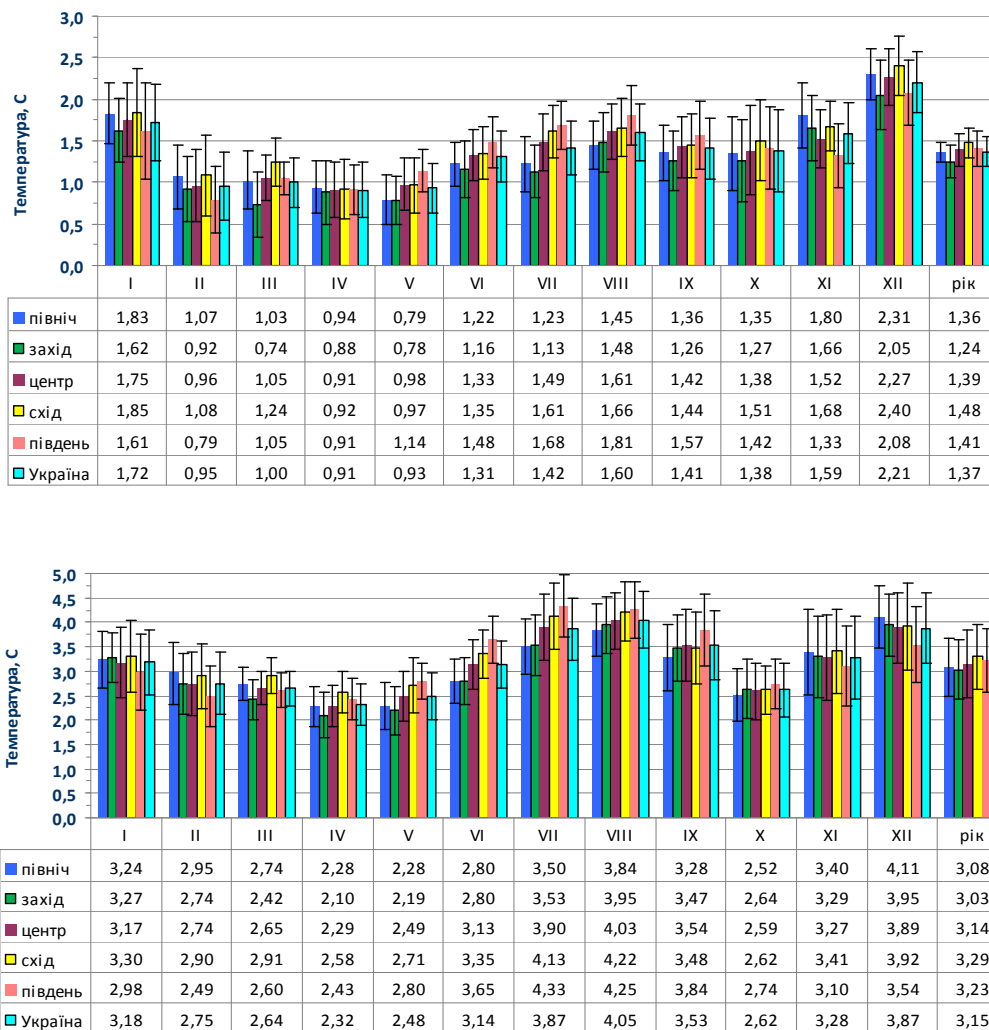


Рисунок 9 - Проекція змін середніх місячних температур повітря у регіонах відносно 1991-2010 рр. в 2011-2030 рр. (зверху), 2031-2050 рр., 2081-2100 рр. (знизу) з довірчими інтервалами за ансамблем з 10 РКМ.

Проекції змін температури повітря до середини XXI ст. вказують на однозначне потепління в усі місяці року (рис. 9). Знову максимальні значення змін отримано для грудня (+2,20С ± 0,40С для України). Але на відміну від попереднього періоду, у січні також очікується значне потепління (+1,70С ± 0,50С). Тому холодна половина року, зокрема зимові місяці стануть значно теплішими навіть у порівнянні з сучасним періодом. Найменшими очікуються зміни навесні. Влітку та восени теплішати буде приблизно однаково з максимумом у серпні. При цьому в холодний період року буде більше теплішати на півночі та сході, у теплий – на півдні та знову сході країни. Найбільші довірчі інтервали (±0,50С) отримано для січня та жовтня, найменші (висока міжмодельна узгодженість) ±0,20С – для річних значень. У річному ході температури повітря відбулися суттєві зміни: за рахунок значнішого потепління січня настання зимового мінімуму перемістилося на лютий на півночі, в центрі та на сході країни, а на півдні і в Україні в цілому температура лютого зрівнялась з січнем. Такі зміни свідчать про можливий зсув та зміни в тривалості сезонів, що може вплинути на різні аспекти біосферного балансу і їх необхідно враховувати в довготривалому плануванні аграрної та енергетичної галузей, туризму та інших секторів економіки.

На кінець XXI ст. в Україні прогнозується підвищення річної температури в середньому на +3,20С ± 0,60С (рис. 9). Максимальні потепління очікуються у південному регіоні влітку (в липні на +4,30С ± 0,60С, коли середня місячна температура сягне 27,40С) та в північному регіоні

взимку (в грудні на $+4,10\text{C} \pm 0,60\text{C}$), мінімальні потепління – в перехідні сезони (у квітні та жовтні). Довірчі інтервали для цього періоду найбільші, тобто на кінець розрахунків на 150 років моделі мають не тільки максимальні потепління, а й найбільший діапазон значень, що є цілком очікуваним. Найбільшу неузгодженість моделей (довірчі інтервали) було знайдено для листопада у всіх регіонах та в грудні на сході ($\pm 0,90\text{C}$). Форма річного ходу в цілому повертається до сучасної з зимовим мінімумом у січні, але різниці середніх температур січня і лютого стають вдвічі менші за період 2011-2030 рр. (за виключенням західного регіону). Найменші в країні відхилення щодо середньої річної температури як і в стандартному та сучасному кліматичних періодах – у Карпатських горах [22, 39], але й вони також зростатимуть до кінця XXI століття.

Таким чином, аналіз проєкцій середніх місячних температур повітря показав, що найменші зміни прогнозуються для весни і для західного регіону в усі сезони на протязі всього XXI сторіччя. Локалізація ж максимальних змін температури різна для різних сезонів та прогнозних періодів. Так у найближчий період 2011-2030 рр. найбільше потепління очікується влітку на північному сході країни. В наступний період 2031-2050 рр. схожий розподіл отримано для зими, а літом максимальне потепління – у південних областях, тобто розподіл підвищень температури взимку і влітку матиме практично «дзеркальне» широтне розташування в той час, як в перехідні сезони і для річних значень характерніший меридіональний розподіл із збільшенням потепління з заходу на схід. Ця тенденція зберігається і до кінця сторіччя, але вже літнє потепління на півдні буде набагато перевищувати зимове на півночі в період 2081-2100 рр.

Середня місячна кількість опадів

Для кількісних оцінок можливих змін сум опадів у XXI ст. використовувались 4 регіональні кліматичні моделі, обрані з поміж 14 РКМ проєкту ENSEMBLES, що визначені найкращими щодо реального відображення просторово-часового розподілу кількості опадів та тенденцій їх змін протягом останніх 20 років на території України. Розрахунки обраних РКМ були також об'єднані в ансамбль для зменшення власних похибок моделей. Для аналізу змін середніх місячних та річних значень кількості опадів для кожної з моделей ансамблю в кожному вузлі розрахункової сітки мультиплікативним методом до значень з бази E-Obs [40] визначалися зміни в кожний з прогнозних періодів по відношенню до контрольного 1991-2010 рр. та абсолютні значення, які усереднювали та визначали довірчі інтервали (для рівня довіри 0,95) за ансамблем РКМ. Отримані характеристики представлено на рис. 3.3 – 3.5 для трьох періодів: найближчого (2011-2030 рр.), середнього (2031-2050 рр.) та віддаленого майбутнього (2081-2100 рр.). Як і для температури повітря, дослідження проводились окремо для 5 виділених районів та для території країни загалом.

У період найближчого майбутнього 2011-2030 рр. (рис. 10) очікується як збільшення місячних сум опадів так і їх зменшення. При цьому у лютому, травні, липні, вересні та жовтні тенденції зміни протилежні за знаком у різних виділених районах, однозначне зменшення кількості опадів прогнозується для серпня, однозначне збільшення – в інші місяці на всій території України.

Відносні збільшення місячних сум опадів максимальні в різні місяці для різних регіонів: у січні до 26% на заході, в березні до 21% у центрі, у квітні до 32% на півдні, у вересні до 42% на сході і в грудні до 19% на півночі. Зменшення місячних сум опадів прогнозується на всій території країни в серпні (до -20% на півдні). В інші місяці літа та в жовтні зменшення опадів близьке до -10%. Загалом можливий діапазон змін сум місячних опадів в цей період в Україні від -20% до +42%. Серед регіонів найбільші зміни як у бік збільшення, так і зменшення місячних сум опадів має південний регіон.

Для річних сум опадів з наведених даних очевидно, що їх значення в найближче майбутнє скоріше за все зростуть для всіх регіонів (до +12% на сході і всього +7% в середньому для країни), але оскільки вони в межах довірчих інтервалів застосованого ансамблю, то такі збільшення не є значущими.

На рис. 11 проілюстровано проєкції змін середніх місячних сум опадів по регіонах для періоду 2031-2050 рр. відносно 1991-2010 рр. за ансамблем з 4 РКМ. В основному очікується збільшення сум опадів для всієї території країни навесні, взимку, за винятком несуттєвих

зменшень у центрі та на півдні, та для річних значень. Влітку на більшості території країни очікується зменшення кількості опадів максимально у серпні на сході (до -18%), але на півночі та заході зволоження збільшуватиметься. Однозначне збільшення кількості опадів прогнозується у вересні (до +21% на сході) та у грудні (максимально на заході до +37%). Можна зробити висновок, що холодний період року стає вологішим, а теплий – посушливішим. Амплітуда значень сягає від -18 до +37%, що є трохи меншою ніж у попередній період. Річні значення максимально збільшуватимуться на заході (+13%), а усереднене для України збільшення опадів складає +8%.

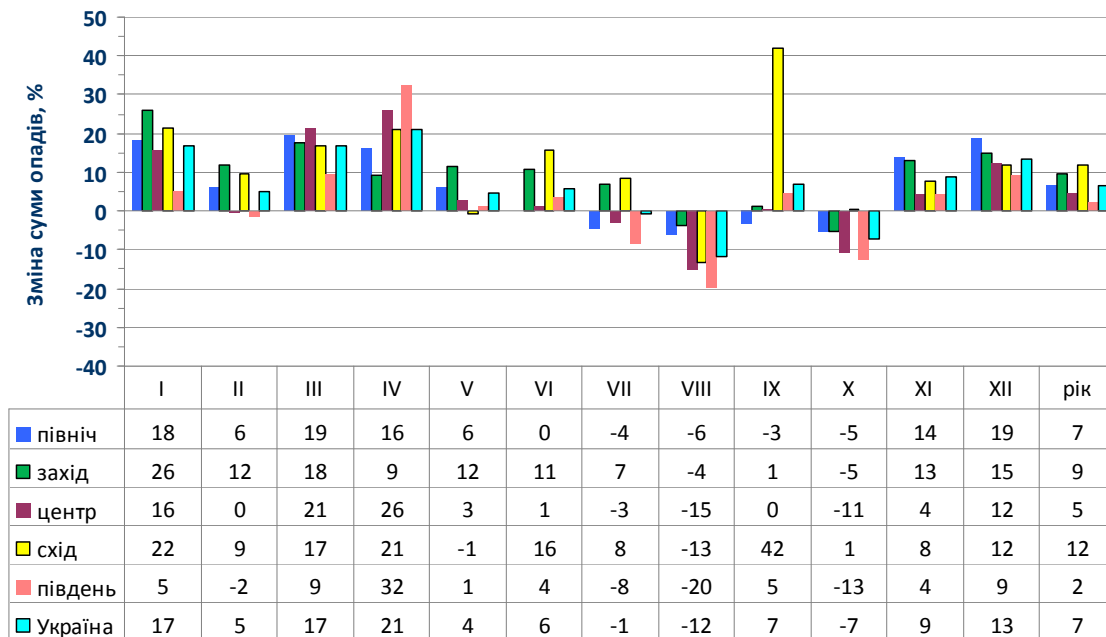


Рисунок 10 - Проекція змін середніх місячних та річних сум опадів (%) по регіонах відносно 1991-2010 рр. за ансамблем з 4 РКМ в 2011-2030 рр.

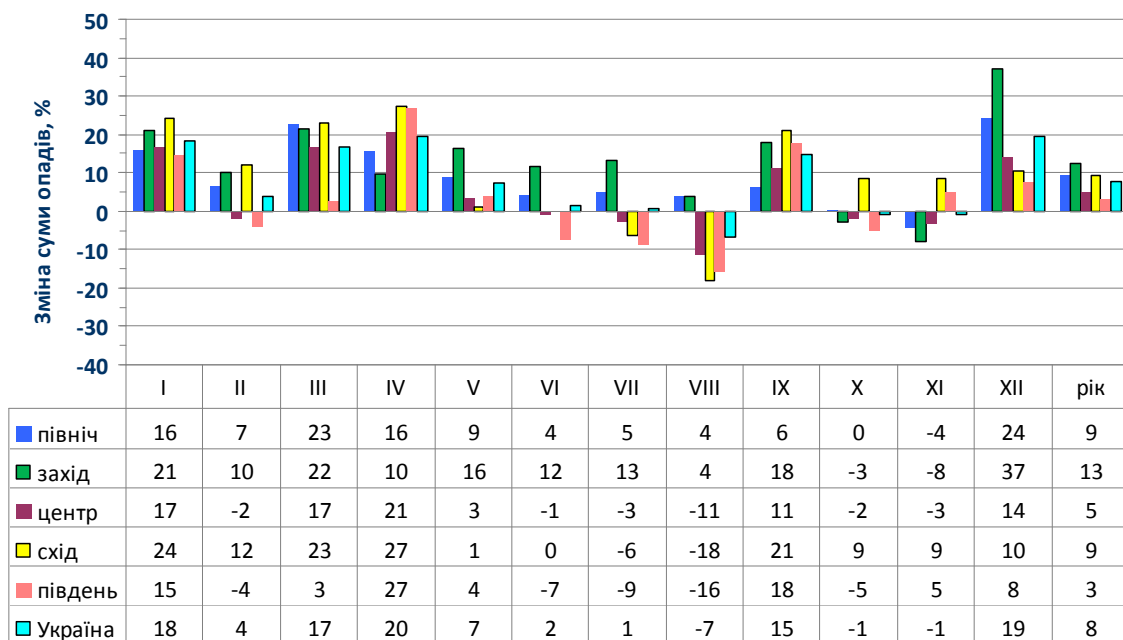


Рисунок 11 - Проекція змін середніх місячних та річних сум опадів (%) по регіонах відносно 1991-2010 рр. за ансамблем з 4 РКМ в 2031-2050 рр.

Розподіл змін кількості місячних опадів у наступному періоді віддаленого майбутнього (2081-2100 рр.) та його зміни представлено на рис. 3.5. Перше, що очевидно з гістограми рис.3.5 те, що відмічені для попереднього періоду тенденції до збільшення зволоження в холодний, зокрема взимку, і посушливості у теплий період року, зокрема влітку, не тільки зберігаються, а й посилюються. Так амплітуда прогнозованих змін стає більшою: від -40% до +48%. Ще однією тенденцією, що зберігається з попереднього періоду є те, що максимальне збільшення опадів знову очікується на заході: до +21% річні зміни, +48% у березні, +47% у січні і 39% у грудні. При цьому, на відміну від інших регіонів, підвищення опадів у цьому регіоні прогнозується навіть влітку в липні до +13%, а зменшення у серпні – мінімальне -3%. Також тенденція до загального збільшення зволоження зберігається і на півночі: до +15% річне значення, +47% у березні, +43% у січні і 34% в грудні, хоча в літні місяці, на відміну від попереднього періоду, прогнозується зменшення опадів максимально у серпні -20%. Для цього періоду вже декілька місяців мають зміни, що перевищують довірчі інтервали, тобто вони значущі. Це збільшення опадів на півночі та заході з грудня до березня та на сході у січні та листопаді, зменшення у центрі та на сході в серпні. Найменші зміни очікуються у травні та червні, крім того у ці місяці немає однозначної тенденції: в одних районах опади зменшуються, а в інших зростають.

Одним з найважливіших екологічних показників, що характеризують клімат є **вологість**. До показників вологості відносять: кількість опадів, поверхневий та ґрунтовий стік, випаровування та транспірація, вологість ґрунту, рівень ґрунтових вод, абсолютна та відносна вологість повітря, дефіцит вологості повітря. Між усіма показниками вологості існує тісний взаємозв'язок. Гумідність клімату характеризує вологозабезпеченість території та визначається співвідношенням кількості вологи, що надходить, та її частини, що витрачається на випаровування та поглинання ґрунтом. Надходження вологи регулюється кількістю опадів та відносною вологістю повітря, що залежить від температурного режиму та визначає випаровування. Річні суми опадів як основне джерело вологи та річна випаровуваність є найпростішими узагальнюючими характеристиками омброрежиму (гумідності клімату). Співвідношення цих двох характеристик, а саме відношення річних опадів до випаровуваності, дає безрозмірний коефіцієнт зволоження Висоцького-Іванова, а різниця – дефіцит (або баланс) зволоження відповідно.

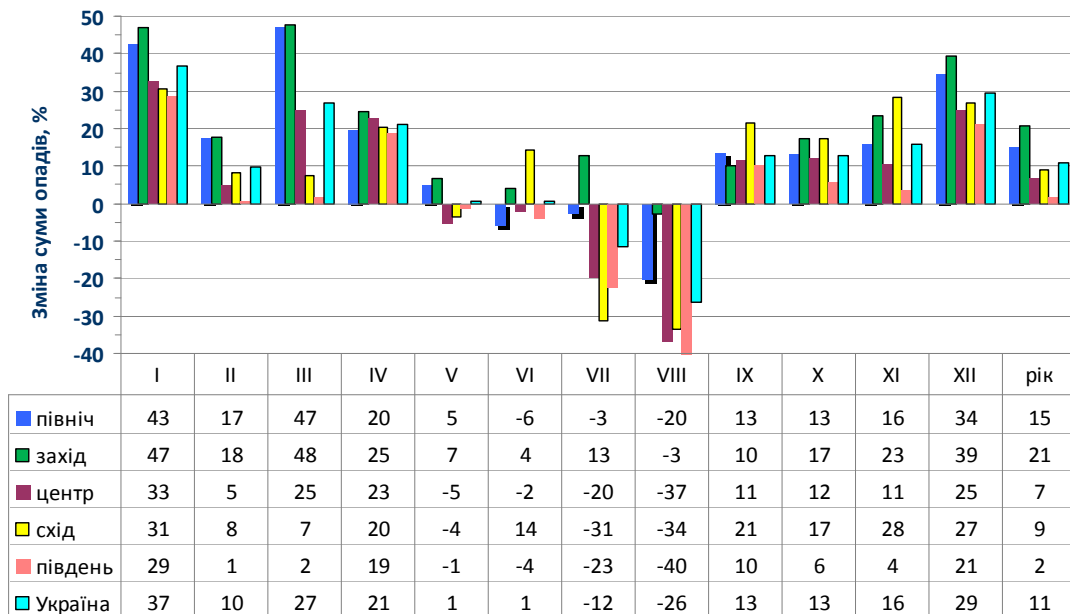


Рисунок 12 - Проекція змін середніх місячних та річних сум опадів (%) по регіонах відносно 1991-2010 рр. за ансамблем з 3 РКМ у 2081-2100 рр.

Випаровуваність – це умовна величина, що характеризує потенційно можливе, що не лімітується запасами води, випаровування в даній місцевості за атмосферних умов, що існують в ній. Випаровуваність (Potential Evapotranspiration – PET) вимірюється або з поверхні води випарника, або з поверхні крупного природного прісноводного басейну, або з надлишково зволоженого ґрунту і виражається в мм шару води, що випарувалася.

У даному аналізі для розрахунку *річної випаровуваності* всієї території країни було запропоновано використовувати співвідношення з:

$$E_0 = 1384 - 161,6 \cdot t_{\max} + 6,245 \cdot t_{\max}^2$$

де t_{\max} – максимальна температура з річного ходу, тобто зазвичай це температура липня (додаток 7).

Отримані за вказаною формулою максимальні та мінімальні значення річної випаровуваності (додаток 8) добре узгоджуються з експериментальними вимірами, коли в Карпатських горах отримано 300-400 мм, а в Приазов'ї – випаровуваність перевищувала 900 мм в стандартний кліматичний період. В сучасному періоді, так само як і на майбутнє, очікується значне зростання максимуму потенційного випаровування до 1200 мм до середини XXI ст., а на кінець століття випаровуваність перевищуватиме 1600 мм на більшості території південних областей України – значення, що характерні для пустель помірного поясу (додаток 8). Такий ріст випаровуваності відбуватиметься за рахунок значного підвищення максимальної річної температури (додаток 7) протягом століття.

Для отримання щомісячних значень випаровуваності застосовувався відомий метод Іванова, який дає гарні апроксимації для степової зони, але не зовсім коректні для лісової:

$$PET = 0.0018 \cdot (25 + t_{\text{mon}})^2 \cdot (100 - RH_{\text{mon}})$$

де t_{mon} та RH_{mon} – усереднені місячні температура та вологість повітря.

В подальшому визначалися суми РЕТ та їх різниці з сумами опадів за період вегетації з квітня до вересня, що представляють дефіцит (баланс) вологи. Дані важливі для сільського господарства показані в додатках 7-11 як за фактичними даними для періодів 1961-1990 та 1991-2010 рр., так і за даними ансамблів РКМ для майбутніх періодів до кінця ХХІ ст.

Як відомо співвідношення опадів і випаровуваності, яке відображає *коефіцієнт зволоження* ($K_{зв}$) впливає на природні екосистеми більше, ніж абсолютна кількість опадів сама по собі. За коефіцієнтом зволоження кліматичні зони поділяються на дуже вологі (екстрагумідні), для яких $K_{зв} > 1,33$, вологі (гумідні), коли $K_{зв}$ у межах від 1,33 до 1, напіввологі (семі-гумідні), де $K_{зв}$ від 1 до 0,55, напівсухі (семі-аридні) 0,55–0,33, сухі (аридні) 0,33–0,12 та дуже сухі (екстрааридні), для яких $K_{зв}$ менше за 0,12. Відповідно за класифікацією Н. М. Іванова, $K_{зв}$ вказує на природні зони: напівпустелі — 0,5; сухий степ — 0,5-0,8; степ — 0,8-1; лісостеп — 1-1,2; лісова зона — більше ніж 1,3. Результати розрахунків коефіцієнта зволоження для всіх п'яти досліджуваних періодів наведено на картограмі додатку 9. Аналіз отриманих розподілів показує, що в сучасний період відносно стандартного, не дивлячись на те, що річна кількість опадів (додаток 10) практично не змінилась у зоні змішаних лісів Українського Полісся, північні області країни, які традиційно були достатньо зволоженими, перейшли з категорії вологих до напіввологіх саме через збільшення випаровуваності спричинене ростом температури повітря. Також в сучасний період семіаридна зона на півдні країни поширилась далі на північ і охоплює весь південний регіон разом із Дніпропетровською областю, а у південно-степовій зоні – АР Крим та Херсонська область – відбувся перехід до сухого (аридного) типу клімату. В найближче майбутнє на заході країни зміна від вологого до напіввологого типу клімату відбуватиметься на заході Житомирської та у Рівненській області; до середини століття Тернопільська, а до кінця ХХІ ст. і Львівська області також перейдуть в цю категорію, а надзволоження залишиться тільки в Карпатських горах. У східній, центральній і особливо південній частині країни посушливість посилюватиметься, і вся зона, що зараз є напівсухою перейде в категорію сухого клімату.

3.2. Зміни ареалів вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату

Згідно представлених кліматичних сценаріїв клімат України буде не дуже сприятливий для вирощування вибагливих до вологи культур. Теплолюбиві культури, навпаки, будуть поширювати свій ареал вирощування все далі на північ. Достатньо яскраво про це свідчить той факт, що у 2000 році з п'яти поліських областей (Волинська, Житомирська, Київська, Рівненська, Чернігівська) тільки у Київській області вирощували 2,0 тис. га сої, а у інших областях, практично, не було такої культури. Картина кардинально змінилась через 15 років – загальна площа, зайнята цією культурою у цих областях складала 594,0 тис. га, а у Київській збільшилась у понад 100 разів (рис. 13) За цей же період у трьох степових областях (Миколаївська, Одеська, Херсонська) площа посівів сої збільшилась лише у 5 разів, і складає 125,9 тис. гектар. (рис. 14). Очевидно, що з підвищенням рівня посушливості клімату степової зони, площі посівів сої будуть поступово скорочуватись.

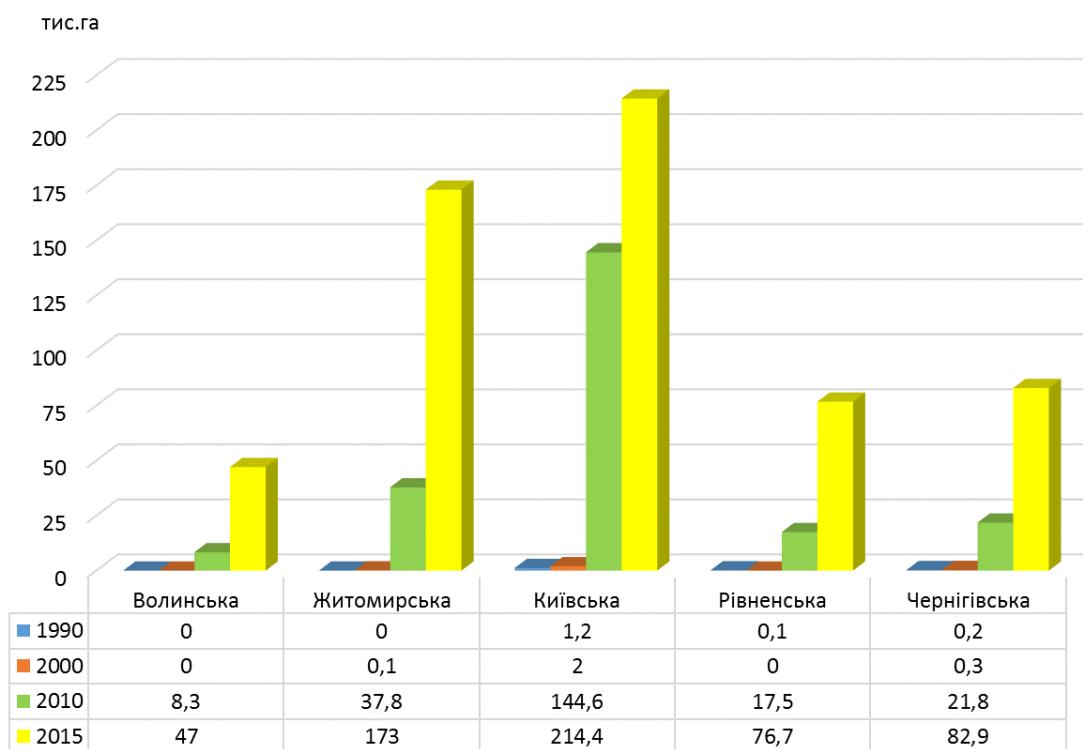


Рисунок 13 - Динаміка площ вирощування сої в областях Поліської зони.

Аналогічна картина з посівами кукурудзи на зерно у цих же областях. За період з 1990 по 2015 рр. площі посівів кукурудзи у Поліссі збільшилися у 8,3 рази (рис.15), а у Степу лише у 1,8 рази (рис. 16). При цьому у Херсонській області посівні площі кукурудзи знизилась, а загальна площа посівів цієї культури у Поліссі у 2,5 разів вища ніж у Степу. Подібна ситуація склалася і з вирощуванням соняшника у цих областях. Теплолюбиві культури невпинно просуваються у райони більшого стабільного зволоження, зберігаючи тенденцію підвищення врожайності (рис. 17, 18).

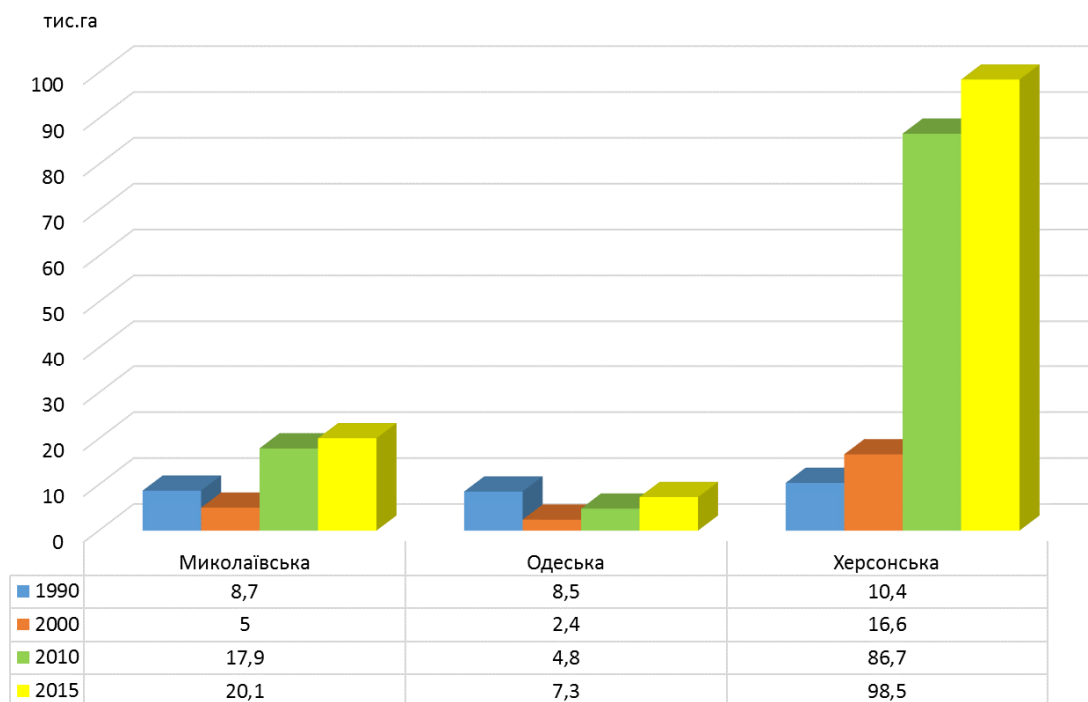


Рисунок 14 - Динаміка площ вирощування сої в областях Степової зони.

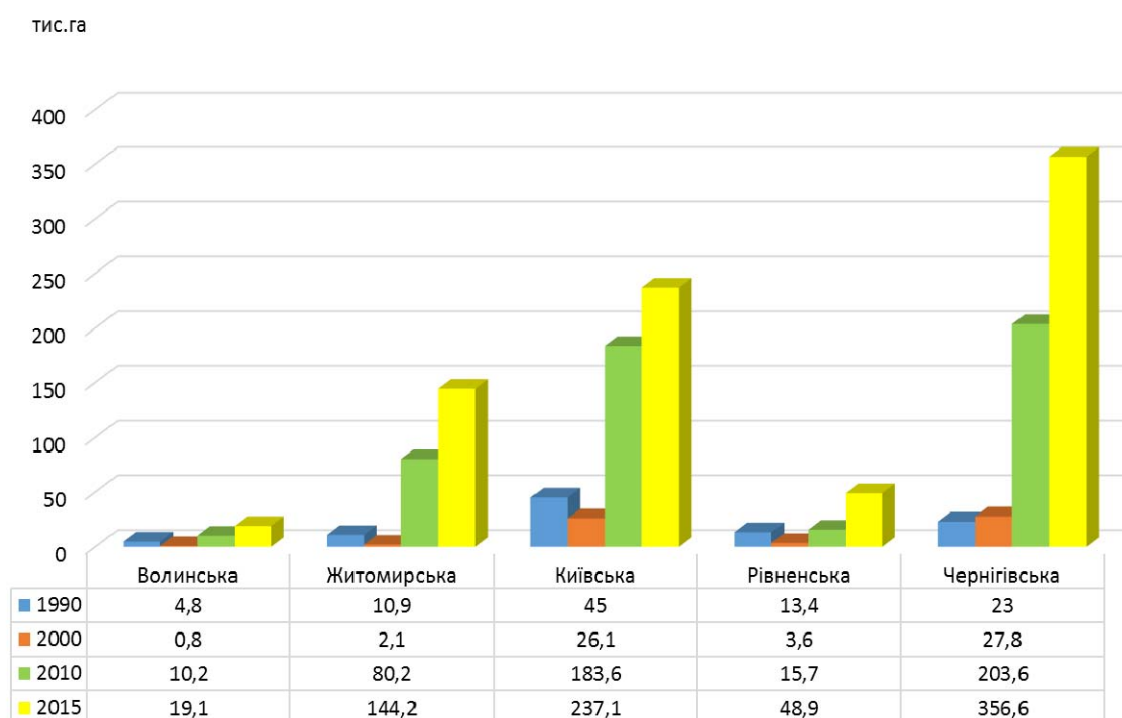


Рисунок 15 - Динаміка площ вирощування кукурудзи на зерно в областях Поліської зони.

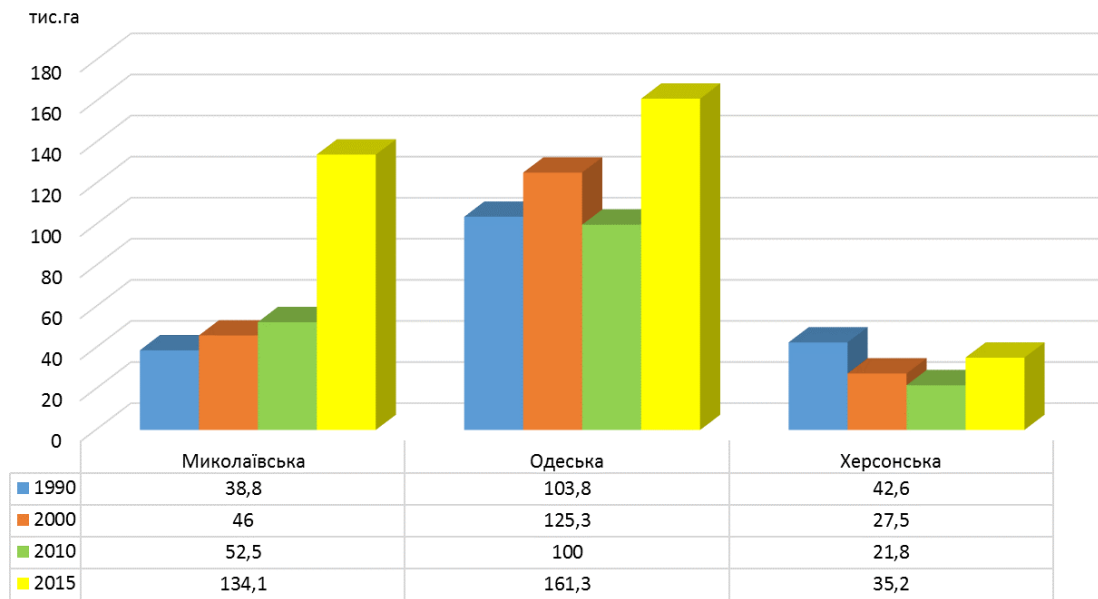


Рисунок 16 - Динаміка площ вирощування кукурудзи на зерно в областях Степової зони.

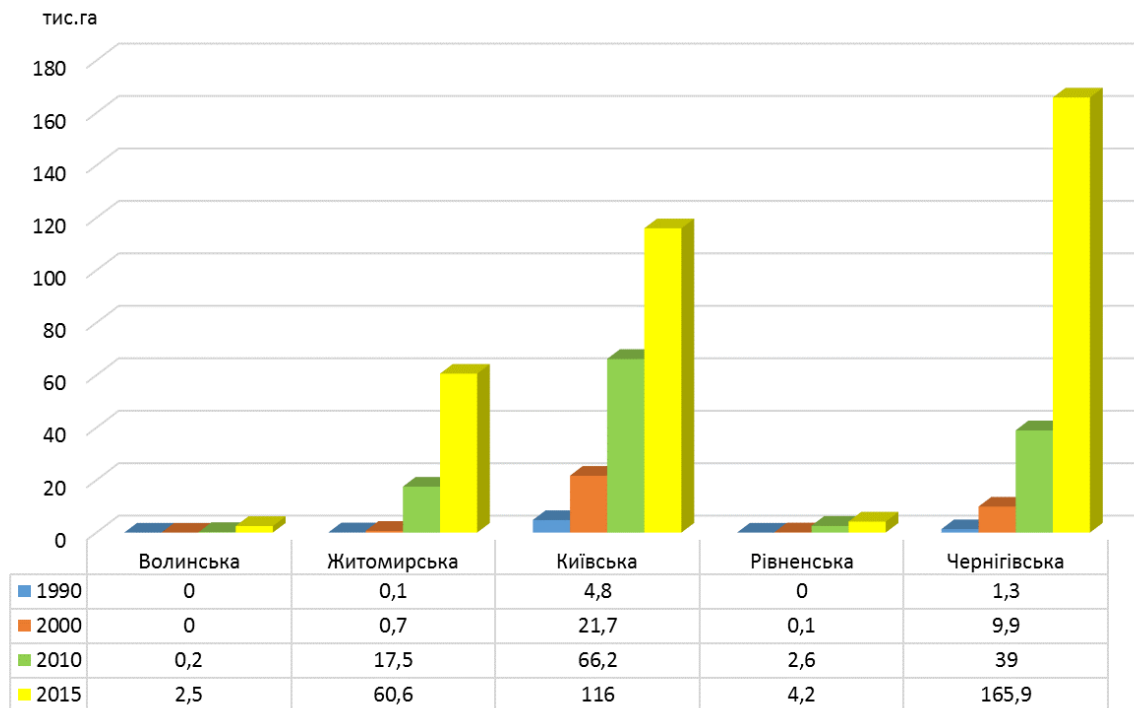


Рисунок 17 - Динаміка площ вирощування соняшника в областях Поліської зони.

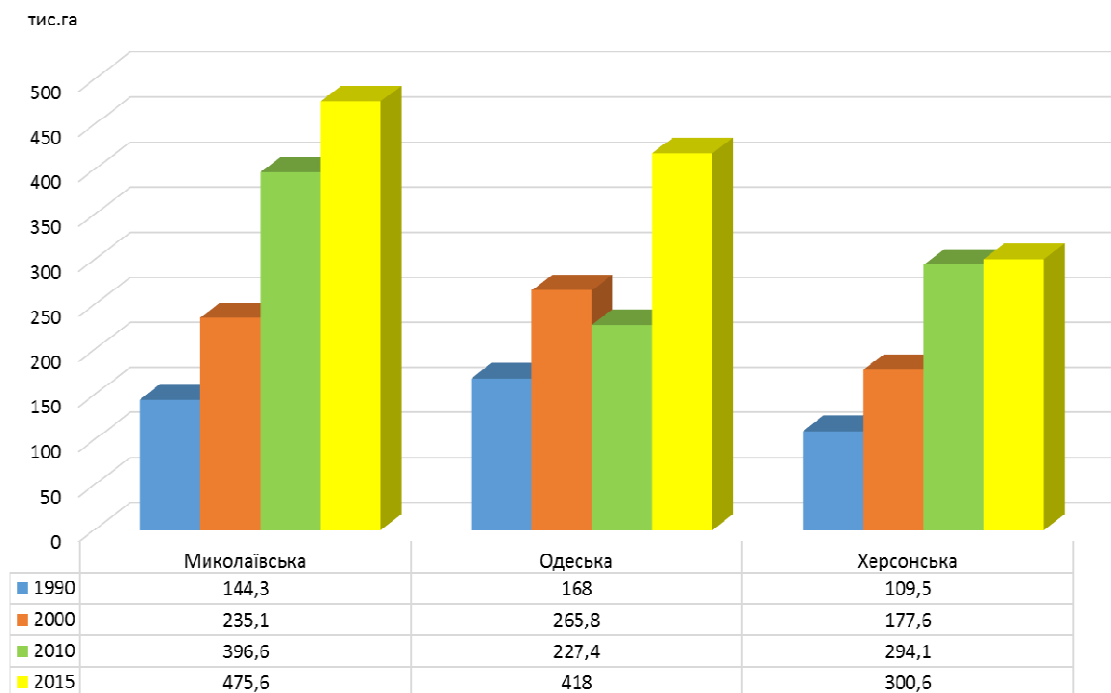


Рисунок 18 - Динаміка площ вирощування соняшника в областях Степової зони.

Ця тенденція легко прогнозована на період до кінця століття і добре корелює зі зміною показників дефіциту вологи для територій від Сухого Степу на початку спостережень, до Полісся у період починаючи з 2000 року. Чим більшими стають показники дефіциту вологи у південному регіоні, тим далі на північ поширюється ареал культивування цих культур (додаток 11).

4. Прогнози розвитку деградаційних процесів ґрунтів в умовах зміни клімату

Глобальне потепління та зміна кліматичних умов аграрного виробництва будь якої країни діє на всі галузі сільськогосподарського сектору з однаковою інтенсивністю, але отриманий результат буде суттєво відрізнятись в залежності від інтенсивності впливу інших факторів, соціально-економічних та земельних відносин, стану ґрунтового покриву, розвитку головних галузей сільськогосподарського виробництва (рослинництва, тваринництва та ін.), спеціалізації аграрного сектору та його долі у ВВП держави. Україна, за визначенням, є аграрною країною і доля сільськогосподарської продукції у ВВП становить майже 20%. У зв'язку з цим, завдання адаптації аграрного сектору до змін клімату є надто важливим питанням, вирішення якого можна знехтувати, відкласти на якийсь час. Це питання продовольчої безпеки України та її економічного розвитку.

Кліматичні зміни на території України першочергово вплинуть на основу сільськогосподарського виробництва – на ґрунтовий покрив. Хоча ґрунт є саморегульованою біологічною системою, на його рівноважну систему впливає багато зовнішніх факторів, головними з яких є вплив опадів, температури, сили та напрямку вітру, рельєфу, антропогенного фактору та деяких інших (табл. 5).

Тип деградації ґрунту	% від площі ріллі (32 млн га)
Втрата гумусу й поживних речовин	43
Переущільнення	39
Замулення й кіркоутворення	38
Водна ерозія площинна	17
Підкислення	14
Заболочування	14
Забруднення радіонуклідами	11,1
Дефляція, втрата верхнього шару ґрунту	11
Забруднення пестицидами й іншими органічними речовинами	9,3
Забруднення важкими металами	8
Засолення, підлугування	4,1
Водна ерозія, утворення ярів	3
Побічна дія водної ерозії (замулення водоймищ)	3
Зниження рівня денної поверхні	0,35
Деформація земної поверхні вітром	0,35
Аридизація ґрунту	0,21
Запечатані ґрунти (під забудовою)	4,4 млн га

Таблиця 5 - Типи і орієнтовне поширення видів деградації ґрунтів в Україні (за даними ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського)

Найбільший негативний вплив на ґрунтовий покрив проявляється внаслідок процесу дегуміфікації, переущільнення, замулення та кірко утворення, інтенсивність прояву яких безпосередньо залежить від прояву дії кліматичних факторів. На всій площі ріллі фіксується спільний прояв декількох видів деградації, що є додатковим об'єктивним ризиком і вирішення цієї проблеми може бути тільки системним, комплексним впливом регулюючих факторів (рис. 19).

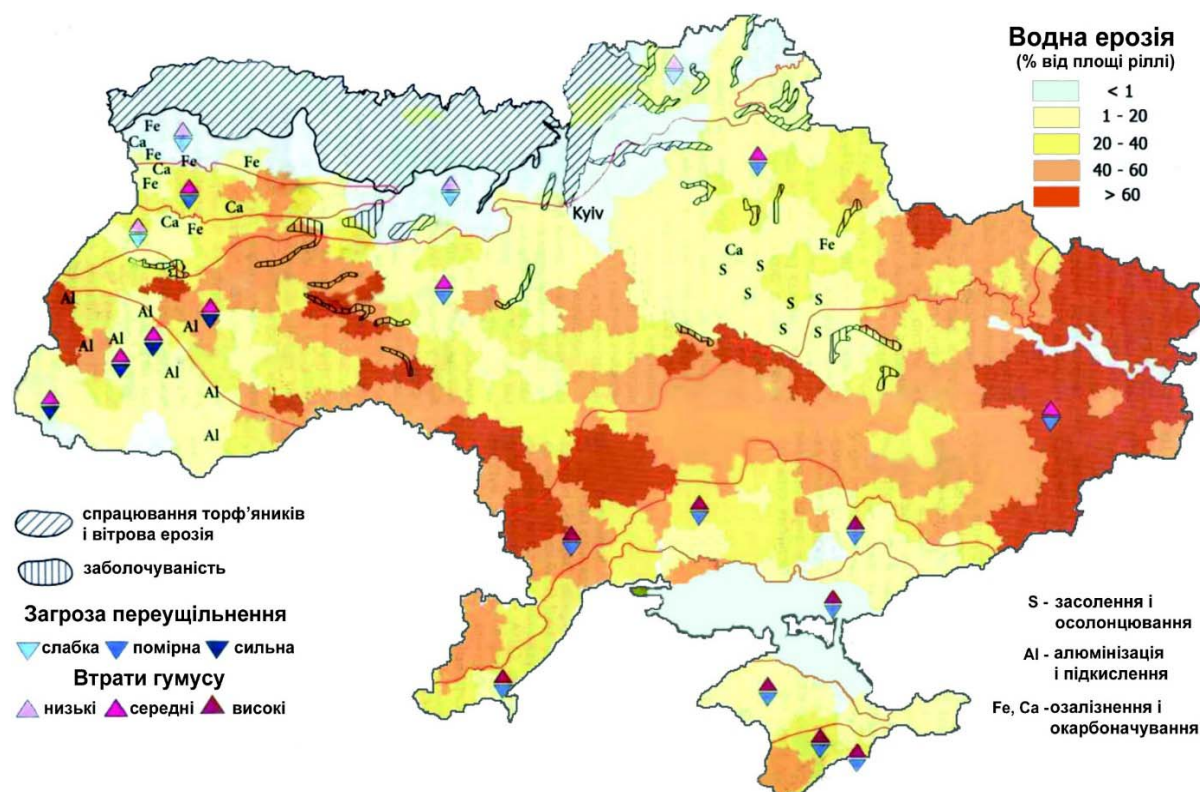


Рисунок 19 - Розповсюдження деградації ґрунтів в Україні.

На тлі масштабних деградаційних процесів земель України, викликаних динамікою погоднокліматичних факторів, окремо виділені ризики, що безпосередньо стосуються орних ґрунтів (табл. 6) Формування цих ризиків найбільш активно впливає на створення некомфортних умов вегетації та формування врожаю сільськогосподарських культур. У першу чергу деградаційні ризики виникають у відповідності з властивостями ґрунтового покриву та материнської ґрунтоутворюючої породи. Характеристика водного режиму у великій мірі залежить від гранулометричного складу материнської породи (рис. 20). Ця характеристика фундаментально впливає на формування типу водного режиму. В.В Медведєв з співавторами [41] розробили карту, що характеризує водний режим кожного типу ґрунту з урахуванням гранулометричного складу та його місцезоположення (рис. 21). На карті виділені 6 градацій водного режиму. Першими трьома градаціями визначені ґрунти, що мають промивний тип водного режиму, але відрізняються за умовами зволоження.

Показник деградації або ризик прояву негативної властивості ґрунту	Кількісна характеристика	Площа поширення	
		млн га	% (від площі ріллі)
ризик брилоутворення	>10% грудочок розміром >10 мм у посівному шарі	3,8	12,1
ризик розпилення	>10% фракції <0,25 мм	14,1	44,1
ризик переущільнення	>1,25 г/см ³ у посівному шарі	17,3	54,1
ризик диспергації ґрунту	>8% за фактором Качинського	5,8	18,1

ризик нестачі продуктивної вологи під час формування генеративних органів	<100 мм у шарі 0-100 см	21,3	66,6
вірогідність відхилення вологості від фізичної стиглості	>22% і <13% у посівному шарі навесні	9,5	29,7
надвисокий питомий опір за оранки	>0,6 кгс/см ²	9,1	28,4
зменшена кількість агрономічно корисних агрегатів	<50% агрегатів розміром 10-0,25 мм	14,1	44,1
зменшена водостійкість агрегатів	<40% агрегатів розміром >0,25 мм	8,4	26,2
занижена загальна рівноважна пористість	<50% в орному шарі	11,1	34,7

Таблиця 6 - Площі поширення деградаційних явищ, їхнього ризику або негативних проявів властивостей орних ґрунтів України

До першої градації водного режиму віднесені ґрунти легкого гранулометричного складу, які залягають в умовах значного атмосферного зволоження, але мають, завдяки гран складу, добру водопроникність та низьку вологоємність, що забезпечують захист цих ґрунтів від перезволоження. Фізична зрілість у них настає дуже швидко. Агрономічну цінність мають лише супіщані різновиди. До другої градації віднесені також легкі ґрунти з низькою вологоємністю, але такі, що мають у будові генетичного профілю механічні перешкоди для вертикального руху вологи. Це стає додатковим джерелом зволоження цих ґрунтів. Їх слабоооглеєні види є найбільш цінними у агрономічному відношенні. Ґрунти з більш значним проявом оглеєності у 2000-2010 рр. підлягали осушенню та регулюванню режиму зволоження. У даний час, зі зміною клімату частина площ розорана та успішно використовується у землеробстві.

До третьої градації віднесені ґрунти болотного типу з високою вологоємністю. До джерел їх зволоження додаються води повеней і тому вони не задіяні у землеробстві.

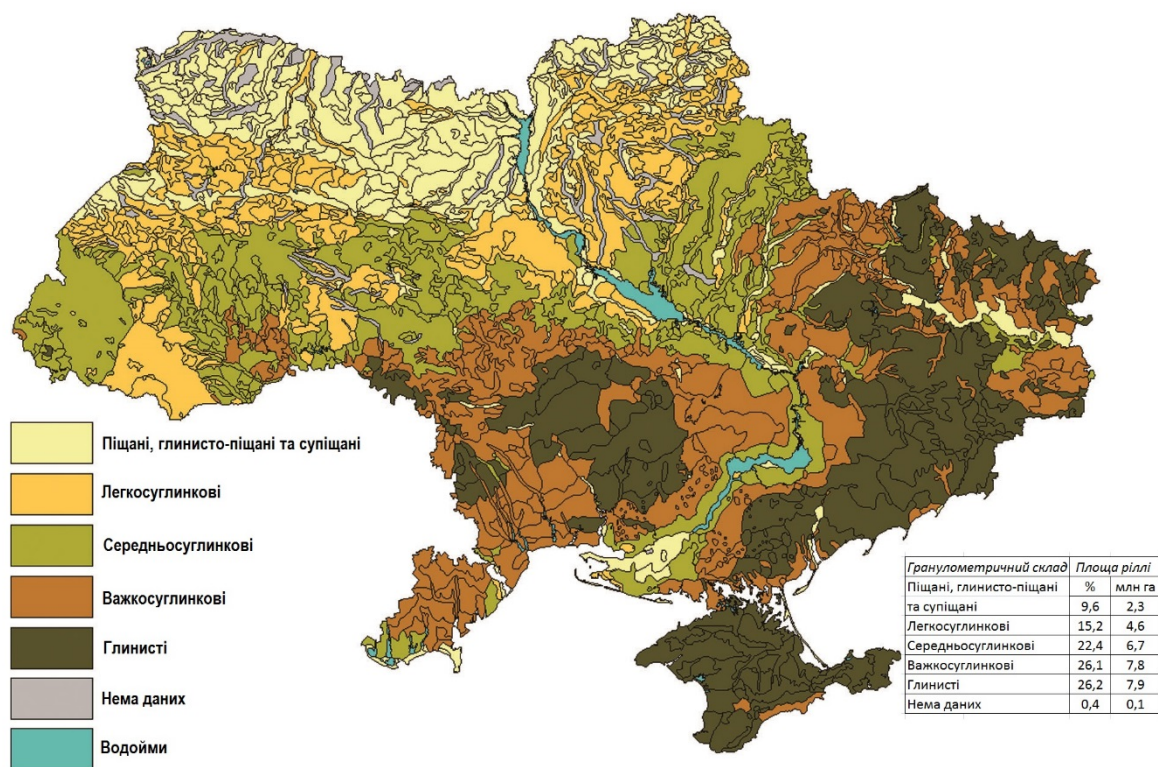


Рисунок 20 - Гранулометричний склад орних ґрунтів України [41].

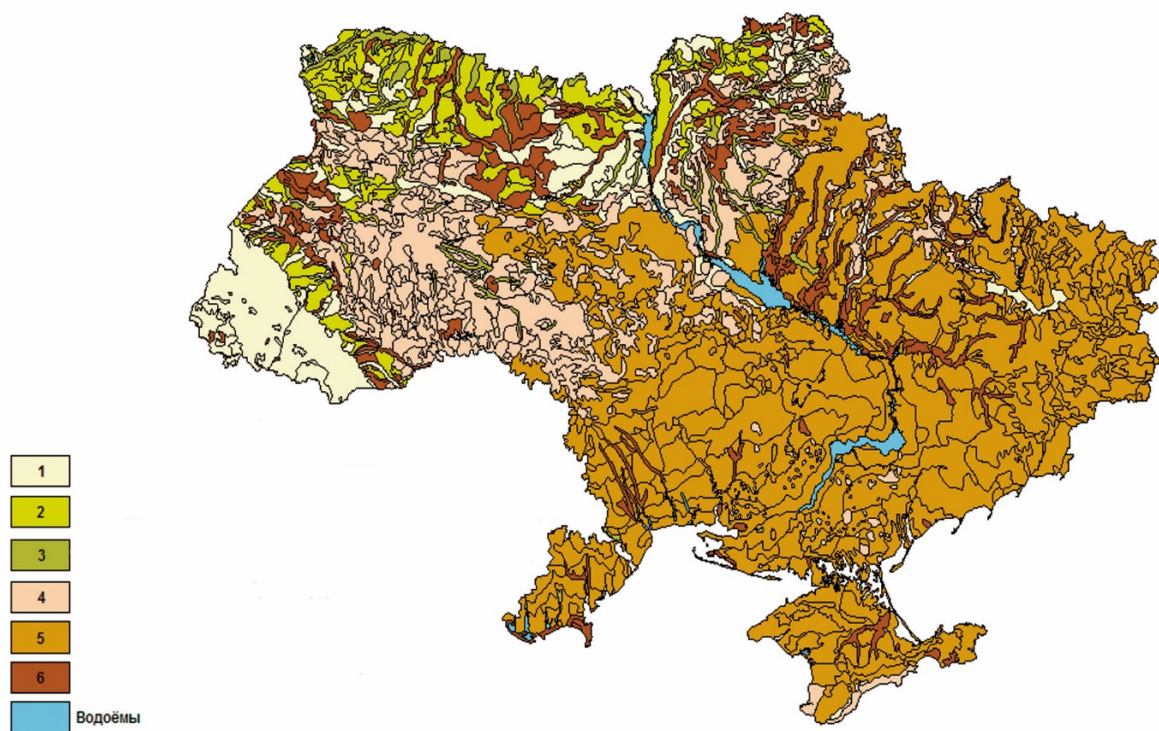


Рисунок 21 - Водний режим ґрунтів України (позначення в тексті) [41].

До четвертої градації увійшли ґрунти з періодично промивним водним режимом, тобто таких де промочування всієї товщі ґрунту не відбувається щорічно. Вологозабезпеченість рослин на цих ґрунтах вважається найкращою. Вони мають найбільш сприятливі агрофізичні властивості.

До п'ятої градації відносяться ґрунти з непромивним типом водного режиму. Вологозабезпеченість рослин, у багатьох випадках, залежить від погодних умов і не може вважатись задовільною для багатьох культур. Дефіцит вологи, а також фізична та хімічна солонцюватість значно погіршують ґрунтово-технологічні умови їх обробітку.

До шостої градації віднесені ґрунти, що залягають у замкнутих пониженнях рельєфу невеликими площами. У цих пониженнях акумулюється волога і у посівний період вони часто перезволожені, а у подальшому, при інтенсивному випаровуванні, відчувають дефіцит вологи і тому у землеробстві, практично, не задіяні.

Враховуючи сценарії зміни клімату, та співставляючи матеріали емпіричних досліджень у землеробстві, ґрунтознавстві та результати моніторингу родючості ґрунтів України за п'ятидесятирічний період, можна впевнено констатувати, що аридизація клімату невідворотний процес, що значно прискорився у останні десятиліття. Неконтрольована емісія парникових газів у попередні роки, інтенсифікація виробництва у різних галузях промисловості, сільського господарства, що є потужними джерелами емісії CO₂, N₂O, NH₃ та ін., сприяють підвищенню температури та розвитку процесу опустелювання. Необхідність розробки Національної стратегії адаптації аграрного сектору економіки до зміни клімату очевидна.

5. Стан галузей сільського господарства та аналіз основних наслідків поточних і прогнозованих змін клімату

В Україні сільське господарство завжди було і залишається однією з головних галузей національної економіки. Воно не тільки є відокремленою галуззю, а й головним постачальником сировини для промисловості.

На сьогодні у сільській місцевості проживає 31 % всього населення України, з них 59 % у віці 16-59 років (табл. 7). При цьому в сільському, лісовому і рибному господарстві працює лише 17,5 % від зайнятого населення (рис. 22). Частка найманих працівників сільського, лісового та рибного господарств становить 9,5 % від загальної кількості по країні. Рівень середньомісячної заробітної плати штатного працівника сільського господарства становить 3140 грн. (74,8 % від номінальної) і займає передостанню позицію серед інших видів економічної діяльності.

Категорії	Роки						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Усе населення (постійне)	45782,6	45598,2	45453,3	45372,7	45245,9	42759,7	42590,9
Міське населення	31269,2	31186	31125,3	31123	31081	29434,4	29346,2
Сільське населення	14513,4	14412,2	14328	14249,7	14164,9	13325,3	13244,7
<i>Частка сільського населення, %</i>	<i>31,7</i>	<i>31,6</i>	<i>31,5</i>	<i>31,4</i>	<i>31,3</i>	<i>31,2</i>	<i>31,1</i>
Населення у віці 16-59 років	29328,6	29090,1	28842,2	28622,9	28372,5	26613,3	26317,4
Сільське населення у віці 16-59 років	8584,9	8558,3	8526,5	8486,4	8442,1	7911,9	7855,4

Таблиця 7 - Населення України (за даними Держстат України)

Станом на 01.11.2015 в Україні функціонувало 45379 сільськогосподарських підприємств, з яких 71,2 % фермерські господарства, 17 – господарські товариства, 8 – приватні підприємства, 1,3 – кооперативи, 0,5 – державні підприємства і 2 % – інші форми господарювання.

У 2015 році капітальні інвестиції в сільське господарство становили 29310 млн гривень, що становило 10,7 % від загального обсягу. У порівнянні з 2010 роком інвестиції у сільське господарство зросли у 2,5 рази, тоді як в цілому по державі підвищення відбулося у 1,5 рази. Частка іноземних інвестицій становить лише 2,1 % від загальних вкладень в сільське господарство. Валова додана вартість у 2015 році становила 236 млрд гривень. У порівнянні з 2010 роком вона зросла більше ніж у 2,5 рази і характеризується найвищим темпом зростання за останні роки. Рівень рентабельності сільськогосподарських підприємств у 2015 році становив

30,5 %. Сільське господарство має найвищу частку прибуткових господарств серед всіх видів економічної діяльності.



Рисунок 22 - Питома вага зайнятого населення за видами економічної діяльності, %.

У 2015 році аграрним сектором було виготовлено продукції на 544,2 млрд гривень, що майже в 3 рази більше від 2010 року і у 10 разів від 2000 року.

Індекс сільського господарства у 2015 році у порівнянні з 2000 роком становив 64 %, рослинництва – 88, а тваринництва – 26.

На початку 2014 року внаслідок політичної та соціальної криз створилися несприятливі економічні умови, що призвело до інфляції та зростання цін на всі види продукції і послуги, в тому числі сільськогосподарські (рис. 23). Неважко помітити, що підсумковий індекс цін на сільськогосподарську продукцію у нас йде майже врівень з індексом інфляції, періодично обганяючи його. І, зрозуміло, ці показники сильно корелюють між собою (коефіцієнт кореляції становить 0,97).

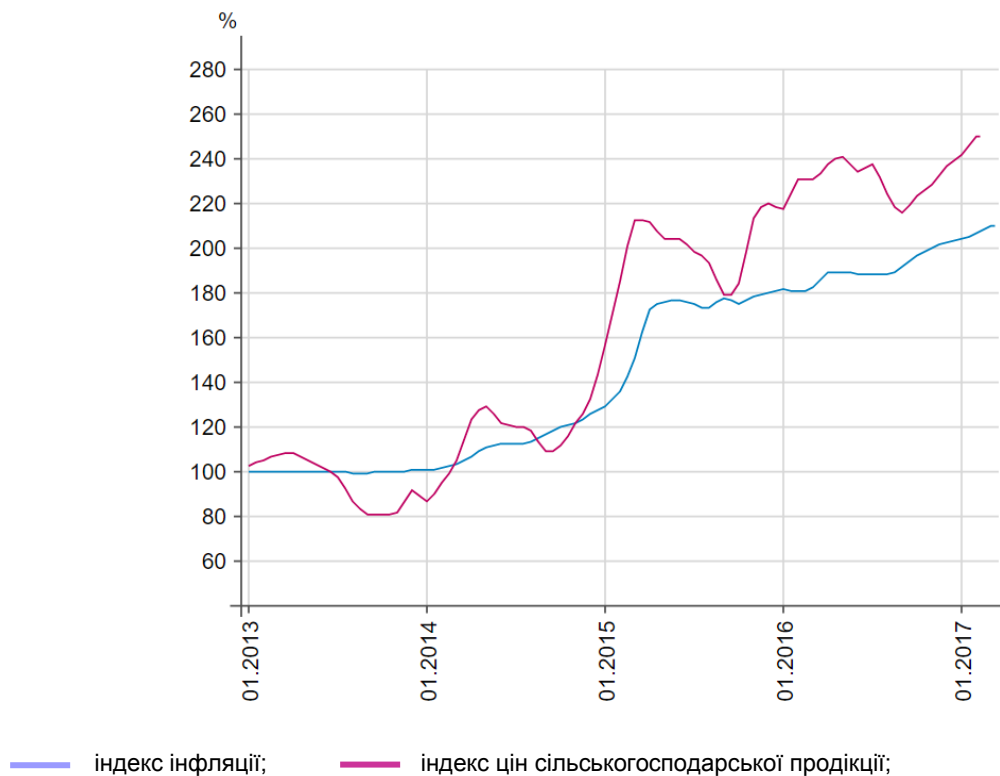


Рисунок 23 - Динаміка індексів інфляції і цін сільськогосподарської продукції з 2013 року (<http://index.minfin.com.ua/index/agro/>).

5.1. Рослинництво

Основним засобом виробництва у рослинницькій галузі є ґрунти. Сільськогосподарські землі становлять 70,8 % території України і 68,8 % - сільськогосподарські угіддя (рілля, пасовища, сіножаті, багаторічні насадження, перелоги). Розораність території складає 54%. Питома вага ріллі у структурі сільськогосподарських угідь становить 78 %, пасовищ – 13, сіножатей – 6, багаторічних насаджень – 2 (рис. 24). Сільськогосподарським підприємствам належить 48 % сільськогосподарських угідь, з яких лише 5 % державним підприємствам.

Найбільша частка посівної площі зайнята під пшеницею – 25,5 %, дещо менша – під соняшником – 19 %, кукурудзою на зерно – 15,3, ячмінем – 10,5, соя – 8 (рис. 25). Площа зернових та зернобобових культур становить 54,7 % від загальної посівної.

Питому вагу виробництва рослинницької продукції складають кукурудза на зерно, пшениця, картопля і соняшник (рис. 26). В цілому виробництво зернових і зернобобових культур займає провідне місце – 60,1 млн тонн у 2015 році, 53 % від загального обсягу основних культур. Показник 2015 року вищий на 18 % від 1990 року і у 2,5 рази від 2000 року (додаток 12). Виробництво соняшнику в останні роки характеризується максимальними виробничими показниками за всю історію рослинництва в Україні і становить 11,1 млн. тонн, що майже в 7 разів більше від 1990 року. Чільна частка виробництва зернових, зернобобових, технічних культур належить сільськогосподарським підприємствам – більше 80 %. В той же час господарствам населення належить 97,8 % виробництва картоплі, 86,1 % овочів і 80,9 % плодів і ягід. У 2015 році на одну особу було вироблено 1403 кг продукції рослинництва, що майже у 3 рази вище від 2000 року.

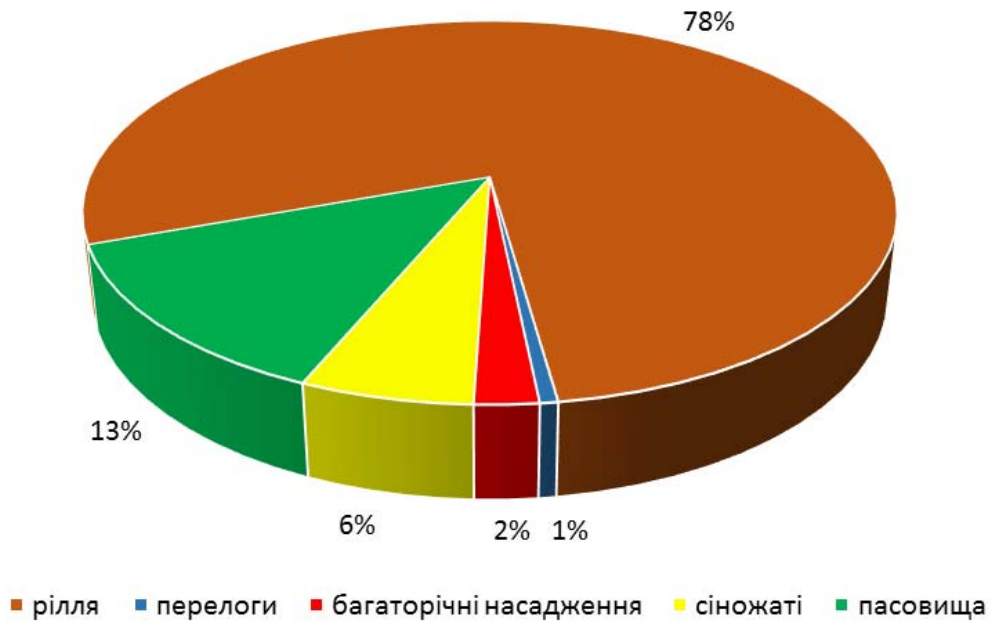


Рисунок 24 - Структура сільськогосподарських угідь за призначенням.

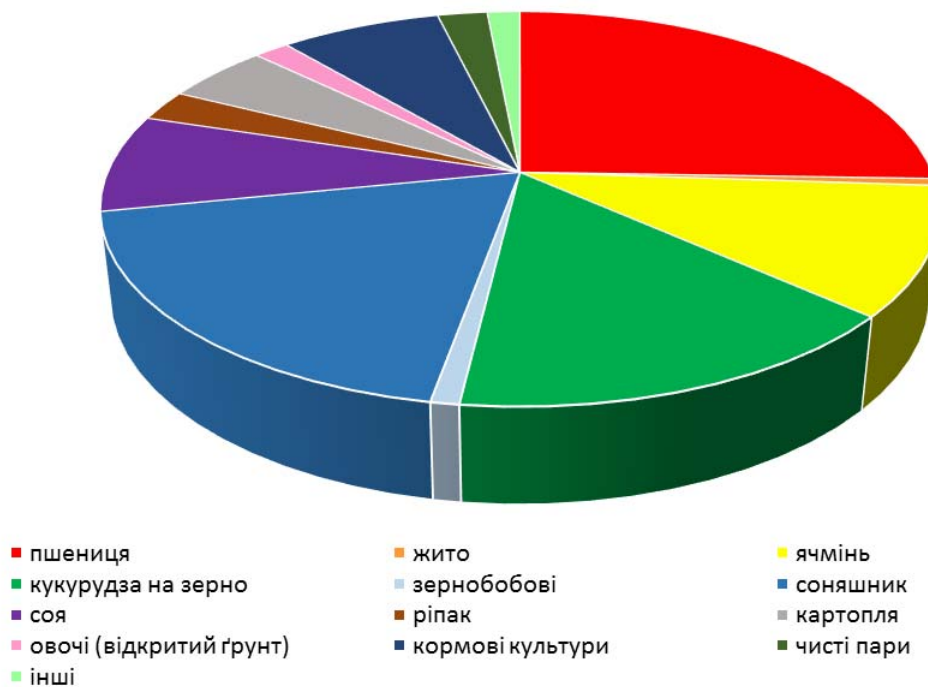


Рисунок 25 - Посівні площі сільськогосподарських культур у 2015 році.

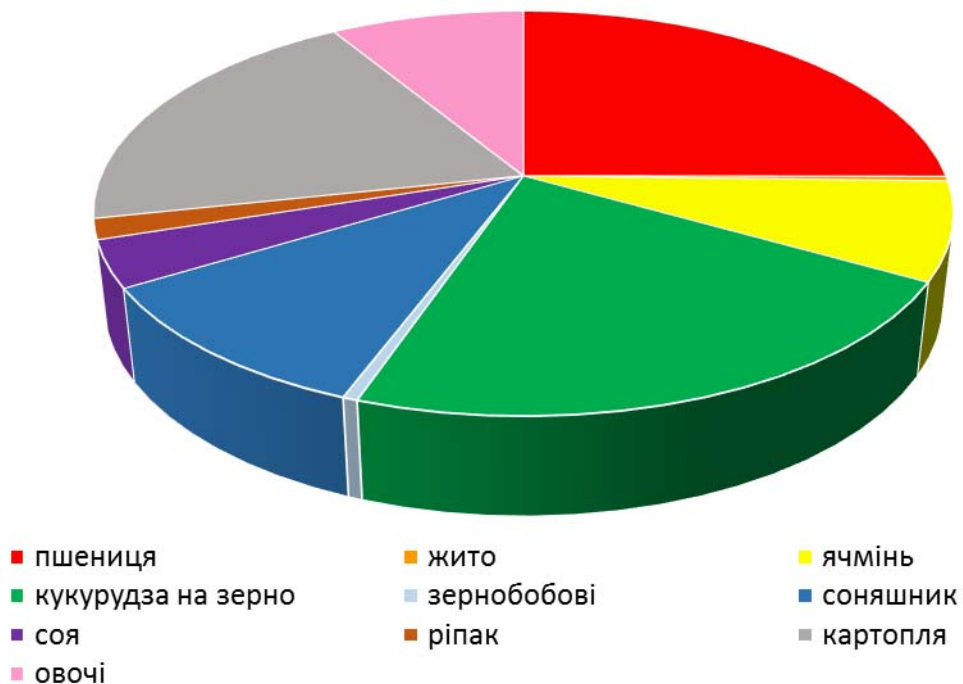


Рисунок 26 - Виробництво основних сільськогосподарських культур у 2015 році.

Впродовж 25 років відмічається підвищення урожайності майже всіх сільськогосподарських культур: зернових і зернобобових на 17 %, з них кукурудзи – на 47 %, соняшника – 37, цукрового буряку – 58, сої – 63, ріпаку – 79.

Отже, темпи виробництва продукції рослинництва за останні роки суттєво зросли. Впродовж останніх 25 років суттєво змінилася структура посівних площ, зокрема зростає частка соняшнику, кукурудзи на зерно, сої, особливо за рахунок розширення їх площ у Лісостеповій зоні, що спричинено зміною клімату в Україні. Зростання виробництва продукції рослинництва переважно відбулося за рахунок інтенсифікації виробництва.

У зв'язку зі значним подорожчанням промислових ресурсів, в т.ч. мінеральних добрив, пестицидів, енергії аграрне виробництво все більше спрямовується на інтенсифікацію використання біологічних ресурсів, в т.ч. вітчизняних сортів і гібридів, біопрепаратів з інтенсифікації азотфіксації, фосформобілізації та захисту рослин від шкідників і хвороб, а також використання побічної продукції рослинності в якості органічних добрив. У цілому такий напрям розвитку рослинництва співпадає з принципами органічного виробництва та отримання безпечних продуктів харчування.

Надзвичайно важливим напрямом розвитку рослинництва є адаптація агротехнологій до змін клімату в т.ч. шляхом раціонального використання вологи, мінімізації механічного обробітку ґрунту, створення посухостійких сортів, енергозбереження, а також водозберігаючих технологій зрошення. Актуальним у цьому відношенні є наукове обґрунтування.

Рослинництво України стає дедалі більш вразливим до зміни клімату — посухи, екстремально високі температури, малоефективні опади. Прогнозується, що подальша зміна клімату призведе до більш високих температур, змін у кількості та режимі випадіння опадів, більш жорстких і тривалих посух, зниження доступності води.

Внаслідок посилення посушливості клімату, яке є очевидним наразі та ймовірним за сценаріями зміни клімату, за відсутності заходів з адаптації у південних областях найімовірніше відбудеться

зменшення врожайності майже всіх сільськогосподарських культур у межах від 10 до 20 %, у разі реалізації більш жорсткого сценарію — від 25 % до 50 % уже до 2050 року [42].

Є також деякі позитивні наслідки зміни клімату для рослинництва України. Спостерігається зміщення строків початку вегетації та досягання культур. За даними Гідрометцентру України, підвищення середньої річної температури повітря на 1°C призводить до збільшення вегетаційного періоду на 10 днів і до зростання його теплозабезпечення. За рахунок потепління, у південних областях покращилися умови для збереження посівів узимку, зменшилися майже в 2 рази ризики вимерзання.

Основні характеристики зміни клімату у південних областях— це поєднання стрімкого зростання теплових ресурсів та майже незмінної кількості опадів, як річних, так і весняно-літнього періоду, що в комплексі позначається на режимі зволоження території, сприяє збільшенню повторюваності посух. За останнє десятиріччя райони південних областей, які у попереднє десятиріччя належали до середньо посушливих, перейшли в категорію сильно посушливих, а слабо зволоженні — у середньо посушливі.

Вплив	Позитивний вплив	Негативний вплив
Сучасний клімат	<ul style="list-style-type: none"> - покращення умов перезимівлі озимих культур та багаторічних трав; - зміщення на більш ранні дати початку вегетації; - збільшення вегетаційного періоду; - розширення площ теплолюбних сільськогосподарських культур у Лісостеповій і Поліській зонах; - збільшення посівних площ з високою ефективною родючістю у Поліссі за рахунок осушених боліт і торфовищ; - збільшення періоду та покращення погодних умов для збирання зернових; 	<ul style="list-style-type: none"> - більш сприятливі умови перезимівлі шкідників, збудників хвороб рослин, бур'янів; - скорочення періоду вегетації ранніх ярих культур у результаті підвищення температури у літні місяці; - скорочення періоду для ранньовесняних робіт; - загроза пошкодження та загибелі ярих культур в разі інтенсивних весняних заморозків; - погіршення зволоження ґрунту для усіх видів культур у степовій і частково лісостеповій зонах; - теплові стреси культур внаслідок підвищення температури повітря і ґрунту у літні місяці; - різкі зміни погоди та аномальні погодні явища
Майбутній клімат	<ul style="list-style-type: none"> - розширення ареалу вирощування теплолюбних сільськогосподарських культур у Лісостеповій і Поліській зонах; - можливості вирощування більшого спектру теплолюбних культур та пізньостиглих сортів різних сільськогосподарських культур; - можливість в деяких регіонах отримання двох урожаїв на рік овочево-ягідних культур; - збільшення площ зрошуваних земель 	<ul style="list-style-type: none"> - зменшення ареалу вирощування деяких сільськогосподарських культур в степовій зоні; - посилення теплових стресів сільськогосподарських культур в наслідок підвищення інтенсивності і тривалості літніх і осінніх посух в степовій і лісостеповій зонах; - погіршення умов зволоження ґрунту в степовій і лісостеповій зонах в період вегетації культур; - зростання періодичності аномальних погодних явищ (град, посухи, заморозки тощо); - посилення пилових бурь у степовій

		зоні і втрата верхнього родючого шару ґрунту; - збільшення площ вторинно засолених ґрунтів; - підвищення ризику масового розмноження шкідників і розвитку епіфітотій; - проникнення нехарактерних для територій шкідників і патогенних захворювань сільськогосподарських культур; - скорочення джерел водопостачання для зрошення у степовій зоні;
--	--	--

Таблиця 8 - Вплив сучасних і майбутніх змін клімату на рослинництво в Україні

5.2. Садівництво

Україна має значні переваги перед європейськими державами за природно-економічним потенціалом для влаштування промислового садівництва. Це передусім підтверджується тим, що тут за умов найповнішого використання такого чинника високої економічної ефективності садівництва, як поглиблення зональної спеціалізації, можна успішно вирощувати всі без винятку плодови і ягідні культури помірного клімату. На жаль, ця перевага ефективного ведення промислового садівництва використовується поки що незадовільно.

Дослідження соціологів і дієтологів доводять, що у структурі харчування зменшується частка споживання хліба, картоплі та цукру, й натомість збільшується частка плодів, ягід і овочів.

У 2015 році площа плодоягідних насаджень в Україні становила 234,8 тис. га, в тому числі 206 тис. га в плодоносному віці (табл. 9). Найпоширенішими є зерняткові насадження (яблуня, груша, айва та ін.) – 127,5 тис. гектар. Вдвічі менше кісточкових (слива, вишня, черешня, абрикос, персик та ін.) – 70,1 тис. га, ягідників (малина, смородина, полуниця та ін.) – 21,7, горіхоплідних – 16,6.

Садівництво має свої особливості географічного розташування на території України. Найбільші площі плодоягідних насаджень сконцентровані у Вінницькій (11,7 %) Чернівецькій (7,6), Дніпропетровській (7,9) і Хмельницькій (6,8) областях. Виробники яблук більш зосереджені у Вінницькій, Закарпатській, Черкаській та Чернівецькій областях; виробники груш – у зоні Південного Степу Наддністрянщини; виробники слив – у Вінницькій, Закарпатській, Івано-Франківській, Львівській, Хмельницькій, Чернівецькій областях; виробники черешні – у зоні Південного Степу; виробники вишні – у Луганській, Донецькій, Харківській областях, у Придніпровському районі; виробники персиків – у Криму, в Одеській, Херсонській областях; виробники абрикос – у південних областях; виробники винограду – в Криму, Одеській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій, Закарпатській областях; виробники ягід – у західних областях, а також у Київській, Чернігівській і Сумській.

Насадження	Площа насаджень, тис. га		Валовий збір, тис. т	Урожайність, ц/га
	усього	у т.ч. у плодоносному віці		
Плодоягідні насадження	234,8	206,0	21527,5	104,5
З них:				
зерняткові	127,5	111,0	13600,3	104,5
кісточкові	70,1	62,4	5475,8	87,8
горіхоплідні	16,6	13,5	1151	85,1
ягідники	21,7	19,8	1300	65,6

Виноградники	45,4	41,8	3862,7	92,3
--------------	------	------	--------	------

Таблиця 9 - Сади, ягідники і виноградники України станом на 2015 р. (усі категорії господарств) [43].

Виробництво плодів і ягід свого піку досягло у 1990 році – 2902 тис. тонн. Але після 1991 року внаслідок швидкої трансформації розподільчо-планової системи до ринкової та недосконалого механізму приватизації багаторічних насаджень у промисловому садівництві країни склалися явно виражені негативні тенденції: зменшилися обсяги виробництва плодів і ягід, різко скоротилися площі насаджень, до критичного рівня знизилися темпи їх відтворення. Впродовж 1991-2010 рр. площа плодоягідних насаджень скоротилася у всіх категоріях господарств, виробництво плодів і ягід зменшилося на 50% (рис. 27). Упродовж 2000-2015 років площі насаджень продовжували зменшуватися, особливо в сільськогосподарських підприємствах (рис. 28), проте виробництво плодів і ягід зросло на 48 %. Ця позитивна тенденція обумовлена підвищенням урожайності, яка з 1995 року постійно зростає і на сьогодні становить 104,5 ц/га, що у 3,5 рази більше від 1995 року (рис. 29). Це свідчить про інтенсивний шлях розвитку галузі.

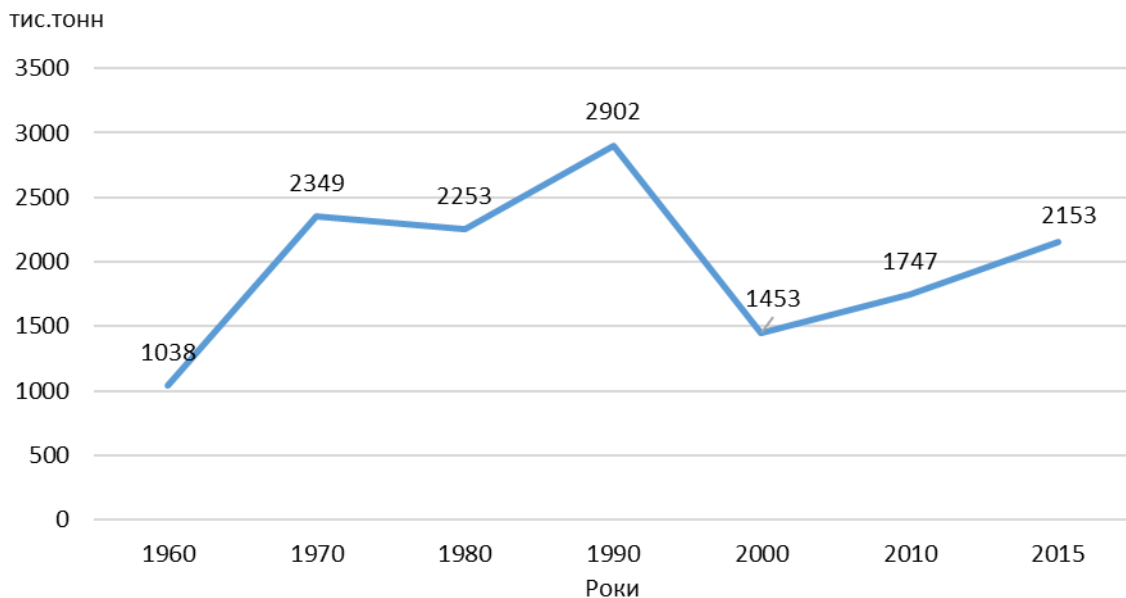


Рисунок 27 - Виробництво плодів і ягід у 1960-2015 роках без урахування винограду (за даними Держстат України).

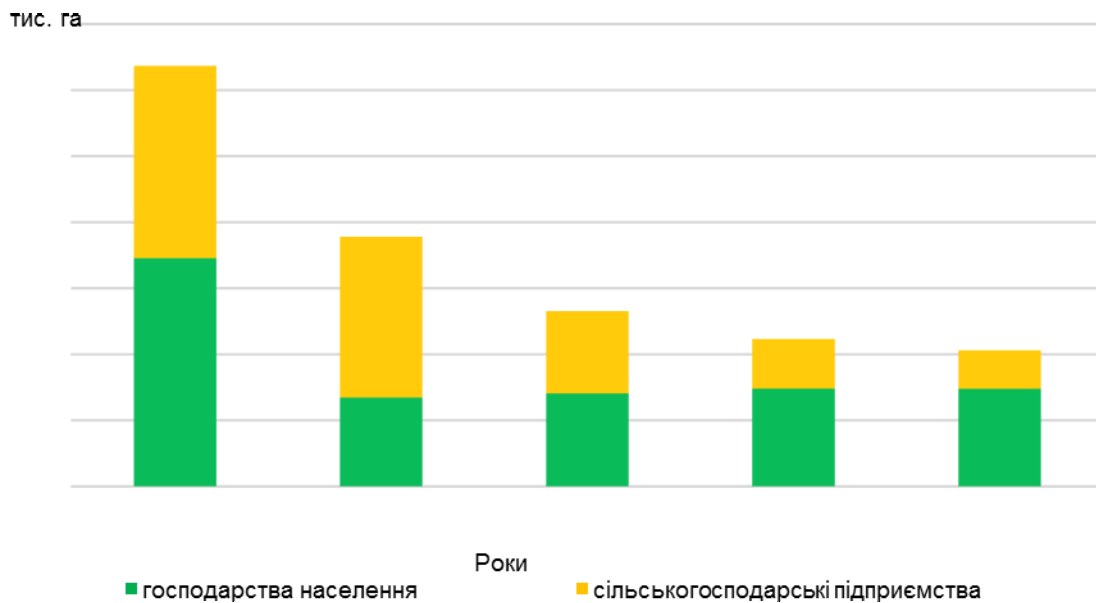


Рисунок 28 - Площі плодючих насаджень у плодоносному віці (за даними Держстат України).

Площа виноградників становила 45,4 тис. гектар, з них 41,8 тис. га у плодоносному віці. З анексією Криму у 2014 році Україна втратила 24 % виноградників. У порівнянні з 2013 роком площа насаджень скоротилася на 38 %, з 1990 роком – у 3,5 рази. Сьогодні основним центром вирощування винограду залишається Одеська область – 61 % площі насаджень. 14 % виноградників знаходяться в Миколаївській області, 11,5 – у Херсонській, 8,8 – Закарпатській. Валовий збір винограду у 2015 році становив 386,3 тис. т, що менше від 2013 року на 33 % і вдвічі від 1990 року. При цьому врожайність винограду зростає: 2015 рік – 92,3 ц/га, 2013 – 85,8, 1990 – 58,3.

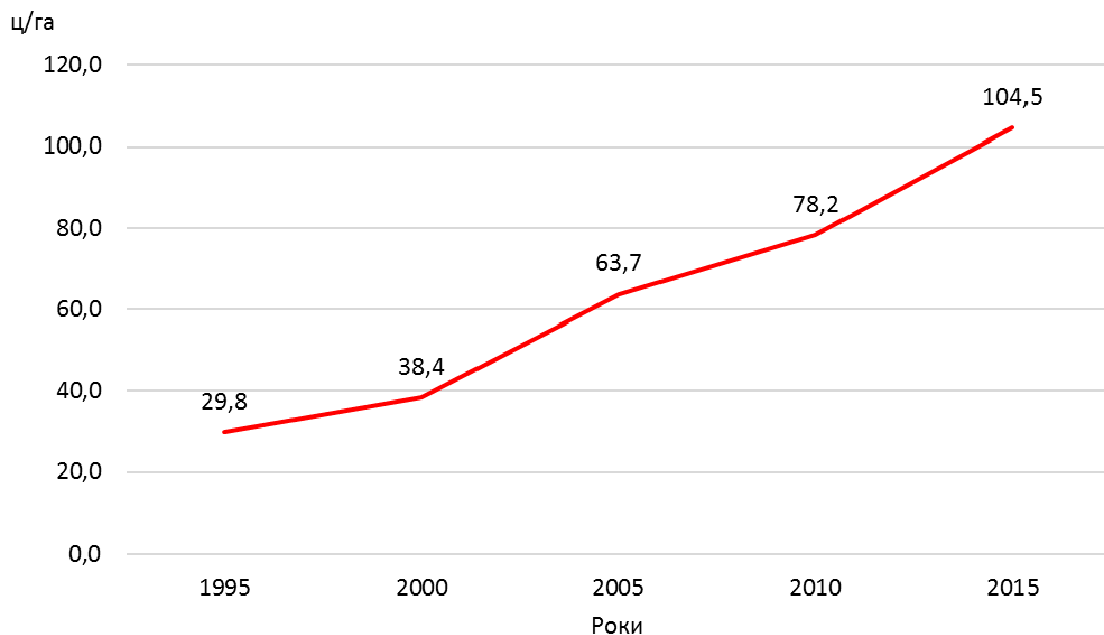


Рисунок 29 - Урожайність плодючих насаджень у плодоносному віці (за даними Держстат України).

Не дивлячись на підвищення, в останні роки, середньої температури повітря, садівництво в Україні залишається ризикованим, постійно існує небезпека пошкодження садів морозами, заморозками в холодний період, градом, надлишковою вологою, засухою, хворобами і шкідниками в період вегетації.

Одним із факторів ризику є зростання інтенсивності і тривалості відлиг. Весняні заморозки пошкоджують плодові рослини на початку вегетації, особливо актинідію, лимонник і волоський горіх, молоде листя яких чутливі до зниження температури. Особливо небезпечні весняні заморозки в період цвітіння, коли пошкодження квіток і молодих плодів призводить до втрати врожаю. Ранній початок вегетації і цвітіння збільшує ймовірність пошкоджень. За даними метеорологів зросла повторюваність заморозків в квітні і травні, що особливо згубно для садівництва.

З підвищенням середньодобової температури повітря із січня до травня спостерігається пришвидшення цвітіння плодових дерев. Наприклад, за дослідженнями Інституту садівництва НААН України встановлено, що з підвищенням середньодобової температури повітря на 1°C початок цвітіння яблунь на Київщині пришвидшився на 2,1 доби.

Денна спека також негативно впливає на продуктивність плодоягідних насаджень. У період вегетації рослин, спека збільшує випаровування та зменшує відносну вологість повітря, що призводить до обгорання листя. Засуха, викликана високою температурою і тривалою відсутністю дощів дуже послаблює рослини. За останні 10 років в залежності від регіону 4-6 раз спостерігався дефіцит вологи в ґрунті і в повітрі як під час цвітіння, так і після нього, що викликало наднормативний опад зав'язі і зниження урожайності. Так вегетаційний період 2015 року відрізнявся надзвичайно сухою погодою для більшості плодоовочевих регіонів України. Особливо жарке і засушливе літо було в північних регіонах. Середньомісячні температури повітря були на 1,5-2°C вищі багаторічних, кількість опадів з квітня по вересень була нижчою, у порівнянні з багаторічною нормою, на 250-350 мм. Такі погодні умови особливо негативно вплинули на ягідні насадження, знизивши урожайність і валовий збір.

Слід також зазначити, що внаслідок природних аномалій відзначається передчасне осіннє цвітіння інтродукованих рослин з коротким періодом спокою (наприклад, жимолості і шефердія), через що вони в наступному сезоні не плодоносять. Навіть при подальшій м'якій зимі і відсутності холодів, осіння посуха може привести до сильного підмерзання плодових рослин. Оптимальне водопостачання – одна з необхідних умов успішного розвитку плодових дерев.

Відмічається негативний вплив зміни клімату на терміни досягання плодів. Більш інтенсивне накопичення суми активних температур 10 °C та вище, протягом періоду від закінчення цвітіння до настання знімальної стиглості яблук, що особливо помітно спостерігалось в останнє десятиріччя, призводить до дозрівання плодів у більш ранні терміни. Температура повітря понад +30 °C, яка часто спостерігається в липні та серпні, сприяє тому, що всі клітини плодової рослини втрачають активність до поділу, послаблюється фотосинтезуюча активність листка й утворюється мала кількість органічної речовини, що призводить до затримки або припинення переходу бруньок у генеративну фазу розвитку; плоди, особливо пізньолітніх й осінніх сортів потерпають від термічного опіку.

Зміна клімату в Україні характеризується збільшенням кількості зливових дощів, що може спричинити розвиток водної ерозії ґрунтів, втрати верхнього родючого шару ґрунту і органічної речовини.

Вплив	Позитивний вплив	Негативний вплив
Сучасний клімат	<ul style="list-style-type: none"> - покращення умов перезимівлі багаторічних насаджень; - зміщення на більш ранні дати початку вегетації і цвітіння; - розширення ареалу вирощування плодових насаджень та 	<ul style="list-style-type: none"> - загроза пошкодження та втрати зав'язі внаслідок весняних заморозків у період цвітіння плодових дерев; - зростання кількості і тривалості літніх посух; - теплові стреси плодоягідних

	<p>винограду; - підвищення урожайності плодючих насаджень і винограду;</p>	<p>насаджень внаслідок підвищення температури повітря і ґрунту у літні місяці; - погіршення зволоження ґрунту у степовій і частково лісостеповій зонах; - зростання кількості зливових опадів у вегетаційний період; - більш сприятливі умови перезимівлі шкідників, збудників хвороб рослин; - різкі зміни погоди внаслідок вторгнення то арктичних, то спекотних повітряних мас</p>
Майбутній клімат	<p>- можливість вирощування інтродукованих видів плодкових насаджень; - розширення ареалу вирощування плодкових насаджень та винограду</p>	<p>- зменшення ареалу вирощування деяких плодкових насаджень в степовій зоні; - підвищення інтенсивності і тривалості літніх і осінніх посух; - посилення теплових стресів насаджень внаслідок зростання інтенсивності і тривалості літніх і осінніх посух в степовій і лісостеповій зонах; - погіршення умов зволоження ґрунту в степовій і лісостеповій зонах в період вегетації культур; - зростання періодичності аномальних погодних явищ (град, посухи, заморозки тощо); - розвиток процесів водної ерозії внаслідок зливових опадів; - збільшення площ вторинно засолених ґрунтів; - підвищення ризику масового розмноження шкідників і розвитку епіфітотій; - проникнення нехарактерних для територій шкідників і патогенних захворювань сільськогосподарських культур; - скорочення джерел водопостачання для зрошення у степовій зоні;</p>

Таблиця 10 - Вплив сучасних і майбутніх змін клімату на садівництво в Україні

5.3. Тваринництво

Тваринництво – особлива галузь сільського господарства, стан розвитку якої вагомо впливає на економічний потенціал АПК країни, на всі сфери суспільного виробництва. Тваринництво забезпечує населення високоякісними, калорійними, дієтичними і вітамінізованими продуктами харчування, а промисловість – сировиною. Екологічне значення полягає в забезпеченні

землеробства органічними добривами, внесення у ґрунт яких, повертає в природу значну кількість органічної маси, сприяє підвищенню його родючості, вмісту гумусу, розвитку мікрофлори, інтенсифікації ґрунтоутворного процесу і кругообігу речовин у природі [44].

Процес переходу країни до ринкових методів господарювання ознаменувався кризою, яка охопила, насамперед, сільське господарство. При цьому, найбільшого спаду зазнало тваринництво. Так, протягом останніх 25-ти років поголів'я ВРХ скоротилося на 85 %, свиней – на 64 %, овець та кіз – на 84 % (рис. 30).

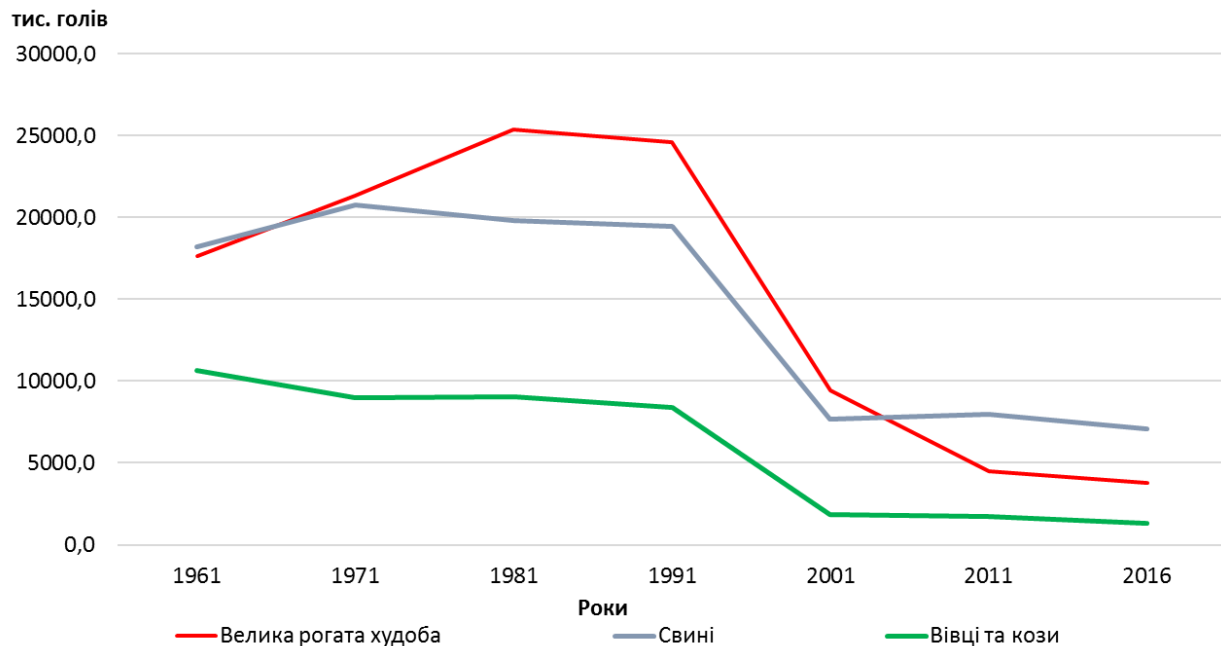


Рисунок 30 - Динаміка поголів'я худоби в Україні протягом 1961-2016 років (всі категорії господарств).

Дана ситуація пов'язана з тим, що в ринкових умовах сільськогосподарським товаровиробникам не вигідно займатися такою фінансово- та матеріаломісткою галуззю. Зміна економічних відносин між виробниками аграрної сфери та переробними підприємствами, недосконала система ціноутворення й збуту продукції тваринництва, невідповідні механізми постачання кормів і забезпечення ними та іншими необхідними ресурсами, відсутність цілеспрямованої державної підтримки призвели до того, що собівартість продукції цієї сфери почала значно перевищувати її реалізаційну ціну [4543]. Внаслідок чого колективні сільськогосподарські підприємства змушені були вдатися до значного скорочення поголів'я. Як наслідок, на даний час близько 60 % валової продукції тваринництва, за виключенням птиці, виробляється господарствами населення. При цьому, сільськогосподарські підприємства виробляють 63 % м'яса всіх видів і лише 25 % молока. У виробництві м'яса переважає птиця – 66 %, на другому місці – свинина – 27 %, і, відповідно, на третьому – яловичина і телятина – лише 7 % від загального обсягу виробництва сільськогосподарськими підприємствами.

За даними Держстату України [46] основна чисельність поголів'я ВРХ сьогодні зосереджена в господарствах населення – 66 %, на противагу 1991 року, коли 86 % ВРХ вирощувалося у сільськогосподарських підприємствах. Дещо більше половини чисельності поголів'я свиней (52 %) зосереджено у сільськогосподарських підприємствах. А от вівці і кози переважно зосереджені в господарствах населення – 86 % і лише 14 % у підприємствах. Зі зменшенням чисельності поголів'я ВРХ, свиней, овець, кіз, зменшилися і обсяги виробництва м'яса. Дещо позитивна динаміка, протягом останніх 5 років, спостерігалася у виробництві свинини, не дивлячись на скорочення поголів'я, що може свідчити про збільшення середньої ваги тушки свині та тенденції до інтенсивного розвитку свинарства.

Ситуація в птахівництві, у порівнянні з іншими підгалуззями тваринництва, дещо краща. В умовах вступу України до СОТ птахівництво, незважаючи на жорстку конкуренцію з імпортною продукцією, одержало певні переваги, про що свідчить щорічний приріст виробництва м'яса птиці та яєць. У 2016 році поголів'я птахів становило майже 83 % від їх чисельності у 1991 році, який характеризувався максимальними показниками – 246 тис. голів (рис. 31). Найбільший спад виробництва птиці зафіксовано у 2001 році – 123 тис. голів, проте протягом 2001-2011 років чисельність поголів'я виросла до 204 тис. і тримається на такому рівні до сьогодні. Виробництво м'яса птиці у 2015 році становило 1,1 млн тонн, що на 60 % більше від показника 1990 року (рис. 32). Отже, при меншій чисельності поголів'я птахів, обсяги виробництва м'яса зросли, що свідчить про інтенсивний шлях розвитку птахівництва.

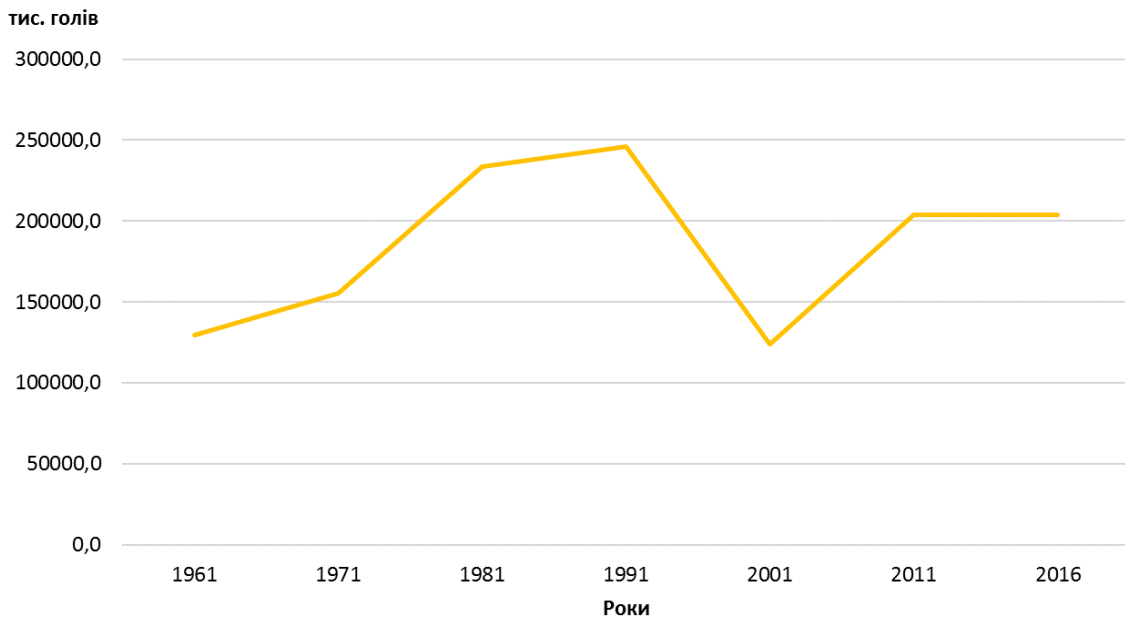


Рисунок 31 - Динаміка поголів'я птиці в Україні протягом 1961-2016 років (всі категорії господарств).

Аналіз стану вітчизняного птахівництва показує, що за конверсією корму, галузь перевищує всі інші тваринницькі галузі, оскільки на виробництво 1 кг м'яса бройлерів витрачається кормів в 1,5-2,5 рази менше, ніж на таку саму кількість свинини та яловичини. На сьогодні ця підгалузь є найбільш привабливою для інвестицій, тому, що за досить короткий час, можна не лише повернути вкладені заощадження, а й одержати прибутки.

Серед регіонів по виробництву м'яса лідирують Черкаська (313,8 тис. т) і Вінницька (309,4) області, переважно за рахунок м'яса птиці. Виробництво яловичини найвищим є у Львівській (27,9 тис. т) і в Івано-Франківській (27,8) областях, свинини – Донецькій (64,5) і Київській (58,6).

В Україні, споживання на одну особу на рік м'яса та м'ясопродуктів, нижче від норми більш ніж на третину, а молока та молокопродуктів – майже на 50%. У структурі споживання м'яса домінує м'ясо птиці.

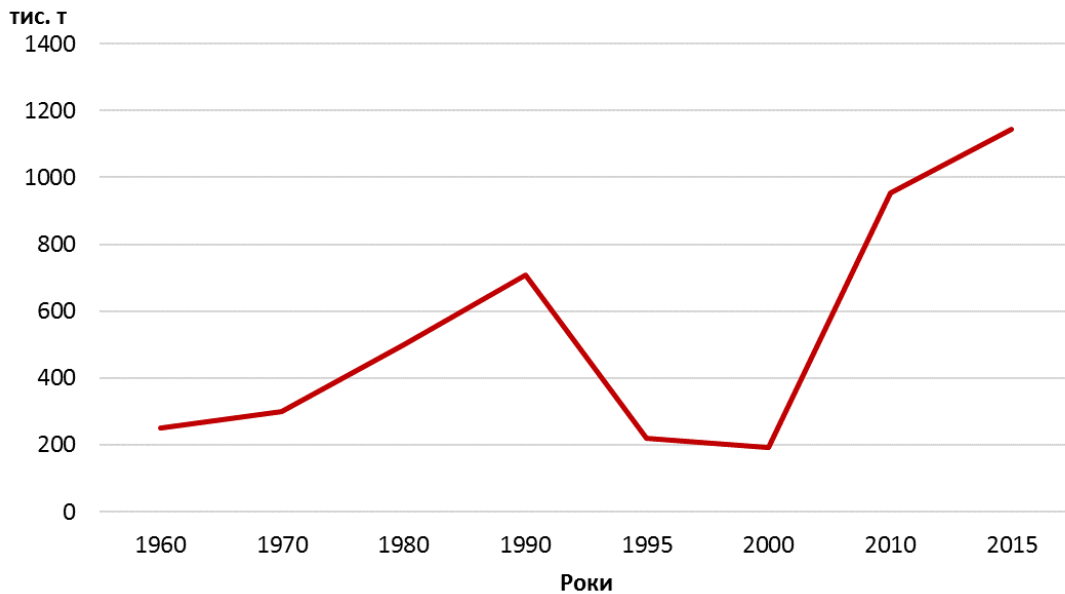


Рисунок 32 - Динаміка виробництва м'яса птиці протягом 1960-2015 років (всі категорії господарств).

Динаміка показників продуктивності тваринництва у південних областях України свідчить про особливості розвитку галузі, що формуються в результаті соціально-економічних чинників, охоплюючи політичні, економічні, демографічні, біологічні.

Водночас із аналізу наявних даних не можна дійти висновку щодо міри впливу зміни клімату на основні підгалузі тваринництва, проте отримані результати можуть бути підґрунтям проведення специфічних досліджень вразливості до зміни клімату і ризиків для продуктивності цих підгалузей.

Очевидно, що кліматичний фактор значною мірою впливає на особливості кормової бази та годівлі тварин, охоплюючи тривалість пасовищного періоду утримання великої рогатої худоби, та зумовлює вибір:

- видів та порід сільськогосподарських тварин;
- типів тваринницьких приміщень і матеріалів для будівництва;
- технологій обігріву та охолодження приміщень;
- технологій виробництва, зокрема способів утримання тварин.

Впливи зміни клімату на тваринництво, відповідно до узагальнених даних МГЕЗК [42], охоплюють:

- вплив на корми;
- прямі впливи зміни температури і наявності води на тварину;
- непрямий вплив через хвороби тварин.

Зокрема зазначається, що зміни клімату впливають на пасовищні угіддя. При потеплінні, у низці регіонів світу, подовжується вегетаційний період для кормових культур, проте їх якість знижується.

У південних областях України, підвищення температур і посилення посушливості у весняно-літній період року, в поєднанні зі зменшенням площ зрошувальних земель, призведуть до падіння врожайності багаторічних трав і скорочення періоду наявності соковитого зеленого корму. Зазначена тенденція, ймовірно, негативно позначиться на кормовій базі тваринництва,

особливо для господарств населення. Це впливає з того, що у структурі витрат кормів для худоби та птиці, у господарствах населення (за даними по Україні в цілому за 2015 р.), найбільша частина припадає на соковиті корми — 35 % до загального обсягу, концентровані — 31,3 %; у сільськогосподарських підприємствах, навпаки, концентровані корми складають 73,3 %, соковиті — 14,3 %. Крім того, порівняно з 2000 роком, у 2015, загалом по Україні, посівні площі під кормовими культурами в господарствах населення, збільшилися майже на 60 %, у сільськогосподарських підприємствах — зменшилися у 8 разів [46]. При цьому слід зазначити, що кількість і якість власних кормів є важливим чинником конкурентоспроможності виробництва м'яса усіх видів, а також молока

За даними МГЕЗК [42], з великою ймовірністю високі температури призводять до зниження темпів приросту ваги тварин і зростання падежу. А дослідження наслідків зміни клімату на продуктивність молочних корів показує, що протягом поточного сторіччя, в деяких регіонах світу, надої молока будуть знижуватись і смертність тварин збільшуватиметься через теплові стреси. За даними деяких досліджень [42], в умовах теплового стресу, надої скорочуються в середньому на 10 %, у період пізньої тільності знижується вага телят.

Крім того, з посиленням посушливості клімату збільшуються щорічні потреби у воді для великої рогатої худоби, у деяких регіонах світу – більш ніж на 20 %.

Подальша зміна клімату, особливо в південних регіонах, призведе до більш високих температур, змін у кількості та режимі випадіння опадів, більш жорстких і тривалих посух, зниження доступності води, що спонукатиме збільшувати витрати на утримання тварин. У літній період частіше виникатимуть теплові стреси у тварин, негативно впливаючи на продуктивність і їх відтворювальні функції. Зокрема, екстремально високі температури повітря, що утримуються тривалий період (хвилі спеки), підвищать потреби в електроенергії для охолодження приміщень, у формуванні особливого раціону для годівлі тварин, спеціальної водо підготовки, в умовах можливої нестачі води тощо.

За даними МГЕЗК [42], з великою ймовірністю, патогенні системи у тваринництві, змінюватимуть свої межі через зміну клімату. Регіони помірних широт можуть стати більш придатними для тропічних трансмісивних захворювань худоби. Наслідки міграцій популяцій диких птахів, які живлять генофонд вірусів пташиного грипу, теж залежатимуть від зміни клімату, хоча на даний час це важко прогнозувати. Захворюваність серед худоби, як очікується, буде посилюватися, і більшість хвороб передаватиметься комахами (кліщі, мухи), які змінюють ареал розповсюдження внаслідок зміни кліматичних умов, зокрема температури і вологості, а також дикими тваринами. У цілому вплив зміни клімату на захворювання худоби лишається важко передбачуваним і у більшій мірі невизначеним.

Враховуючи те, що великі сільськогосподарські підприємства мають досить високу адаптивну здатність, оскільки виробляють тваринницьку продукцію на промисловій основі і спроможні впроваджувати сучасні інноваційні технології, припускається, що найбільше постраждає від змін клімату тваринництво населення, а також малих сільськогосподарських підприємств.

Вплив	Позитивний вплив	Негативний вплив
Сучасний клімат	- звичні кліматичні умови вирощування тварин, задовільне відновлення кормової бази	- зменшення площ вирощування кормових культур; - зменшення чисельності джерел водопостачання
Майбутній клімат	- можливість вирощування теплолюбивих і посухо витривалих видів і порід свійських тварин	- посилення скорочення площ вирощування кормових культур; - скорочення періоду наявності соковитого зеленого корму; - зниження якості кормів; - зниження темпів приросту ваги і надоїв молока внаслідок підвищення

		<p>температури і теплового стресу худоби;</p> <ul style="list-style-type: none"> - збільшення потреби у питній воді; - зменшення чисельності джерел водопостачання; - зниження якості питної води; - більш придатні умови для поширення хвороб, зокрема тропічних трансмісивних; - підвищення ризику епізоотій; - збільшення смертності худоби
--	--	--

¹ Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя.

² Дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України "Про державну статистику" щодо конфіденційності інформації.

5.4. Рибництво

Рибогосподарська діяльність в Україні представлена двома основними напрямками – добування (вилов) риби та інших біоресурсів у водних об'єктах і розведення та вирощування аквакультури (риби) в штучних умовах.

Серед річок України основне рибогосподарське значення мають Дніпро (серед його притоків – головні Прип'ять і Десна), нижній Дунай, меншою мірою Дністер, Південний Буг і Сіверський Донець.

Нині рибництво переживає проблематичні часи, які склалися через фінансові труднощі в державі, а саме: порушення господарських зв'язків, погіршення екологічного стану внутрішніх водойм, недостатній обсяг робіт по відтворенню рибних запасів. Це значно впливає на зменшення обсягів вирощування і вилову товарної риби у внутрішніх водоймах [47].

Річна норма споживання рибних продуктів, розроблена Інститутом харчування Академії медичних наук України, складає 20 кг на душу населення (середньосвітовий показник – 16,7 кг), з них 5-6 кг риби прісноводних водойм. У 1991 році Україна займала лідируючі позиції по вилову риби. Тоді українці споживали 24 кг риби в рік, а сьогодні в споживчому кошику української риби лише 2 кг, останнє – імпорт. З втратою Криму, імпорт риби зріс до 90 %.

У 2016 році добування водних біоресурсів становило 88443 тон, що в 4,5 рази менше від 1995 року (табл. 5.6). Таке суттєве скорочення виробництва обумовлене анексією Криму. Зокрема, Україна втратила близько 2/3 всього вилову риби. Для прикладу, у 2013 році Україна виловила 216 тис. тонн риби. З них 82 тис. тонн було виловлено в Азово-Чорноморському басейні, з яких 52 тис. тонн виловили кримські рибалки, тобто, більше 65% всього вилову регіону. Також, не слід забувати, що флотом України, що знаходиться в Севастополі, було виловлено 98 тис. тонн. Якщо підсумувати ці цифри, то ми маємо у підсумку 150 тис. тонн, тобто, 2/3 всього вилову припадало на АР Крим [48]. У зв'язку з анексією Криму обсяги добування водних біоресурсів у 2016 році становили 60 % від 2010 року і 78 % від 1995 року.

За оперативними даними Державного агентства рибного господарства [49] у водоймах України вилон риби та інших водних біоресурсів склав 82,5 тис. т, що на 13,5 % більше порівняно з 2015 роком (72,7 тис. т). З них у Азово-Чорноморському басейні вилонено 40,8 тис. т, у внутрішніх водоймах – 41,6 тис. т риби, в тому числі вирощеної товарної риби в умовах аквакультури – 24,4 тис. т [49].

Протягом 2010-2016 років дещо зросли обсяги добування біоресурсів у внутрішніх водних об'єктах і у виключній (морській) економічній зоні України, особливо у 2016 році.

Через несприятливі погодні умови в Антарктиці Україна передчасно припинила свій промисел у відкритій частині Світового океану антарктичного криля, всього було виловлено 7,3 тис. тонн, що менше проти минулого року 45% (13,4 тис. тонн).

До сфери управління Держрибагентства входять чотири державних рибовідтворювальних комплекси, якими у 2016 році забезпечено вселення молоді цінних видів риби кількості 10,87 млн. екземплярів, що становить 110 % виконання річного державного плану зариблення. Основними об'єктами відтворення є: короп; рослиноїдні види (білий товстолобик, строкатий товстолобик); білий амур; осетрові види (стерлядь, російський осетер); форель; щука; судак та сом.

Роки	Добування водних біоресурсів, тонн					у т.ч. риби, тонн
	усього	у т.ч. за видами водойм				
		у внутрішніх водних об'єктах	у виключній (морській) економічній зоні України	у виключних (морських) економічних зонах інших держав	у відкритій частині світового океану	
1995	400191	67816	30133	279548	22694	363444
2000	350087	38210	56990	175033	79854	346699
2005	265585	37396	61176	149622	17391	234185
2010	218681	38364	69725	110592	-	215017
2015 ¹	88552	38507	34205	... ²	... ²	73963
2016 ¹	88443	40754	40335	... ²	... ²	78490

¹ Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя.

² Дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України "Про державну статистику" щодо конфіденційності інформації.

Таблиця 11 - Добування водних біоресурсів Україною

За режимами рибогосподарської експлуатації водойм, розробленими науковими організаціями з метою підвищення їх рибопродуктивності в Україні, на водних об'єктах діє 656 спеціальних товарних рибних господарств (СТРГ) на загальній площі 150,4 тис. га. У 2016 році зариблення в режимі СТРГ здійснювало 205 суб'єктів господарювання, якими було вселено 29,7 млн екземплярів молоді риби.

Для підтримання належних обсягів вилову риби у внутрішніх водоймах України, пропонується збільшити її вирощування на материковій частині України. Суттєве підвищення обсягів вирощування ставкової риби можна забезпечити за рахунок надання для рибогосподарських цілей в оренду водних об'єктів місцевого та загальнодержавного значення. Водночас, це може збільшити навантаження на внутрішні водоймища країни та погіршити екологічний стан річок [47].

Крім того, з широкого кола першочергових завдань, що стримують подальший розвиток рибного господарства, на нашу думку, можна виокремити наступні:

- стан відтворення та охорони водних біоресурсів;
- відновлення функціонування наявних внутрішніх водойм країни для їх ефективного використання за призначенням;
- державне регулювання та підтримка галузі.

В Україні близько 130 суб'єктів господарювання займаються виробництвом товарно-харчової рибної продукції. Обсяг виробництва товарно-харчової рибної продукції за 2016 рік склав 61,7 тис. т, що більше на 1,4 % порівняно з 2015 роком.

Основна частка у структурі випуску товарно-харчової рибної продукції припадає на виробництво рибних консервів 51,4 % (31,7 тис. т) та риби мороженої і рибного філе 19,7 % (12,1 тис. т).

Ціни на рибу та рибну продукцію у 2016 році зросли в середньому на 3,5 % у порівнянні з 2015 роком. В основному зросли ціни на морепродукти (13,8%) та крабові палички (10,3 %).

За даними митних органів у 2016 році Україна експортувала 8,2 тис. тонн риби, рибопродукції та інших водних біоресурсів на загальну суму 21,8 млн дол. США, що на 31 % більше періоду 2015 року. Найбільше експортовано риби, рибопродукції та інших водних біоресурсів до таких країн як: Ірак, Німеччина, Молдова, Білорусь та Данія.

Імпорт риби, рибопродукції та інших водних біоресурсів в Україну за 2016 рік склав 295,4 тис. т на загальну суму 460,0 млн дол. США, що майже на 30 % більше в порівнянні з періодом 2015 року. Найбільше постачання риби та рибопродукції в Україну здійснено з Норвегії, Ісландії, Естонії, Канади та США. Здебільшого імпортується морожена риба або її філе (код УКТЗЕД 3030 та 3040), що складає більше 85 % всього імпорту риби, рибопродукції та інших водних біоресурсів, яка значною мірою йде на переробку.

З цього випливає висновок, що ринок рибної промисловості України не забезпечується за рахунок власних ресурсів. Тому Україна постійно імпортує продукцію у партнерів-нерезидентів. Розглянувши низку проблем рибопереробного комплексу України, слід відзначити, що збільшення обсягів вилову риби можливе у Дніпровських водосховищах, зокрема, за рахунок поліпшення умов природного відтворення риб шляхом проведення загальної меліорації мілководдя та збільшення обсягів вселення рибосадкового матеріалу цінних видів риб в Кременчуцьке та Дніпродзержинське водосховища. Слід зауважити, що доцільно продовжувати роботу, спрямовану на переорієнтацію господарств внутрішніх водойм на широке впровадження ресурсозберігаючих технологій з переходом підприємств на прогресивні технології вирощування товарної риби.

Зміни клімату прямо і опосередковано вплинуть на рибництво і в більшій мірі негативно. В першу чергу це буде обумовлено пересиханням, обмілінням та замуленням водних об'єктів, погіршенням умов життєдіяльності риб та інших біоресурсів – евтрофікація водойм, погіршення кисневого режиму, підвищенням температури води. Це в свою чергу стане причиною ризику замору риби, розвитку хвороб риб та зменшення їх чисельності.

Вплив	Позитивний вплив	Негативний вплив
Сучасний клімат	- зміна часу нересту риб навесні;	- підвищення евтрофікації (цвітіння) водойм; - погіршення кисневого режиму водойм; - підвищення температури води поверхневих вод; - збільшення вірогідності замору риби; - пересихання, обміління та замулення малих річок, що погіршує умови життя гідробіонтів, зокрема риб; - тенденції до підвищення рівня солоності та забруднення води внутрішніх водойм; - заростання водойм водною рослинністю; - розповсюдження небажаних популяцій, які порушують стан природних біоценозів; - проникнення солоних вод уздовж рукавів та осолонення;
Майбутній клімат	- -	- пересихання, обміління та замулення водних об'єктів;

		<ul style="list-style-type: none"> - підвищення ризику замору риби внаслідок погіршення якості води та кисневого режиму і підвищення температури води; - зменшення розмірів риби; - зміна видового складу риби; - підвищення рівня Чорного моря, що змусить прісноводні екосистеми переміщуватися вглиб дельти; - розвиток хвороб риби та зменшення їх чисельності
--	--	---

Таблиця 12 - Вплив сучасних і майбутніх змін клімату на рибництво в Україні

5.5. Бджільництво

Україна – одна з провідних держав світу, яка має розвинуте бджільництво, що забезпечує запилення ентомофільних сільськогосподарських культур, виробництво меду, воску та іншої продукції бджільництва для потреб населення, харчової, медичної, хімічної та інших галузей.

Згідно з Планом породного районування в Україні розводять три породи бджіл: українську степову, карпатську та поліську. Українська степова порода сформувалась у зонах Лісостепу та Степу України. Карпатська порода сформувалась у регіоні Карпат. Порода рекомендована до розведення у 9 областях України. Поліські бджоли є популяцією середньоросійської породи бджіл. Зоною природного поширення їх є деякі райони Полісся України. Ця популяція бджіл районована у 6 областях України [50].

Виробничий фонд галузі налічує близько 400 тисяч бджолярів та 2,6 млн. бджолосімей (2016 рік), а валове річне виробництво меду перевищує 63 тисяч тонн. Україна є лідером по виробництву меду в Європі та входить в п'ятірку світових лідерів. Майже по 5 тис. тонн українського меду експортується до країн Європейського Союзу, до Росії та країн СНД. На внутрішньому ринку України залишається близько 40 тис. тонн меду.

У 1991 році в Україні існувало 3,5 млн. бджолиних сімей, 987,8 тис. з яких (28 %) утримувалися у великих державних господарствах, які виробляли 21,3 % меду. У подальші роки чисельність бджолиних сімей у сільськогосподарських підприємствах поступово скоротилася і сьогодні налічує 49,9 тис, що майже у 20 разів менше. Питома вага виробництва меду сільськогосподарськими підприємствами складає 1,5 % [46]. Основна кількість бджолосімей знаходиться у одноосібних підсобних господарствах, де пасіки мають незначні розміри – до 30–50 сімей (рис. 33). Загальна чисельність бджолиних сімей по Україні зменшилася у порівнянні з 2011 роком на 11 %, основним чином за рахунок анексії Криму, в якому у 2014 році налічувалося 111,1 тис сімей.

У цілому по Україні виробництво меду зросло у порівнянні з 1990 роком на 25 % (рис. 34). Проте у порівнянні 2010 роком воно зменшилося на 10 %, що обумовлено втратою бджільництва в АР Крим.

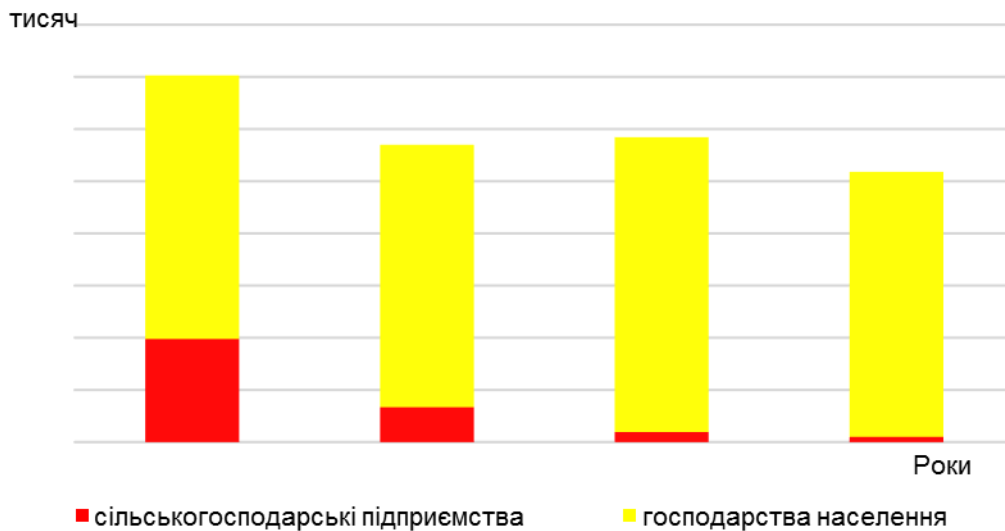


Рисунок 33 - Наявність бджолосімей у 1991-2016 роках (всі категорії господарств).

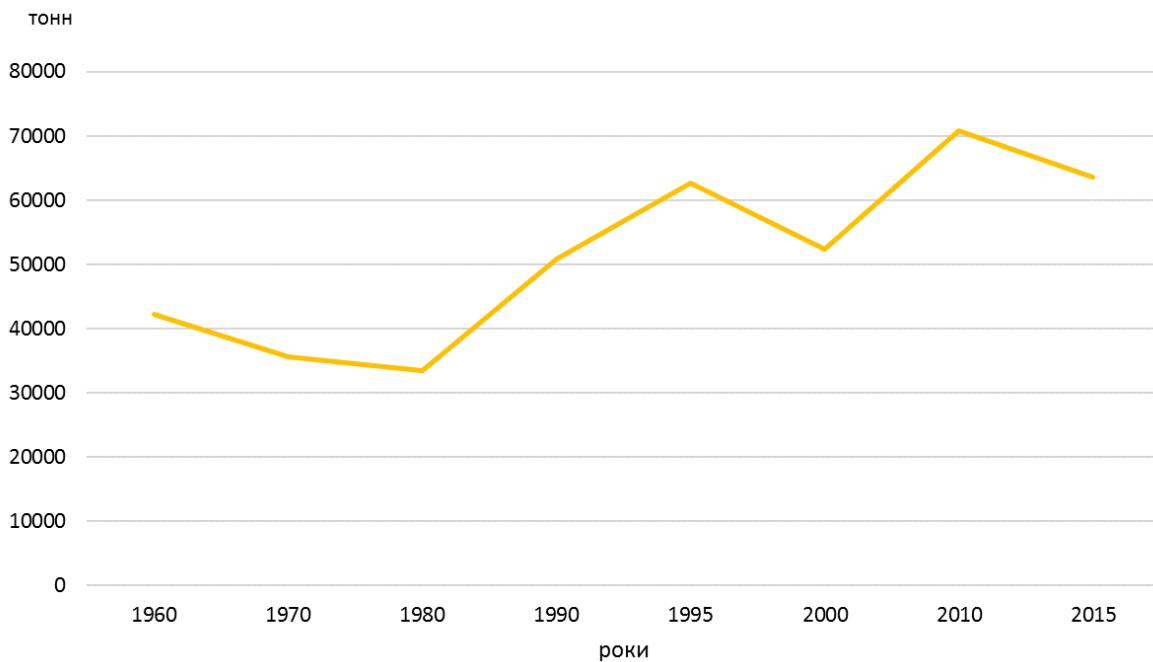
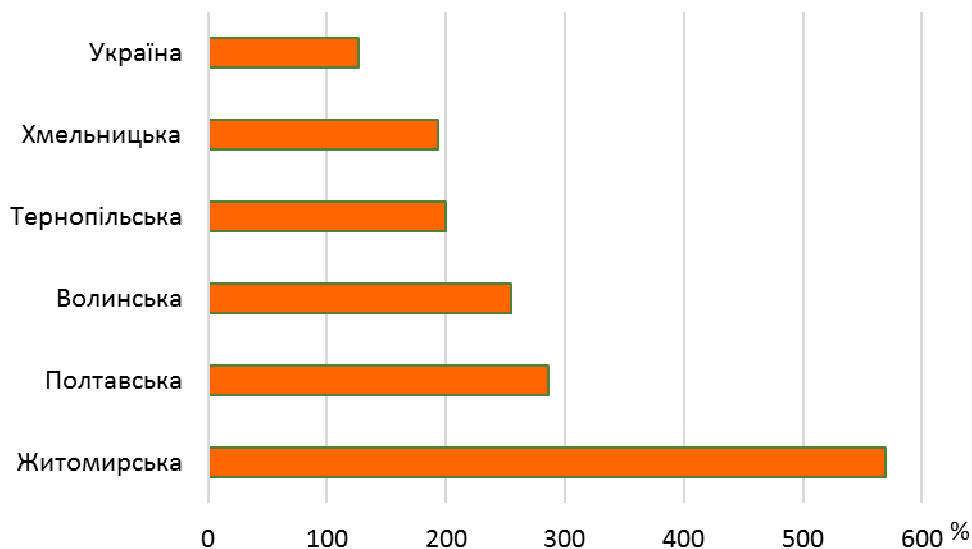


Рисунок 34 - Виробництво меду в 1960-2015 роках.

Розподіл виробництва меду серед регіонів є досить нерівномірним. Значну частку у виробництві меду в 2014 р. займали такі регіони, як Донецька (12 %), Житомирська (12 %), Дніпропетровська (8 %), Миколаївська (8 %) (рис. 35). Найбільш динамічне зростання виробництва меду впродовж 2000-2014 рр. спостерігалось в Житомирській, Полтавській і Волинській областях, що пояснюється їх близькістю до ринків збуту з високою купівельною спроможністю споживачів цієї продукції (рис. 36) [51].



Рисунок 35 - Розподіл виробництва меду за регіонами України в 2014 р. (у відсотках до загального обсягу виробництва)



* Розраховано за даними Державної служби статистики України

Рисунок 36 - Регіони з найвищими темпами нарощування виробництва меду (порівняння обсягу виробництва за 2014 р. у відсотках до 2000 р.).

Для сучасного бджільництва України характерним є концентрація, багаторазове кочування пасік на медозбір, обмін племінним матеріалом, відновлення загиблих бджолиних сімей за рахунок стільникових і безстільникових пакетів бджіл, одержаних з різних пасік. За цих обставин складаються умови, що сприяють поширенню хвороб бджіл. Тому гостро постає питання їх профілактики та лікування. Хворі бджолині сім'ї погано зимують, весною слабо розвиваються, вирощують мало розплоду. Такі сім'ї пасивні, майже не захищають своє гніздо, неактивно

літають на медозбір і, в цілому, малопродуктивні. Внаслідок цього знижується ефективність запилення сільськогосподарських культур, що призводить до збитків у господарствах.

На сьогоднішній день основними проблемами галузі бджільництва України є:

- відсутність ефективної державної фінансової підтримки галузі;
- низька технологічна культура виробництва продукції, її переробки, та фасування відсутність промислових технологій;
- зменшення масштабів посівів ентомофільних сільськогосподарських рослин та недостатнє використання бджолозапилення;
- погіршення екологічного стану оточуючого природного середовища та порушення технологічних вимог щодо обробітку ентомофільних сільськогосподарських рослин пестицидами та отрутохімікатами і як наслідок – масові отруєння бджіл;
- недостатнє ветеринарне забезпечення і як наслідок неконтрольоване поширення хвороб бджіл;
- відсутність гармонізованого масиву законодавства щодо виробництва та якості продукції галузі і як наслідок складнощі в реалізації експортного потенціалу галузі.

Зміни клімату, зокрема підвищення температури повітря та спекотна і суха погода, сприятимуть підвищенню цукристості в нектарі і значного зниження виділення його рослинами, появі захворювань і більш раннього їх виникнення. Крім того, за таких умов скорочується активність літа бджоли.

Збільшення повторюваності і тривалості зимових відліг може призвести до скорочення популяції бджіл, що в свою чергу призведе до зниження запилення сільськогосподарських рослин.

Вплив	Позитивний вплив	Негативний вплив
Сучасний клімат	- покращення умов перезимівлі	- зменшення масштабів посівів ентомофільних сільськогосподарських рослин; - поширення хвороб бджіл;
Майбутній клімат	- підвищення цукристості нектару;	- зниження виділення нектару рослинами; - поширення хвороб і більш раннє їх виникнення; - теплові стреси бджіл; - зниження активності бджіл; - скорочення популяцій;

Таблиця 13 - Вплив сучасних і майбутніх змін клімату на бджільництво в Україні

6. Адаптивна політика у сфері сільського господарства в Європі

6.1. Стислий вступ

Згідно з багатьма дослідженнями вплив кліматичних змін на сільське господарство в деяких регіонах Європи є здебільшого негативним і позначається на врожайності, родючості ґрунтів, використанні пестицидів та вимиванні поживних речовин. Такий вплив є більш вираженим у північних та південних частинах Європи, ніж у центральних, де проблеми, спричинені кліматичними змінами, є досить помірними (Olesen et al, 2011, ЕЕА 2012). З огляду на той факт, що кліматичні зміни загрожують європейській економіці, було вирішено розробити Європейську стратегію адаптації до змін клімату, яку було опубліковано у 2013 році. Її підготовці передували два документи Європейської Комісії: ЗЕЛЕНА КНИГА «Адаптація до змін клімату в Європі – варіанти дій ЄС» від 2007 року (СЕС, 2007) та БІЛА КНИГА «Адаптація до зміни клімату: курс на європейський рамковий план дій» від 2009 року (СЕС, 2009a, СЕС, 2009b). У Білій книзі пропонується врахувати аспекти адаптації в Спільній сільськогосподарській політиці ЄС.

Загальна мета Європейської стратегії адаптації до змін клімату – зробити Європу більш стійкою до змін клімату. Дещо детальніше цілі поділено на три групи:

- Цілі у сфері обізнаності:
 - підвищення розуміння вразливості/адаптації до змін клімату;
 - удосконалення бази знань для усунення невизначеностей;
 - створення основи для платформи ЄС Climate-ADAPT.
- Цілі у сфері сприяння та співробітництва:
 - сприяння обміну інформацією та співробітництву між державами-членами, регіонами, містами та всіма іншими зацікавленими сторонами;
 - підготовка настанов з питань адаптації.
- Цілі у сфері політики та ринку:
 - інтеграція адаптації в політику ЄС;
 - використання потенціалу ринкових інструментів і приватного сектору для посилення адаптивної спроможності, готовності та заходів реагування.

У багатьох державах – членах ЄС національна адаптивна політика зазвичай складається з двох документів: Національної стратегії адаптації (НСА) та Національного плану адаптації (НПА). Підготовка НСА передбачає, загалом, залучення до цього процесу зацікавлених сторін і відповідальних осіб. Загальна ідея окремої НСА полягає у включенні можливих адаптивних заходів до політики в різних секторах. У НСА містяться рекомендації й настанови щодо нарощення адаптивної спроможності в різних секторах та в різному масштабі (на національному, регіональному й місцевому рівнях) для зменшення наслідків змін клімату для суспільства. Також існує концепція перегляду НСА через певну кількість років. Другий крок реалізації політики адаптації полягає в складанні НПА, у якому визначаються: методи реалізації НСА, розподіл відповідальності й фінансування та оцінка реалізації.

6.2. Законодавчий процес у сфері адаптивної політики в обраних країнах

Національну стратегію адаптації до кліматичних змін Фінляндії було ухвалено у 2005 році як незалежний елемент ширшої Національної енергетичної та кліматичної стратегії (табл. 14). Стратегію було переглянуто у 2012–2013 роках. План дій з адаптації до кліматичних змін Міністерства сільського господарства та лісництва було розраховано на 2011–2015 роки.

Національну стратегію адаптації до кліматичних змін Франції було затверджено у 2006 році, тоді як перший Національний план адаптації на 2011–2015 роки було опубліковано у 2011 році.

Німецьку Стратегію адаптації до кліматичних змін було ухвалено у 2008 році. У 2011 році було затверджено План дій з адаптації до Стратегії адаптації до кліматичних змін.

У Сполученому Королівстві Акт про кліматичні зміни було ухвалено у 2008 році. Згідно з цим актом кожне графство в Сполученому Королівстві було зобов'язане підготувати свої пропозиції до Національної програми адаптації, яку було створено у 2013 році.

Країна	Рік	Опис підготовки законодавчих актів у сфері адаптації
Фінляндія	2005	Національна стратегія адаптації до кліматичних змін
	2011–2012	Перегляд Національної стратегії адаптації
	2011–2015	План дій з адаптації до кліматичних змін Міністерства сільського господарства та лісництва
Франція	2006	Національна стратегія адаптації
	2011	Національний план адаптації на 2011–2015 роки
Німеччина	2008	Стратегія адаптації до кліматичних змін
Сполучене Королівство	2008	Акт про кліматичні зміни
	2013	Національна програма адаптації до кліматичних змін

Таблиця 14 - Огляд процесу ухвалення стратегій адаптації в обраних країнах (джерело: Climate-ADAPT)

6.3. Обізнаність із проблемою кліматичних змін у сфері сільського господарства

У кожній із проаналізованих НСА наголошується на потребі в кращому розумінні ризиків змін клімату з боку фермерів. Головну роль у цьому процесі відіграють Консультативна служба для фермерів, а також розробка нових інструментів, настанов і демонстраційних ферм. Також існує потреба в проведенні додаткових досліджень щодо засобів для запобігання ризику пошкодження та підвищення стресостійкості сільськогосподарських культур (табл. 15).

Країна	Тип заходів	Адаптивні заходи
Фінляндія	Дослідницькі	Заходи, спрямовані на запобігання ризику пошкодження та підвищення стресостійкості сільськогосподарських культур
Німеччина	Консультативні	Передача знань, особливо щодо адаптованих форм управління земельними ресурсами, тваринництва, вигодовування тварин та здоров'я тварин
	Моніторингові	Моніторинг кліматичних змін з метою підвищення обізнаності з потребою в адаптивних заходах

Сполучене Королівство	Консультативні	Сприяння адаптації передового досвіду шляхом популяризації інструментів і настанов та інтеграції стійкості до кліматичних змін у консультативні послуги, такі як Консультативна служба для фермерів
-----------------------	----------------	---

Таблиця 15 - Адаптивні заходи в різних країнах ЄС, спрямовані на підвищення обізнаності щодо кліматичних змін

6.4. Управління водними ресурсами в сільському господарстві

Як випливає з проаналізованих НСА, існує потреба у внесенні змін до законодавства щодо управління водними ресурсами з метою визначення норм і лімітів та сприяння сталому використанню води. Водночас існує потреба в проведенні нових досліджень у цій сфері. Також запропоновано превентивні проекти, спрямовані на: утримання води в рельєфі; удосконалення інфраструктури землекористування та зрошування; а також створення демонстраційних ферм (табл. 16).

Країна	Тип заходів	Адаптивні заходи
Фінляндія	Дослідницькі Законодавчі	Функціонування старих регуляторних дозволів у мінливих умовах стану водних ресурсів досліджується за районами водозбору, і в разі необхідності вживаються заходи для збільшення можливостей оновлення дозволів
Франція	Законодавчі	Повторний аналіз довгострокової політики управління водними ресурсами з метою поліпшення зрошування в малих районах
Німеччина	Превентивні	Поліпшення утримання води в угіддях, схильних до посухи, та лісових районах
	Превентивні	Поліпшення інфраструктури зрошування в рамках Спільної програми
Сполучене Королівство	Законодавчі	З метою захисту водопостачання в майбутньому та стимулювання більш ефективного споживання води водокористувачами, такими як фермери, уряд планує реформувати систему відбору води
	Демонстраційні	Мережа дослідних ділянок у масштабі водозбору з назвою «Демонстраційні випробувальні водозбори» – для кращого розуміння причин поширення забруднення та ефективності підходів до його мінімізації
	Превентивні	Перегляд стану дренажної інфраструктури, що стає застарілою, для обґрунтування подальших заходів на підтримку захисту довкілля та сталої інтенсифікації в Сполученому Королівстві

Таблиця 16 - Адаптивні заходи в різних країнах ЄС у сфері управління водними ресурсами в сільському господарстві

6.5. Стійкість сільськогосподарських систем

Як свідчать наукові дослідження, існує багато можливих агрономічних методів, що можуть зменшити негативний вплив кліматичних змін на сільське господарство. Такими методами,

наприклад, є: розвиток диверсифікації систем сільськогосподарських культур; поліпшення родючості та структури ґрунту; нові технології захисту рослин; нові культури або нові зрошувальні системи. Однак усе ще необхідно багато чого зробити для дослідження та оцінки економічних ризиків, а також розроблення нових методів управління ризиками (табл. 17).

Країна	Тип заходів	Адаптивні заходи
Фінляндія	Дослідницькі	Оцінка економічних ризиків та розроблення нових методів управління ризиками
	Дослідницькі	Сприяння роботі з розроблення технологій культивування та захисту рослин (методи підвищення морозостійкості, парники та системи накриття)
Франція	Превентивні	Диверсифікація систем сільськогосподарських культур із поєднанням факторів «унікнення», «ухилення» та «стійкості»
	Превентивні	Сприяння реалізації адаптивних заходів у рамках колективних договорів
	Превентивні	Окрім того, рекомендовано використовувати стійкі до посухи види/культури рослин і нові злако-бобові сорти для протидії літнім посухам
Німеччина	Превентивні	Сприяння методам поліпшення родючості та структури ґрунту, а також природним регуляторним механізмам у рамках агроекологічних заходів
Сполучене Королівство	Превентивні	Аналіз захисту ґрунту, що є складовою частиною режиму дотримання системи норм у рамках Спільної сільськогосподарської політики та покликаній забезпечити більший рівень захисту сільськогосподарських ґрунтів
	Демонстраційні	Служба підтримки з питань клімату Агентства із захисту довкілля в партнерстві з представниками галузі проведе дослідження можливості створення у фермерських господарствах мережі демонстраційних майданчиків для демонстрації адаптивних заходів
	Дослідницькі	Уряд розгляне можливість подальшого стимулювання вжиття заходів з підвищення стійкості до кліматичних змін, а також підвищення кваліфікації в рамках Програми сільського розвитку Англії

Таблиця 17 – Адаптивні заходи в обраних країнах ЄС, спрямовані на підвищення стійкості сільськогосподарських систем

6.6. Селекція рослин з огляду на майбутній клімат

Селекція рослин з урахуванням мінливих кліматичних умов є одним із довгострокових типів адаптації (табл. 18).

Країна	Тип заходів	Адаптивні заходи
Фінляндія	Дослідницькі	Оцінка вітчизняних генетичних ресурсів у мінливих кліматичних умовах і потреб у селекції
	Дослідницькі	Адаптивна спроможність зимуючих рослин
	Дослідницькі	Урахування кліматичних змін у програмах селекції з метою підвищення ефективності та екологічної стійкості видів рослин (стійкість до посухи, спеки, повеней, хвороб та шкідників)
	Превентивні	Поліпшення кормової самодостатності шляхом селекції культур з високим вмістом білка. Стимулюється шляхом системи компенсацій, що сплачуються селекціонерам Національним агентством надзвичайного запасу Фінляндії
Франція	Превентивні	Підвищення тривалості вегетаційного періоду для забезпечення послідовності літніх та зимових культур
Німеччина	Законодавчі	Законодавство щодо захисту ефективних культур, що дозволяє селекціонерам розробляти відповідні сорти сільськогосподарських культур і в разі необхідності виконувати селекційну роботу над іншими видами чи включати їх до своєї селекційної роботи
	Превентивні	Сприяння інноваціям у селекції рослин у рамках інноваційних програм
Сполучене Королівство	Превентивні	З метою адаптації до безпрецедентних умов вирощування буде необхідним випробування нових підходів до селекції та виведення сортів з необхідним поєднанням фізіологічних характеристик
	Превентивні	Сучасна генетика, методи селекції та ефективна передача знань відіграють свою роль у розвитку стійкості до кліматичних змін у сільськогосподарському секторі

Таблиця 18 - Адаптивні заходи в обраних країнах ЄС у сфері селекції рослин

6.7. Тваринництво

Адаптивні заходи, пов'язані з тваринництвом, стосуються здебільшого регулювання моніторингу (табл. 19).

Країна	Тип заходів	Адаптивні заходи
Фінляндія	Співробітництво	Активізація співробітництва між суб'єктами галузі в плануванні вигодовування поголів'я у тваринницьких господарствах і проведення досліджень з урахуванням належних умов утримання тварин, виробничих планів, аспектів прибутковості та захисту довкілля, а також спеціальних методів вигодовування згідно з потребами та використанням поживних речовин
Франція	Превентивні	Очікування наслідків кліматичних змін для поголів'я та адаптація, зокрема будівель фермерських господарств, з метою обмеження впливу спеки на ефективність

		вирощування тварин
Німеччина	Превентивні	Сприяння селекції тварин та управлінським заходам у сфері тваринництва
Сполучене Королівство	Дослідницькі	Поліпшення доказової бази, пов'язаної з впливом кліматичних змін на захворювання тварин
	Законодавчі	Спонування ЄС до запровадження гармонізованого підходу до нагляду за хворобами
	Превентивні	Адаптація видів, особливо до екстремальних температур і потенційно відмінних дієт, також може очікуватися

Таблиця 19 - Адаптивні заходи в обраних країнах ЄС, пов'язані з тваринництвом

7. Стратегія адаптації в Польщі

7.1. Деякі факти щодо сільського господарства в Польщі

Останніми роками відбувалися модернізація та розвиток сільського господарства в Польщі, і незважаючи на відсутність суттєвого збільшення врожайності на одиницю, загальний рівень виробництва демонструє тенденцію до зростання; так само спостерігається позитивна тенденція в експорті сільськогосподарської продукції. Це стало результатом структурних змін після 1989 року, і знову – після 2004 року, зумовлених впливом Спільної сільськогосподарської політики Європейського Союзу. У рамках Спільної сільськогосподарської політики Польща одержала не лише пряму допомогу, а й суттєву інвестиційну підтримку сільського господарства. Незважаючи на певний розвиток та інтенсифікацію сільськогосподарського виробництва в Польщі (спостерігалось використання більшої кількості добрив), середня врожайність основних культур суттєво не змінилася, що може бути пов'язано з негативним впливом кліматичних умов на врожаї, а також загальними екологічними та структурними обмеженнями.

7.2 Головні цілі польської НСА–2020

З 2003 до 2013 року Кліматична політика в Польщі охоплювала лише зменшення викидів парникових газів. У 2013 році в Польщі було запроваджено Національну стратегію адаптації до кліматичних змін (НСА–2020), яка охоплювала період до 2030 року. Документ було складено Міністерством екології на основі аналізів, проведених Інститутом захисту довкілля – національним дослідницьким інститутом – у рамках проекту «Розробка та впровадження польської Національної стратегії адаптації до кліматичних змін – KLIMADA». Проект KLIMADA було профінансовано Національним фондом захисту довкілля та управління водними ресурсами і реалізовано у 2011–2013 роках. Для інформування зацікавлених сторін про перебіг реалізації НСА–2020 було створено інтернет-портал: www.klimada.mos.gov.pl.

Головна мета НСА–2020 – забезпечити сталий розвиток та ефективне функціонування економіки й суспільства в умовах змін клімату. У НСА–2020 визначено шість основних заходів, один з яких безпосередньо пов'язаний із сільським господарством. Ці заходи – такі:

1. Забезпечення енергетичної безпеки й належного стану довкілля.
2. Ефективна адаптація до кліматичних змін у сільській місцевості.
3. Розвиток транспорту в умовах кліматичних змін.
4. Забезпечення сталого регіонального та місцевого розвитку з урахуванням кліматичних змін.
5. Стимулювання інновацій, що сприяють адаптації до кліматичних змін.
6. Моделювання соціальних підходів, що сприяють адаптації до кліматичних змін.

У НСА–2020 наголошується на потребі в запровадженні місцевих систем моніторингу та попередження про наближення небезпеки в сільському господарстві, а також необхідності організаційних і технічних змін у сільському господарстві для уникнення надмірних збитків шляхом пристосування сільськогосподарської діяльності до помічених кліматичних змін.

7.3 Помічений вплив кліматичних змін на сільське господарство

Згідно з дослідженням KLIMADA (www.klimada.pl) за останні роки загальне виробництво продукції рослинництва продемонструвало суттєве збільшення варіативності, однак різні культури мали різну чутливість до несприятливих погодних умов. За останні два десятиліття варіативність урожайності продукції рослинництва суттєво збільшилася, особливо стосовно ярових злаків. Якщо проаналізувати варіативність для основних культур у Польщі за останні чотири десятиліття, можна помітити зменшення середніх показників (окрім кукурудзи та цукрового буряка). Статистичний розподіл співвідношення врожайності до погоди за сорокарічний період показує, що втрати в культурах спостерігалися частіше й були більш значимими порівняно з роками, коли відбувався приріст урожайності.

Також отримано певний позитивний ефект від кліматичних змін. Аналіз температурних умов для сільськогосподарських культур показав, що суттєве підвищення температури призводить до зміни умов дозрівання кукурудзи і загалом багаторічних культур, впливаючи на зміну дат можливого раннього висаджування. Підвищення температури може справляти суттєвий вплив не лише на розвиток рослин, а й також на комах, що живуть на сільськогосподарських культурах.

7.4 Прогнозований вплив змін клімату на сільське господарство

На основі сценаріїв на періоди 2021–2051 та 2071–2100 років було проаналізовано зміни температурних і водних умов для сільського господарства в Польщі. Тривалість вегетаційного сезону, що характеризується кількістю днів з денною температурою понад 5 °С, у 2021–2050 роках буде більшою на 16 днів, тоді як у 2071–2100 роках – приблизно на 41 день порівняно з періодом 1971–2000 років. Підвищення температури протягом вегетаційного сезону справить суттєвий вплив на фенологію сільськогосподарських культур. Наприклад, дозрівання озимої пшениці у 2021–2050 роках відбуватиметься приблизно на сім днів раніше, тоді як у 2071–2100 роках – на 20 днів раніше порівняно з періодом 1971–2000 років. Ранні сорти кукурудзи дозріватимуть на 17 днів раніше у 2021–2050 роках, тоді як у 2071–2100 роках – приблизно на 39 днів раніше порівняно з періодом 1971–2000 років. Помічені зміни в температурних умовах та вплив цих змін на фенологію сільськогосподарських культур потребуватимуть адаптації; спочатку це стосуватиметься польових робіт, тоді як у більш довгостроковій перспективі будуть потрібні зміни в структурі сільськогосподарських культур Польщі.

Щодо водних умов для сільськогосподарських культур, було також визначено регіональні диференційовані зміни. Слід наголосити, що в перспективі 2071–2100 років усі проаналізовані регіональні зміни у водних умовах були негативними. Результати проведеного адаптивного дослідження KLIMADA показали суттєве збільшення попиту на водні ресурси для сільськогосподарських культур та підвищення інтенсивності й частоти посушливих умов. З іншого боку, аналіз показав збільшення частоти років надмірних опадів упродовж вегетативного сезону в 2021–2050 роках та протилежну тенденцію щодо таких умов за сценарієм для 2071–2100 років. Зауважувалося, що через вищу варіативність погоди збільшуватиметься частота років із суттєвими втратами врожаю, однак зміни середньої врожайності будуть незначними.

7.5 Адаптивні заходи для сільського господарства в НСА–2020

Адаптивні заходи, пов'язані із сільським господарством, містяться в семи різних пріоритетних напрямках, згрупованих довкола семи головних цілей НСА–2020 (табл. 20). Адаптивні заходи пов'язані з потребами зміни енергетичних систем країни, захисту ґрунтів, водойм, пасовищ і лугов. Інша група заходів спрямована на підтримку фермерів під час інфраструктурних і технологічних змін та інвестиційну підтримку для холдингів. Освіта, навчання та підвищення обізнаності також є заходами, які використовуватимуться для інформування щодо питання кліматичних змін і можливих методів запобігання негативному впливу таких змін, а також їхніх переваг. Особливу увагу також зосереджено на розробленні систем моніторингу та ранньому попередженні щодо можливих наслідків кліматичних змін для продукції рослинництва й тваринництва. Багато заходів, присвячених сільському господарству, уже включено до Стратегії сталого розвитку сільської місцевості та рибних господарств у Польщі, яку було розроблено одночасно з НСА–2020. Необхідним є кращий моніторинг поточних погодних умов та їхнього впливу на сільськогосподарські культури. Це зумовлено тим, що нам необхідно зрозуміти зв'язки між зміною клімату та врожайністю для оптимізації планування майбутніх адаптацій. Також зазначено, що в роки з надзвичайно несприятливими погодними умовами фермери повинні одержувати підтримку для відновлення своєї діяльності на основі певної форми державного страхування.

№	Назва пріоритетного заходу	Вплив на сільське господарство
1.3	Підготовка енергетичної системи до мінливих умов з урахуванням пікових зимових та літніх потреб в енергії	1.3.1 Збільшення використання відновних джерел енергії в сільських районах

1.4	Підготовка стратегій, планів захисту, програм захисту чи планів захисних завдань для збереження природи з урахуванням змін кліматичних умов	1.4.4 Продовження запровадження та розроблення інструментів для захисту сільськогосподарських площ, лісових площ і ґрунтів з високим рівнем продуктивності 1.4.6 Продовження програм захисту ґрунтів від ерозії, продовження та розширення заходів з утримання води й ґрунтів, особливо в лісах і на пасовищах
2.1	Розробка систем моніторингу та раннього попередження щодо можливих наслідків кліматичних змін для продукції рослинництва й тваринництва	
2.2	Інвестиційна підтримка для холдингів, навчання та технологічні консультації з урахуванням аспектів адаптації сільськогосподарського виробництва до збільшених кліматичних ризиків і запобігання кліматичним змінам	2.2.1 Удосконалення системи створення й управління резервами продовольства, насіннєвого матеріалу та кормів на випадок неврожаю
5.1	Розроблення порядку співробітництва між службами та відомствами з метою вжиття заходів реагування на багатомірні небезпеки, пов'язані з кліматичними змінами, з особливою увагою до аспекту координації	5.1.1 Сприяння інноваційним рішенням у сфері адаптації сільськогосподарського виробництва та діяльності рибних господарств до кліматичних змін
6.1	Освіта і підвищення обізнаності у сфері: кліматичних змін та методів мінімізації їхнього впливу; впливу інвазійних чужорідних видів та важливості й потреби в заощадженні ресурсів, особливо води	6.1.2 Організація навчальних курсів у таких сферах: кліматичні зміни і методи запобігання та зменшення їх наслідків для мешканців районів з ризиком повеней, зсувів і сильних вітрів 6.1.3. Організація навчальних курсів для фермерів з питань кліматичних змін і методів запобігання та зменшення їх наслідків
6.2	Розроблення комплексних рішень у сфері державної допомоги, пов'язаної з компенсацією збитків на випадок природних катастроф, а також розроблення системи страхування для покриття ризиків унаслідок кліматичних змін	6.2.1 Розвиток страхування майна в районах ризику (стосується всіх районів з постійною загрозою, наприклад, повеней, посух, зсувів, ерозії берегів річок, підтоплення прибережних зон)

Таблиця 20 - Обрані пріоритетні заходи НСА, що впливають на сільське господарство

8. Рекомендації і пропозиції щодо шляхів впровадження заходів по адаптації політики до змін клімату

Специфікою аграрного сектору є взаємопов'язаність головних галузей. Рослинництво і тваринництво тісно пов'язані між собою, бо тваринництво не може існувати без рослинництва – це його кормова база, а тваринництво забезпечує повернення у ґрунт вилученої з урожаєм органічної речовини та елементів живлення для рослин. Зменшення обсягів виробництва продукції рослинництва, у першу чергу кормових культур, впливає на поголів'я ВРХ, свиней, овець, птиці. Погодно- кліматичні умови, на території України, зазнали суттєвих змін за останні декілька десятиліть, що не могло не вплинути на асортимент вирощуваних культур, їх урожайність, займану площу, ареал і т.д. Наведені вище дані свідчать про зміни, що відбуваються у галузі рослинництва по всій території України. Вони є похідними саме від змін клімату. Сприятливі, раніше, території для ведення сільського господарства перетворилися на зони з дефіцитом вологи, періодично кризових літніх температур, ущільнених та засолених ґрунтів у південних регіонах. У той же час, північні області набули сприятливих погодно- кліматичних умов для вирощування не тільки традиційних для регіону культур, а й більш вимогливих до температурного режиму південних культур. Ще п'ятдесят років тому не можна було стверджувати, що у поліських областях (Волинська, Житомирська, Чернігівська та ін.) кукурудза чи олійний соняшник будуть себе добре почувати, та давати більші врожаї ніж у степових областях. Але сьогоднішні реалії такі, що у Поліссі кукурудза може дати вдвічі більший урожай зерна, ніж у Степу. Бідніші, але добре забезпечені вологою поліські ґрунти, створюють комфортні умови для розвитку та формування врожаю теплолюбивих культур. Ґрунти є найбільш вразливим елементом агроценозів до зміни клімату. Зміни температурного режиму, інтенсивності та кількості опадів формують нові агроекологічні умови вегетації культурних рослин.

Аналіз проявів процесів, що безпосередньо пов'язані зі зміною клімату свідчить про необхідність розробки Національної стратегії боротьби зі зміною клімату, опустелюванням та деградацією ґрунтів. Цей документ має окреслити коло стратегічних цілей (згідно конвенцій) щодо пом'якшення впливу глобального потепління на навколишнє середовище в цілому та аграрний сектор української економіки зокрема. Національна стратегія дасть змогу визначити першочергові заходи загальнодержавного масштабу, провести структурування пріоритетних напрямів боротьби в усіх провідних галузях сільськогосподарського виробництва, визначити обсяги, спрямованість та перелік заходів щодо збереження основного багатства України – землі, її ґрунтового покриву.

Головними складовими Національної стратегії повинні бути:

- законодавче та нормативне забезпечення охорони земель, адаптації до змін клімату та збереження біорізноманіття в агроландшафтах;
- наукове забезпечення;
- державна підтримка сільськогосподарської галузі;
- охорона ґрунтів;
- моніторинг ґрунтового покриву(якісного стану);
- розбудова дорадчої служби.

8.1. Законодавче та нормативне забезпечення охорони земель, адаптації до змін клімату та збереження біорізноманіття в агроландшафтах

Законодавчі акти України	Сильні сторони	Слабкі сторони
Земельний Кодекс (гл. 32 ст. 187-190)	- викладені завдання і зміст контролю за	- недостатньо висвітлені розділи щодо охорони земель і родючості ґрунтів

Підзаконні акти	використанням та охороною земель; - враховано необхідність боротьби з деградацією земель і втратою родючості ґрунтів, відповідає вимогам Конвенції боротьби з опустелюванням (КБО)	від деградації та опустелювання, а також емісії парникових газів шляхом досягнення бездефіцитного балансу гумусу, припинення ерозійної деградації ґрунтів
ЗУ «Про охорону земель» Підзаконні акти	- створює правову основу раціонального та еколого-безпечного використання земельних ресурсів, визначає завдання державного контролю, повноваження різних органів управління джерела фінансування цієї діяльності, що частково відповідає положенням КБО	- більшість положень ґрунто-охоронних законів не реалізовано; - не створено ефективного механізму контролю за родючістю ґрунтів; - не створене інформаційно-консультативне забезпечення землекористувачів і землевласників з питань раціонального використання та охорони земель від деградації, опустелювання та адаптації до зміни клімату
«Про державний контроль за використанням та охороною земель» Ст.2, 3,5, 6, 9 Підзаконні акти « Концепція боротьби з деградацією земель та опустелюванням»	- визначає основні завдання державного контролю за використанням та охороною земель, принципи його здійснення, уповноважені органи, порядок проведення моніторингу родючості ґрунтів, повноваження центрального органу виконавчої влади, який забезпечує реалізацію державної політики у сфері контролю в АПК, організацію і здійснення державного контролю за використанням та охороною земель	- державна система контролю за використанням земель є неефективною (фактично відсутня), у т.ч. у сфері моніторингу і контролю родючості ґрунтів, дотримання законодавства у сфері їх раціонального використання та охорони від деградації і опустелювання; - відсутній контролюючий орган у цій сфері; - не розроблений механізм економічного стимулювання землевласників і землекористувачів щодо запровадження ґрунтоохоронних заходів, боротьби з опустелюванням і адаптації до зміни клімату, у т.ч. консервації деградованих земель; - значно знижена актуальність Земельного кодексу , оскільки 90 із 212 статей зазнали змін та доповнень; - зношеність міжгосподарських та внутрішньо господарських, інфраструктур розподілу зрошувальної води, зменшення водного ресурсу, внаслідок підвищення температури та перерозподіл опадів, висока вартість електроенергії, ремонту та придбання поливної техніки
«Про меліорацію земель» Підзаконні акти	- регулює правові відносини у частині гідротехнічної, культуртехнічної, хімічної, агротехнічної, агролісотехнічної меліорації земель;	- зрідженість та знищення полезахисних лісосмуг, висока вартість агрохімічних добрив та меліорантів; - брак коштів на культуртехнічні та рекультиваційні заходи, практично не контрольований видобуток корисних копалин (бурштин);

	<p>- забезпечення здійснення державної політики у сфері меліорації земель, підвищення родючості ґрунтів, раціонального використання меліорованих земель, належить: до повноважень Кабінету Міністрів України, що сприяє підвищенню ефективності управління інфраструктурою меліорованих земель;</p> <p>- площа зрошуваних земель с/г призначення в Україні становить 2,2 млн га, осушених – 3,3 млн га, що забезпечує досить високий потенціал пом'якшення негативного впливу змін клімату</p>	<p>- зрошувані землі у Земельному кодексі не віднесені до категорії особливо цінних;</p> <p>- не витримується науково-обґрунтована структура посівних площ на зрошуваних землях;</p> <p>- агроекологічний стан зрошуваних земель постійно погіршується і може бути кваліфікований як кризовий, що характеризується значним скороченням площ фактичного поливу;</p> <p>- значні площі земель виведені зі зрошення і потребують рекультивації та відновлення.</p>
	Можливості	Загрози
	<p>- створення умов запобігання розвитку деградаційних процесів у ґрунтах, формування агротехнологій сталого розвитку аграрного сектору, зменшення рівня дегуміфікації та виснаження ґрунтів</p>	<p>- подальший розвиток процесів водної та вітрової ерозії, порушення структури ґрунтів, переущільнення, засолення та осолонцювання зрошуваних земель у степовій зоні, зниження врожайності культур;</p> <p>- збільшення емісії CO₂ та N₂O у результаті комплексної дії підвищення сумарних та критичних температур з порушенням агротехніки та недотриманням раціональної структури посівних площ;</p> <p>- збільшення маси твердого стоку з полів, у результаті збільшення зливових опадів у вегетаційний період, внаслідок зміни клімату</p>

Таблиця 21 - SWOT-аналіз аграрної політики у сфері землекористування (використання земель сільськогосподарського призначення)

Зміна клімату, створення нових умов виробництва у аграрному секторі викликали необхідність розробки ряду регуляторних актів, які б передбачали порядок ведення сільськогосподарського виробництва у нових агрокліматичних умовах. Першочерговими мають бути законодавчі акти, що визначають ефективні механізми раціонального використання земель, збереження родючості ґрунтового покриву, захист від усіх видів деградації та опустелювання. Це можуть бути Закони:

- про регулювання правових засад у сфері збалансованого землекористування
- про збереження ґрунтів і охорону їх родючості
- про моніторинг стану земель сільськогосподарського призначення
- про виведення деградованих і малопродуктивних земель зі складу ріллі і їх консервацію
- про особливо цінні ґрунтові об'єкти, що зникають
- про стимулювання впровадження ґрунтоохоронних заходів.
- про національну і регіональну Червону книгу ґрунтів,

- про обіг земель сільськогосподарського призначення
- та інші.

8.2 Наукове забезпечення

Зміни клімату, що відбуваються, безпосередньо впливають на всі напрямки аграрного виробництва, створюють. відмінні від традиційних, умови вирощування сільськогосподарських культур, суттєво впливають на життєздатність та продуктивність районуваних сортів та культур, формують водний режим ґрунтового покриву, вологозабезпечення рослин, змінюють умови обробітку ґрунту .

Це викликає необхідність розробки нової концепції землеробства в Україні, яка повинна включати:

- конструювання та впровадження технічних засобів для мінімізації обробітку ґрунту, посіву сільськогосподарських культур, збирання урожаю та екологізації виробництва
- оновлення асортименту культур та селекція посухостійких сортів , адаптованих до змін клімату, інтродукцію адаптованих, до нових умов вирощування, культур;
- визначення термінів проведення видів весняних польових робіт,
- розробку методів раціонального використання та збереження вологи,
- впровадження ґрунтоощадної технології посіву,
- агротехнічний супровід культур у вегетаційний період,
- екологічнобезпечне використання ЗЗР(норми і види),
- повернення органічної речовини у ґрунт при збиранні врожаю,
- використання сидератів та мікробіологічних препаратів, що сприяють гуміфікації органічних решток,
- поширення органічного та точного землеробства,
- -засади та методи впровадження контурно-меліоративної організації території, формування протиерозійних агроландшафтів,
- відновлення та закладка нових полезахисних лісосмуг,
- досягнення нульового сталого рівня деградації ґрунтів.
- секвестр вуглецю, методика визначення втрат вуглецю у землеробстві.
- організацію розробки Національної методики визначення коефіцієнтів емісії закису азоту
- освітницькі інформаційні заходи щодо змін клімату, їх наслідків, можливості протистояння та адаптації с.-г. виробництва.

8.3 Державна підтримка сільськогосподарської галузі

Держбюджетом України на 2017 рік, для аграрної держпідтримки виділено 1% ВВП від аграрної продукції. Визначені три стратегічно важливі напрями: державна підтримка фермерів, розвиток села та завершення земельної реформи — і 5 пріоритетів, які витікають із них. Це розвиток ринків збуту, органічне виробництво і нішеві культури, державних підприємств, зрощення і безпека харчової продукції. «Метою є встановити нову філософію відносин між аграріями та державою, коли на підтримку агровиробника стабільно йтиме від 1% від обсягу виробництва в агросекторі. З покращенням економічної ситуації цей показник становитиме 2%, 3%, 5

На підтримку розвитку підприємств АПК передбачається 3,761 млрд грн, за наступними напрямками: фінансова підтримка сільгоспвиробників (нова програма, на 1 га площі) — 2,973 млн грн (78%); здешевлення кредитів — 300 млн грн (8%); підтримка тваринництва — 210 млн грн (6%); витрати Аграрного фонду — 143 млн грн (4%); підтримка закладання молодих садів, виноградників та ягідників і нагляд за ними — 75 млн грн (2%); підтримка заходів в агропромисловому комплексі — 60 млн грн (2%) (підтримка обслуговуючих кооперативів, створення резервного запасу насіння, здешевлення страхових премій).

Фінансування заходів підтримки малого підприємництва стало ключовим напрямом аграрного бюджету у 2017 році. Закладено нову програму 2801580 «Фінансова підтримка

сільгоспвиробників» (на 1 га), кошти якої передбачені на підтримку невеликих (фермерських) господарств, які обробляють до 500 га, частка яких становить 86%, щоб вони могли виробляти більше продукції, здійснювати її переробку, освоювати нові технології. Але щодо нової програми, досі не розроблені ні її напрями, ні механізм. Загалом передбачається, що «ця підтримка стосуватиметься лише нішевих товарів (садівництва, овочівництва, городництва, ягідництва, виноградарства, тощо»

Програма здешевлення кредитів регулюється Постановою КМУ від 29 квітня 2015 р. № 300 «Порядок використання коштів, передбачених у державному бюджеті для фінансової підтримки заходів в агропромисловому комплексі шляхом здешевлення кредитів», у якому зазначено, що компенсації підлягають відсоткові ставки за кредитами, залученими для покриття витрат, пов'язаних із закупівлею пально-мастильних матеріалів, насіння, добрив, засобів захисту рослин, кормів, сировини та інгредієнтів для виробництва комбікормів, ветеринарних препаратів, спермопродукції, молодняку сільськогосподарських тварин та птиці, обладнання для тваринницьких ферм і комплексів, запасних частин для ремонту сільськогосподарської і зрешувальної техніки та обладнання, енергоносіїв, та оплати послуг, пов'язаних із виконанням ремонтних робіт сільськогосподарської і зрешувальної техніки, робіт (послуг) з підготовки та обробітку ґрунту, посіву, захисту рослин від хвороб і шкідників, внесення добрив та підживлення, збирання врожаю.

Крім прямих видатків, у 2017 році передбачається надання бюджетних кредитів на суму 842 млн грн, зокрема за бюджетною програмою «Формування державного інтервенційного фонду Аграрним фондом, а також закупівлі матеріально-технічних ресурсів для потреб сільськогосподарських товаровиробників» за спеціальним фондом у сумі 773 млн грн, на яку у 2016 році було заплановано 1,4 млрд грн, а виконання за 6 місяців становить лише 3,2%. Також передбачена традиційна програма кредитування фермерів на суму 65,0 млн грн, збережено програму «Фінансова підтримка заходів в агропромисловому комплексі на умовах фінансового лізингу» в звичному обсязі 3,82 млн грн.

8.4 Охорона ґрунтів

Враховуючи, що Держава відмовилась від функції контролю за охороною та використанням земель сільськогосподарського призначення, ліквідувавши Державну сільськогосподарську інспекцію і готує до ліквідації Екологічну інспекцію, здійснювати нагляд за дотриманням природо- та ґрунтоохоронного законодавства, нікому. Безкарне виснаження ґрунтів, забруднення земель, відсутність запобігання та захисту їх від різних видів деградації, особливо в умовах зміни клімату, прискорить знецінення і значне зниження рівня їх природної потенційної родючості. Назріло питання проведення великомасштабного ґрунтового обстеження, адже попереднє і єдине, було проведене близько 60 років тому. За цей час змінились землі, їх призначення, ґрунтовий покрив і його властивості. Змінилась і методика проведення ґрунтового обстеження. Використання ДЗЗ, ГІС технологій, архівних матеріалів, дають можливість провести обстеження оперативно та значно об'єктивніше за попереднє, з виготовленням оцифрованих картографічних матеріалів, що дасть змогу налагодити облік земель, виконувати кадастрові роботи, проводити грошову нормативну та експертну оцінку земельних масивів, планувати меліоративні заходи, готувати деградовані землі до виведення зі складу ріллі та консервації, планувати ґрунтоохоронні агроландшафтні заходи, закладати полезахисні лісосмуги та інше.

8.5 Моніторинг ґрунтового покриву (якісного стану)

У 1964 році в Україні була створена мережа Зональних агрохімічних лабораторій, яка згодом трансформувалась у Центрдержродючість, а далі у Інститут охорони ґрунтів України (ІОГУ), та його філії. До цієї системи входило 25 (з АР Крим) державних технологічних центрів. Головним завданням яких було проведення агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення – агрохімпаспортизація, та розробка рекомендацій по застосуванню добрив. Більше ніж 50 років існує ця служба і щороку фінансування її зменшується. Лабораторні прилади застаріли і фізично і морально, відсутнє оновлення методичної бази. За п'ять останніх

років кількість співробітників зменшилась у 2-2,5 рази. Бюджетне фінансування ледве покриває 50% від потреби на заробітну плату, що свідчить про приховану форму безробіття, бо співробітники працюють не повний робочий день, тиждень чи місяць. Утримання приміщень, опалення, електроенергія, ПММ та інше відноситься до проблем, які вирішуються на місцях. Послуги, з агрохімічного обстеження, що пропонують філії ІОГ не мають широкого попиту серед аграріїв. Це пов'язано з тим, що ряд великих холдингів (Сварог, Укрлендфармінг, NCH, Кернел, Західний Буг та інші) мають свої сучасні лабораторії. Оснащені новітніми лабораторними приладами, сучасними методиками. Стабільна, висока заробітна плата сприяла відтоку кращих фахівців з державного сектору у приватний. У зв'язку з цим вважаємо, що така служба потребує докорінної реорганізації. Необхідно створити єдину Державну службу охорони ґрунтів, шляхом реорганізації та об'єднання існуючих установ цього профілю. Ця служба повинна мати інспекторські функції, підтримуватись усіма державними органами та спрямовувати зусилля аграріїв на екологічнобезпечне, ґрунтозахисне, високоефективне землекористування.

8.6 Розбудова дорадчої служби

Центри дорадництва є одним з невикористаних ресурсів Держави. Ефективність роботи таких осередків доведена успішною роботою у сусідній Польщі. Не слід очікувати, що великі холдинги придуть за порадою до дорадчої служби. Вони мають кошти на утримання своїх фахівців, а для дрібних фермерів, селянських господарств, фізичних осіб, садоводів та інших кваліфікована допомога конче потрібна. Центри дорадництва у Польщі за своєю структурою подібні до дослідних станцій, що донедавна існували в Україні, а згодом стали обласними інститутами АПВ. Повноцінними інститутами вони так і не стали, не були у них розгорнуті наукові дослідження світового, чи регіонального рівня, через обмежене фінансування, зношеність (моральну та фізичну) приладів, брак кваліфікованих наукових кадрів. А от реорганізація їх(хоча б декількох) у Центри дорадництва могла б дати відчутну користь АПК. Реорганізувати їх можна на засадах державно-приватного партнерства (ЗУ Про державно-приватне партнерство від 01.07.2010 № 2404-VI).

Покласти на них обов'язки проведення лекцій, семінарів, курсів підвищення кваліфікації, і т.д на госпрозрахунковій основі. Видавати експертні висновки з питань, рослинництва, агрохімії, ґрунтознавства, овочівництва, тваринництва, птахівництва, бджолярства, садівництва та інших підгалузей аграрного виробництва. проводити просвітницькі заходи з землекористувачами.

Рекомендації	Кроки впровадження
<p>Розробити Національну стратегію боротьби зі зміною клімату, опустелюванням та деградацією ґрунтів. Цей документ має окреслити коло стратегічних цілей (згідно конвенцій) щодо пом'якшення впливу глобального потепління на навколишнє середовище в цілому та аграрний сектор української економіки зокрема.</p>	<p>Головними складовими Національної стратегії повинні бути:</p> <ul style="list-style-type: none"> • законодавче та нормативне забезпечення охорони земель, адаптації до змін клімату та збереження біорізноманіття в агроландшафтах; • наукове забезпечення; • державна підтримка сільськогосподарської галузі; • охорона ґрунтів; • моніторинг ґрунтового покриву(якісного стану); • розбудова дорадчої служби.
<p>Законодавче забезпечення</p> <p>Зміна клімату, створення нових умов виробництва у аграрному секторі викликали необхідність розробки ряду регуляторних актів, які б передбачали порядок ведення сільськогосподарського виробництва у нових агрокліматичних умовах. Першочерговими мають бути законодавчі акти, що визначають ефективні механізми раціонального використання</p>	<p>Це можуть бути Закони:</p> <ul style="list-style-type: none"> - про ведення сільськогосподарського виробництва в умовах зміни клімату - про регулювання правових засад у сфері збалансованого землекористування -про збереження ґрунтів і охорону їх родючості

<p>земель, збереження родючості ґрунтового покриву, захист від усіх видів деградації та опустелювання.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - про моніторинг стану земель сільськогосподарського призначення - про виведення деградованих і малопродуктивних земель зі складу ріллі і їх консервацію - про особливо цінні ґрунтові об'єкти , що зникають - про стимулювання впровадження ґрунтоохоронних заходів . - про національну і регіональну Червону книгу ґрунтів, , - про обіг земель сільськогосподарського призначення - та інші.
<p>Наукове забезпечення</p> <p>У зв'язку зі зміною клімату, необхідно розробити нову концепцію землеробства в Україні, яка повинна включати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструювання та впровадження технічних засобів для мінімалізації обробітку ґрунту, посіву сільськогосподарських культур, збирання урожаю та екологізації виробництва - оновлення асортименту культур та селекція посухостійких сортів , адаптованих до змін клімату, інтродукцію адаптованих, до нових умов вирощування, культур; 	<ul style="list-style-type: none"> - визначити нові терміни проведення видів весняних польових робіт, - розробити методи раціонального використання та збереження вологи, - розробити та пропагувати ґрунтоощадні технології посіву, - розробити засади агротехнічного супроводу культур у вегетаційний період - розробити принципи екологобезпечного використання ЗЗР(норми і види) - рекомендувати обов'язкове повернення органічної речовини у ґрунт, при збиранні врожаю, - пропагувати використання сидератів та мікробіологічних препаратів, що сприяють гуміфікації органічних решток, - стимулювати і пропагувати поширення органічного та точного землеробства, - розробити засади та шляхи відновлення контурно-меліоративної організації території, формування протиерозійних агроландшафтів, - вивчити стан та провести інвентаризацію існуючих полезахисних лісосмуг, розробити нормативи для відновлення та закладки нових, - започаткувати науково-практичні дослідні програми досягнення сталого нульового рівня деградації ґрунтів - визначити проблему секвестру вуглецю у землеробстві як пріоритетну, розробити сучасну методику визначення втрат вуглецю у

	<p>землеробстві з урахуванням світового досвіду</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробити Національну методичку визначення коефіцієнтів емісії закису азоту
<p>Державна підтримка с.-г. галузі</p> <ul style="list-style-type: none"> - державна підтримка фермерів, - розвиток інфраструктури села - завершення земельної реформи 	<ul style="list-style-type: none"> - пошук нових, та розвиток існуючих ринків збуту, - збільшення площ точного землеробства - поширення органічного виробництва - відновлення зрошувальних систем та поливальної техніки, збільшення площ зрошення. - стимулювання розвитку тваринництва у малих та середніх фермерських господарствах. - контроль безпеки харчової продукції. - ремонт доріг -ремонт та побудова об'єктів побутового та соціально-культурного призначення - розробка нової редакції Земельного кодексу, з урахуванням змін та поправок - розробка сучасних методів грошової оцінки землі, урахуванням потенційної родючості - ліквідація договорів короткострокової оренди землі. - підвищення орендної плати за землю
<p>Охорона ґрунтів та Моніторинг ґрунтового покриву.</p> <p>Відновити функцію контролю Держави за охороною та використанням земель сільськогосподарського призначення,</p>	<p>Створити єдину Державну службу охорони ґрунтів, шляхом реорганізації та об'єднання існуючих установ цього профілю. Ця служба повинна мати інспекторські функції, підтримуватись усіма державними органами та спрямовувати зусилля аграріїв на екологічнобезпечне, ґрунтозахисне, високоефективне землекористування.</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести великомасштабне ґрунтове обстеження, адже попереднє було проведене близько 60 років тому. За цей час змінились землі, їх призначення, ґрунтовий покрив і його властивості. Змінилась і методика проведення ґрунтового обстеження. Використання ДЗЗ, ГІС технологій, архівних матеріалів, дають можливість провести обстеження оперативніше та значно об'єктивніше за попереднє, з виготовленням оцифрованих картографічних матеріалів, що дасть змогу налагодити облік земель, виконувати кадастрові роботи, проводити грошову нормативну та експертну оцінку земельних масивів, планувати меліоративні заходи, готувати деградовані землі до виведення зі складу ріллі та консервації, планувати ґрунтоохоронні агроландшафтні заходи, закладати полезахисні

	лісосмуги та інше.
Розбудова дорадчої служби	- реорганізація обласних інститутів АПВ у Центри дорадництва . на засадах державно-приватного партнерства (ЗУ Про державно-приватне партнерство від 01.07.2010 № 2404-VI).

Таблиця 22 - Рекомендації адаптації державної політики та кроки впровадження

Висновки

Розроблення Національних стратегій адаптації в усій Європі є дуже важливим першим кроком для подолання неминучого впливу кліматичних змін, однак зазвичай зумовлює потребу в більшій кількості досліджень та обміні інформацією стосовно стратегій адаптації (Biesbork et al 2010). Щодо сільськогосподарського сектору, у стратегіях країн ЄС, як перший крок, пропонується запровадити нові системи моніторингу чи демонстративні ферми, а також реалізувати конкретні проекти, спрямовані на підвищення стійкості сільського господарства в короткостроковій перспективі. Хоча стратегії демонструють значну схожість тем, методів і підходів, існує багато інституційних проблем, у тому числі – проблеми багаторівневого управління та інтеграції політики, які можуть бути значним бар'єром для подальшої реалізації політики в цьому напрямку.

Література

1. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. IPCC Working Group I Contribution to AR5 [Електронний ресурс]: Approved Summary for Policymakers— Режим доступу: <http://www.climate2013.org/spm>.— Назва з екрана.
2. Балабух В.О. Особливості термічного режиму 2013 року в Україні/ В.О. Балабух О.М. Лавриненко, Л.В. Малицька // Український гідрометеорологічний журнал: Науковий журнал. – Одеса: Вид-во ПП «ТЕС», 2014. – № 14. – С.30-46.
3. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України / С. М. Степаненко, А. М. Польовий, Є. П. Школьнік [та ін.] ; за ред. С. М. Степаненко, А. М. Польовий - Одеса : Екологія , 2011. - 696 с.
4. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986–2005pp.): Монографія /Під редакцією В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченка.– К.: Ніка–Центр,2006.–312 с.
5. Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата подготовленные на выполнение статей 4 и 12 Рамочной конвенции ООН об изменении климата и статьи 7 Киотского протокола. – Киев, 2009 – 236 с.
6. Хохлов В. М. Зміна погодних умов на території України в умовах зміни клімату / В.М. Хохлов, Г.О. Боровська, О.В. Уманська, М.С. Тенетко // Український гідрометеорологічний журнал. – 2016. – № 17. – С. 31-37.
7. Шестое национальное сообщение Украины по вопросам изменения климата подготовленное на выполнение статей 4 и 12 Рамочной конвенции ООН об изменении климата и статьи 7 Киотского протокола. Киев, 2012. 342 с. Режим доступа: http://unfccc.int/files/national_reports
8. Рыбченко Л.С.. Радиационный режим Украины в условиях изменения климата. // Л.С. Рыбченко, С.В. Савчук //Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата: Сборник научных статей. – Минск: Издательский центр БГУ, 2015.– с.131-133
9. Балабух В.А. Межгодовая изменчивость интенсивности конвекции в Украине // Глобальные и региональные изменения климата; под ред. Осадчего В.И. / В.А. Балабух. – Киев: Ника-Центр, 2011.– С. 161-173.
10. Балабух В.О. Зміна інтенсивності, повторюваності та локалізації небезпечних явищ погоди в Україні та їх регіональні особливості/ В.О. Балабух, О.М. Лавриненко, С.М. Ягодинець, Л.В.Малицька, Ю.О. Базалєєва // Системи контролю навколишнього середовища: Збірник наукових праць МПІ НАН України.–Севастополь,2013.– Вип.19.– С.189-198.
11. Вразливі екосистеми Поліського природного заповідника та його околиць в умовах глобального потепління: проблеми та шляхи вирішення / [Балабух В.О., Жила С.М., Орлов О.О., Яремченко О.А.] – Київ: Вид-во ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2013.– 92 с
12. Тимофеев В.Е.. Сильные снегопады на территории Украины в условиях современного климата. // В.Е. Тимофеев, О.Г. Татарчук // Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата: Сборник научных статей. – Минск: Издательский центр БГУ, 2015. – с.192-193
13. Балабух В.О. Вплив зміни клімату на кількість та площу лісових пожеж у північно-чорноморському регіоні України/ В.О. Балабух, С. В. Зібцев // Український гідрометеорологічний журнал: Науковий журнал. – Одеса: Вид-во ПП «ТЕС», 2016. – № 18. – С.60-71.
14. Барабаш М.Б. Дослідження змін та коливань опадів на рубежі ХХ і ХХІ ст.. в умовах потепління глобального клімату // М.Б Барабаш, Т.В. Корж, О.Г Татарчук //Наук. праці УкрНДГМІ. – 2004. – Вип. 253. – С.92-103.
15. Семёнова И.Г. Характеристика засушливых условий на Украине в конце ХХ – начале ХХІ столетия / И.Г. Семёнова // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2014. – Вып. 1 – С. 20-29.
16. Хохлов В. М. Просторово-часовий розподіл засух на території України в умовах зміни клімату / В. М. Хохлов // Український гідрометеорологічний журнал. - 2011. - № 8. - С. 38-43
17. Агрокліматичний довідник по території України / За ред.: Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіді, А.Л. Прокопенка. – Кам'янець-Подільський: ПП Галагодза Р.С., 2011. – 108 с.

18. Природно-сільськогосподарське районування України / С.О. Осипчук – К.: Урожай, 2008. – 192 с.
19. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України /за ред. Балюк С.А., Медведєв В.В., Тараріко О.Г., Греков В.О.. – Київ, 2010. – 113 с.
20. Періодична доповідь про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення / за ред. І.П. Яцука. – Київ, 2015. – 120 с.
21. Мелешко В.П., Катцов В.М., Мирвис В.М., Говоркова В.А., Павлова Т.В. Клімат Росії в ХХІ веке. Часть I. Новые свидетельства антропогенного изменения климата и современные возможности его расчета // Метеорология и гидрология. – №6, 2008. – С.5-19.
22. Клімат України / За ред. В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко/ - Київ, Вид. Раєвського, 2003. -343с.
23. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.) / За ред. В.М.Ліпінського, В.І.Осадчого, В.М.Бабіченко. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 312 с.
24. IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
25. Trenberth, K.E., P.D. Jones, P. Ambenje, R. Bojariu, D. Easterling, A. Klein Tank, D. Parker, F. Rahimzadeh, J.A. Renwick, M. Rusticucci, B. Soden and P. Zhai, 2007: Observations: Surface and Atmospheric Climate Change. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
26. Балабух В.О. Мінливість дуже сильних дощів і сильних злив в Україні // Наук. праці УкрНДГМІ. -№257, 2008. - С. 61-72.
27. Балабух В.О., О.М. Лавриненко, С.М. Ягодинець, Л.В. Малицька, Ю.О. Базалєєва. Зміна інтенсивності, повторюваності та локалізації небезпечних явищ погоди в Україні та їх регіональні особливості //Збірник наук. праць МГІ НАН України «СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА» - 2013. - Вип. № 19. - С.189-198.
28. Mitchell T.D., Carter T.R., Jones P.D., et al. A comprehensive set of high-resolution grids of monthly climate for Europe and the globe: The observed record (1901-2000) and 16 scenarios (2001-2100) // Tyndall Centre Working Paper No.55, Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich, UK, 2004.
29. Nakićenović, N., and R. Swart (eds.), 2000: Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 599 pp.
30. Краковская С.В., Гнатюк Н.В., Шпиталь Т.Н., Шедеменко И.П., Паламарчук Л.В. Оптимальные ансамбли региональных климатических моделей для территории Украины // Раздел 8 Исследования и систематические наблюдения. Шестое Национальное сообщение Украины по вопросам изменения климата, подготовленном на выполнение статьи 4 и 12 Рамочной конвенции ООН об изменении климата и статьи 7 Киотского протокола. – 2013. – С. 242-250. http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/6nc_v7_final_%5B1%5D.pdf
31. Дюльгер, М.А., 2015. Оценка продуктивности пожнивной гречихи в Украине в условиях изменения климата. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта, (7).
32. Краковська С.В, Гнатюк Н.В. Зміни поверхневого річкового стоку в Україні до 2050 року за проєкцією регіональної кліматичної моделі РЕМО // Геоінформатика. – № 3 (47), 2013. - С.76-81.
33. Краковская С.В., Паламарчук Л.В., Дюкель Г.А. Региональная модель (РЕМО) в изучении сильных осадков в Карпатах // Метеорологія, кліматологія та гідрологія.-№50, 2008. - С.75-80.
34. Польовий А. М., Л. Ю. Божко, О. О. Дронова. Аналіз тенденцій зміни термічних показників агрокліматичних ресурсів в Україні за період до 2030–2040 рр. // Український гідрометеорологічний журнал. – 2011. – № 9. – С. 90–99.

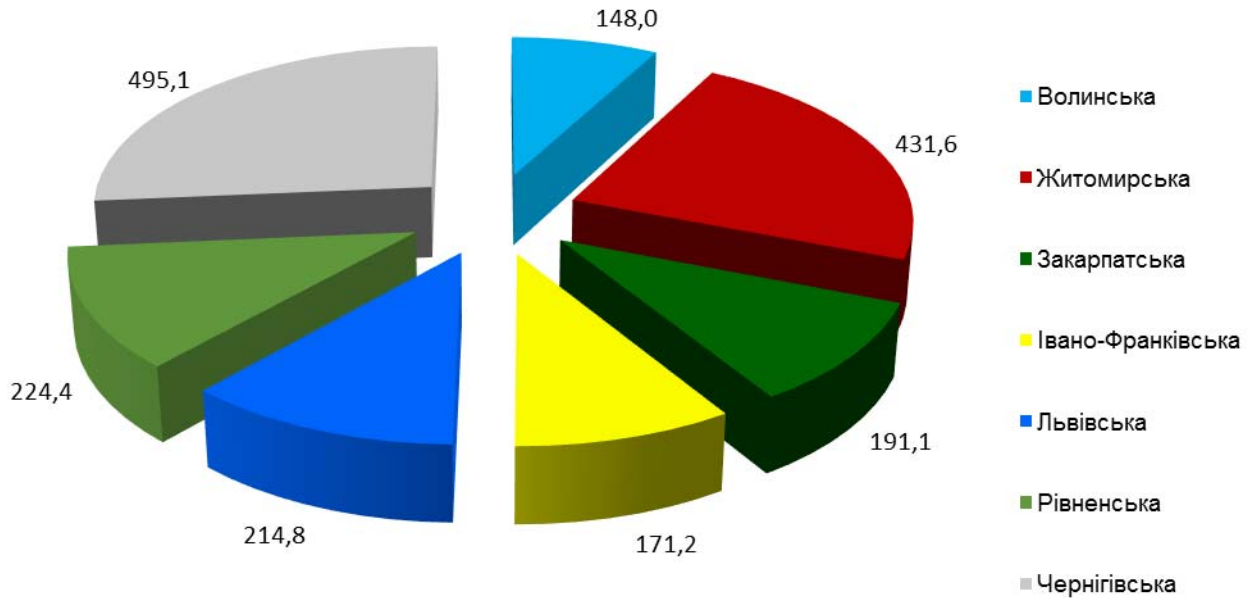
35. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Дронова О.О., Боровська Г.О. Основні тенденції зміни агрокліматичних умов вирощування озимої пшениці в українській частині суббасейну дельти Дунаю. Український гідрометеорологічний журнал. 2013(12):157-72.
36. Снежко С.И., Куприков И.В., Шевченко О.Г., Павельчук Е.М., Дидовец Ю.С. Использование водно-балансовой модели турка и численной региональной модели Remo для оценки водных ресурсов местного стока в Украине в XXI веке // Вестник Брянского государственного университета. 2014. №4 С.191-201.
37. Krakovska S., Gnatiuk N., Shpytal T., Shedemenko I. Methodology of the best RCMs ensemble selection applied for Ukraine // Proc. of the International Conference on Regional Climate CORDEX (Brussels, Belgium), 2013 http://cordex2013.wcrp-climate.org/posters/P2_44_Krakovska.pdf
38. Краковская С.В., Гнатюк Н.В., Шпиталь Т.Н., Паламарчук Л.В. Проекції змін приземної температури повітря за даними ансамблю регіональних кліматичних моделей у регіонах України в XXI столітті // Наук. праці УкрНДГМІ. -№268, 2016, 33-44.
39. Spinoni J., Szalai S., Szentimrey T., Lakatos M., Bihari Z., Nagy A., Németh Á., Kovács T., Mihic D., Dacic M., Petrovic P., Kržič A., Hiebl J., Auer I., Milkovic J., Štěpánek P., Zahradníček P., Kilar P., Limanowka D., Pyrc R., Cheval S., Birsan M.-V., Dumitrescu A., Deak G., Matei M., Antolovic I., Nejedlík P., Štastný P., Kajaba P., Bochníček O., Galo D., Mikulová K., Nabyvanets Y., Skrynyk O., Krakovska S., Gnatiuk N., Tolasz R., Antofie T. and Vogt J. (2014). Climate of the Carpathian Region in the period 1961–2010: climatologies and trends of 10 variables. Int. J. Climatol. doi: 10.1002/joc.4059
40. Haylock, M.R., N. Hofstra, A.M.G. Klein Tank, E.J. Klok, P.D. Jones, M. New. 2008: A European daily high-resolution gridded dataset of surface temperature and precipitation. J. Geophys. Res (Atmospheres), 113, D20119, doi:10.1029/2008JD10201
41. В.В. Медведєв, Т.Н. Лактионова. Почвенно-технологическое районирование пахотных земель Украины. – Харьков, Изд. «13 типография», 2007. – 395 с.
42. Підвищення стійкості до зміни клімату сільськогосподарського сектору Півдня України / Регіональний Екологічний Центр для Центральної та Східної Європи (РЕЦ). – Сентендре, Угорщина, 2015. – 76 с.
43. Збір урожаю сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду в регіонах України за 2015 рік. Статистичний бюлетень. – Державна служба статистики України, 2016. – 104 с.
44. Іванух Р. А., Дусановський С. Л., Білан Є. М. Аграрна економіка і ринок. - Тернопіль: "Збруч", 2003. - 305 с. <http://buklib.net/books/21882/>
45. Тваринництво: стан галузі та перспективи відродження / Барилевич О.М. // Вісник Полтавської державної аграрної академії науково-виробничий фаховий журнал – С. 18-22 // <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/6.1/18.pdf>
46. Статистичний збірник «Тваринництво України» за 2015 рік / Державна служба статистики України / [за ред. О. М. Прокопенко]. – К.: 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>. – Назва з екрану.
47. Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства у внутрішніх водоймах України / Самофатова В.А, Демчук С.І. // Економіка харчової промисловості. – 2015. – № 2 (26). – 6 с.
48. Офіційний сайт Державного комітету статистики України: <http://ukrstat.gov.ua>
49. Публічний звіт про роботу Державного агентства рибного господарства України у 2016 році / http://darg.gov.ua/publicnij_zvit_pro_robotu_0_0_0_3421_1.html
50. Програма розвитку галузі бджільництва в Україні на період 2016-2010 рр.
51. Медові перспективи / Ю. Кернасюк // Економічний гектар / <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichniy-gektar/3457-medovi-perspektyvy.html>

Додатки

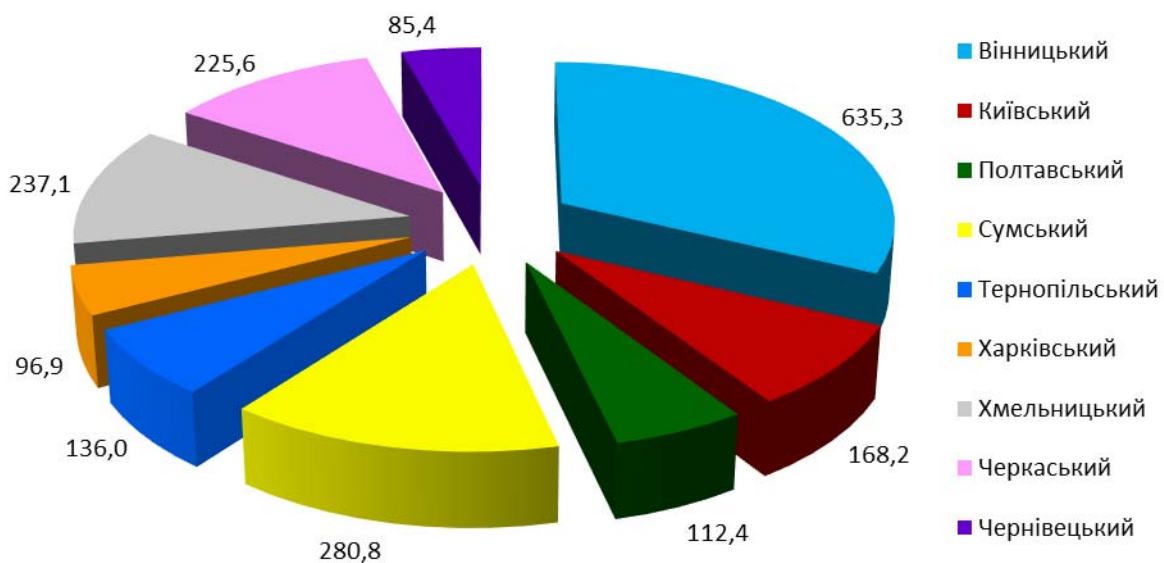
Додаток 1 - Прояви водної ерозії ґрунтів.

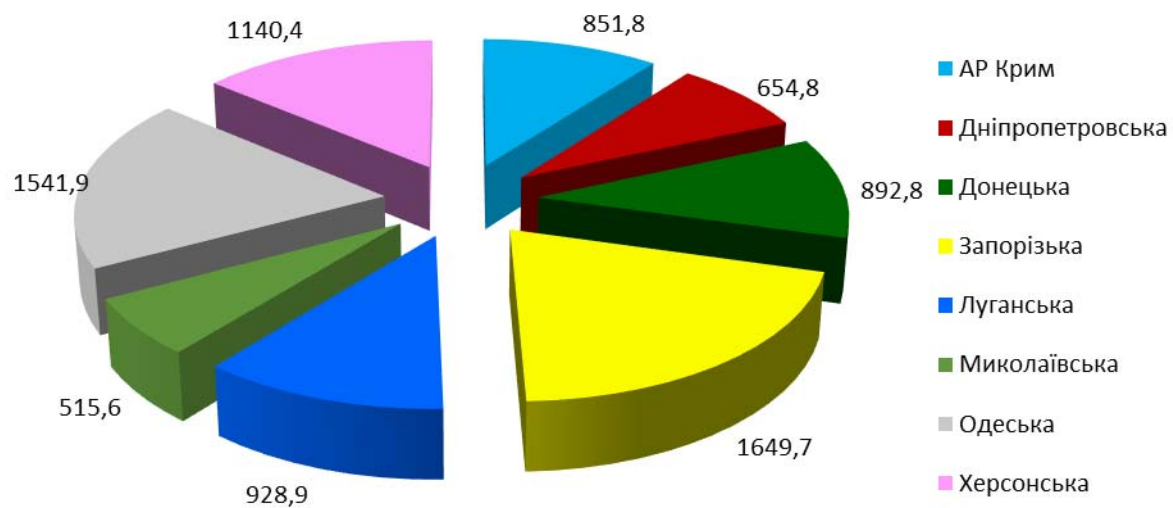


Додаток 2 – Діаграма розподілу площ ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину в Поліссі.

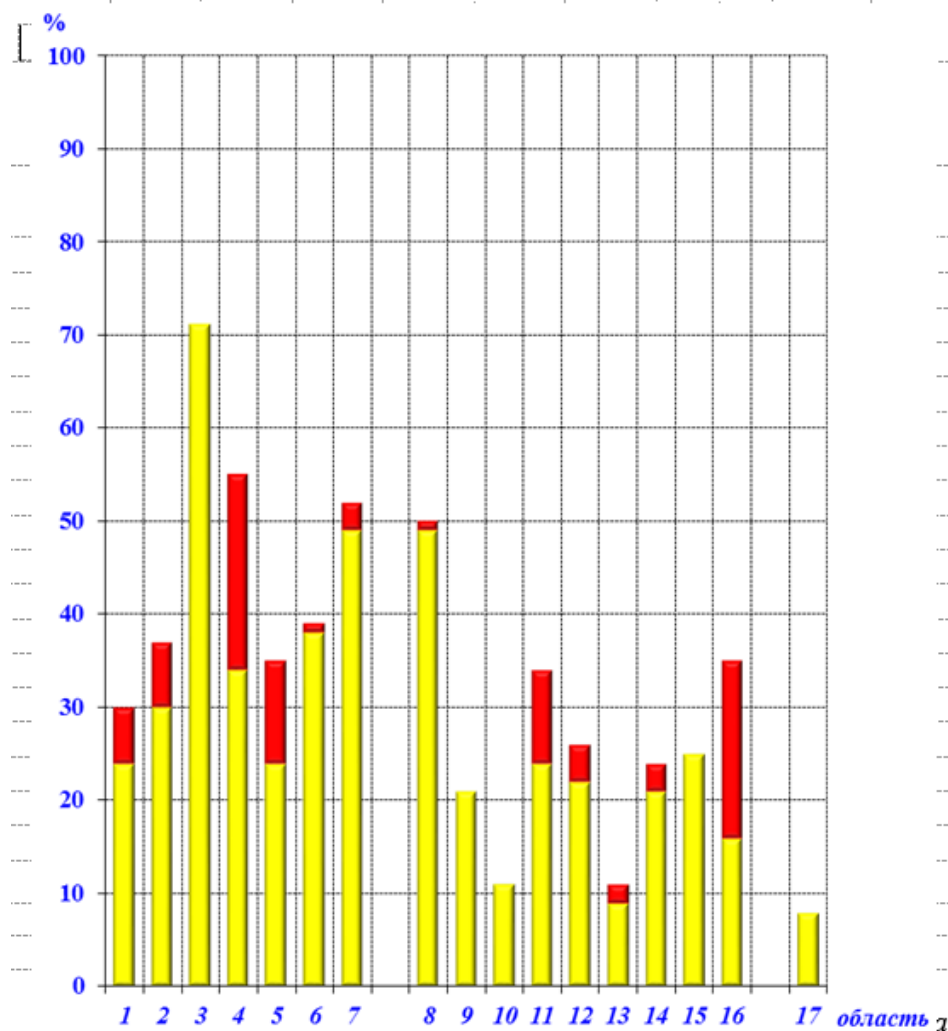


Додаток 3 – Діаграма розподілу площ ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину в Лісостепу.



Додаток 4 – Діаграма розподілу площ ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину в Степу.

Додаток 5 – Інтенсивність підкислення ґрунтів в межах орних земель України.



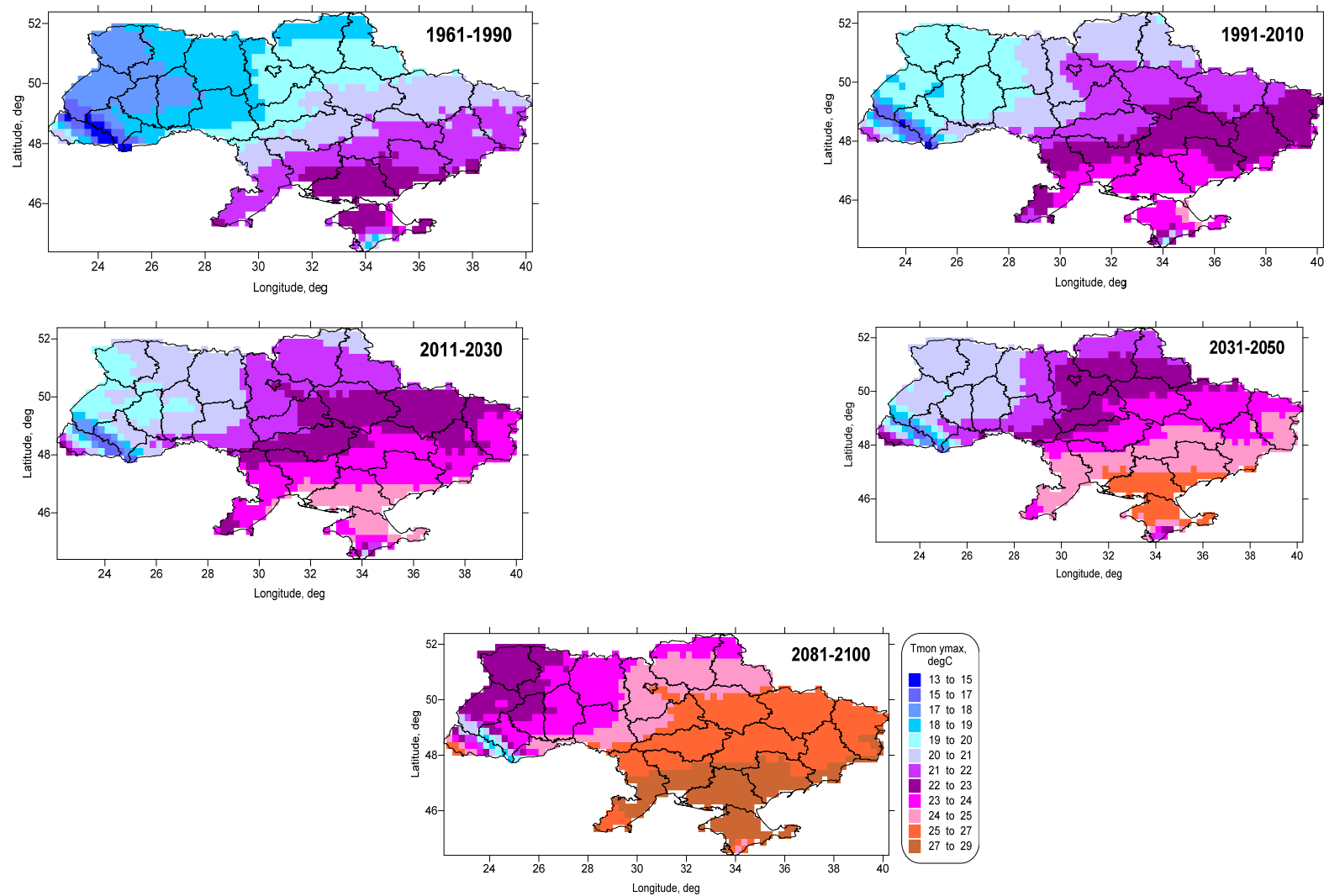
№ пп	Область	Площа кислих ґрунтів % до обстеженої	
		останній тур	в т.ч. приріст за 5 років
1	Волинська	30	6
2	Житомирська	37	7
3	Закарпатська	71	0
4	Івано-Франківська	55	21
5	Львівська	35	11
6	Рівненська	39	1
7	Чернігівська	52	3
8	Вінницька	50	1
9	Київська	21	0
10	Полтавська	11	0
11	Сумська	34	10
12	Тернопільська	26	4
13	Харківська	11	2
14	Хмельницька	24	3
15	Черкаська	25	0
16	Чернівецька	35	19
17	Кіровоградська	8	0

■ останній (IX) тур, всього
■ приріст за 5 років

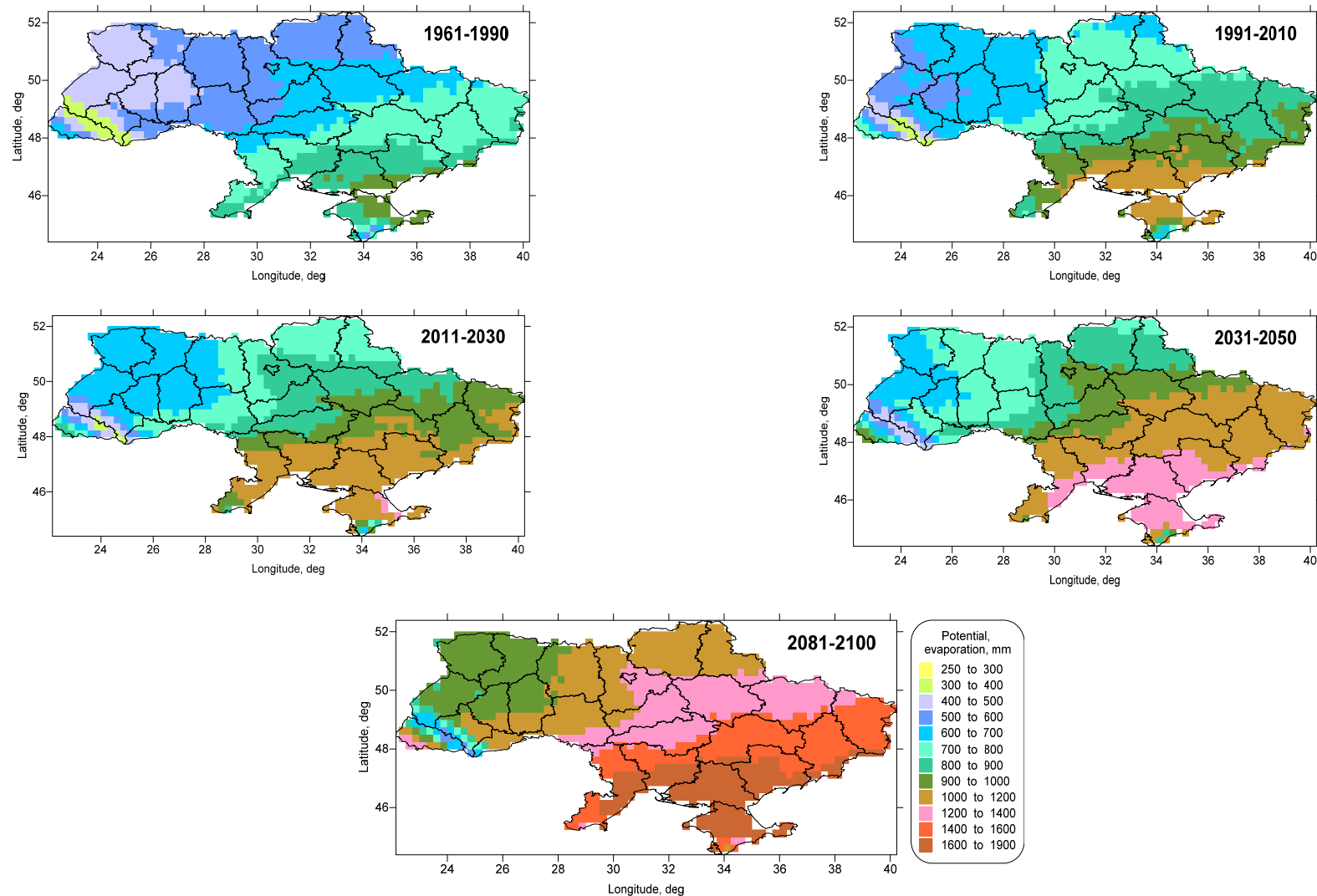
Додаток 6 – Наслідки пилової бурі в Миколаївській області 21-23 березня 2007 року.



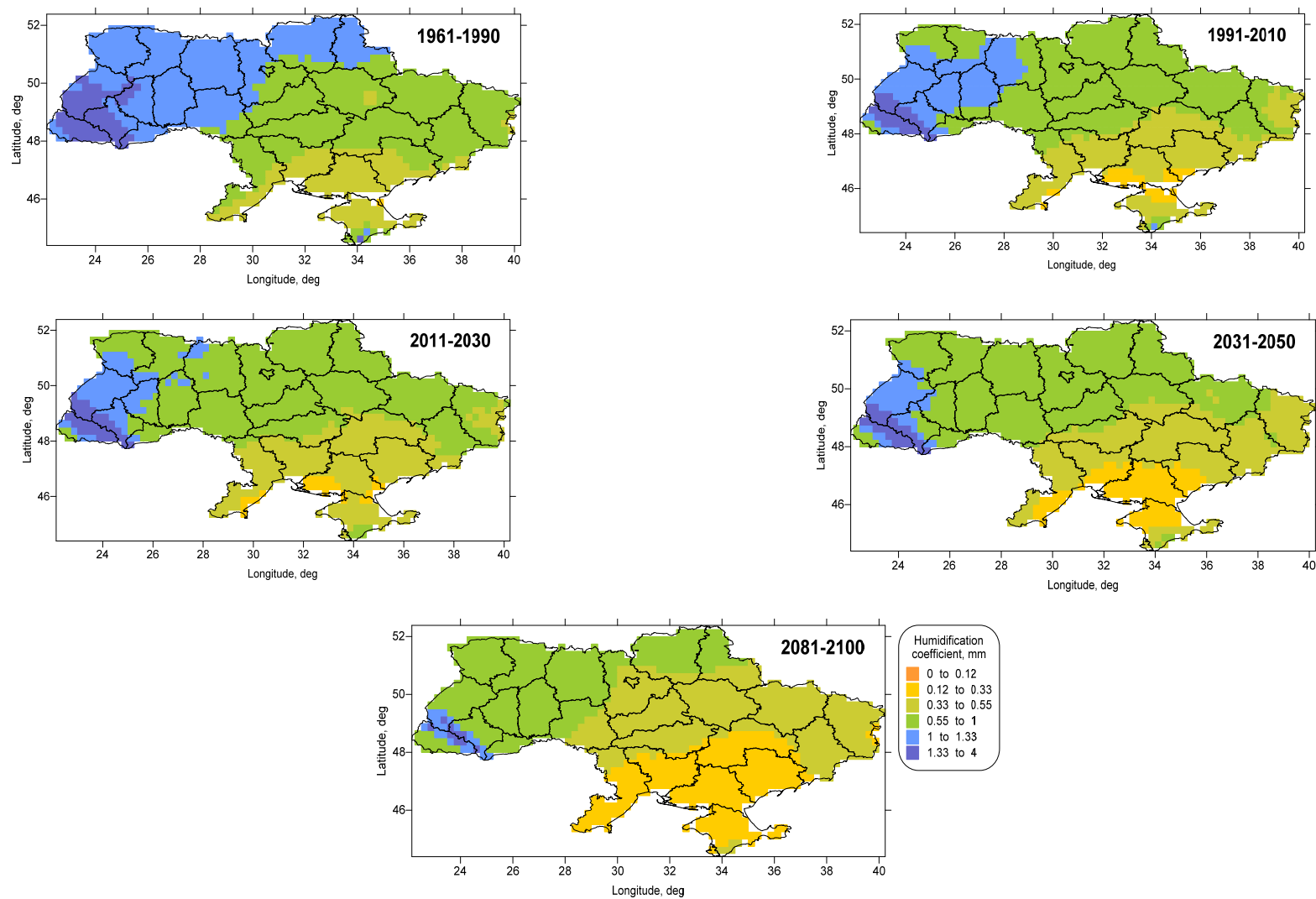
Додаток 7 – Максимальна з середніх місячних температур (липень) (°C)



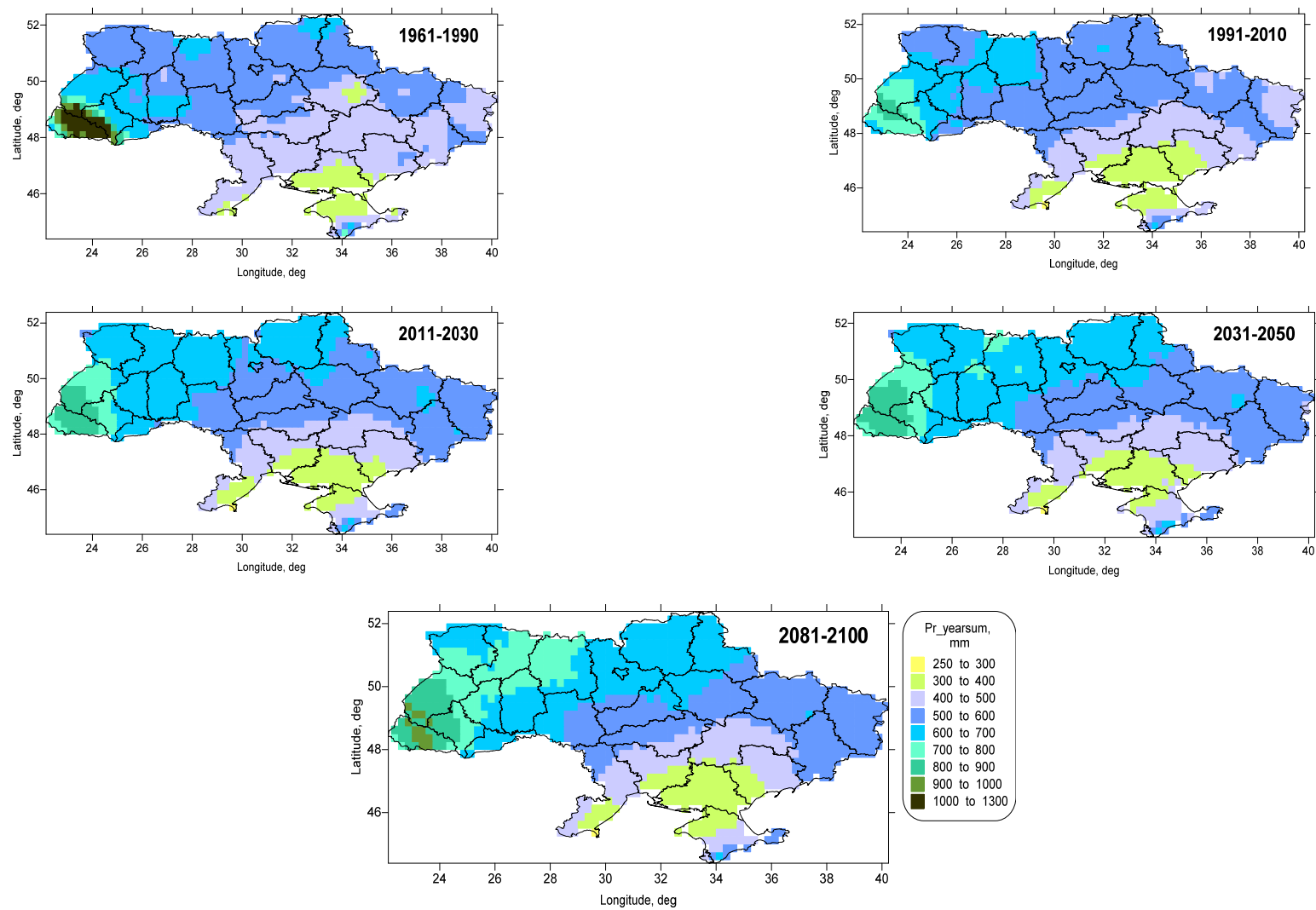
Додаток 8 – Випаровуваність за рік (мм).



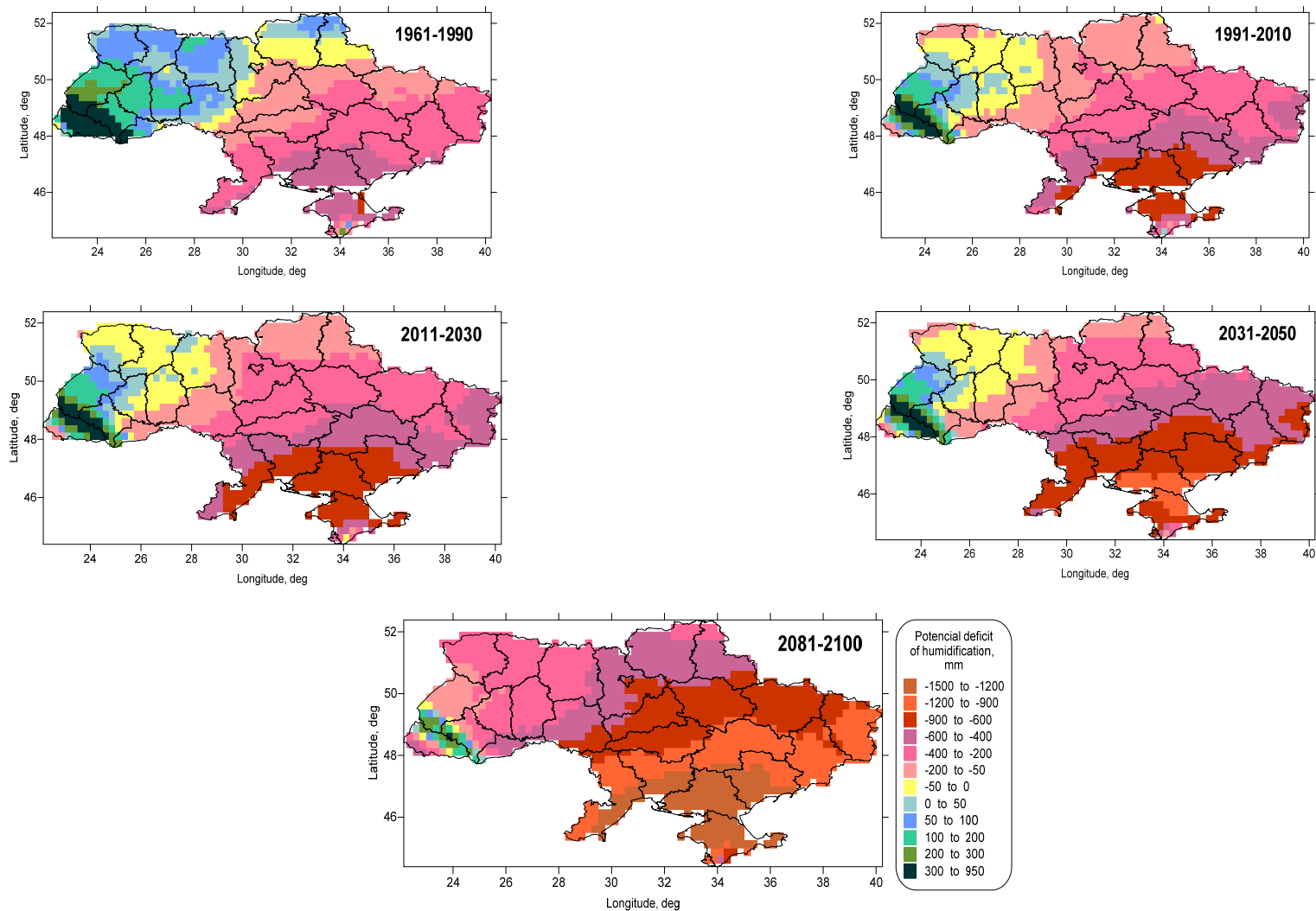
Додаток 9 – Коефіцієнт зволоження за Висоцьким-Івановим.



Додаток 10 – Річні суми опадів (мм).



Додаток 11 – Дефіцит (баланс) зволоження (мм).



Додаток 12 – Виробництво основних сільськогосподарських культур, тис. тонн

Роки	Зернові та зернобобові культури	Цукрові буряки	Соняшник	Картопля	Овочі	Плоди та ягоди
1960	21368,2	29049,5	1602,7	19461	4947,9	1038
1970	35421,7	41846,9	2529,9	19726,2	5807	2349,9
1980	36624,7	37557,6	2118,8	13133,2	7186,2	2253,1
1990	51009	44264,5	2570,8	16732,4	6666,4	2901,7
2000	24459	13198,8	3457,4	19838,1	5821,3	1452,6
2010	39270,9	13749,2	6771,5	18704,8	8122,4	1746,5
2015	60125,8	10330,8	11181,1	20839,3	9214	2152,8