

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Києво-Могилянська академія»

Факультет економічних наук

Кафедра фінансів

Магістерська робота
ОСВІТНІЙ СТУПІНЬ - МАГІСТР

на тему: **«ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ НА
ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ»**

Виконала: студентка 2-го року
навчання, спеціальності 072 «Фінанси,
банківська справа та страхування»

Присакар Діана Геннадіївна

Керівник: Зварич О.В.
кандидат економічних наук, доцент

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

Магістерська робота захищена
з оцінкою «_____»

Секретар ЕК _____
«____» _____ 2020 р.

Київ 2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕМПІРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ ТА КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	7
1.1. Сучасні зміни клімату у глобальному масштабі та тенденції його зміни в Україні.....	7
1.2. Чинники, які спричиняють глобальне потепління	17
1.3. Наслідки впливу світової зміни клімату на Україну.....	23
РОЗДІЛ 2 ФІНАНСОВА СКЛADOVA ПОЛІТИКИ ПРОТИДІЇ ЗМІНАМ КЛІМАТУ	32
2.1. Політика запобігання зміни клімату.....	32
2.2. Екологічні податки в бюджеті України.....	42
2.3. Видатки бюджету України на охорону навколишнього природного середовища.....	48
РОЗДІЛ 3 ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ОПАДІВ ТА ТЕМПЕРАТУРИ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО.....	54
3.1. Вплив глобального потепління на сільське господарство	54
3.2. Економетричне моделювання впливу опадів та температури на сільське господарство.....	60
ВИСНОВКИ	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73
ДОДАТОК А.....	78

ВСТУП

Актуальність теми. За останні роки спостерігаються постійні процеси потепління атмосфери, танення льодовиків, підвищення рівня Світового океану та збільшення природніх катастроф. Підвищення температури призвело до посухи, лісових пожеж, зменшення біорізноманіття та збільшення екстремальних погодних явищ.

Ці та інші проблеми, пов'язані зі зміною клімату, спричиняють економічні збитки, впливають на загальний стан екосистеми Землі, на здоров'я та добробут населення, що може призвести до масової міграції населення та негативно позначиться на таких галузях, як сільське господарство, лісове господарство, рибальство, туризм та інші. Екстремальні зміни глобальної температури протягом останніх декількох десятиліть спричинили руйнівні природні катастрофи, які сильно вплинули на аграрний сектор, оскільки сільськогосподарське виробництво сильно залежить від погоди, клімату та води.

Проблема глобального потепління є однією з найважливіших проблем світової економіки. На думку багатьох дослідників, наслідки глобального потепління значні і постійно зростають. Збитки для світової економіки вже оцінюються в сотні мільярдів доларів в рік, а в перспективі до 2100 року можуть досягти 20% світового валового продукту.

Важливість розуміння економічних наслідків глобального потепління: окремі фактори - такі, як сонячне випромінювання, накопичення тепла, екстремальні температури, опади, вітер тощо, впливають як на ріст, так і на якість агропродукції з високою економічною цінністю. Занепокоєння зміною клімату посилюється з огляду на зв'язок сільського господарства з бідністю людей. Зокрема, передбачається, що негативний вплив на сільськогосподарський сектор посилить рівень бідності в сільській місцевості.

Вплив зміни клімату на бідність населення, ймовірно, буде особливо серйозним у країнах, що розвиваються, де сільськогосподарський сектор є важливим джерелом засобу для існування більшості сільського населення.

Це лише незначна частина природних аномалій та катаклізмів, які можуть статися з нашою планетою, якщо люди не зменшать шкідливі викиди в атмосферу та не почнуть боротися з глобальним потеплінням. Пошук найбільш ефективних шляхів зменшення викидів парникових газів постав перед політичними урядами всіх країн світу, які мають взятися всерйоз за вирішення цієї проблеми, так як економічний розвиток кожної держави залежить від вирішення проблеми глобального потепління.

Питання глобального потепління та його вплив на економіку розкрито у працях зарубіжних та вітчизняних вчених, зокрема в праці Ніколаса Стерна – “The economics of climate change”, в якій досліджено економічні наслідки зміни клімату, розглянуто політичні завдання, які необхідно вирішити для адаптації суспільства до його неминучих наслідків; Вільяма Нордхауса, який у 2018 році отримав Нобелівську премію з економіки «за інтеграцію зміни клімату в довгостроковий макроекономічний аналіз»; в працях К. Десмет, Е. Россі-Гансберг, Л. Брауна, Дж. Бхагваті, Р. Велфорда, А. Вільямса, Лі Г. Бранстеттер, Вільям А. Пізер, Дж. Хасслер, П. Крузел, Бенджамін Ф. Джонс, Бенджамін А. Олкен, Меліса Делл, Н. Стерн, Дж. Хіл, Е. Мілнер, Роберт Дж. Барро, С.Л. Орленко, Я.А. Жаліло, Я. Дідух, І.В. Трофимова, С. Агібалова, Е. Азроянца, В. Тейлора, Т. Туниці, Ю. Туниці, Ю. Федорова, В.О. Балабух та ін.

Мета та завдання дослідження. Метою роботи є проаналізувати основні тенденції та визначити розмір впливу глобального потепління на економіку України, визначити взаємозв'язок клімату та сільського господарства та представити шляхи запобігання або зменшення його впливу на економіку.

Для досягнення мети виокремлено такі **завдання**:

- 1) виокремити фактори, що впливають на зміни клімату, умови його прояву;
- 2) визначити можливі економічні та соціальні наслідки глобального потепління на загальнодержавному та регіональному рівні;
- 3) узагальнити економічну політику, стратегії та інструменти боротьби з наслідками зміни клімату, що існують на національному рівні;
- 4) узагальнити та систематизувати досвід боротьби з економічними наслідками глобального потепління у країнах світу;
- 5) визначити роль клімату у веденні сільськогосподарської діяльності та в інших сферах людського життя;
- 6) визначити вплив глобального потепління на екологічну, енергетичну та продовольчу галузі України;
- 7) розробити пропозиції для запобігання зменшення викидів парникових газів в атмосферу та зменшення їх впливу на економіку України.

Об'єктом даного дослідження є економіка України.

Предметом дослідження є основні тенденції та масштаб впливу глобального потепління на економіку України.

Методи дослідження. У роботі використано такі методи наукового дослідження: аналіз та синтез, метод порівняння, метод індукції та дедукції, моделювання, перевірка та оцінка.

Інформаційну базу дослідження становлять наукові статті, доповіді державних органів влади, законодавчі та нормативні акти, закони України, нормативно-правові акти Кабінету Міністрів України, постанови та статистичні матеріали Державної служби статистики України, аналітичні звіти Рахункової палати, аналітичні дослідження неурядових організацій та аналітичних центрів, звіти, протоколи, доповіді Міжурядової групи з питань зміни клімату, ресурси мережі Інтернет.

Обсяг та структура роботи. Магістерська робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури, додатків.

У першому розділі описано наслідки глобального потепління в світі та в Україні. Досліджено чинники, які спричиняють глобальне потепління. Побудовано графіки зміни середньорічної температури; концентрації та структури викидів парникових газів. Досліджено вплив глобального потепління на економіку України; вразливі галузі національної економіки; витрати, які викликані зміною клімату.

У другому розділі описано загальносвітові та європейські тенденції формування політики запобігання негативному впливу кліматичних змін на економічний розвиток; заходи адаптації до змін клімату в Україні; екологічний податок (порівняння податків в Україні та в інших країнах), надходження екологічного податку до бюджету України, актуальні ставки податку. Досліджено видатки з Державного бюджету на охорону навколишнього природного середовища. Досліджено роль світового банку та інших міжнародних організацій у боротьбі з глобальним потеплінням.

У третьому розділі досліджено наслідки впливу глобального потепління на сільськогосподарський сектор України, висвітлено вразливість сільськогосподарського сектору. Побудовано модель визначення взаємозв'язку клімату та сільського господарства, а саме вплив опадів та температури на економічне зростання сільського господарства. Розроблено рекомендації щодо адаптації сільськогосподарського сектору до глобального потепління.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕМПІРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ ТА КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

1.1. Сучасні зміни клімату у глобальному масштабі та тенденції його зміни в Україні

Глобальне потепління – це аспект зміни клімату, довготривале підвищення температури на планеті викликане підвищеною концентрацією парникових газів в атмосфері, що виникають внаслідок різних видів діяльності людини [1]. Останні роки були найтеплішими в історії (рис.1.1). Вчені кажуть, що температура зараз підвищується набагато швидше, ніж у інші часи. У всьому світі люди спостерігають прояви глобального потепління.

На думку Стерна, економічні збитки від кліматичних змін оцінюються в кілька % від ВВП, якщо не буде вжито жодних заходів для адаптації чи пом'якшення наслідків змін клімату. Ігнорування змін клімату призведе до нівелювання економічного зростання [2, 3].

Спостереження та очікувані наслідки глобального потепління та їх вплив на регіони Європи[4]:

Арктика. Температура піднімається вище, ніж середня глобальна; арктична крижана шапка тане; товщина льоду в Гренландії зменшується; зменшується ділянка вічної мерзлоти.

Північно-Західна Європа. Опади збільшуються взимку; спостерігається міграція видів на північ; зменшується попит на енергію для опалення; збільшується ризик виникнення повені на річках і в прибережній зоні морів.

Прибережні райони та регіональні моря. Рівень моря підвищується; температура піднімається на поверхню моря; підвищується кислотність океану; відбувається міграція видів риби на північ.

Північна Європа. Температура піднімається більше, ніж у середньому в світі; крижаний покрив в озерах і річках зменшується; збільшується течія річок; види риб мігрують на північ; підвищується врожайність; знижується потреба в енергії для опалення; збільшується ризик стихійного лиха у разі зимових штормів; туризм збільшується протягом літа.

Гірські райони. Температура піднімається вище середнього по Європі; зменшується розмір і об'єм льодовиків; зменшується площа гірської вічної мерзлоти; відбувається міграція рослинних і тваринних видів; збільшується ризик вимирання видів в альпійських районах; збільшується ризик ерозії ґрунту; гірськолижний туризм зменшується.

Центральна та Східна Європа. Екстремальні максимальні температури збільшуються; опади зменшуються протягом літа; температура води підвищується; збільшується ризик виникнення лісових пожеж; економічна цінність лісів зменшується.

Середземноморські регіони. Температура піднімається вище середнього по Європі; щорічно кількість опадів зменшується; збільшується ризик виникнення лісових пожеж; підвищується смертність за рахунок теплових хвиль; туризм зменшується в літній сезон і може зростати в інші сезони.

Підвищення температури призвело до потепління атмосфери та поверхні Землі, океанів, підкислення океанів, цвітіння рослин навесні відбувається швидше, короткий льодовий сезон на озерах та річках, підвищення рівня моря, посухи, пожежі, зменшення біорізноманіття та збільшення частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ, таких, як аномальна спека, урагани, повені та зсуви. 2018-2019 роки вважаються найтеплішими за показниками зміни температури (рис.1.1).

Сьогодні середня глобальна температура піднялася на 1.1 градус Цельсія з 1880 року, причиною такого збільшення може бути концентрація парникових газів (рис.2.1).

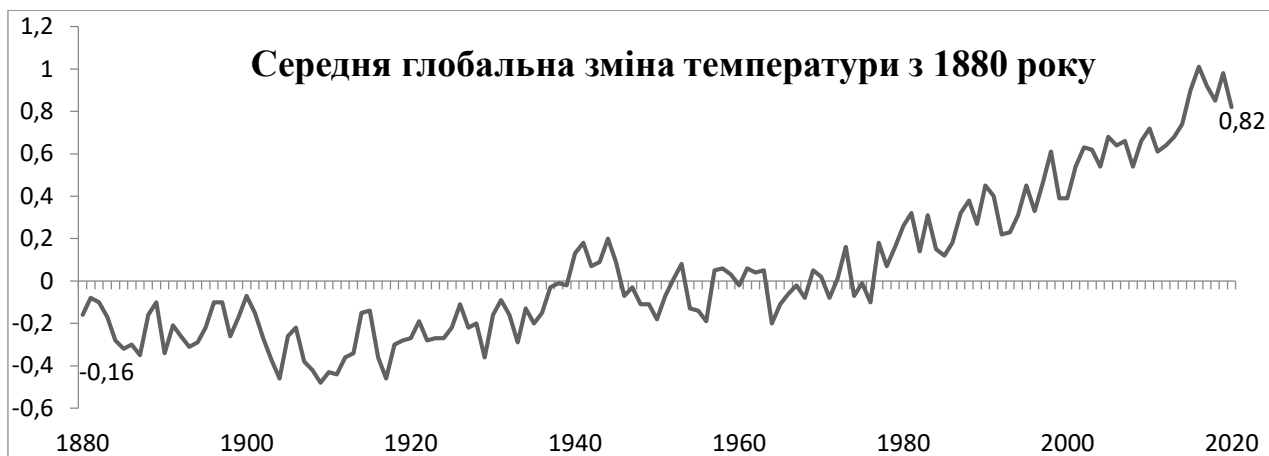


Рис.1.1. Середня глобальна зміна температури з 1880 року.

Джерело: побудовано автором на основі джерел [5]

Цей графік ілюструє зміну глобальної температури відносно середніх температур в період 1880-2020 років. Існує довготривала тенденція глобального потепління, хоча кожен окремий рік не завжди показує підвищення температури порівняно з попереднім роком, а деякі роки демонструють більші зміни, ніж інші.

Динаміку зміни місячної температури зображено на рисунку 1.2. Тенденція довготривалого потепління спостерігається на рис.1.2. На графіку представлена щомісячна зміна температури протягом 136 років. Рекордно теплими роками є 2016-2014 роки, 2010, 2005, 1997 та інші.

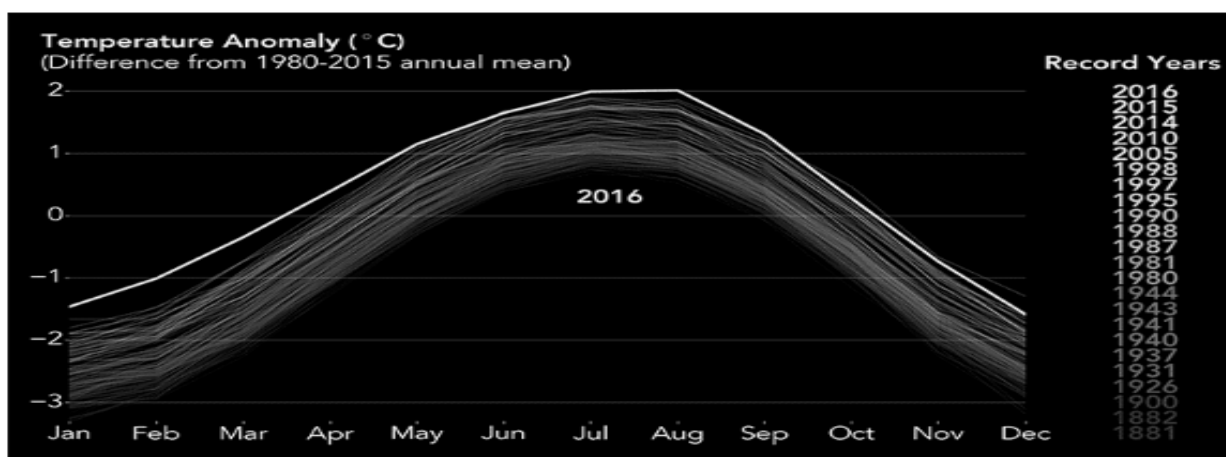


Рис.1.2. Динаміка зміни місячної температури протягом 1881-2016 рр, градус Цельсія.

Джерело: НАСА / обсерваторія. Джошуа Стівенс. [6]

В Україні спостерігається підвищення середньорічної температури згідно з даними з рис.1.3., які відображають динаміку середньої мінімальної та максимальної температури в західній, східній, південній та північній частині України. Найтеплішим роком в Україні був 2019 рік. Динаміка зміни температури в окремих регіонах України (табл.1.1) по місяцях вказує на те, що в літні місяці температура вище на 1-2 градуси Цельсія.



Рис.1.3. Графік зміни середньорічної температури в Україні (міста: Ужгород, Київ, Одеса, Харків), градус Цельсія

Джерело: Складено автором на основі даних [7].

Таблиця 1.1

Динаміка середньомісячної температури, градус Цельсія

		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019
Одеса	січень	3,8	0,7	-0,2	5,4	-0,6	2,2	2
	Лютий	7,5	7	4	0,4	1,5	3,4	5,7
	березень	13,9	8,3	9	6,1	7	7,8	11,3
	квітень	14,4	13,6	14,6	13,8	13,3	13,6	13,2
	травень	20,1	18	21,4	21,3	20,3	20,7	20,5
	червень	24	26,1	25,1	23,6	25,2	26	29,1
	липень	27	29,2	25,1	27,2	29,3	27,8	28,4
	серпень	26,5	26,9	27,1	27	31	28,5	28,2
	вересень	20,8	19,8	18,9	23,5	21,3	24,6	23,5
	жовтень	14,7	15,1	14,2	15,5	12,8	14,2	15,5
	листопад	11,9	5,3	9,8	8,7	15	11,2	11,6
	грудень	4,2	0,3	6,3	5	4	6,8	7,9
		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019
Київ	січень	0,1	0,5	-4,1	-0,3	-8,7	-0,7	-4,7
	Лютий	2,9	2,2	0,1	-4,9	-3	-0,5	1,1
	березень	6,9	3,6	2	-1,3	1,8	5,4	6,1
	квітень	9,5	9	13,1	10,4	10,6	9,9	10,5
	травень	14,5	22,5	15,2	16,6	17,6	16,1	17,3
	червень	17	20,3	18	17,5	22	20,4	23,9
	липень	18,7	20,4	19,4	21,6	24,9	22,2	20,3
	серпень	18,4	19,7	20,1	20,4	25,1	22,7	20,9
	вересень	12,3	13,9	13,1	16,6	15,1	18,3	16,2
	жовтень	8,9	8,3	9,6	9,3	6,7	7,7	11,4
	листопад	5,3	-0,5	4,6	2,5	8,4	4,9	4,8
	грудень	-2,3	-5,4	1,4	-0,9	-4,1	2	2,7

Джерело: складено автором на основі джерел [7]

Аналізуючи дані, можна зробити висновок про те, що зима за останні 5-10 років стала теплішою. За даними Світового банку, без істотних змін в економіці чи режимах виробництва та споживання середня температура в Україні може піднятися на 3,2-4,5 градуса Цельсія до 2100 року [4].

Екстремальні погодні явища спостерігаються не тільки частіше, але збільшуються їх руйнівні наслідки. Зміна клімату має катастрофічний вплив, особливо для бідних країн, країн в посушливих регіонах, гірських або на дуже

низькій висоті, але також завдає все більш серйозної шкоди і промислово розвиненим країнам, таким як Японія чи Німеччина. За рейтингом «global climate risk index (CRI)» (табл.1.2.), у 2018 Японія, Філіппіни та Німеччина знаходяться на перших місцях в списку найбільш постраждалих країн. Україна в цьому рейтингу займає 121 позицію, за 2018 рік країна зазнала збитків на 89 млн. доларів США від змін клімату.

Таблиця 1.2

5 найбільш постраждалих країн у 2018 році від змін клімату

Рейтинг 2018 (2017)	Країна	Оцінка CRI	Смертність	Абсолютні витрати(у млрд. дол.США ПКС)	Витрати на одиницю ВВП, %	Індекс людського розвитку
1(36)	Японія	5,5	1282	35,84	0,64	19
2(20)	Філіппіни	11,7	455	4,55	0,48	113
3(40)	Німеччина	13,83	1246	5,04	0,12	5
4(7)	Мадагаскар	15,83	72	0,57	1,32	161
5(14)	Індія	18,17	2081	37,81	0,36	130
121	Україна	105.33	93	0,089	111	-

Джерело: складено автором на основі джерел [4]

Тенденція потепління підтверджується також такими спостереженнями, як танення гірських льодовиків на кожному континенті, зменшення снігового покриву.

Протягом останніх десятиліть підвищення температури призвело до масових втрат крижаних покривів та льодовиків, скорочення снігового покриву та товщини арктичного льоду. Динаміка зміни маси льодовиків представлена на рис.1.4.

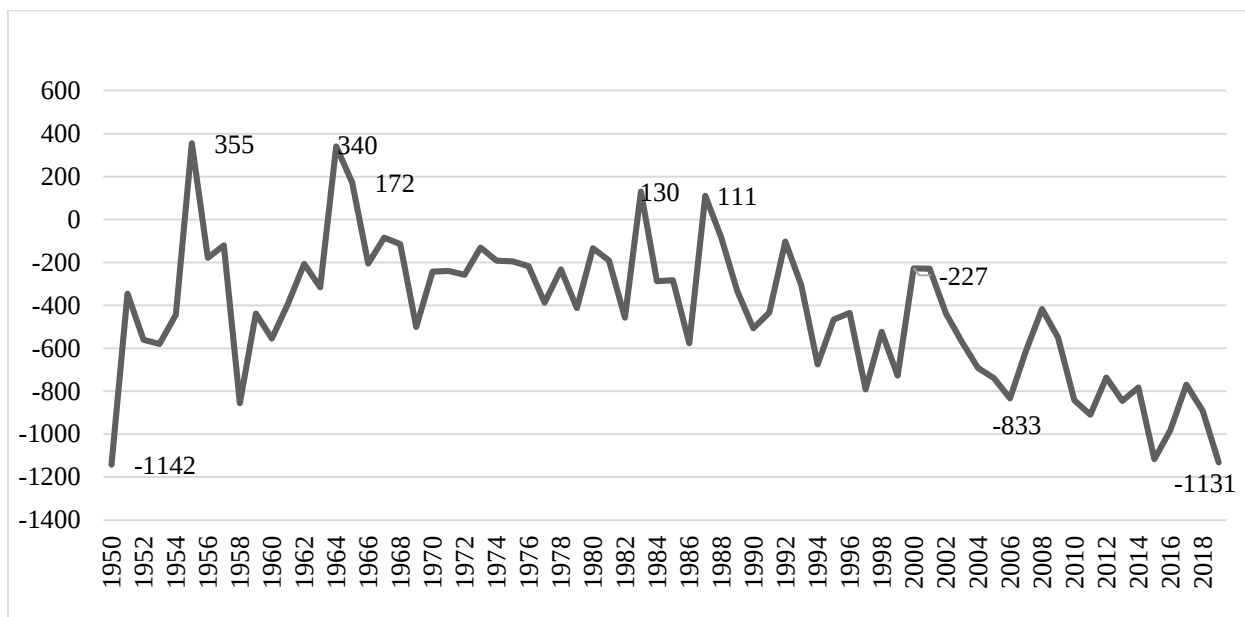


Рис.1.4. Щорічна зміна маси льодовиків, 1950-2020 рр., тонн на квадратний метр.

Джерело: Складено автором на основі даних [8]

У період з 2006 по 2020 рік спостерігається найбільша втрата маси льодовиків за останні 60 років. Танення снігового покриву гір Анди, Гімалаї, Альпи може вплинути на водопостачання в цих регіонах.

Танення льодовиків Гренландії та Антарктиди є найбільшими чинниками підвищення рівня Світового океану, за останні дев'ять років на 15мм (1мм = 360 млрд.тонн льоду) [9]. За останні 100 років рівень Світового океану піднявся в середньому на 178 мм і зростає зі швидкістю 3.4 мм в рік [10]. Дослідники прогнозують, що до 2100 року рівень моря підвищиться на 260-950 мм або вище [11]. Наслідки танення льодовиків люди відчують на всій Землі, підвищення рівня океанів та морів вплине на прибережні регіони. Південні регіони України також можуть постраждати і зазнати економічних збитків через підняття Чорного та Азовського морів. Рівень Чорного та Азовського морів протягом останніх 100 років зростав приблизно з тією ж інтенсивністю, що і рівень Світового океану. За останні 100–120 років річна температура в регіоні узбережжя Чорного та Азовського морів зросла на $0,5 \pm 0,1$ градусів Цельсія [12].

Зміна кількості опадів

Зміну частоти та інтенсивності опадів необхідно досліджувати як на регіональному так і на глобальному рівнях. Ця зміна має найбільший вплив на ґрунти. Опади значно зросли на півночі Європи, тоді як на півдні континенту більш поширеною стає посуха.

Для багатьох країн зменшення кількості опадів та збільшення температури призводить до посухи, зменшення води в річках, погіршення стану питної води. Тривала посуха все більше призводить до низьких рівнів підземних вод, тому багато країн мають проблеми з питною водою. Низький рівень води в річках впливає не тільки на екосистему, але й на економіку. Крім того, недостатнім є водопостачання електростанцій та промисловості.

В Україні все частіше спостерігається відсутність сезонного снігового покриву, що створює загрозу для озимих культур. Тепла зима - одна зі змін, яка відбувається в українському кліматі (табл.1.1).

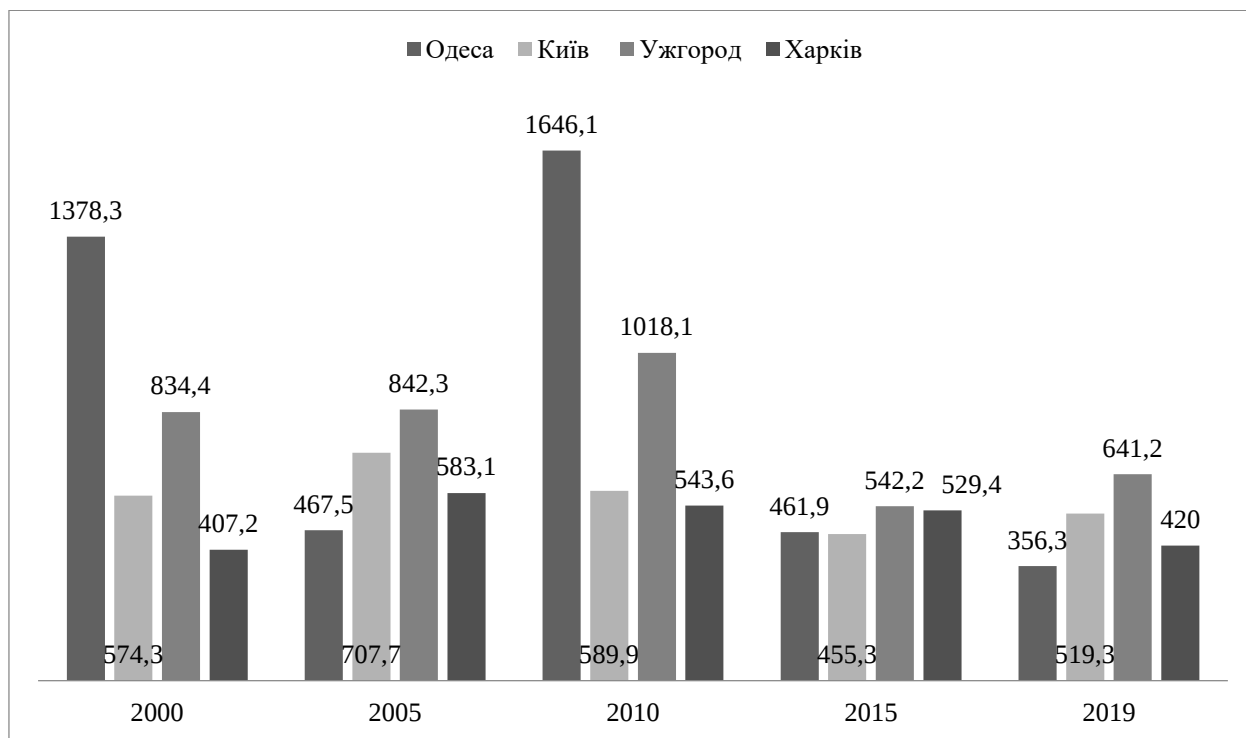


Рис. 1.5. Динаміка кількості опадів, 2000-2019 рр, мм за рік

Джерело: Складено автором на основі даних [7].

За останні 20 років кількість опадів скоротилася на 25,9 % (рис.1.5) на півдні України, а кількість посух за останні 20 років подвоїлася [13].

Зміна клімату спричиняє стрес на наше довкілля, а також на нашу економічну, соціальну та політичну системи, загрожує чистоті повітря, виснажує джерела води та обмежує постачання продовольства.

Посухи за останнє десятиліття зачепили понад 1 мільярд людей (рис.1.6), завдали шкоди сільському господарству – основному джерелу продовольства та доходу для багатьох людей в країнах, що розвиваються.

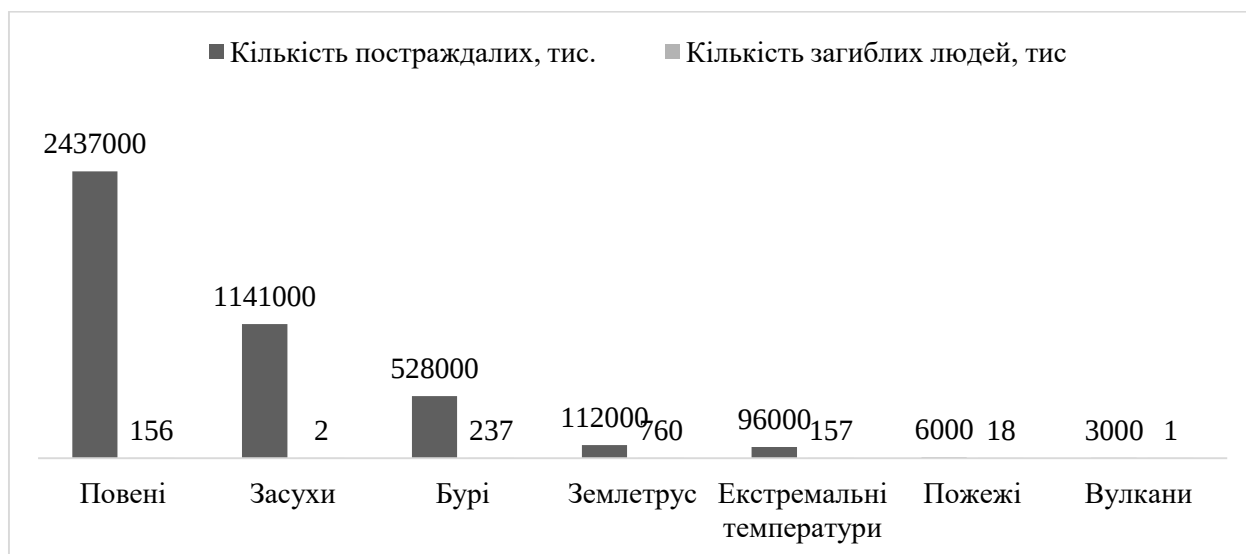


Рис.1.6. Результати катастроф у світі за 1992-2012 роки

Джерело: побудовано автором на основі даних [14]

Повені та посуха, спричинені кліматичними змінами, ускладнюють харчову промисловість. Як результат, ціна на їжу зростає, а доступ стає все більш обмеженим, що призводить до того, що багато хто голодує. За даними Світового банку за 2017 рік посуха знищила таку кількість продукції, якої вистачило б, щоб нагодувати 81 мільйон людей щодня протягом року з 2001 року [15].

Кількість людей, постраждалих від стихійних лих, збільшилася вдвічі з приблизно 102 мільйонів у 2015 році до 204 мільйонів у 2016 році (рис.1.7).

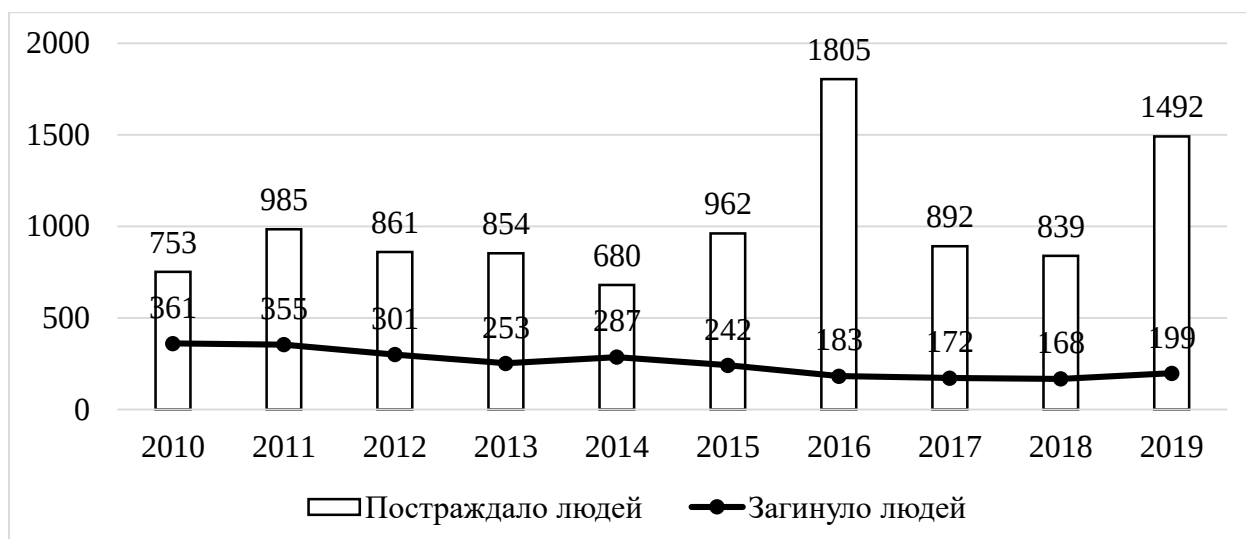


Рис.1.7. Динаміка постраждалих та загиблих людей від надзвичайних ситуацій.

Джерело: побудовано автором на основі даних [14]

Збитки від надзвичайних ситуацій склали 335 мільярдів доларів, що на 49% більше порівняно з попереднім десятиліттям. Ці збитки можуть бути майже неможливими для подолання сім'ями, які живуть у бідності.

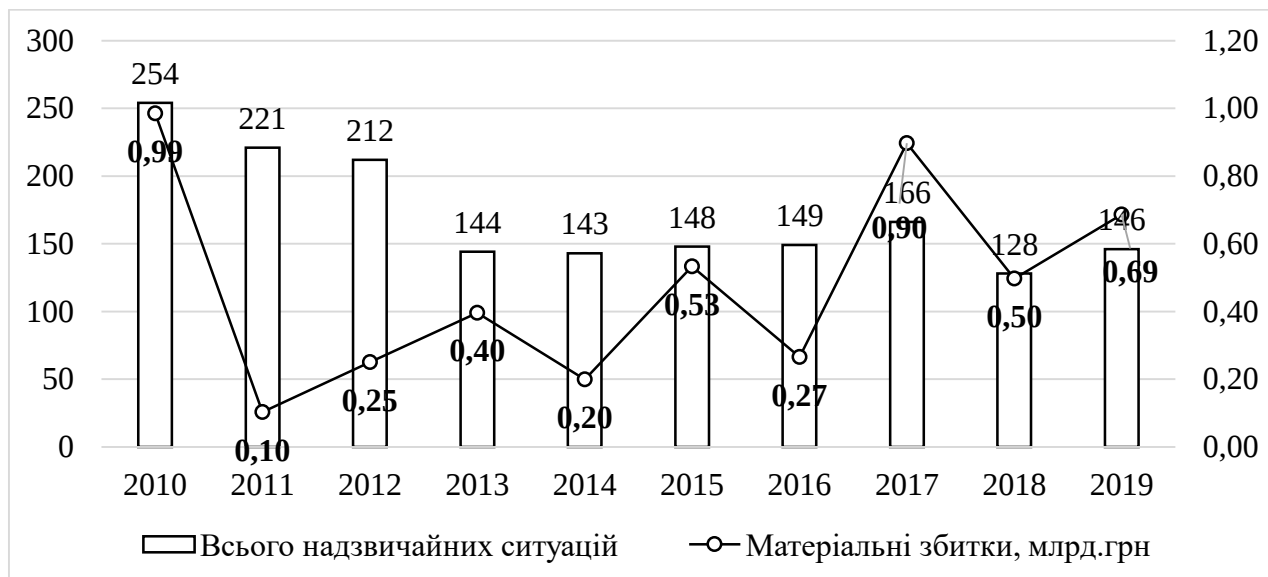


Рис.1.8. Кількість надзвичайних ситуацій та завдані збитки, млрд.грн

Джерело: побудовано автором на основі даних [14]

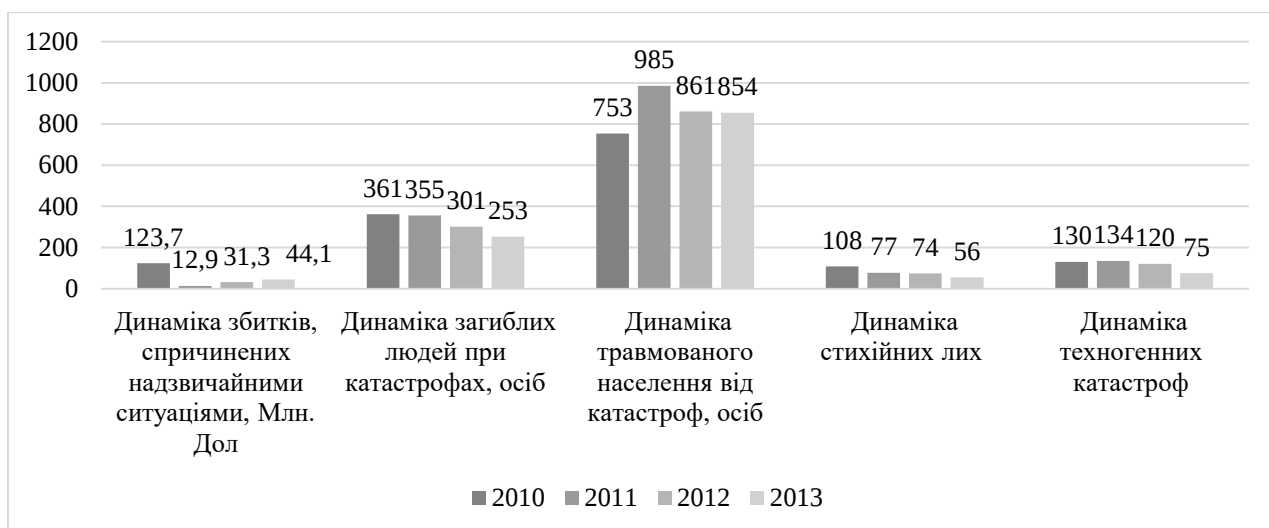


Рис.1.9. Динаміка завданих збитків в Україні від катастроф, млн.дол.

Джерело: побудовано автором на основі даних [14].

1.2. Чинники, які спричиняють глобальне потепління

Клімат Землі змінюється, що викликає велике занепокоєння серед учених, політиків, економістів та в суспільстві. Причини зміни клімату можна поділити на ті, що пов'язані з людською діяльністю (використання вугілля, діяльність теплоелектростанцій, транспорт, сільське господарство, промисловість, пожежі), і ті, що пов'язані з природними процесами (коливання сонячної радіації та виверження вулканів).

У звіті Міжурядової групи експертів зі зміни клімату, зазначено, що ймовірність зміни клімату у 2019 році через дії людини становить 95%. У звіті 2007 року, така ймовірність склала 90% [16]. Люди почали розуміти, що саме вони відповідають за антропогенну складову спостережуваних змін клімату і що цей процес матиме значний вплив на добробут майбутніх поколінь.

Глобальне потепління та його наслідки, які описані вище - це реакція планети на високий рівень парникових газів в атмосфері, забруднення навколишнього середовища та екологічні катастрофи, які виникли через діяльність людини.

Перші наукові докази зростання викидів парникових газів датуються серединою 1890-х за дослідженнями шведського вченого Арреніуса у 1896 році. Він зауважив, що підвищення кількості певних газів в атмосфері призвело до глобального потепління. Низький рівень вуглекислого газу може спричинити льодовиковий період, а промислове використання вугілля може призвести до глобального потепління[17].

Відповідно до наукових даних, значні темпи збільшення концентрації парникових газів у атмосфері спостерігаються у період стрімкого економічного розвитку у світі у другій половині XX століття (рис.1.10) [16].

У 1958 році рівень вуглекислого газу становив 316 частин на млн. CO_2 . Станом на лютий 2020 року рівень вуглекислого газу, зафіксований НАСА, становив 413 частин на мільйон. Причинами такого зростання є діяльність людини. Надмірна промислова діяльність є основною причиною глобального потепління. Більшість промислових процесів виділяє велику кількість парникових газів (вуглекислий газ – CO_2 , викиди метану- CH_4 , закис азоту- N_2O), які спричиняють діри в озоновому шарі і безпосередньо піддають Землю сонячним промінням.

Велика частина парникових газів утворюється при спалюванні викопного палива (масове спалювання транспортними засобами, авіаперельоти).

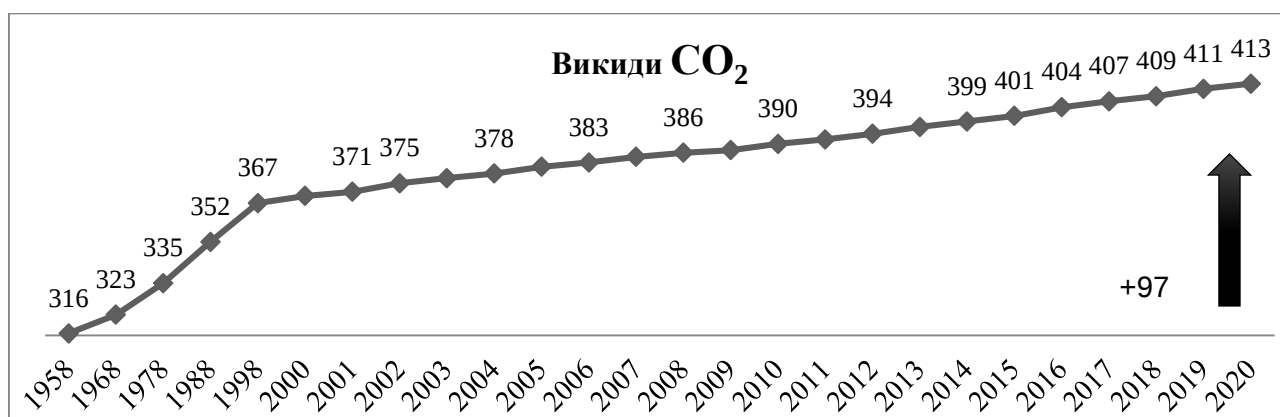


Рис. 1.10. Історичні дані про викиди вуглекислого газу від спалювання світового викопного палива та промислових процесів з 1958 по 2020 рік (частин на млн CO_2).

Джерело: Складено автором на основі даних [10,18].

Вирубка лісів також призводить до емісії вуглекислого газу. Древа мають силу перетворювати CO_2 у кисень через процес фотосинтезу, тим самим сприяючи зменшенню забруднення повітря [19]. Якщо зменшити кількість дерев, концентрація вуглекислого та інших газів буде вищою, відповідно температура буде зростати. Скорочення вирубки лісів – один із способів зменшення емісій парникових газів.

Найбільша концентрація викидів CO_2 спостерігається в таких країнах, як Китай, США, Індія, Росія. Японія. Україна посідає 26 місце за рівнем викидів вуглекислого газу за 2018 рік (табл.1.3).

Таблиця 1.3

Рейтинг країн світу за загальним рівнем викидів вуглекислого газу за 2018 рік

Рейтинг	Країна	тис. тонн вуглецю	Рейтинг	Країна	тис. тонн вуглецю
1	Китай	2806634	14	Індонезія	126582
2	США	1432855	15	Великобританія	114486
3	Індія	610411	16	Австралія	98517
4	Росія	465052	17	Туреччина	94350
5	Японія	331074	18	Італія	87377
6	Німеччина	196314	19	Тайланд	86232
7	Іран	177115	20	Франція	82704
8	Саудівська Аравія	163907	21	Польща	77922
9	Корея	160119	22	Тайвань	72013
10	Канада	146494	23	Казахстан	67716
11	Бразилія	144480	24	Малайзія	66218
12	Північна Африка	133562	25	Іспанія	63806
13	Мехіко	130971	26	Україна	61985

Джерело: Складено автором на основі [21].



Рис. 1.11. Структура викидів парникових газів у світі, %

Джерело: Складено автором на основі даних [22,20].



Рис.1.12. Структура викидів парникових газів в Україні, %

Джерело: Складено автором на основі даних [22,20].

На рис.1.11-1.12 відображено структуру викидів парникових газів за галузями у світі та в Україні.

У світі, як і в Україні найбільшим джерелом викидів парникових газів є енергетичний сектор економіки. У 2017 році частка цього сектора становила близько 68% без сектору землекористування. Близько 80% викидів у цьому секторі припадають на викиди від спалювання палива, до яких належать категорії енергетичної промисловості, обробної промисловості та будівництва, транспорту, а також 20% - викиди твердого палива, нафти та природного газу.



Рис.1.13. Структура викидів енергетичного сектору в Україні, %

Джерело: Складено автором на основі даних [21].

Сільське господарство і тваринництво займають другу позицію у світі за обсягом викидів парникових газів, які складають 12%. Це можна пояснити тим, що для ведення сільського господарства та вирощування тварин надмірно використовуються добрива, які забруднюють ґрунт та воду. Також велика рогата худоба виділяє багато метану.

Другим найбільшим джерелом викидів в Україні є промисловість, шкідливі викиди якої складають 17%, в той час як у світі цей показник становить 6% та займає третю позицію.

Сільське господарство за загальною кількістю викидів в Україні займає третє місце. Скорочення викидів в даному секторі в Україні (рис.1.14) можна пояснити тим, що скоротилося поголів'я худоби (рис.1.15) та обсяги внесених добрив у ґрунт. Частка відходів у загальних викидах незначна, але вона зростає. На рис.1.14 негативними значеннями відображено сектори землекористування та лісового господарства (LULUCF), які поглинають викиди CO₂. Сукупні дані викидів представлені в таблиці 1.4.



Рис. 1.14. Викиди парникових газів в Україні, у 1990-2017р., Мт CO₂-екв.

Джерело: Складено автором на основі даних [22].

Таблиця 1.4.

Сукупні викиди парникових газів в Україні, у 1990-2017рр., Мт CO₂

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Всього(з LULUCF)	879,3	505,1	379,8	410,8	375,8	310,5	333,3	310,2
Всього(без LULUCF)	938,6	558,9	425,5	440,1	405,1	316,8	335,1	320,6

Джерело: Складено автором на основі даних [21].

Аналізуючи дані, можна констатувати, що спостерігається різке скорочення рівня парникових газів в Україні. Зниження у 1990-1995 рр. рівня викидів в атмосферу пов'язано також із розпадом Радянського Союзу. У 2008-2010 роках відбувається спад через економічну кризу, а в 2014-2015 роках - через політичну ситуацію та конфлікт на сході країни за рахунок скорочення та призупинення виробництва в таких галузях, як металургія, гірничодобувна промисловість, хімічна промисловість [24].

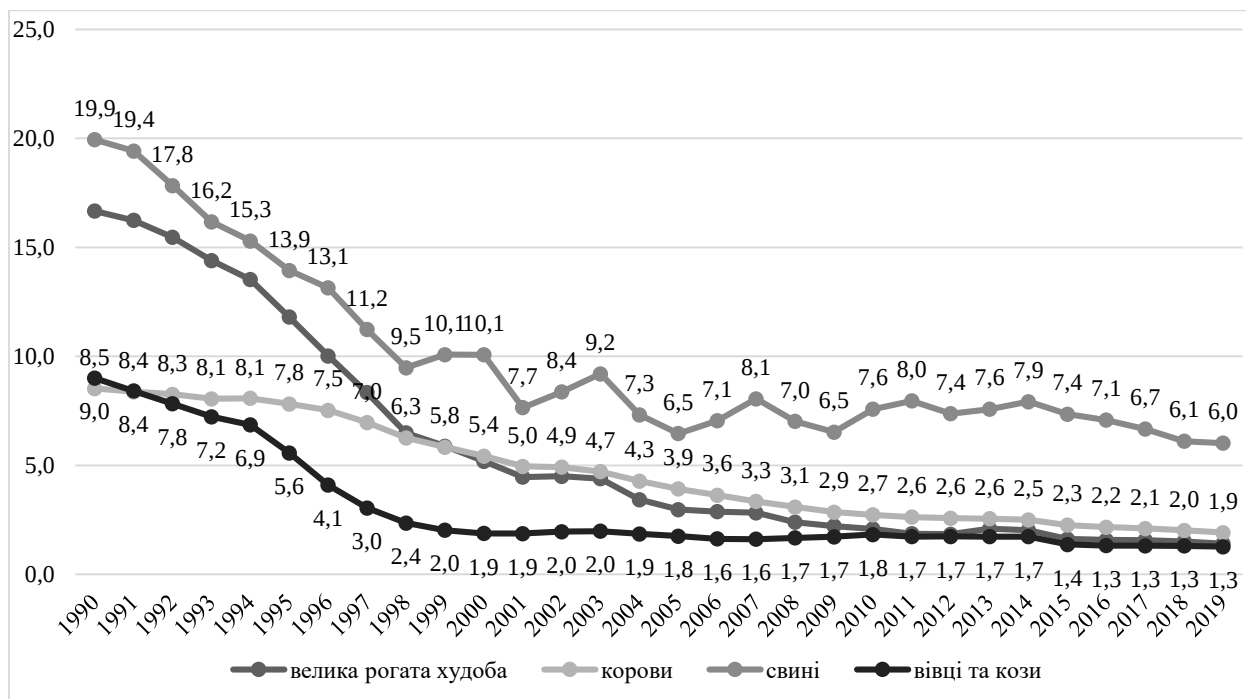


Рис.1.15. Кількість сільськогосподарських тварин на 1 січня в Україні у 1990-2019рр, млн. голів

Джерело: побудовано автором на основі даних [22].

1.3. Наслідки впливу світової зміни клімату на Україну

Екстремальні погодні умови можуть погіршити економічне зростання та призвести до пошкодження майна та інфраструктури, зниження продуктивності праці та економічної активності, масової міграції, зменшення рівня виробництва та погіршення зміни врожайності у сільському господарстві. На думку американських економістів К.Вейда та М.Дженнігса, інфляція зростатиме відповідно до скорочення виробництва за рахунок підвищення вартості продуктів харчування, цін на енергоносії та збільшення страхових зборів [1].

Зміна клімату призвела до величезних соціальних, екологічних та економічних наслідків, в країнах, що розвиваються, чим викликала серйозні занепокоєння. Багато науковців досліджували питання впливу глобального потепління на економіку. Дослідники встановили, що більш високі температури

мають суттєвий негативний вплив на економічне зростання країн, що розвиваються, оскільки зміни клімату тісно пов'язані з продовольчою безпекою та бідністю переважної більшості населення будь-якої країни. Країни, що розвиваються, залежать, головним чином, від сільськогосподарського сектору, що робить їх вразливими до впливу кліматичних змін.

Можна легко припустити, що більш високі температури вплинуть, в першу чергу, на сільське господарство. Але насправді дослідження зафіксували вплив екстремальних температур на інші галузі також. Колакіто, Гофман і Фан виявляють, що більш високі температури літнього сезону негативно впливають на продуктивність праці, тоді як більш високі осінні температури мають позитивний вплив[10].

Україна, як і всі країни, потерпає від змін клімату: посуха на півдні; затоплення, паводки; лісові пожежі, аномальна спека літнього сезону, відсутність снігу взимку та інші. Негативний вплив на сільське господарство, лісове господарство та рибальство та втрати в цих галузях можуть перекинутись на інші галузі економіки, такі як: роздрібні харчові послуги, на здоров'я та безпеку людей. Оскільки кліматичні зміни впливають, більш за все, на сільське господарство, водне та лісове господарство, Україна є вразливою до зміни клімату у Східній Європі.

Енергетичний сектор.

Україна посідає п'яте місце в світі за енергоємністю та є однією з найбільших споживачів енергії в Європі через неефективну енергетичну інфраструктуру. Зміни клімату впливає на перебої у виробництві та транспортуванні електроенергії в Україні; на сезонне споживання електроенергії, яке буде нижчим взимку та більшим літнього сезону. Через підвищення температури відбудеться зниження продуктивності газорозподільних систем (наприклад, зниження ефективності охолоджувальних установок). Також можливе збільшення кількості надзвичайних ситуацій електропостачання (розрив електромережі) під час надзвичайних подій.

Енергія вироблена гідроелектростанціями, забезпечує понад 4% виробництва електроенергії. Під час тривалої посухи, дефіцит електроенергії покривається енергією, що видобувають з вугілля, що впливає на виробництво вугілля та на ціну електроенергії, негативно впливає на навколишнє середовище через спалювання викопного палива.

Енергетичний сектор впливає на 67% загальних викидів парникових газів (рис.1.7). Скорочення викидів CO₂ в енергетичному секторі за допомогою таких варіантів, як постачання електроенергії та тепла з низькими викидами вуглецю та шляхом підвищення ефективності перетворення, передачі, розподілу та споживання енергії є важливим для успіху боротьби зі зміною клімату [25].

Першим кроком до зменшення концентрації парникових газів в атмосфері є розвиток альтернативних джерел енергії, що дозволить знизити залежність від імпорту енергоресурсів, зменшити викиди речовин від спалювання викопного палива; зменшити енергоємність економіки, модернізація обладнання [26]. В Україні частка постачання від відновлюваних джерел енергії станом на 2018 рік склала 4,6% (рис.1.16). Національний план дій України з відновлюваної енергетики однією з цілей встановив отримати 11 % відновлюваних джерел енергії до загального споживання енергії до 2020 року. В Німеччині такий показник складає 40%.



Рис.1.16. Енергія від відновлювальних джерел, 2007-2018рр., ліва шкала – млн. тон нафтового еквівалента., права шкала – % загальної кількості постачання електроенергії

Джерело: побудовано автором на основі [22]

За аналізований період частка від виробленої енергії відновлювальними джерелами зросла, однак, порівняно з іншими країнами, залишається на низькому рівні.

Транспорт.

Очікується, що зміни клімату матимуть значний вплив на транспортну інфраструктуру, оскільки вона вразлива до надзвичайних температур, опадів, повеней спричинених річками та припливами, які можуть пошкодити дороги, залізниці, аеропорти та порти.

Здоров'я.

Вплив на здоров'я людини є однією з головних проблем глобального потепління. Дослідження Вільяма Нордхауса у 1996 році (лауреат Нобелівської премії з економіки за інтеграцію змін клімату, 2018) свідчать про можливість розповсюдження тропічних захворювань (таких як малярія, денге та жовта лихоманка) у субтропічні чи помірні регіони, якщо потепління протікає швидше, ніж розвиток галузі охорони здоров'я [27].

Вплив змін клімату на здоров'я людини пов'язаний з демографічними та соціально-економічними факторами. Кліматичні умови загрожують здоров'ю людей, впливаючи на джерела їжі, води та повітря.

Екологічні проблеми в Україні спричиняють серйозні негативні наслідки для навколишнього середовища та здоров'я людей, а також можуть бути розглянуті як перешкоди для соціального та економічного розвитку країни.

Високі температури повітря сприяють зростанню ризику смертей від серцево-судинних та респіраторних захворювань, через сильну спеку рівень алергенів та пилку в повітрі вищий, що може спровокувати астму та алергію. Такі зміни можуть збільшити рівень захворюваності та смертності в Україні, оскільки серцево-судинні захворювання є головною причиною смерті, що становить 67 % усіх смертей станом на 2018 рік (рис.1.17-1.18).

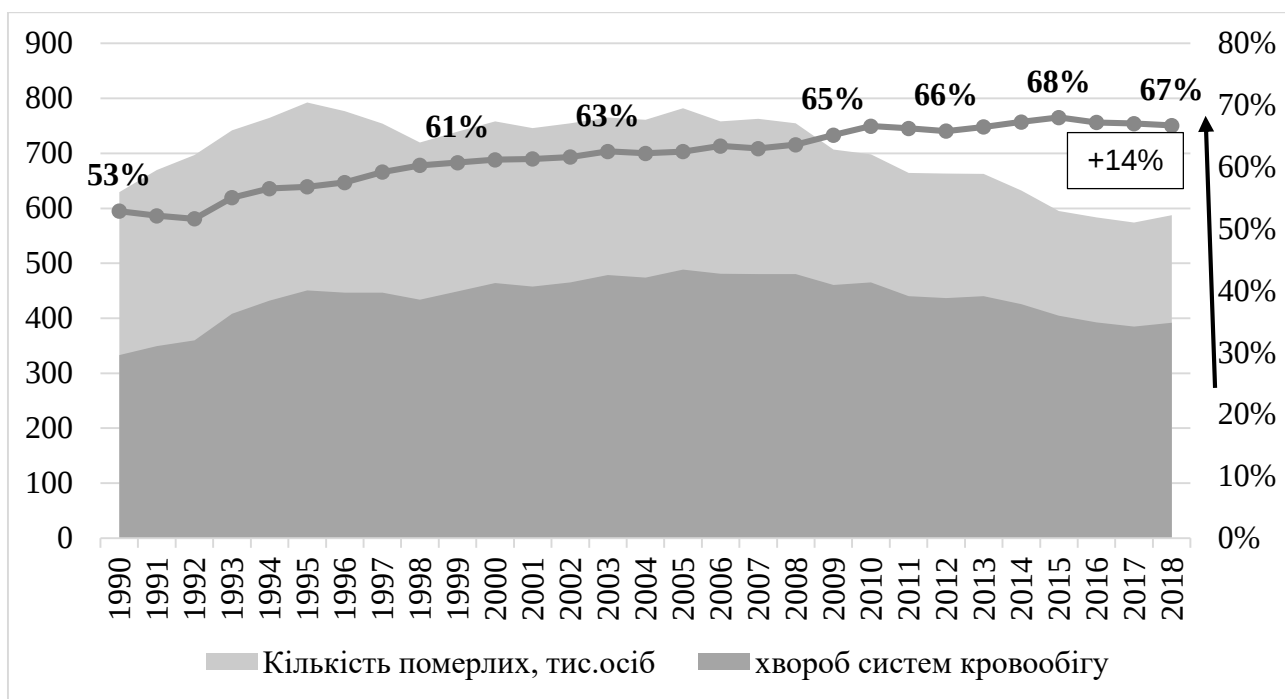


Рис.1.17. Динаміка (тис. осіб) та частка (% від загальної кількості смертей) смертності від серцево-судинних хвороби, 1990-2018рр.

Джерело: побудовано автором на основі [22]

У 1990 році частка смертей від серцево-судинних захворювань складала 53%, що на 14% менше ніж зараз. Захворюваність серцево-судинними хворобами за період 1990-2018 рр.. сильно зросла – в два рази частіше люди хворіють зараз, ніж у 1990 році.

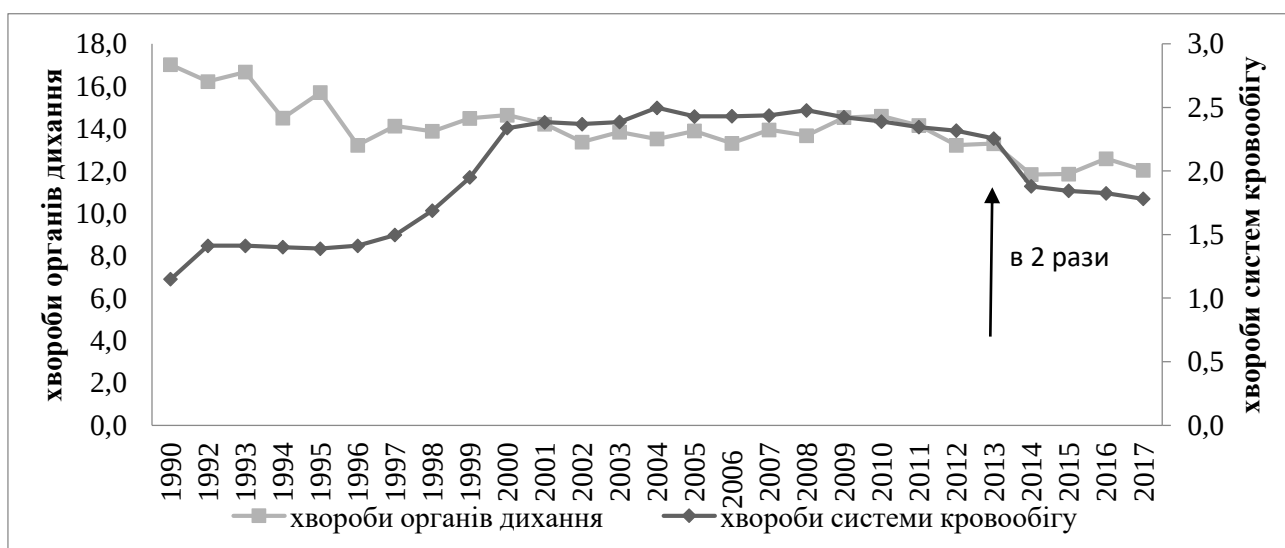


Рис.1.18. Динаміка захворюваності від хвороби органів дихання та систем кровообігу

Джерело: побудовано автором на основі [22]

Також влітку є підвищений ризик теплового удару, особливо серед людей похилого віку та немовлят. Проте спостерігається зниження ризику смертності взимку, але можливі поширення вірусних респіраторних захворювань.

Повені також є однією з поширених катастроф в Європі та в Україні. Наслідками для здоров'я від повеней є спалахи інфекційних хвороб, наприклад кишкових інфекцій (сальмонельозу, дизентерії, гепатиту А, лептоспірозу), травми та підвищена частота поширених психічних розладів, включаючи випадки самогубства, утоплення. Тривога і депресія можуть тривати місяцями, а можливо, і роками після повеней. Зростання захворюваності через повені за останні 25 років торкнулися майже третини населення, особливо в Карпатах та передгір'ї Карпат.

Лісове господарство

Зміни клімату мають великий вплив на лісове господарство та можуть призвести до масових викидів вуглекислого газу (що зберігається в ґрунті та рослинах). Сезонна небезпека лісових пожеж зростає. Масові лісові пожежі не тільки знищують дерева, а при спалюванні деревини викидається вуглець в атмосферу.

На зміна клімату впливає вирубка лісів, а очищена земля від лісу виділяє тонни парникових газів. Вирубка лісів в горах, біля водойм збільшують масштаби та наслідки повеней та паводків.

Лісові пожежі трапляються частіше. Площа пожеж подвоїлася протягом кількох останніх років (рис.1.19). Причини загибелі лісових насаджень представлені в табл.1.5.

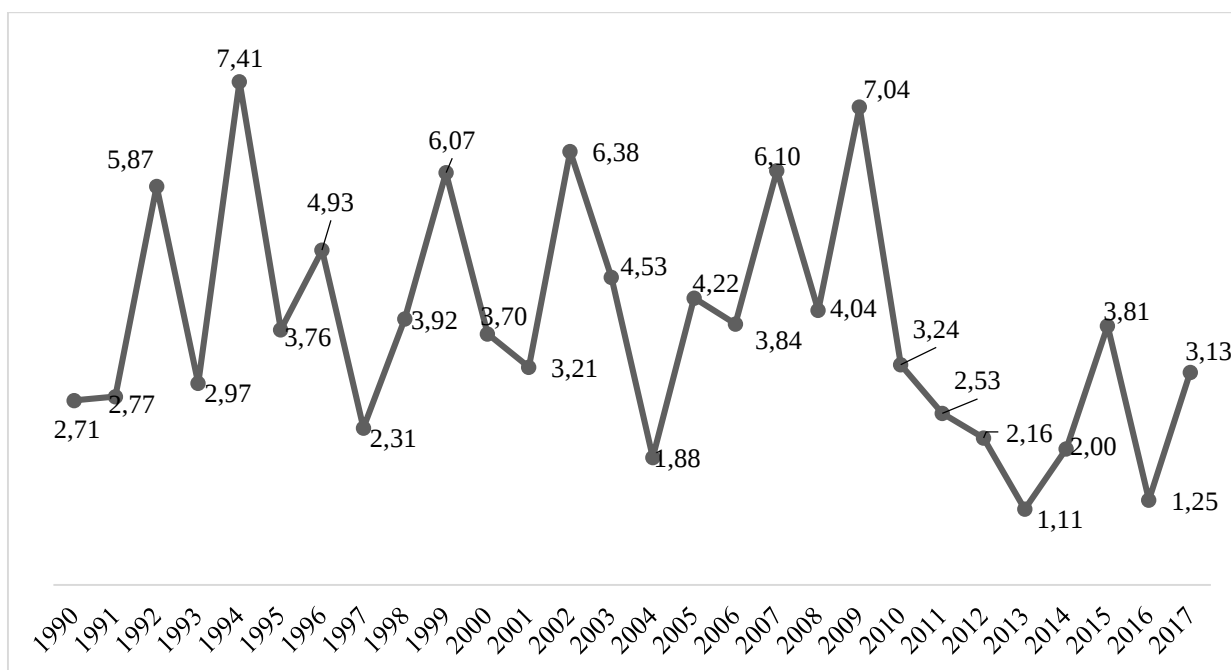


Рис.1.19. Кількість лісових пожеж, тис. одиниць

Джерело: побудовано автором на основі даних [22]

У 2016 році площа, охоплена пожежами складала 1,25 тис.га, на кінець 2017 року – 5,95 тис.га (рис.1.20). Площа лісів уражених шкідниками та хворобами не перевищувала 4% на кінець XX століття, становила 5–6% протягом 2001–2010 років, після 2011 року – близько 9% (1,49 тис.га), а в 2019 році – 50% (6,22 тис.га) (табл.1.5).

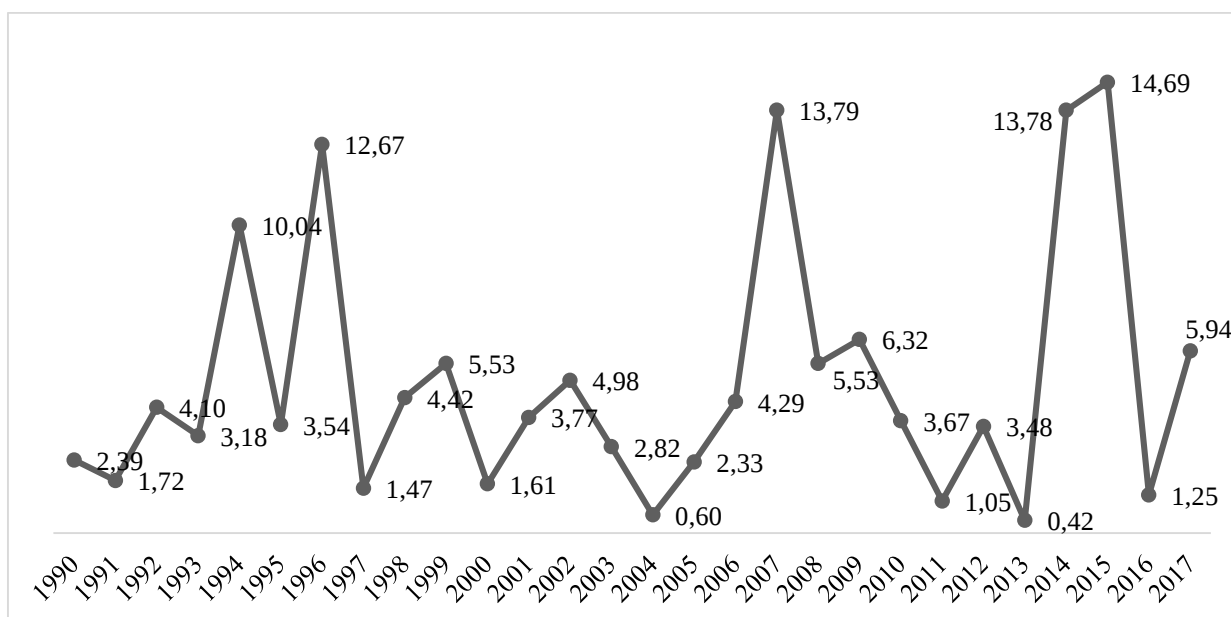


Рис.1.20. Площа лісових земель охоплених пожежами, тис. га

Джерело: побудовано автором на основі даних [22]

Збитки викликані лісовими пожежами за останні роки сягнули 45 млн. грн. (рис.1.21).

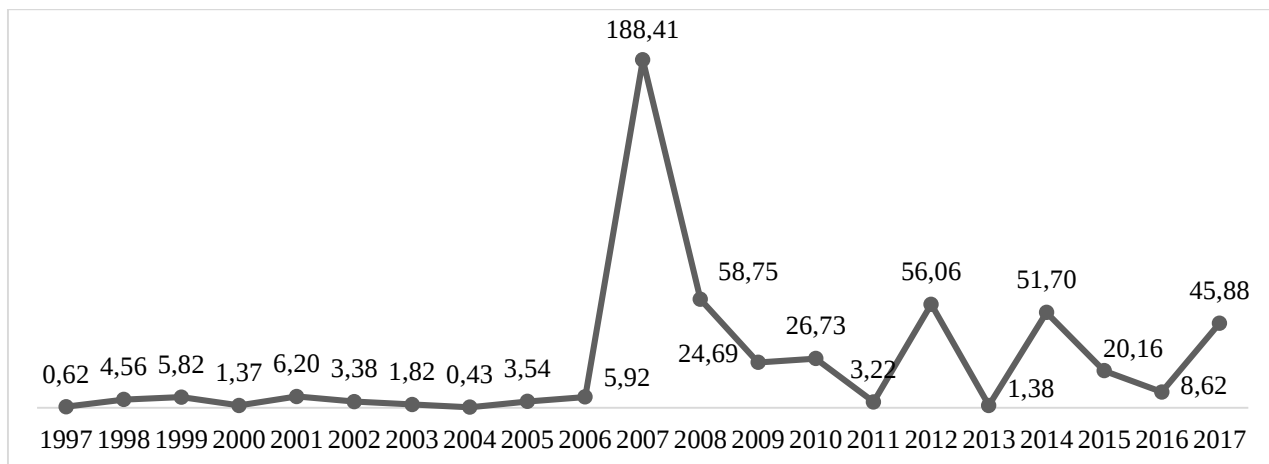


Рис.1.21. Збитки заподіяні лісовими пожежами, млн.грн

Джерело: побудовано автором на основі даних [22]

Таблиця 1.5

Загибель лісових насаджень за причинами (2010-2019), тис.га

	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Площа загибелі лісових насаджень	20,86	20,19	16,4	17,6	27,8	19,4	20,1	15,1	12,4
від пошкоджень шкідливими комахами	1,30	1,38	1,49	1,18	1,18	2,33	5,44	8,76	6,22
від хвороб лісу	5,63	6,46	6,59	6,64	7,26	5,92	2,33	2,46	2,81
від впливу несприятливих погодних умов	10,11	8,47	7,35	5,99	8,35	8,04	3,07	2,61	2,82
від лісових пожеж	3,13	2,92	0,29	2,29	8,56	1,59	8,76	1,09	0,40
від інших причин	0,70	0,96	0,72	1,54	2,41	1,52	0,51	0,15	0,16

Джерело: Складено автором на основі даних [22].

Водозабезпечення

Водні ресурси – одні з найбільш важливих ресурсів для розвитку людини та економіки у цілому, оскільки необхідні для життєдіяльності всього живого, рослин, сільськогосподарського виробництва та багатьох промислових процесів.

Дефіцит опадів, який зростатиме в літні місяці в умовах зміни клімату матиме негативні наслідки для водних ресурсів.

Збільшення температури призведе до посилення випаровування води, а зміна кількості опадів – до зменшення кількості води. Збільшення масштабів штормів призведе до збільшення частоти повеней. Посухи можуть призвести до нестачі водних ресурсів, це негативно відобразиться на сільському господарстві та на виробництві гідроенергетики (підвищення температури повітря та води призведе до зниження рівня води та зменшення виробництва електроенергії ГЕС). Можуть збільшитись паводки, спричинені сильними дощами та повені.

Повені є все більш актуальною проблемою для багатьох областей України. Все частіше спостерігаються сильні повені та паводки в західних областях країни. Гідрографічна сітка регіону має не лише загальнодержавне, а й міжнародне значення, формуючи водні транспортні коридори.

За останні 70 років, паводок на західній Україні у 2008 році є найбільшим в історії західних областей. Від повені постраждали 8 областей України: Закарпатська, Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька, Тернопільська, Одеська, Вінницька та південь Хмельницької області, регіони сусідніх країн Молдови, Румунії та Словаччини. Збитки підприємств та населення склали майже 4 млрд. грн. З бюджету країни виділили 5 млрд. грн на допомогу від стихії.

За 2019 рік збитки підприємств та населення від повені на Закарпатті складають більше 150 мільйонів гривень. Постраждало близько 94 населених пунктів.

Надмірна вирубка лісів, відсутність достатньої інфраструктури запобігання паводкам є головними причинами таких великих збитків.

РОЗДІЛ 2

ФІНАНСОВА СКЛАДОВА ПОЛІТИКИ ПРОТИДІЇ ЗМІНАМ КЛІМАТУ

2.1. Політика запобігання зміні клімату

Адаптація до зміни клімату є широкою проблемою, і її потрібно здійснювати на багатьох рівнях. Адаптація до зміни клімату та пом'якшення його збитків вважаються найкращими способами боротьби з його наслідками у короткостроковій перспективі. Розуміння природи та наслідків зміни клімату лежить в основі будь-якої серйозної політики пом'якшення чи адаптації. Пом'якшення наслідків означає зменшення кліматичних змін, тоді як адаптація означає зниження витрат на зміну клімату.

Уникнення екологічних та соціально-економічних збитків для здоров'я та добробуту людини є остаточним обґрунтуванням більш жорсткої кліматичної політики.

Вперше питання глобального потепління розглядали у 1972 році на Стокгольмській конференції. У 1985 році було закладено перші концепції про глобальне потепління.

Головними документами запобігання зміні клімату в світі та адаптації до неї є [30-33]:

- **Рамкова Конвенція ООН про зміну клімату**, 1992 рік, Ріо-де-Жанейро. Мала на меті стабілізувати рівень викидів парникових газів, який би запобігав небезпечному антропогенному впливу на клімат, було визначено конкретні зобов'язання для кожної країни.
- **Кіотський протокол**, 1997 рік, Кіото, чинний з 2005 року, спрямований на встановлення глобального управління кліматом, встановлює

зобов'язання щодо скорочення викидів та ринок CO₂ для розвинених країн та країн, що перебувають у перехідному періоді, щоб дозволити їм обмінюватися квотами та виконувати свої цілі. У перший період зобов'язань з 2008 по 2012 рік розвинені країни в середньому на 5% зменшили викиди парникових газів від рівня 1990 року, ціль була 8%. Другий період зобов'язань був щодо скорочення викидів на 18% з 2013 по 2020 рік нижче рівня 1990 року. Протокол базується на принципі «спільних, але диференційованих обов'язків»: він визнає, що окремі країни мають різні можливості в боротьбі зі зміною клімату внаслідок економічного розвитку.

- **Копенгагенська угода, 2009 рік**, яку підписали лише 30 із 193 держав-учасниць, а саме: промислово розвинені країни Європейського Союзу, Китай, США, Індія, Південна Африка та Бразилія. Ця угода ставила за мету обмежити глобальне потепління та створення спеціального фонду для найбільш вразливих країн у розмірі 30 мільярдів доларів на період 2010-2012 років, 100 мільярдів доларів до 2020 року.

- **Паризька кліматична угода 2015 рік, Ле-Бурже**. 195 країн ратифікували угоду, яка вимагає скорочення викидів парникових газів на 26-28% нижче рівня 2005 року до 2025 року. За даними Світового банку 40 країн та 20 муніципалітетів мають або податки на викиди вуглецю, або торгівлю викидами вуглецю. Це покриває 13% щорічних світових викидів парникових газів. Китай, Німеччина, Швеція та Данія ввели податок на яловичину (викиди від худоби становлять 14,5% від загальної кількості у світі). Діє система обмеження та торгівля викидами парникових газів.

Головною метою всіх угод є зниження рівня парникових газів в атмосфері та зупинення зростання глобальної температури в межах до 2 градусів Цельсія [14].

Адаптація до зміни клімату не є простою, адже вона вимагає впровадження нового політичного курсу, надходження нових інвестицій, а найголовніше – нових форм мислення. Потрібні інвестиції країнам для

подолання цієї проблеми. Зменшення викидів та розробка плану дій щодо адаптації до змін клімату була однією з умов вступу України до Європейського Союзу.

Політика протидії змін клімату України

Україна активно бере участь у міжнародних договорах та співпраці щодо скорочення викидів парникових газів. Вона є учасницею 26 міжнародних екологічних угод. Крім того, країна підписала понад 70 двосторонніх та регіональних угод у галузі охорони довкілля та ядерної безпеки. Вона є учасницею регіональних екологічних угод, щодо захисту Чорного, Азовського моря та Карпат.

Країна ратифікувала Рамкову конвенцію Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату у 1996 році; підписала Кіотський протокол у 1997 році (ратифікація 2004р.), є учасником Паризької угоди (2016р.), підписала і ратифікувала угоду, щодо регулювання діяльності зі скорочення викидів вуглекислого газу з 2020 року, розробила Стратегію низьковуглецевого розвитку України на період до 2050 року, затвердила Національний план з енергетики та змін клімату на 2021-2030рр.[33].

Україна є учасницею Європейського енергетичного співтовариства (2011р.), взявши на себе зобов'язання впроваджувати реформи у сфері енергетики, які діють в ЄС та вдосконалити законодавство. За результатами діяльності, впровадження законодавства протидії зміні клімату оцінюється в 17%, законодавство у сфері зеленої енергетики – 59%, енергоефективність 68% [25].

У 2016 році український уряд схвалив Концепцію реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, яка стала першим кроком у розробленні курсу кліматичної політики України.

Основні напрями реалізації Концепції:

1. формування і забезпечення реалізації державної політики у сфері зміни клімату;
2. запобігання зміні клімату через скорочення викидів і парникових газів та забезпечення поступового переходу до низьковуглецевого розвитку України;
3. адаптація до зміни клімату та зниження ризиків, пов'язаних із зміною клімату.

На виконання цієї Концепції Кабінетом Міністрів України розроблено ряд законодавчих документів та проводиться ряд заходів:

- розроблено проекти Законів України щодо запровадження систем моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів, торгівлі квотами на викиди парникових газів;
- схвалено Стратегію низьковуглецевого розвитку України на період до 2030 року;
- затверджено комплексний Національний план з енергетики та зміни клімату на 2021–2030 роки та
- схвалено Стратегію адаптації до зміни клімату України на період до 2030 року;
- затверджено порядок здійснення моніторингу та звітності викидів ПГ та порядок здійснення верифікації викидів ПГ;
- постійно вдосконалюється система інвентаризації людських викидів згідно рекомендацій міжнародних експертів;
- вивчається міжнародний досвід про найкращі технології, спрямовані на скорочення людських викидів, збільшення абсорбції ПГ та адаптацію до зміни клімату;
- внесені пропозиції на розгляд Міжвідомчої комісії із забезпечення виконання Рамкової конвенції ООН про зміну клімату щодо інтеграції заходів із запобігання зміні клімату у сфері економіки, охорони здоров'я, охорони

земель і лісового господарства та про фінансові інструменти та механізми партнерства у сфері зміни клімату;

- здійснюється стимулювання суб'єктів господарювання усіх форм власності до реалізації проектів із запобігання зміні клімату та удосконалення фіскальних та ринкових інструментів скорочення викидів ПГ;
- створено спеціально уповноважений орган з питань моніторингу, звітності та верифікації викидів ПГ і торгівлі квотами на викиди ПГ.
- розроблено рекомендації з адаптації сільського господарства до зміни клімату на період до 2030 року;
- Мінприроди (з 2019 року Міністерство енергетики та захисту довкілля України) підготовлено Стратегію низьковуглецевого розвитку України до 2050 року, але вона ще не затверджена урядом.

Урядом схвалено Енергетичну стратегію України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», яка має запроваджуватись у три етапи, зокрема:

1) реформування енергетичного сектору до 2020 року передбачає забезпечення дотримання екологічних норм виробництва та споживання енергії, скорочення викидів від спалювальних установок та збільшення використання відновлювальних джерел енергії до 11%;

2) оптимізація та інноваційний розвиток енергетичної інфраструктури до 2025 року передбачає інтеграцію української енергосистеми та системи транспортування газу у європейську, залучення інвестицій у будівництво відновлюваних джерел енергії, створення нової енергетичної інфраструктури, модернізація систем обліку та забезпечення потреб у природному газі з власних ресурсів;

3) етап забезпечення сталого розвитку до 2035 року передбачає інноваційний розвиток енергетичного сектору: скорочення викидів SO₂, NO_x та пилу згідно з Національним планом скорочення викидів від великих спалювальних установок та запровадження в Україні системи торгівлі квотами

на викиди ПГ, збільшення національного газовидобутку, конкурентоспроможного функціонування вугільного сектору, збільшення відновлюваних джерел енергії до 25 %.

Але Стратегія ставить на перше місце не розв'язання проблеми зміни клімату, а економічні інтереси, вона більше орієнтована на підтримку використання викопного палива.

Важливими законодавчими документами у сфері довкілля та енергетики також є Національний план дій з енергоефективності до 2020 року, Національний план дій з відновлюваної енергетики до 2020 року, Закон України «Про оцінку впливу на довкілля», Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку», Національний план скорочення викидів від великих spalювальних установок та ін.

Сьогодні екологічне законодавство в Україні налічує понад 300 законів та правил, а законодавча база управління природокористуванням була встановлена Законом України "Про охорону навколишнього середовища", прийнятим парламентом 25 червня 1991 р. [34].

Органи, які здійснюють та координує політику щодо змін клімату України:

1. Національні органи влади:

Міністерство енергетики та захисту довкілля; Міністерство аграрної політики, Міністерство з надзвичайних ситуацій; Міністерство фінансів; Міжвідомча комісія із забезпечення виконання Рамкової конвенції ООН про зміну клімату; Комітет з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи; Міністерство охорони здоров'я; Міністерство енергетики та вугільної промисловості України; Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України; Кабінет міністрів України та інші.

2. Міжнародні організації: Світовий банк, ЄБРР, Європейське енергетичне співтовариство; та інші.

Світовий Банк

Світовий банк вважає проблему зміни клімату найбільшою глобальною задачею всіх країн та бере активну участь у її розв'язанні, використовуючи позики та інвестиції для відновлюваних джерел енергії країн, що розвиваються. Але, разом з тим, банк продовжує активно фінансувати видобуток нафти та газу, будівництво трубопроводів та нафтопереробних заводів, які сприяють збільшенню проблеми глобального потепління. Значний вплив на кліматичну політику має запровадження системи торгівлі викидами (СТВ). Світовий Банк та інші організації реалізують проекти, направлені на створення СТВ.

Рахункова палата

Рахункова палата є вищою аудиторською установою України, яка здійснює свою діяльність відповідно до Конституції, Закону України «Про Рахункову палату», Бюджетного кодексу.

Здійснює контроль за державними доходами та витратами від імені Верховної Ради України, проводить державний фінансовий контроль ефективності використання коштів державного бюджету; проводить міжнародні координовані паралельні аудити; здійснює міжнародне співробітництво з вищими органами аудиту 27 країн, міжнародними організаціями. Є головою робочої групи EUROSAI з аудиту коштів, виділених на попередження та ліквідацію наслідків катастроф, є членом робочої групи EUROSAI з аудиту навколишнього середовища; аудит коштів, INTOSAI [35-37].

Здійснення таких аудитів, сприяє обміну досвідом між органами фінансового контролю, а також сприяння урядам в розробці дієвих і ефективних інструментів попередження катастроф та ліквідації їх наслідків. В окремих країнах-учасниках аудиту створені єдині державні системи попередження і ліквідації надзвичайних ситуацій, функціонування яких дає можливість управляти ризиками виникнення надзвичайних ситуацій, а також підвищувати оперативність і ефективність реагування державних органів влади в разі виникнення надзвичайних ситуацій [35].

За результатами досліджень Світового банку урядові витрати на запобігання катастроф зазвичай нижче, ніж на надання допомоги постраждалим. Саме тому, з метою економії та ефективного використання бюджетних коштів останнім часом спостерігається зміна політики багатьох держав щодо попередження надзвичайних ситуацій. Все частіше органи влади розробляють і впроваджують превентивні заходи, направляючи, таким чином, більше бюджетних коштів на запобігання катастроф, а не на їх ліквідацію.

Фінансування системи запобігання та реагування на катастрофи дозволяє підвищити захист населення та територій від природних та техногенних надзвичайних ситуацій. Фінансування спрямоване на запобігання надзвичайним ситуаціям, здійснюється коштами з державного та місцевого бюджетів, видатки на фінансування загальнодержавної цільової програми захисту населення і території від надзвичайних ситуацій представлені на рис.2.11-2.12. В середньому на цілі програм фактично було спрямовано 50-60% передбачених коштів.

Результати проведених національних аудитів свідчать про те, що у деяких країнах дуже обмежено виділяються кошти. Державні служби з надзвичайних ситуацій не забезпечені спецзасобами і спецтехнікою, системами оповіщення, а існуючі матеріальні резерви часто є недостатніми, так як коштів, які виділяються, в окремих випадках, вистачає лише для покриття витрат на їх зберігання.

В Україні недостатньо техніки для забезпечення належної пожежної безпеки. Техніка, яка є на балансі є застарілою, несправною, з 5371 одиниць більше 80% підлягає списанню. За результатами проведення Рахунковою палатою аудиту ефективності використання коштів державного бюджету, виділених Державній службі України з надзвичайних ситуацій на придбання пожежної та іншої спеціальної техніки вітчизняного виробництва, протягом 2017-2019 років придбано 250 одиниць техніки, що складає дуже малу частку, порівнюючи з тим, що 4305 одиниць має бути списано, машини не оснащені спеціальною технікою, а саме драбинами висотою 60 м, автоцистернами

[14,35]. Динаміку видатків для ДСНС у період 2016-2019 рр. представлено на рис.2.12.

Як показує досвід, країна не готова до масштабних пожеж. Пожежі у 2020 році в Житомирі завдали збитків на понад 25 мільйонів гривень, згоріло близька 4000 гектарів лісів. В Чорнобильських лісах пожежа знищила 12 сіл, 11500 гектарів лісу (5% Чорнобильського заповідника), знищено більше 30000 га лісів, що становить 83% річного показника 2019 року. У 2019 році збитки від пожеж оцінюються в 10,6 млрд. гривень, площа охоплена вогнем склала 35 831 га природного фонду, 1393 га лісового фонду, у 2018 році – 12466 га та 1322 га відповідно.

Масштабні пожежі негативно впливають на навколишнє середовище, через горіння дерев, які накопичують вуглекислий газ, відбувається збільшення рівня CO₂ в атмосфері, що є одним з факторів зміни клімату. Наслідки від пожеж, смог та задимлення відчувались в Києві та Київській області, за індексом забруднення повітря, Київ зайняв 6 місце з індексом 153, (Делі, Індія - 154, Ханой, В'єтнам – 156). Пожежі негативно впливають на здоров'я людей, через задимлення виникають труднощі з диханням, алергія, головний біль та інші. Зараз рівень забруднення повітря в Україні – 22.

Аудит протипаводкової готовності регіону Верхньої Тиси

27% території України схильна до повеней, але найбільше збитків зазнає Західна Україна, а саме гірські та прилеглі райони Карпат. Збитки заподіяні паводками з кожним роком масштабніші. У 1995-1998 рр. збитки становили 0,9 млрд. грн, 1997-2007 – більше 1,5 млрд. грн, у 2008 році -6 млрд. грн, тому

За результатами аудиту, українська сторона не забезпечена ефективним захистом від повеней. Комплексна програма захисту від повеней для басейну р.Тиси не виконувалась запланованими темпами, а ряд запланованих заходів не було вжито через відсутність необхідної організаційної та фінансової бази.

Міністерства, органи влади та місцеві органи влади реалізовували заходи на місцевому рівні нерегулярно, а тому ці заходи не забезпечували ефективного, комплексного захисту від повеней. Побудовано частину дамб, що

підвищило безпеку деяких населених пунктів, однак через скорочення фінансування (рис.2.1, 2.14) будівництво протипаводкових споруд ще не завершено. Рахункова палата України звертає увагу Уряду на той факт, що механізм фінансування Комплексної програми не є досконалим, роботи, пов'язані із захистом від паводків, не спрямовані на виконання заходів, визначених програмою. Існуюча система дамб не є надійним комплексом боротьби з паводками [50].



Рис.2.1. Фінансування будівництва водозахисних дамб та берегоукріплювальних робіт в басейні р. Тиси, млн .грн.

Джерело: побудовано автором на основі джерел [51]

Загалом, відслідковується тенденція до скорочення фінансування берегоукріплювальних робіт на 36%, в 2015 році виділено більше коштів на будівництво дамб. Динаміку фінансування Загальнодержавної програми протипаводкових заходів протягом 2013-2021 наведено в табл.2.3. Обсяг виділення коштів сягає 8,6 млрд. грн, що складає 18,6 % загального обсягу

фінансування програми, з яких 6,8 млрд. грн з державного бюджету. Кошти розподіляються таким чином [51]:

- захист сільських населених пунктів і сільськогосподарських угідь від шкідливої дії води – 1 305,5 млн грн;
- комплексний протипаводковий захист у басейнах річок Дністра, Пруту та Сірету – 3 750,5 млн грн;
- комплексний протипаводковий захист у басейні річки Тиси в Закарпатській області – 1 780,3 млн гривень.

Протипаводковий захист Карпатського регіону України, і взагалі по всій Україні є одним із найбільш значимих соціальних та економічних питань країни.

Здоров'я та життя мільйонів людей залежить від функціонування єдиної системи запобігання та реагування на катастрофи техногенного та природного характеру. Тому обмін досвідом та співпраця в цій галузі є надзвичайно важливими, оскільки не завжди вдається вирішити проблеми самостійно [35].

2.2. Екологічні податки в бюджеті України

На думку економістів, міжнародних організацій, Міжнародного валютного фонду екологічний податок є економічно ефективним інструментом у боротьбі зі зміною клімату та джерелом нових податкових надходжень. МВФ запропонував країнам, які виділяють найбільше парникових газів, встановити податок на викиди CO₂, ставка повинна становити 68-75 євро за тонну в 2030 році.

Екологічний податок має важливу роль для покращення навколишнього середовища та стимулювання інновацій. Збільшуючи податок на забруднення та іншу шкідливу для навколишнього середовища діяльність, уряди можуть

використовувати додаткові кошти для стимулювання інновацій, таких як розвиток відновлюваної енергії.

Україна запровадила загальнодержавний збір за забруднення навколишнього середовища у 2009 році, з 2011 року екологічний податок та податок на викиди вуглецю. Ставка податку на викиди вуглецю була 0,25 грн/тонну CO₂, зараз становить 10 грн за 1 тонну (рис.2.2).

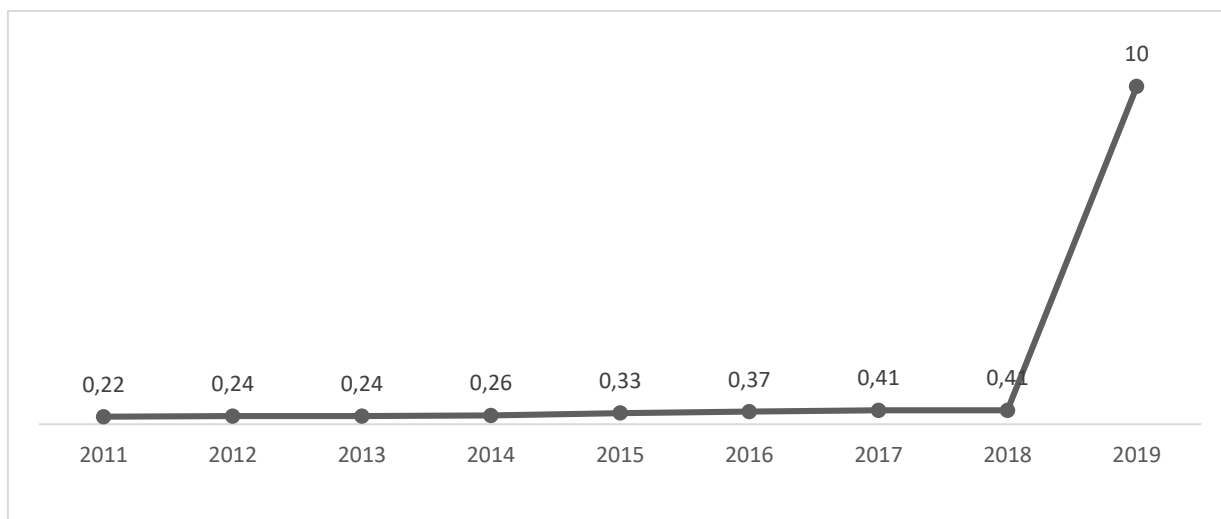


Рис.2.2. Ставка податку за викиди CO₂, грн/т.

Джерело: побудовано автором [40]

Відповідно до Податкового Кодексу, екологічний податок нараховується за [38] викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення; скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти; розміщення відходів; утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені); тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлений особливими умовами ліцензії строк.

На сьогодні податок на CO₂ є частиною податкової системи багатьох країн, наприклад Данії, Фінляндії, Італії, Нідерландів, Норвегії, Швеції та Франції. Ставка може змінюватися від 1 до 25 доларів США за тонну викинутого двоокису вуглецю, пропорційною до кількості викидів на одиницю виділеного тепла.

Таблиця 2.1

Порівняння ставок екологічних податків у Великобританії, Польщі та Україні

Країна	Найменування	Виміри	Ставка	Ставка податку у в Україні, грн за тонну	Ставка податку в Україні у переведених одиницях	Питома вага податку в Україні в податку інших країн
Велика Британія	Малонебезпечні відходи, розміщення на звалищі	Фунт за тонну	2,8	5	0,15	0.05
Велика Британія	Відходи гірничо-добувної галузі	Фунт за тонну	2.00	0,49	0,014	0.01
Польща	Аміак, викиди в повітря	Злотих за кг	0,45	459,85	0,064	0.14
Польща	Оксиди азоту	Злотих за кг	0,54	2451,84	0,35	0.65
Польща	Оксид азоту (I)	Злотих за мг	87,81	-	-	-
Польща	Діоксид сірки, викиди в повітря	Злотих за кг	0,54	2451,84	0,35	0.65
Польща	Вуглецю окис, викиди в повітря	Злотих за кг	0,11	92,37	0,013	0.12
Польща	Вуглеводні, викиди в повітря	Злотих за кг	0,11	138,57	0,019	0.17

Джерело: складено автором на основі джерел [Світовий банк]

Ставки екологічного податку в ЄС також відрізняються від українських. За кордоном вони набагато більші. В Швеції ставка податку є найвищою в світі

і складає 109 доларів США за тонну CO₂ і податок включений у вартість енергії для домогосподарств. Актуальні ставки податків України подані в додатках.

Аналізуючи надходження екологічного податку та збору за забруднення навколишнього середовища за період з 2009 по 2020 рік (Рис.2.3-2.5), можна зробити висновок, що протягом 12 років сума надходжень збільшувалась постійно збільшувалась. Сума надходжень до зведеного бюджету з 2009 року збільшилась як в спеціальному фонді, так і в загальному фонді в 3.1 рази та 2.3 рази відповідно (рис.2.3).

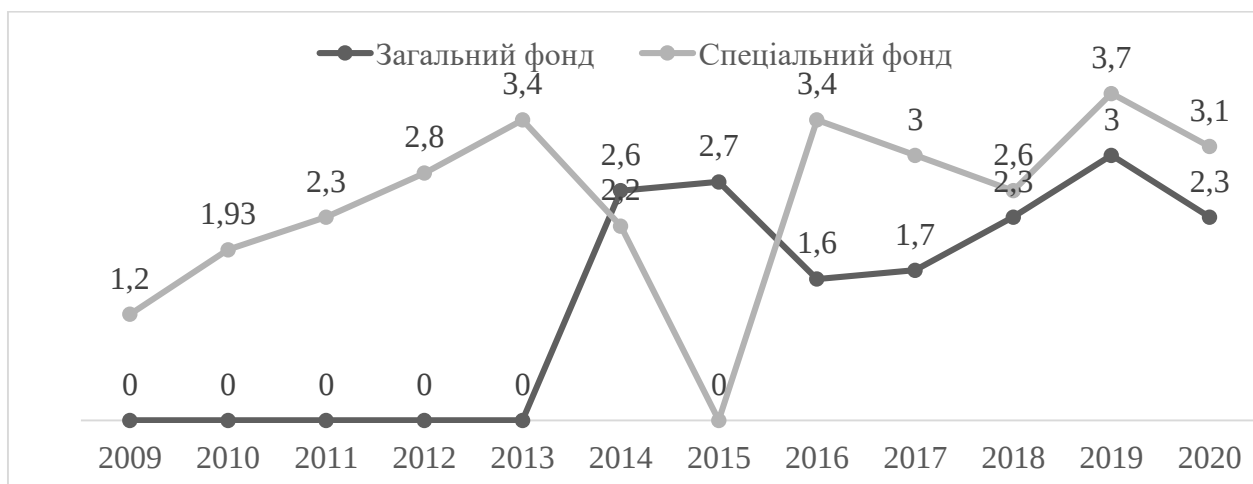


Рис.2.3. Надходження екологічного податку та збору за забруднення навколишнього середовища за фондами

Джерело: Побудовано автором на основі джерел [39]

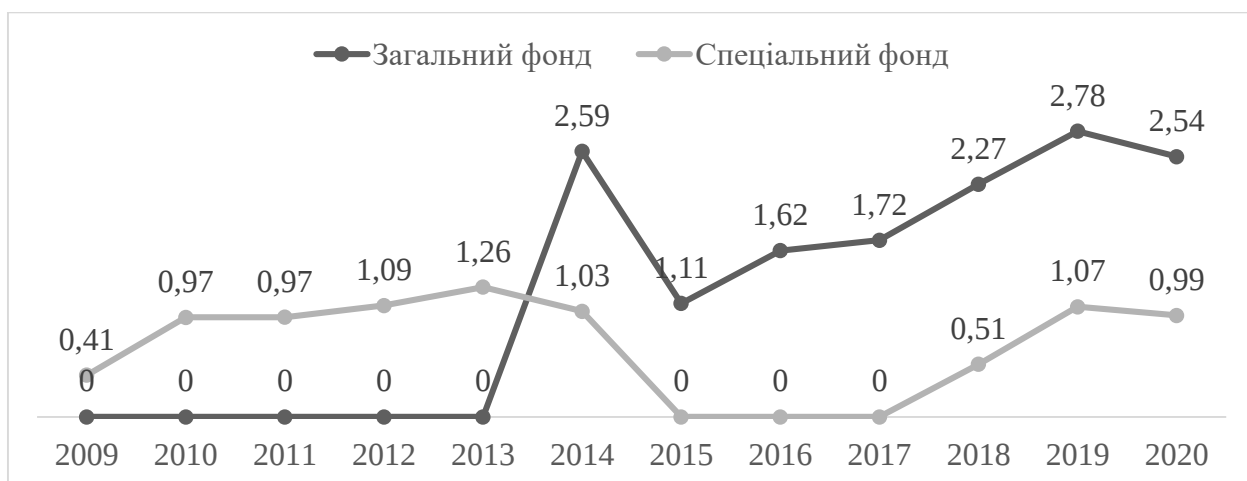


Рис.2.4. Динаміка надходжень екологічного податку до Державного бюджету, 2010-2020рр., млрд. грн.

Джерело: Побудовано автором на основі джерел[39]

У 2014 році зростання надходжень до Державного бюджету пояснюється тим, що змінено ставку екологічного податку та розмір надходжень до Державного бюджету (табл.2.2). У 2019 році відбулося підвищення ставки за викиди CO₂ з 0,4грн/тонну до 10 грн (рис.2.2).

У 2015 році через децентралізацію надходження від екологічного податку зосереджено в місцевих бюджетах.

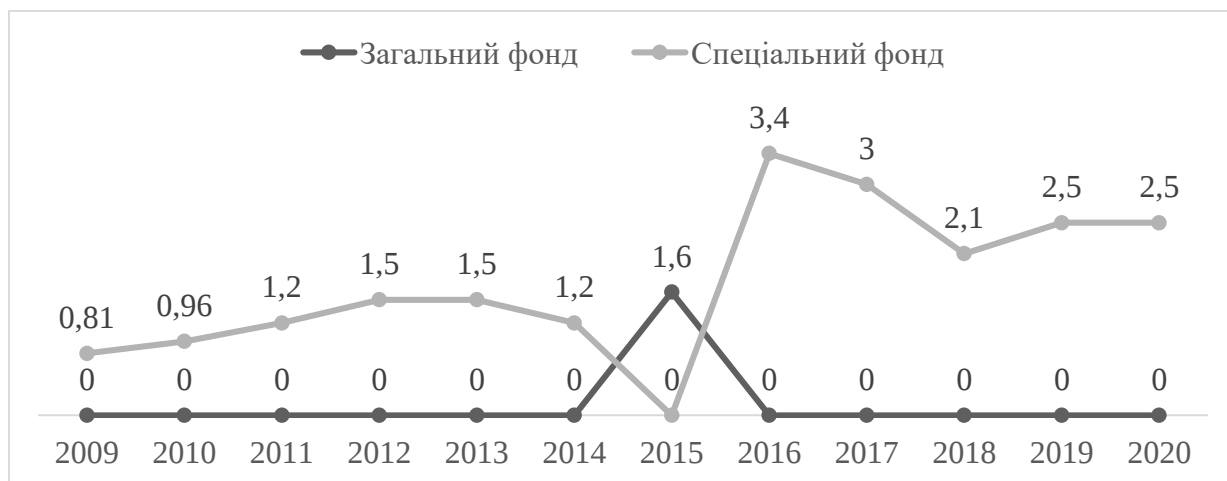


Рис.2.5. Надходження екологічного податку до місцевого бюджету 2010-2020рр., млрд. грн.

Джерело: Побудовано автором на основі [39]

Більшість коштів, окрім 2015 року, надходили до спеціального фонду місцевого бюджету та загалом надходження зросли в 2.5 рази.

Таблиця 2.2

Розподіл надходження екологічного податку до бюджету України, %

		Державний бюджет	Місцевий бюджет
2013	Загальний фонд	-	-
	Спеціальний фонд	53%	47%
2014	Загальний фонд	-	-
	Спеціальний фонд	65%	35%
2015	Загальний фонд	20%	80%
	Спеціальний фонд	-	-
2016	Загальний фонд	20%	-
	Спеціальний фонд	-	80%

Джерело: складено автором на основі джерел [Бюджетний Кодекс].



Рис.2.6. Динаміка частки екологічного податку в доходах зведеного бюджету та ВВП у 2010-2020 рр., %.

Джерело: Побудовано автором на основі [39]

Динаміка надходжень свідчить про тенденцію зростання. Частка надходжень у ВВП знаходиться на рівні 0,04-0,10%, найбільша частка складає у 2014 році – 0,3% (рис.2.6). Для порівняння, в середньому по ЄС екологічні податки та збори становлять 2,4 % ВВП. Частка надходжень екологічного податку до зведеного бюджету у 2019 році складає 0,5%. Ці цифри значно нижчі ніж в країнах ЄС. Частка надходжень до бюджету Ірландії складає 12%, Греції - 6%, Іспанії - 7%, України - менше 1%. Нарахування екологічного податку суттєво відрізняється в розвинених країна та країнах з перехідною економікою. Високі ставки податку стимулюватиме підприємства та населення шукати альтернативні джерела енергії.

2.3. Видатки бюджету України на охорону навколишнього природного середовища

На рис.2.7. зображено динаміку видатків на охорону навколишнього природного середовища у всіх видатках державного, місцевого та зведеного бюджетів у період з 2009 по 2020 роки.



Рис.2.7. Динаміка видатків на охорону навколишнього середовища у державному, місцевому та зведеному бюджетах у 2019-2020рр., млрд. грн.
Джерело: Побудовано автором на основі джерел [39]

Аналізуючи рис.2.7, можна сказати, що загалом видатки на охорону навколишнього середовища збільшувались протягом всього досліджуваного періоду. У 2019 році видатки становили 12,3 млрд. грн або 0,31% від ВВП (рис.2.9) та 0,59% усіх видатків зведеного бюджету (рис.2.8), Видатки до зведеного бюджету збільшились у 4,9 разів, видатки до державного бюджету у 4,2 разів, та видатки на охорону навколишнього природного середовища до місцевого бюджету збільшились у 7 разів. У 2020 році в бюджеті враховано

8 млрд. грн на охорону навколишнього середовища, що становить 0,2% від ВВП (рис.2.9), план на 2020 рік з урахуванням внесених змін у бюджеті становить 11,2 млрд. грн.



Рис.2.8. Динаміка частки видатків на охорону навколишнього природного середовища у видатках зведеного бюджету у 2009-2020 рр., %
Джерело: Побудовано автором на основі [39]

На рис.2.8. зображено динаміку частки видатків на охорону навколишнього природного середовища у ВВП.

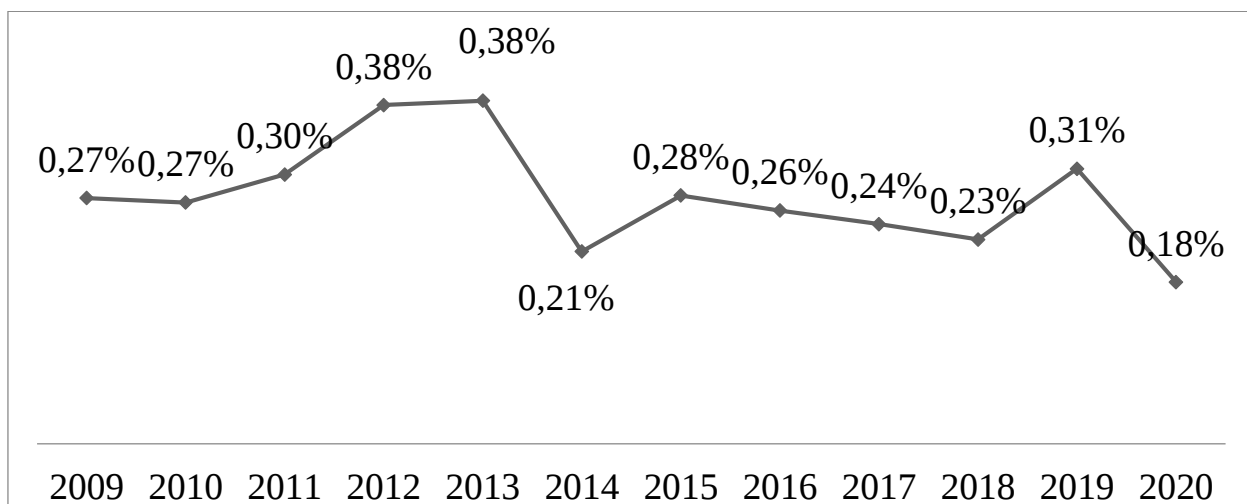


Рис.2.9. Динаміка частки видатків на охорону навколишнього природного середовища у ВВП у 2009-2020 рр., %
Джерело: Побудовано автором на основі [39]

У нашій країні доволі низький відносний рівень видатків на охорону навколишнього природного середовища. До 2013 року видатки збільшувались до 0,38% від ВВП, що є досить малою сумою. Але надалі ми можемо

спостерігати тенденцію до зниження співвідношення видатків на охорону навколишнього природного середовища до ВВП. Витрати на довкілля є низькими порівняно з країнами ЄС, насамперед, вони становлять приблизно 0,3% ВВП, що набагато менше ніж у країнах ЄС. Для прикладу [18]: в Румунії частка видатків на охорону навколишнього природного середовища у 2018 році становила 0,8%, в Бельгії – 1,3%, Італії – 0,8%, Греції – 1,3%, Нідерландах – 1,4%.

Як видно з рис. 2.10, найбільше фінансування здійснюється в охорону атмосферного повітря і попередження змін клімату, очищення стічних вод; поводження з відходами; радіаційну безпеку; захист атмосферного повітря та проблеми зміни клімату.

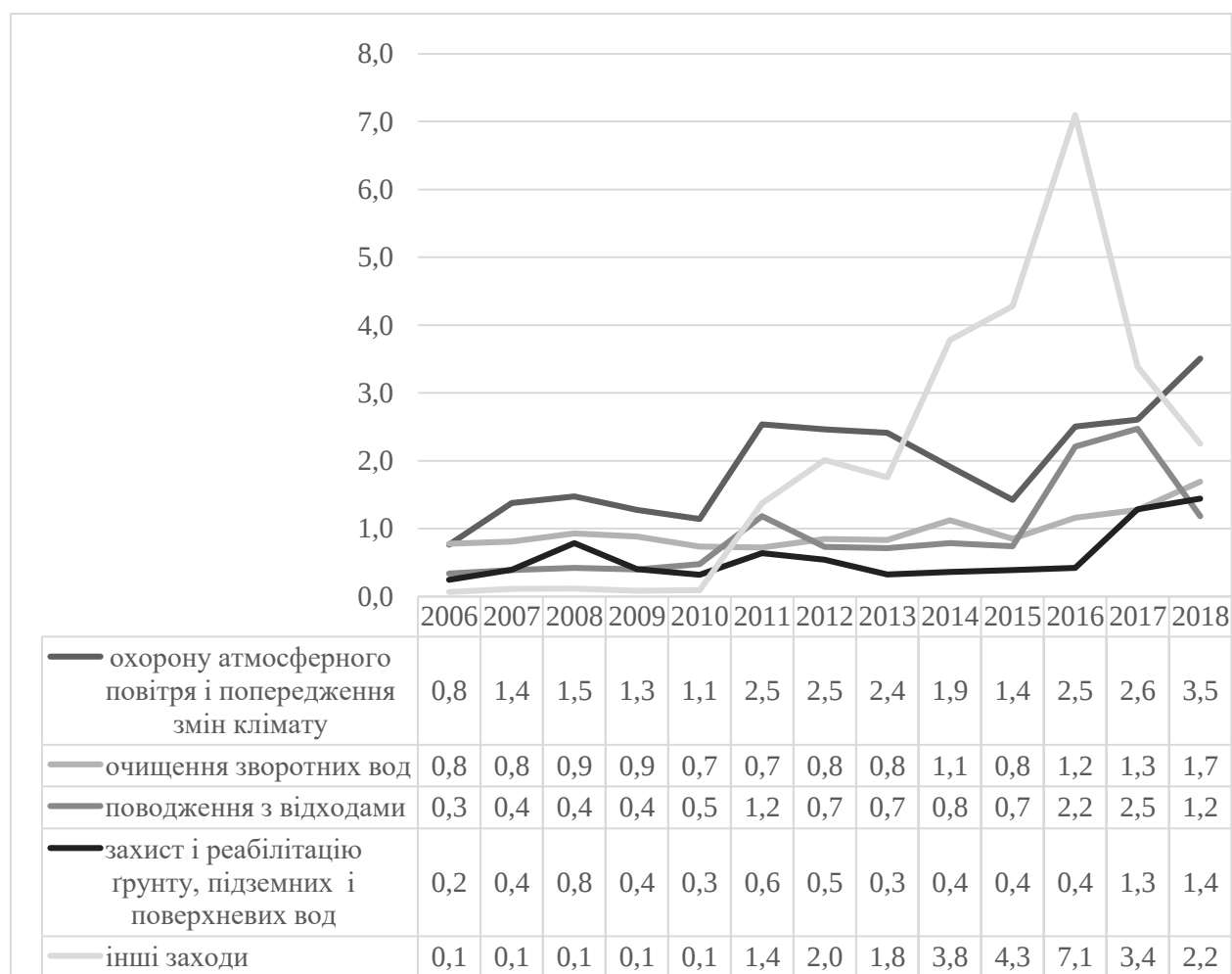


Рис.2.10. Капітальні видатки на охорону навколишнього природного середовища за видами природоохоронних заходів у 2006-2018 рр., млрд. грн.
Джерело: Побудовано автором на основі [39]

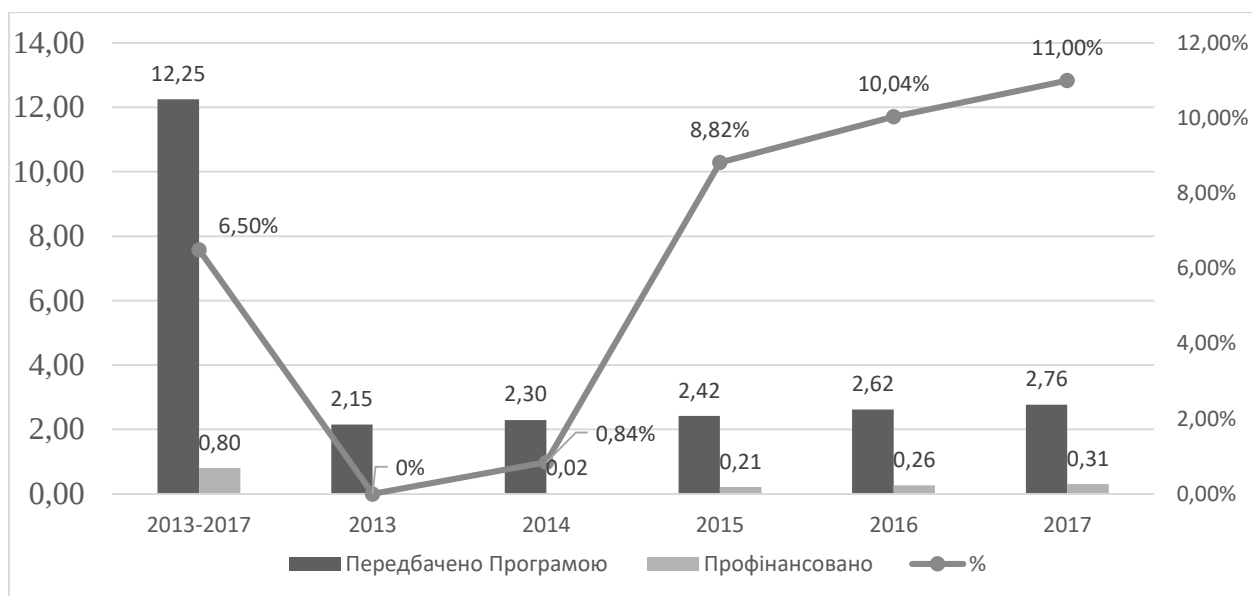


Рис.2.11. Показники фінансування Загальнодержавної цільової програми захисту населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2013-2017 роки, млрд. грн, %
Джерело: Побудовано автором на основі [39]

Аналізуючи рис.2.11-2.12 можна сказати, що кошти спрямовані на фінансування програми не використовуються в повному обсязі, у 2017 році з 2,8 млрд. гривень передбачені програмою, було профінансовано лише 11%, в 2013 році кошти не виділялись. Загалом за період 2013-2017 роки з передбачених 12,3 млрд. грн бюджетних асигнувань, було виділено лише 0,8 млрд. грн (тобто 6% за 5 років).

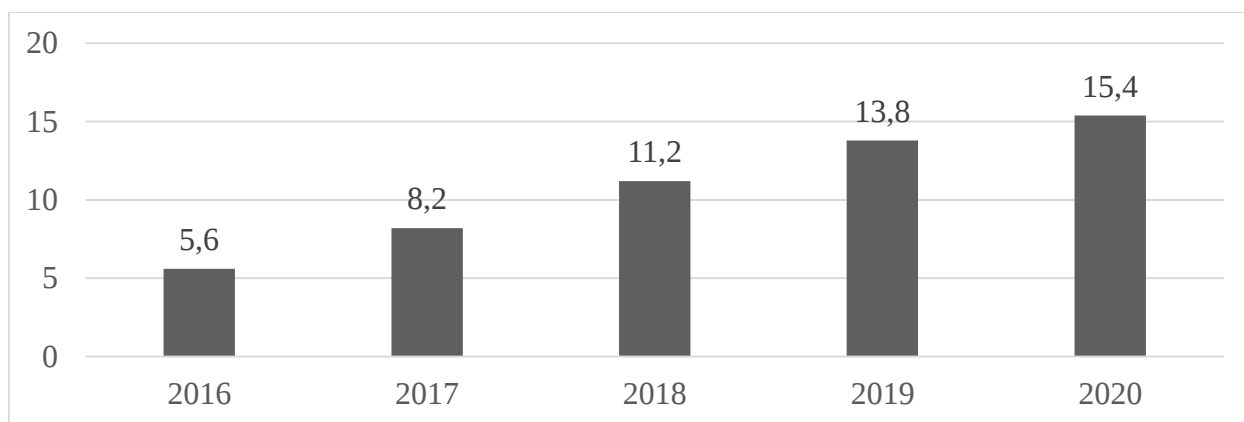


Рис.2.12. Видатки для Державної служби з надзвичайних ситуацій, млрд. грн.
Джерело: складено автором на основі даних [14]

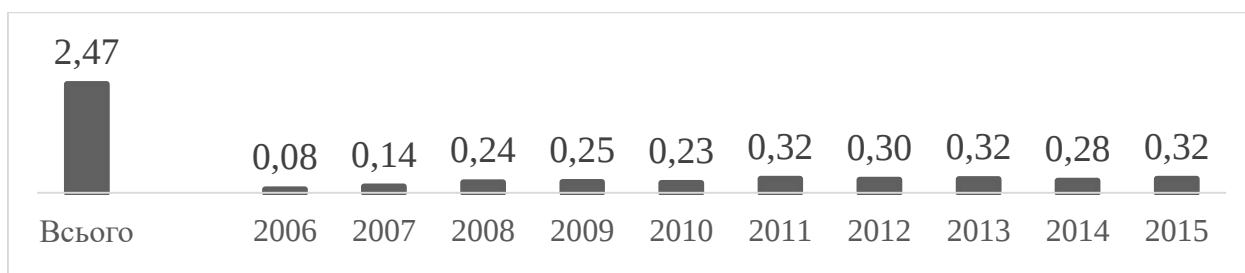


Рис.2.13. Фінансування з державного бюджету та інших джерел, для здійснення заходів з протипаводкового захисту в басейні р. Тиси, млрд.грн.

Джерело: побудовано автором на основі даних [51]

Таблиця 2.3

**Обсяги і джерела фінансування протипаводкових заходів
Загальнодержавної програми, млн.грн**

Джерела фінансування	обсяг фінанс.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*	2021*
Державний бюджет	21029	1770	1885	2008	2148	2299	2459	2632	2816	3013
у т.ч. проти-паводкові заходи	6836,3	483,9	539,4	593,5	675,2	714,	791,6	880,8	1024	1134
відс. Проти-паводкових заходів у програмі	32,5	27,3	28,6	29,6	31,4	31,1	32,2	33,5	36,4	37,6
Місцевий бюджет	9294,2	575	635,6	868,6	997,6	1125	1194	1173	1354	1371
у т.ч. проти-паводкові заходи	1797,1	181,7	204,3	254,3	236,2	246,4	284,6	203,5	101,6	84,5
відс. Проти-паводкових заходів у програмі	19,3	31,6	32,1	29,3	23,7	21,9	23,8	17,3	7,5	6,2
Інші джерела	16155,2	958,5	1233	1576	1894	2204	2153	2239	2088	1810
Проти-паводкові заходи	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Усього по програмі	46478,5	3304	3754	4452	5040	5628	5806	6044	6258	6194
з них проти-паводкові заходи	8633,4	665,6	743,7	847,8	911,4	960,5	1076	1084	1125	1219

*2020 – план, 2021 рік прогноз.

Джерело: складено автором на основі джерел [50].

Пропозиції щодо збільшення надходжень до бюджету направлені на охорону навколишнього природного середовища та на зменшення впливу зміни клімату.

Недостатність фінансування природоохоронних заходів як на рівні підприємств, так і на державному й регіональному рівнях є основним фактором, який ускладнює вирішення екологічних проблем в країні. Тому вдосконалення фінансового забезпечення охорони навколишнього природного середовища в Україні є першочерговим завданням, вирішення якого можна здійснити за такими напрямками:

1. Підвищити ефективність стягнення чинного екологічного податку: встановити ліміти на викиди та скиди шкідливих речовин; підвищити ставки оподаткування понадлімітних обсягів, стягувати підвищену плату за перевищення лімітів; запровадити систему податкових пільг для підприємств, що використовують ресурсозберігаючі технології та обладнання з високим рівнем безпеки; встановити прогресивну шкалу ставок екологічного податку залежно від обсягу викидів.

2. Запровадити нові екологічні збори та податки, використовуючи досвід європейських країн в сфері екологічного оподаткування. Наприклад, акцизний податок за використання стимуляторів росту та антибіотиків, що використовують у корм тваринам; податок на продукцію, що містить екологічно небезпечні речовини.

3. Забезпечити цільове використання всіх екологічних платежів, які надходять до бюджетів і пов'язані з охороною навколишнього природного середовища та використанням природних ресурсів.

Таким чином розшириться перелік джерел доходів Державного і місцевих фондів охорони навколишнього природного середовища, які є досить обмежені на сьогодні.

РОЗДІЛ 3

ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ОПАДІВ ТА ТЕМПЕРАТУРИ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

3.1. Вплив глобального потепління на сільське господарство

Сільськогосподарське виробництво значною мірою залежить від погодних та кліматичних умов і тому є одним з найбільш вразливих галузей. Вплив кліматичних змін на виробництво сільського господарства впливає на соціально-економічний розвиток як на макро-, так і на мікрорівні.

Україна охоплює значну частину східноєвропейського різноманіття природних ландшафтів. Країна має найбільшу частку ораної землі в Європі, яка становить 53,8% від загальної площі земель і близько 76% усіх сільськогосподарських угідь [29].

Негативні метеорологічні та гідрологічні події, такі як посухи та повені це прояви, що мають найсильніший вплив на сільськогосподарський сектор та є причиною значної мінливості врожаю сільськогосподарських культур.

Клімат і сільське господарство впливають один на одного. З одного боку, сільське господарство є джерелом викидів парникових газів, з іншого боку, є надзвичайно вразливим до впливу кліматичних змін. Потенціал забезпечення належним харчуванням, підтримка економічного розвитку та забезпечення безпечного життєвого середовища для сільських громад безпосередньо залежать від існування сприятливих кліматичних умов. Глобальне потепління може призвести до нових можливостей за рахунок адаптації виробництва до нових погодних умов. Позитивними наслідками зміни клімату є швидше дозрівання та можливість вирощування нових культур; більш тривалий вегетаційний період.

Зміни температури та кількості опадів, висока концентрація CO₂, а також екстремальні погодні та кліматичні умови впливають на врожайність сільськогосподарських культур та якість продукції, пошкодження врожаю через сильну спеку, знижують продуктивність тварин, призводять до нестабільності виробництва, збільшення собівартості, що в свою чергу, впливає на доходи сільського господарства та спричиняє значні економічні втрати.

Посухи можуть бути наслідком меншої кількості опадів у вигляді снігу і меншої кількості води від танення снігу. У посушливих регіонах ці наслідки можуть призвести до зменшення річкових потоків та водних ресурсів для зрошення протягом вегетаційного періоду. Зміна опадів протягом року є головною причиною зміни продуктивності та якості врожаю. Наслідків посухи можна уникнути шляхом раннього вирощування швидкозростаючих сортів.

З іншого боку, надмірно вологі роки можуть спричинити зниження продуктивності через надлишок води та зараження шкідниками. Підвищена вологість ґрунту у водно-болотних угіддях може перешкоджати сільськогосподарським роботам. Ступінь впливу на посіви залежить від тривалості опадів та повеней, стадії розвитку сільськогосподарських культур та температури ґрунту та повітря.

Прогнозоване підвищення рівня моря призведе до затоплення прибережних сільськогосподарських районів, якщо не буде вжито заходів щодо захисту сільськогосподарських земель у низько розташованих районах. Одеська, Херсонська, Миколаївська, Запорізька області, також Автономна республіка Крим можуть опинитись під водою.

Підвищення рівня моря може призвести до підвищеної солоності водних ресурсів. Негативним впливом підвищення рівня моря на сільське господарство може бути те, що міські центри в прибережних районах можуть стати нежилими. Населення доведеться переселити, і частина цього процесу відбуватиметься на сільськогосподарських землях.

Україна є аграрною країною, сільське господарство є однією з найважливіших галузей економіки країни, як за розмірами

сільськогосподарської та лісової галузі, так і за часткою населення, зайнятого в сільському та лісовому господарстві. Сільськогосподарський сектор займає значну частку в економіці країни та сприяє формуванню джерел доходу більшості населення, охоплюючи значну частку робочої сили в країні. Галузь щороку вносить до ВВП близько 10% (рис.3.1.).

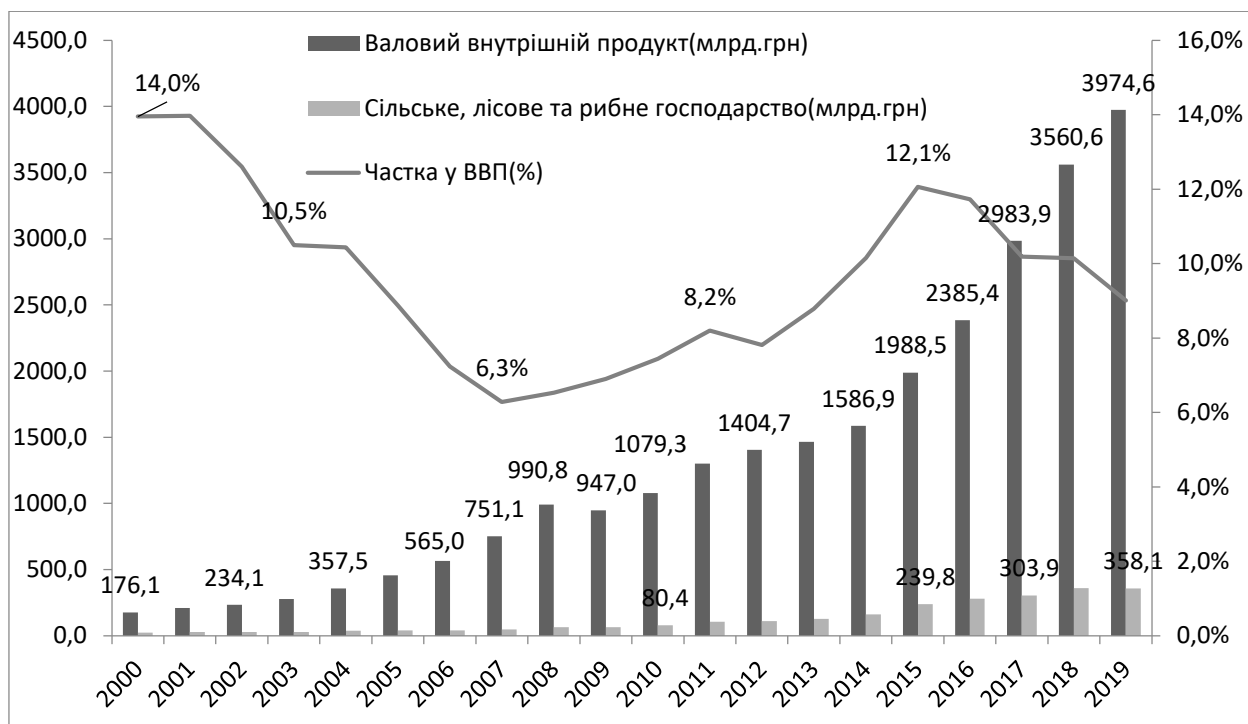


Рис.3.1. Динаміка ВВП та частки сільського, лісового та рибного господарства у ВВП, 2000-2019рр., ліва шкала – млрд. грн, права шкала – частка у ВВП, %.

Джерело: Побудовано автором на основі даних [22]

За аналізований період 2000 - 2019 рр. частка сільськогосподарського сектору складала у 2000 році 14% ВВП. Посуха 2003, 2007 та 2013 років негативно вплинула на врожайність культур, особливо на зернові культури та на цукровий буряк (динаміку можна побачити на рис.3.2 – 3.6), що в свою чергу вплинуло на експорт та на надходження до ВВП від сільськогосподарського сектору. Від посухи найбільше постраждали такі культури (рис.3.2): зернові, а саме кукурудза, пшениця та ячмінь, картопля, цукровий буряк (рис.3.5) та соняшник (рис.3.6).

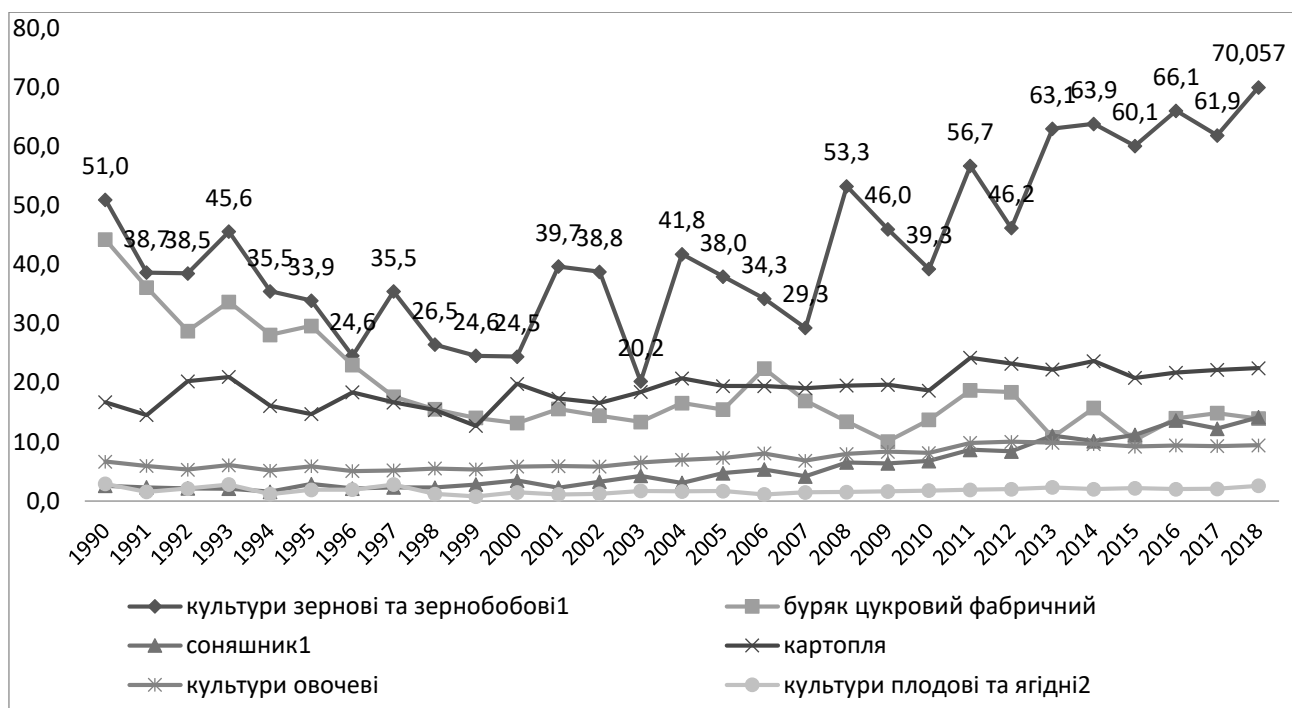


Рис.3.2. Обсяг виробництва (валовий збір) сільськогосподарських культур, 1990-2018рр., млн.т

Джерело: Побудовано автором на основі даних [22].

В Україні овочеве виробництво має переважно зерновий характер. Велика посівна площа, оброблена саме зерновими та зернобобовими культурами сягає близько 16млн.га, (рис.3.3).

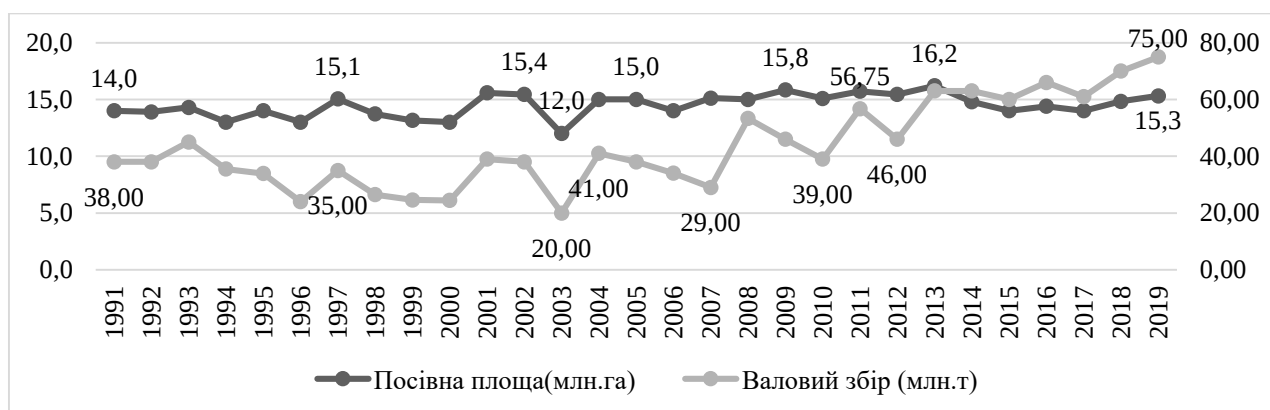


Рис.3.3. Посівна площа та валовий збір зернових та зернобобових культур, 1991-2019рр, млн. га(ліва шкала) , млн. тонн (права шкала)

Джерело: Побудовано автором на основі [22]

Україна має великий потенціал в експорті зернових (рис.3.4), займає 8 місце серед основних експортерів сільськогосподарської продукції країн Єврозони. Наша країна за 2019 рік експортувала зернові культури на 9,6 млрд.

доларів США, що складає 19,2% від загального експорту. Загалом Україна експортує 26% продуктів рослинного походження.

За 30 років досліджуваного періоду 1991-2019 рр., спостерігається зростання валового збору зернових та зернобобових культур, при майже незмінній посівній площі. У 2003 році та 2007 році був неврожай через посухи, валовий збір склав зернових та зернобобових культур лише 20 млн. тонн, що призвело до великих збитків. Країна імпортувала зернові культури на 522 млн. доларів США (експорт зернових культур представлений на рис.3.4.).

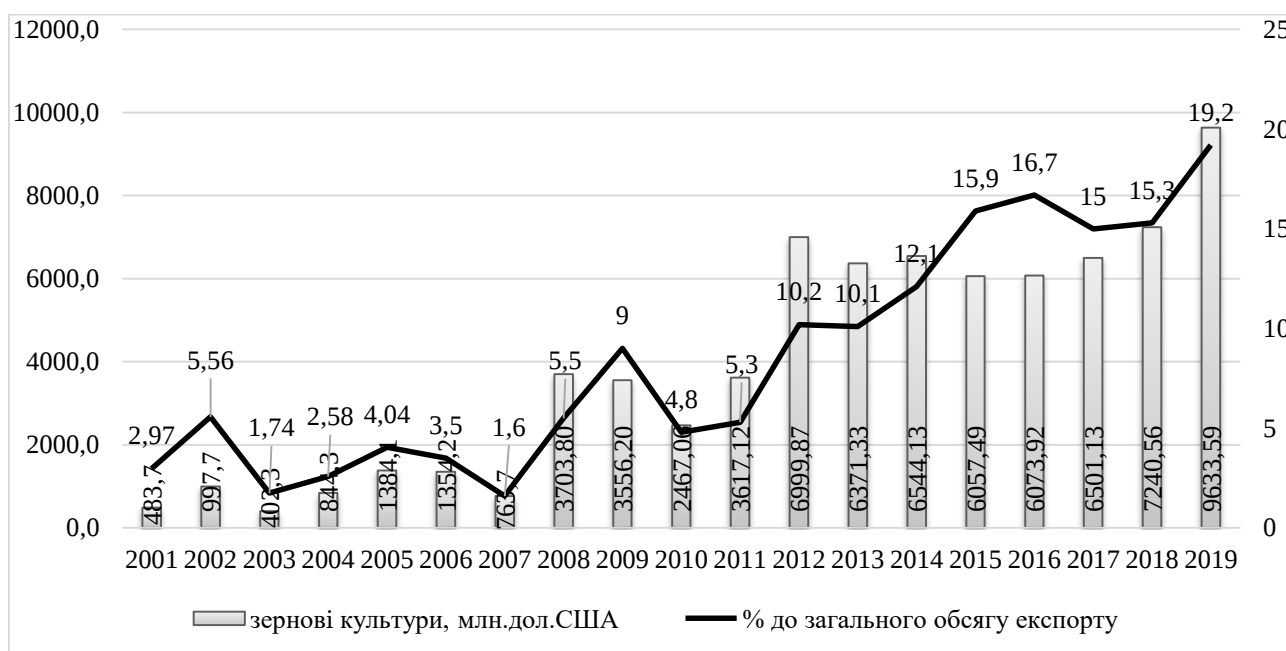


Рис.3.4. Експорт та частка експорту зернових культур в загальному експорті, 2001-2019рр., %

Джерело: побудовано автором на основі[22].

За результатами звіту «Проведення просторової оцінки ступеня сприятливості майбутніх кліматичних умов для продуктивності основних зернових культур та лісових насаджень», очікується збільшення врожайності озимої пшениці та інших зернових культур, для зони лісостепу прогнозується зростання в 10%-15%, для степу і Полісся 20-30% [4].

На площах, засіяних технічними рослинами (буряк, картопля, соняшник, тощо), на рис.3.5 спостерігається збільшення валового збору цукрового буряку,

тобто збільшилась врожайність данної культури, при тому, що посівна площа, навпаки, зменшилась.

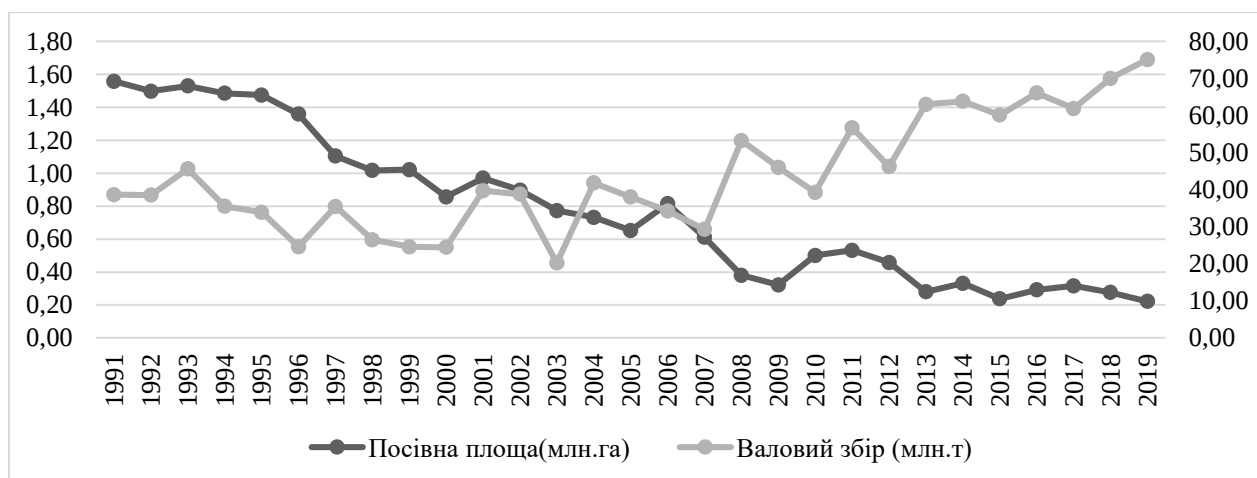


Рис.3.5. Посівна площа та валовий збір буряка, 1991-2019рр, млн. га(ліва шкала) , млн. тон (права шкала)

Джерело: Побудовано автором на основі [22]

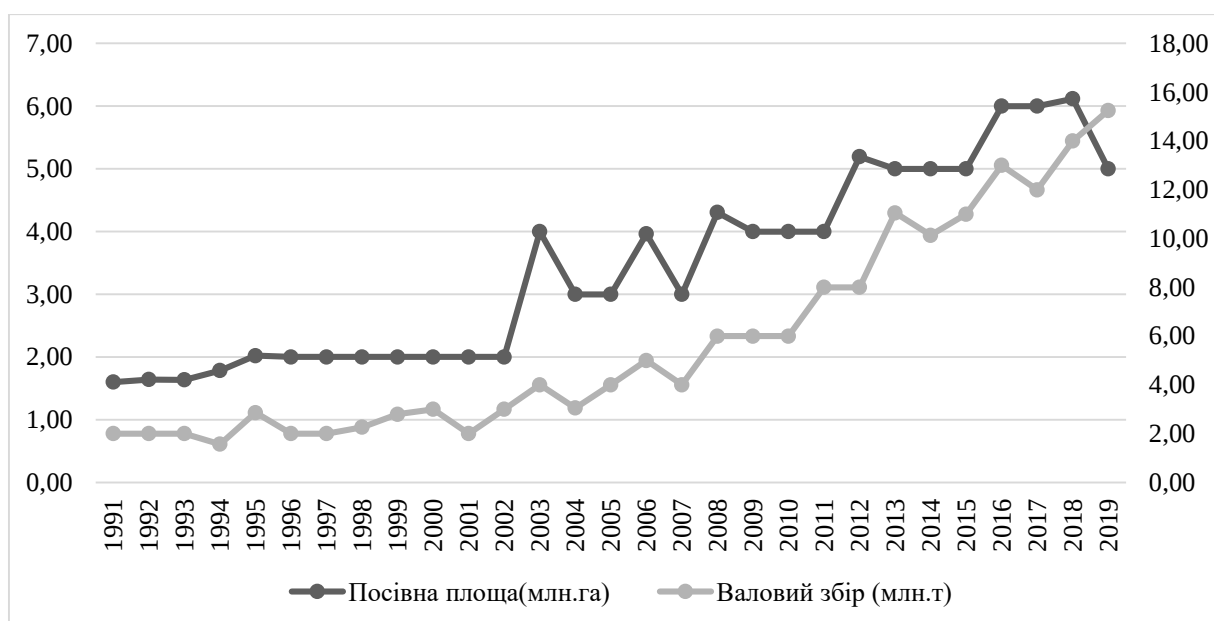


Рис.3.6. Посівна площа та валовий збір соняшника, 1991-2019 рр, млн. га(ліва шкала) , млн. тон (права шкала)

Джерело: Побудовано автором на основі [22]

За даними Національної академії наук України, за останні десятиліття відбувається фактичне зміщення меж природно-кліматичних зон країни на 100–

150 км на північ. Умови вегетації у традиційній зоні Північного Степу (Дніпропетровська, Кропивницька області тощо) вже відповідають зоні Південного Степу. Зона Північного Степу поступово зміщується на територію Черкаської, Полтавської та інших областей, які традиційно були в зоні Лісостепу [47]. В таких умовах змінюється набір сільськогосподарських культур. Починають вирощувати нові види: ківі, кольоровий рис, хурма, азимін – бананове дерево, зизифус – китайський фінік, арахіс .

В цілому наслідки зміни клімату значно підвищують ризик знищення сільськогосподарських культур (кукурудза, цукровий буряк) залежно від тяжкості та тривалості погодних умов, а також зменшать фінансову безпеку у багатьох регіонах, особливо на півдні країни.

3.2. Економетричне моделювання впливу опадів та температури на сільське господарство

Оскільки Україна є аграрною країною, сільське господарство вважається одним з найважливіших та найбільш вразливих галузей економіки країни. Втрати, спричинені зміною клімату, загрожують аграрному сектору, тим самим збільшуючи рівень безробіття та зменшуючи ВВП.

Метою моделювання є аналіз впливу опадів та температури на економічне зростання через сільське господарство України. Аналіз проводиться за допомогою вектор авторегресійної моделі – VAR.

Очікування: виявити наскільки впливають показники на рівень ВВП, характер коливань ВВП України під впливом зміни показників.

Для розрахунків використовуються річні дані за 1988-2019 рік.

Показники:

- Temperature – температура, середня температура кожного року з 1988 по 2019 рік;

- Precipitation – опади, загальна кількість опадів кожного року з 1988 по 2019 рік;
- Agriculture value add (% GDP) – додана вартість сільського господарства (% від ВВП);
- Crop production index – індекс сільськогосподарського виробництва;
- CO₂ – концентрація парникових газів в повітрі.

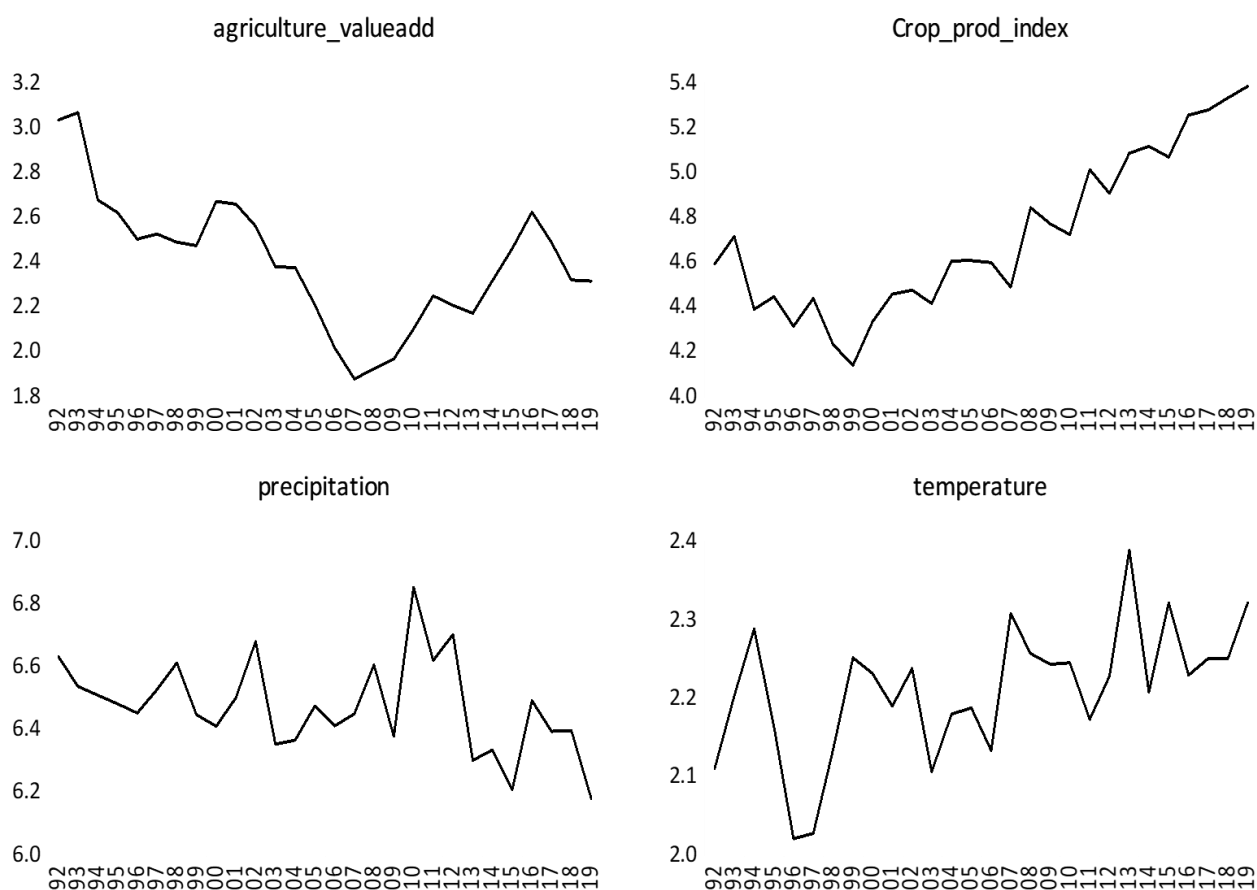


Рис.3.9. Графічний аналіз залежності даних

Джерело: побудовано автором

З рис.3.9. видно, що спостерігається взаємозв'язок між зміною середньої температури, індексом сільського виробництва та температурою. Високі температури в 2007 та 2013 році негативно позначилось на індексі сільського виробництва та на надходження від сільськогосподарського сектору до ВВП.

Таблиця 3.1

Результати перевірки даних на стаціонарність

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)							
Method Im, Pesaran and Shin W-stat				Statistic	-0.013	Prob.	0.4949
Series	t-Stat	Prob.	E(t)	E(Var)	Lag	Max Lag	Obs
AGR__OFGDP	-2.0000	0.2852	-1.519	0.831	1	7	30
CO2	0.0768	0.9586	-1.526	0.787	0	7	31
CROP_PROD_INDEX	2.0445	0.9998	-1.457	0.873	2	7	29
PRECIPITATION	-3.9422	0.0050	-1.526	0.787	0	7	31
TEMPERATURE	-3.7578	0.0079	-1.526	0.787	0	7	31

Джерело: розраховано автором

За результатами перевірки даних на стаціонарність (табл.3.1) за допомогою тесту Дікі-Фулера видно, що дані не є стаціонарними в рівнях, значення статистики більше за критичне значення (критичне значення 0.05), тому необхідно виконати перетворення даних рядів в перші різниці.

Таблиця 3.2

Результати перевірки даних на стаціонарність

Method Im, Pesaran and Shin W-stat				Statistic	-13.66	Prob.	0.0000
Intermediate ADF test results							
Series	t-Stat	Prob.	E(t)	E(Var)	Lag	Max Lag	Obs
D(AGR__OFGDP)	-4.9032	0.0004	-1.526	0.789	0	6	30
D(CO2)	-4.5506	0.0011	-1.526	0.789	0	6	30
D(CROP_PROD_INDEX)	-8.2011	0.0000	-1.526	0.789	0	6	30
D(PRECIPITATION)	-9.5805	0.0000	-1.526	0.789	0	6	30
D(TEMPERATURE)	-7.5318	0.0000	-1.526	0.789	0	6	30
Average	-6.9534		-1.526	0.789			

Джерело: розраховано автором

Як можна побачити з табл.3.2, за результатами тесту всі змінні в перших різницях є стаціонарними, значення p-value менше за 0.05, тому нульова

гіпотеза відсутності єдиного кореня прийнята, можна перейти до побудови моделі.

Таблиця 3.3

Результати тесту на максимальну довжину лагів

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: D(AGR_OFGDP) D(TEMPERATURE) D(CROP_PROD_INDEX) D(CO2) D(PRECIPITATION)						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-378.5864	NA*	1505435.	28.41381	28.65378*	28.48516
1	-356.3743	34.55217	1921538.	28.62032	30.06014	29.04845
2	-337.8197	21.99059	3833490.	29.09776	31.73743	29.88267
3	-309.5013	23.07425	5683988.	28.85195	32.69147	29.99364
4	-232.7565	34.10880	693181.2*	25.01900*	30.05837	26.51747*

Джерело: розраховано автором.

Припустимо, що найвищий порядок VAR дорівнює 4 лаги. Як можна побачити з результатів розрахунків, за більшістю інформаційних критеріїв отримано оптимальну максимальної кількості лагів – 4.

Таблиця 3.4

Результати виконання тесту на можливість виключення лагів з VAR моделі.

VAR Lag Exclusion Wald Tests						
Sample (adjusted): 1993 2019						
	D(AGR_OF GDP)	D(TEMPERATURE)	D(CROP_PROD_INDEX)	D(CO2)	D(PRECIPITATION)	Joint
Lag 1	9.828908	8.479391	8.214289	7.469252	6.530724	312.5191
	[0.0802]	[0.1317]	[0.0145]	[0.1880]	[0.2579]	[0.0000]
Lag 2	10.36671	6.826125	3.171865	7.269588	2.012379	190.6348
	[0.0655]	[0.0234]	[0.6735]	[0.2014]	[0.8474]	[0.0000]
Lag 3	10.59062	8.711291	6.493543	4.760521	7.659687	172.9286
	[0.0601]	[0.0121]	[0.2611]	[0.4458]	[0.1760]	[0.0000]
Lag 4	7.435052	9.114272	6.795210	2.612566	3.428427	213.1926
	[0.1902]	[0.1046]	[0.2363]	[0.7595]	[0.6342]	[0.0000]
df	5	5	5	5	5	25

Джерело: розраховано автором

Оскільки, 4 лаг для всіх показників є незначимим, виключаємо з моделі. Модель з виключенням даного показника має кращі значення для критеріїв Шварца – 33 і Акайк – 29 попередні значення 30 і 25 відповідно (табл.3.5). Для перевірки результатів на екзогенність змінних використано тест Грейнджера.

Таблиця 3.5

Тести Вальд-Грейнджера на причинність / екзогенність

Dependent variable: D(CO2)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(AGR__OFGDP)	3.054075	3	0.3834
D(TEMPERATURE)	1.122155	3	0.7717
D(CROP_PROD_INDEX)	1.315008	3	0.7256
D(PRECIPITATION)	1.431167	3	0.6982
All	17.20806	12	0.1419

Dependent variable: D(PRECIPITATION)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(AGR__OFGDP)	2.631607	3	0.4520
D(TEMPERATURE)	5.375981	3	0.1462
D(CROP_PROD_INDEX)	1.121040	3	0.7720
D(CO2)	5.121966	3	0.1631
All	15.44387	12	0.2181

Джерело: розраховано автором.

За результатами тесту змінні опади та CO₂ є екзогенними. Відповідно переносимо змінні в екзогенні і переоцінюємо модель. Переоцінена VAR модель має кращі значення для критеріїв Акайке і Шварца.

Таблиця 3.6

Статистична оцінка моделі

R-squared	0.908355	0.395300	0.927479
Adj. R-squared	0.873443	0.164938	0.899852
Sum sq. resids	60.84587	9.462592	4022.183
S.E. equation	1.702182	0.671267	13.83953
F-statistic	26.01827	1.715996	33.57156
Log likelihood	-53.17536	-25.26039	-116.0439

Продовження табл.3.6

Akaike AIC	4.145024	2.284026	8.336260
Schwarz SC	4.565383	2.704385	8.756619
Mean dependent	12.42523	9.166967	118.6191
S.D. dependent	4.784794	0.734575	43.73216

Джерело: розраховано автором

За результатами статистичної оцінки побудованої моделі, можна зробити висновки, що модель побудована правильно.

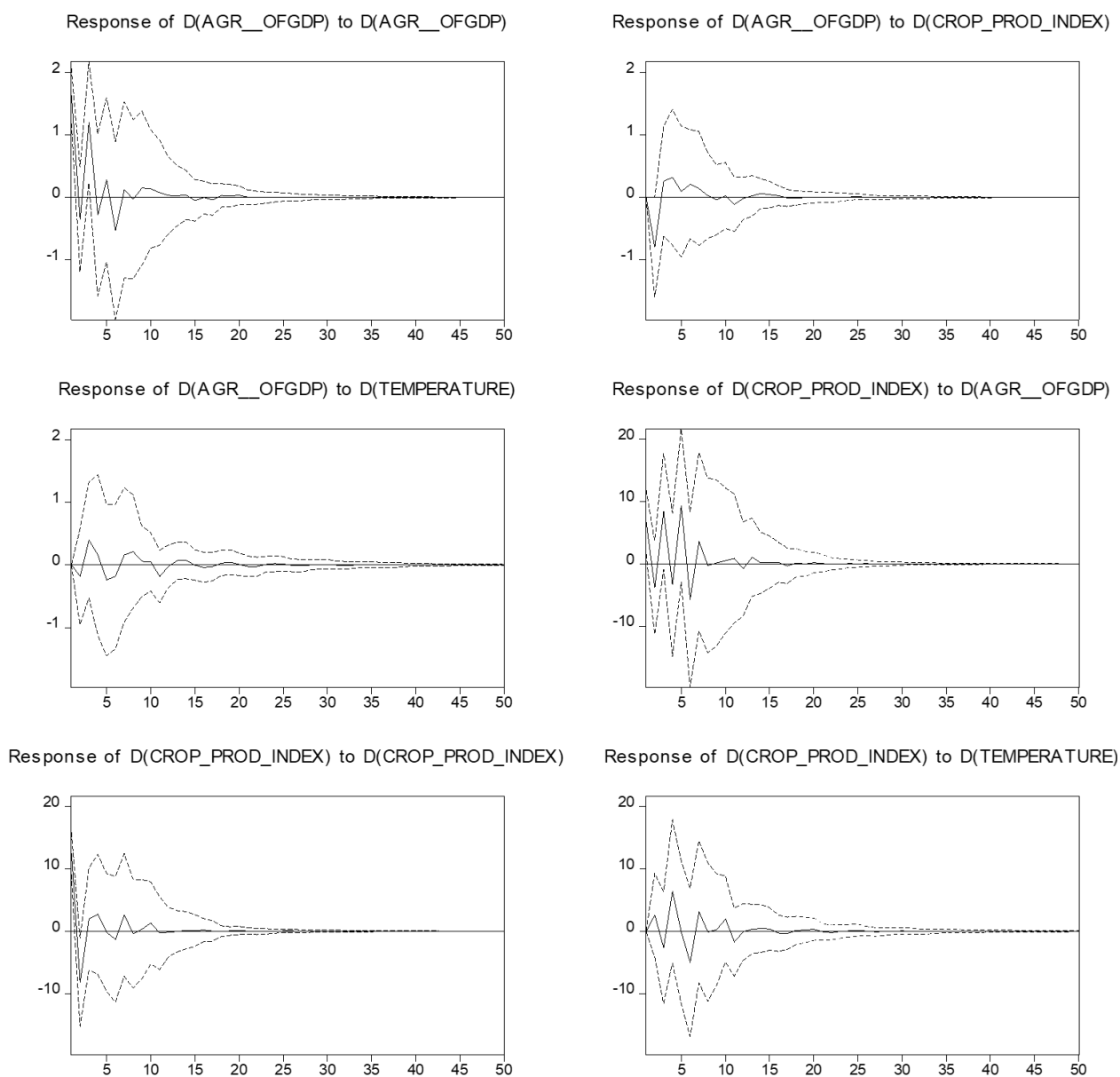
Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.

Рис.3.10. Імпульсна функція відгуку на шоки показників.

Джерело: побудовано автором.

На рис.3.10 подані функції імпульсних відгуків показників, які показують зміни поточних та майбутніх значень доданої вартості сільського господарства (ВВП) на шоки, такі як температура повітря та індекс сільськогосподарського виробництва. Функції побудовано на 50 періодів.

З графіків видно, що додана вартість сільського господарства реагує на імпульси всіх показників. Змінні протягом короткострокового періоду поведуть себе стрибкоподібно, після 30-35 періоду коливання зменшуються і збігаються до нуля зі зростанням часу, це свідчить, що окремі потрясіння / зміни обраних показників мають довгостроковий вплив на ВВП (*agr_gdp*). У перспективі графіки збігаються з віссю, що вказує на стаціонарність ряду даних та стабільність системи.

Для розгорнутого аналізу взаємозв'язків показників VAR-моделі побудовано декомпозиції дисперсії, за допомогою яких можна оцінити вплив кожної із змінних моделей у змінну досліджуваного показника.

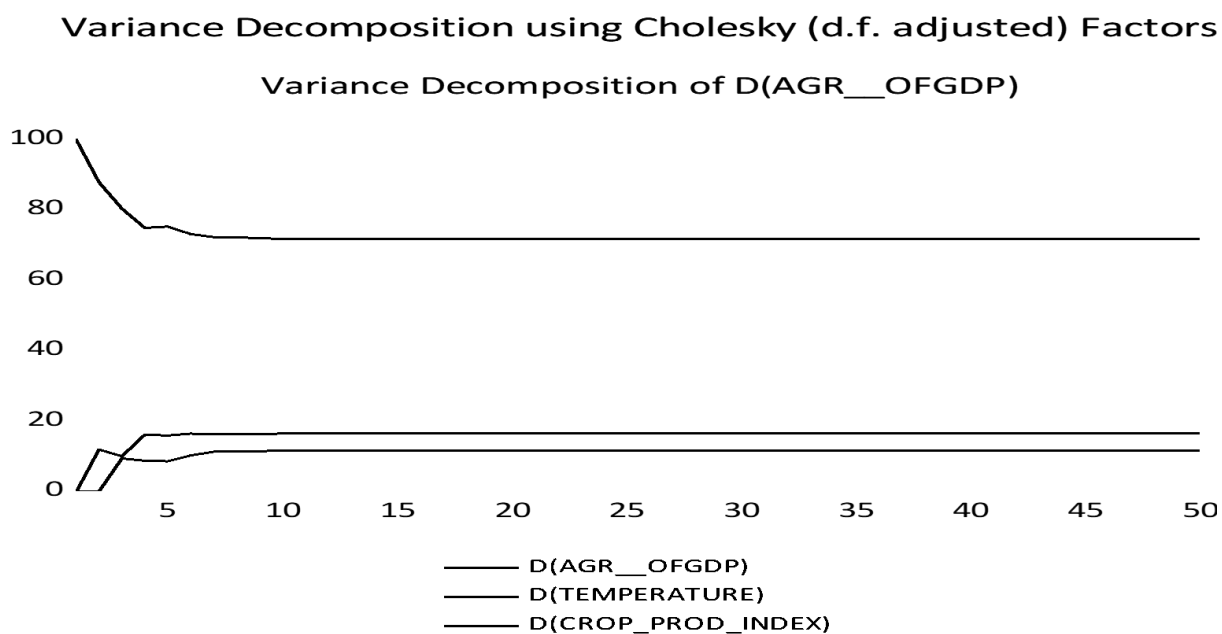


Рис.3.11. Графічне відображення Декомпозиції дисперсії оціненої вар моделі.

Джерело: побудовано автором.

Аналіз графіків декомпозиції дисперсії ВВП (agr_gdp) показує, що на 70% визначається власними попередніми значеннями. 20% пояснюється змінами індексу сільськогосподарського виробництва, і на 15% змінами клімату.

Variance Decomposition using Cholesky (d.f. adjusted) Factors

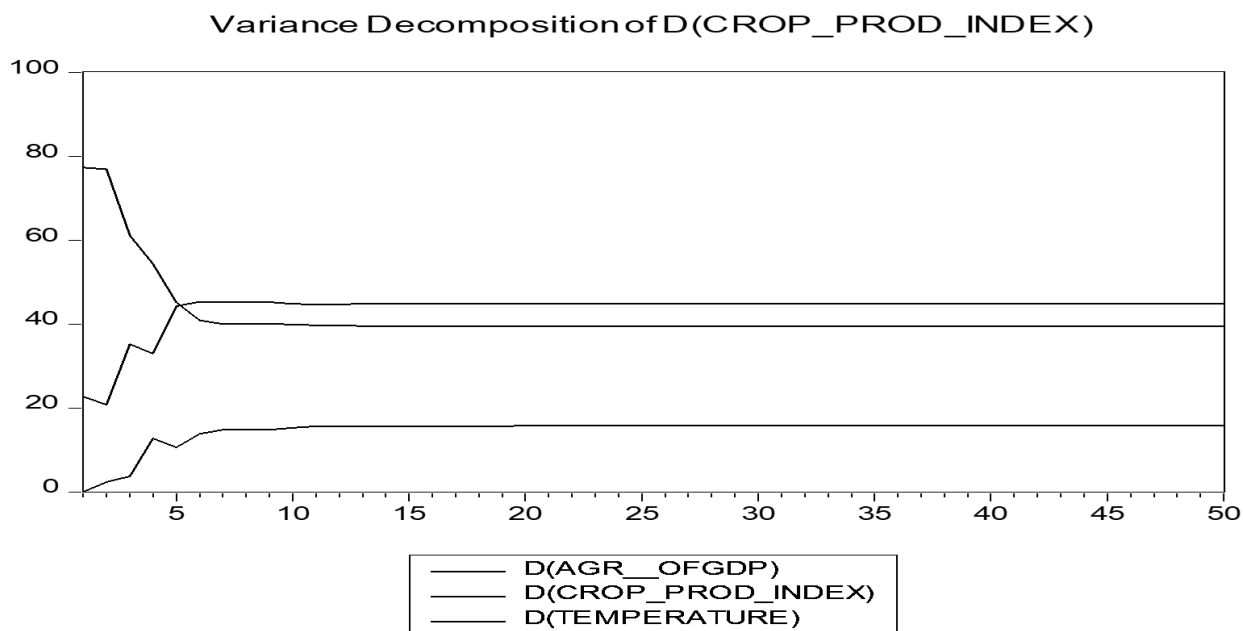


Рис.3.12. Графічне відображення Декомпозиції дисперсії оціненої вар моделі.

Джерело: побудовано автором.

Декомпозиція дисперсії Індексу сільськогосподарського виробництва показує, що у перших трьох періодах на 80-50% визначається власними попередніми значеннями. 45-50 % пояснюється змінами температури.

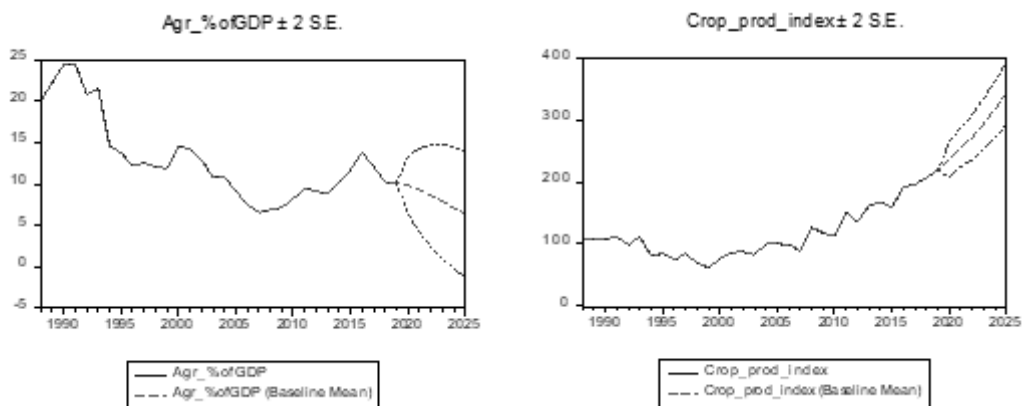


Рис.3.14. Графічне відображення фактичних та прогнозних даних.

Джерело: побудовано автором.

На графіку можна побачити прогнознi значення, обчисленi за VAR(3) моделлю, якi точно вiдображають фактичнi значення. Табличнi представлення наведених даних вiдображеннi в Додатку. Можна зробити висновок, що прогнозування за VAR моделлю є якiсним. Спостерiгається позитивна тенденцiя до збiльшення показникiв.

Таблиця 3.8

Перевiрка якостi прогнозiв

Forecast Evaluation					
Date: 05/30/20 Time: 11:01					
Sample: 1993 2025					
Included observations: 32					
Variable	Inc. obs.	RMSE	MAE	MAPE	Theil
D(AGR__OFGDP)	31	1.319770	0.966871	8.355281	0.054291
D(CROP_PROD_INDEX)	31	11.48672	9.072470	8.621796	0.045318
D(TEMPERATURE)	31	0.653814	0.522853	5.751816	0.035606

Джерело: побудовано автором

Отже, модель пiдтверджує те, що глобальне потеплiння має значний вплив на виробництво сiльськогосподарської продукцiї та на економiчне зростання країни. Тому, важливо адаптувати сiльське господарство до змiн клiмату.

Рекомендацiї щодо зменшення ризику та адаптацiї до змiни клiмату в сiльському господарствi та iнших галузях:

- 1) розробка нових, комплексних програм управлiння водними ресурсами в сiльському господарствi; ефективне використання води за рахунок зменшення витрат води, вдосконалення технiки зрошення, переробки та зберiгання води; ефективне використання запасiв вологостi ґрунту протягом вегетацiйного сезону; пiдтримка вологостi ґрунту;
- 2) розробка технiчних рiшень для надзвичайних метеорологiчних явищ з метою захисту рослин (наприклад, захист полiв/садiв вiд морозу);
- 3) управлiння посiвами та рацiональне використання земель є обов'язковими заходами щодо збереження виробничого потенцiалу; використання стiйких

сортів культур; вирощування більшої кількості сортів / генотипів, сортів / гібридів, вибір сільськогосподарських культур та сортів, які краще адаптуються до змін вегетаційного періоду та до наявної води, а також із більшою стійкістю до нових кліматичних умов; з високою витримкою до "тепла", посухи та надмірної вологості;

- 4) більш висока інтенсивність посівів та диверсифікація продукції рослинництва на зрошуваних ділянках;
- 5) селекція сортів рослин із природною стійкістю до конкретних захворювань, спричинених збудниками хвороби; підвищення ефективності боротьби з хворобами та шкідниками;
- 6) вирощування видів тварин, стійких до екстремальних температур, та адаптація режиму харчування тварин до потреб клімату; удосконалення систем вентиляції та кондиціонування притулків для тварин тощо;
- 7) зменшення викидів інших вуглецевих парникових газів (N_2O та CH_4) за рахунок більш ефективного використання добрив та вдосконалених систем вирощування культур та тваринництва;
- 8) зменшення ризику нестачі води; нові заходи щодо зрошення, а також щодо постачання та очищення побутової та промислової води; використання підземних вод при зрошенні повинно бути обмеженим; у разі надмірного використання ресурсів ґрунтових вод слід заохочувати повторне використання води для зрошення у районах, де не вистачає води, і слід вивчити можливість поповнення водоносних горизонтів;
- 9) зниження ризику повеней;
- 10) подальше скорочення можна досягти за допомогою палива з низьким рівнем викидів. Уряди повинні розробити стимули для подальшого розвитку електромобілів та іншого ефективного та низьковуглецевого транспорту, підключення електромобілів до енергосистеми з відновлюваною енергією – найкращий варіант зменшення викидів у транспортному секторі.

ВИСНОВКИ

У всьому світі люди відчують вплив глобального потепління. Зміни клімату вже призвели до багатьох негативних наслідків для багатьох країн та їх економіки, політичної та демографічної структури суспільства.

Після жахливих лісових пожеж в Австралії, незвично теплої зими, рекордно високої температури океанів, що призвела до танення льодовиків в Гренландії, ураганів, повеней і підняття рівня Світового океану, тема глобального потепління нарешті стала актуальною серед світових лідерів. Основною причиною зміни клімату є використання викопного палива та неефективне споживання енергії, що виробляється. Парникові гази, що утворюються внаслідок діяльності людини, викликають посилення парникового ефекту та призводять до глобального потепління.

Зміни клімату пов'язані з діяльністю людини (використання вугілля, шкідливі викиди від діяльності теплоелектростанцій, транспорту, сільського господарства, промисловості, пожежі, використання викопного палива, вирубка лісів) та з природними процесами (коливання сонячної радіації та виверження вулканів).

Зміна клімату впливає на наше довкілля, а також на наше економічне, соціальне та політичне життя, загрожує чистоті повітря, впливає на здоров'я і працездатність людини, інфраструктуру, має негативний вплив на лісове господарство, сільське господарство, рибальство, спричиняє паводки та посухи та обмежує постачання продовольства.

Дослідники встановили, що більш високі температури мають суттєвий негативний вплив на економічне зростання країн, що розвиваються, оскільки їх економіка залежить головним чином від сільськогосподарського сектору, який є вразливим до кліматичних змін.

Немає жодного закону, який достатньо впровадити, щоб виправити наслідки багаторічного зловживання природними ресурсами. Для цього

необхідні системні зміни на всіх рівнях — від міжнародного до індивідуального. У 2015 році 195 країн та Європейський Союз ратифікували Паризьку кліматичну угоду, в якій зобов'язалися скорочувати викиди парникових газів для протидії змінам клімату. Проте, не передбачений жоден механізм контролю чи покарання за невиконання угоди.

Як і багато інших країн, Україна також потерпає від змін клімату: посуха на півдні; затоплення, паводки; лісові пожежі, аномальна спека влітку, відсутність снігу взимку та інші. Ці фактори здійснюють негативний вплив на сільське господарство, лісове господарство, рибальство та інші галузі економіки, такі, як роздрібні харчові послуги та ін. Обсяги викидів парникових газів продовжують зростати: на сьогодні вони вищі на понад 50% порівняно з 1990 роком.

В Україні, на превеликий жаль, ця проблема поки що не розглядається серед найважливіших завдань до розв'язання, але цікавість до неї з часом зростає, особливо серед представників громадського суспільства, лідерів громад і населення. Вони починають розбиратися не тільки в причинах зміни клімату, таких, як викиди парникових газів чи вирубка лісів, але і хочуть, щоб кожен громадянин на своєму місці долучився до вирішення проблем.

Адаптація до зміни клімату не є простою, адже вона вимагає впровадження нового політичного курсу, надходження нових інвестицій, а найголовніше – нових форм мислення. Україна є учасницею 26 міжнародних екологічних угод. Для подолання проблеми багато чого робиться на національному рівні. За останні 5 років Україна ухвалила ряд законів, метою яких є захист довкілля та боротьба зі зміною клімату. Найважливішим є затвердження парламентом Стратегії екологічної політики України, що визначає екологічні питання одними із пріоритетних на наступні 10 років.

Україна потребує підвищення економічної ефективності ключових секторів економіки: промисловості, енергетики, транспорту, сільського та комунального господарства. Економічне зростання має супроводжуватись

зменшенням використання природних ресурсів і енергії та негативного впливу на довкілля.

Зокрема, сплановано збільшення частки відновлюваних джерел в енергетичному комплексі, зменшення обсягу сміття та захоронення відходів на полігонах, збільшення використання електромобілів для скорочення викидів вуглецю, стримування змін клімату та збереження довкілля. Проте прогрес, у тому числі щодо обмеження викидів вуглецю, є меншим, ніж очікувалось.

Якщо держава підтримуватиме компанії, які застосовують екологічну політику, зрештою вони витіснять із ринку менш дружні до довкілля підприємства.

Дослідження взаємозв'язку клімату та сільського господарства, показало, що значний вплив на сільське виробництво має температура повітря, а отже і на надходження до ВВП від сільськогосподарського сектору, що в свою чергу впливає на економічне зростання країни.

Водночас, зі зміною кліматичних умов можна дістати деякі вигоди, тобто не всі наслідки зміни клімату будуть негативними. Отже, необхідно розробити заходи, які допоможуть країні або певній галузі дістати вигоду від змін кліматичних умов. У сільському господарстві це можуть бути інвестиції у різні види культур для внутрішнього споживання або експорту, зміна періоду посівів, використання стійких сортів культур, вибір сільськогосподарських культур та сортів, які краще адаптуються до змін вегетаційного періоду та до наявної води, а також із більшою стійкістю до нових кліматичних умов; з високою витримкою до "тепла", посухи та надмірної вологості. У галузях будівництва та енергетики це може бути встановлення сонячних панелей на будинках. Сонячні батареї, відновлювальна енергетика, відмова від покупки непотрібних речей та особистого транспорту, що працює на бензині, сортування сміття та його переробка, підприємства безвідходного виробництва – це те, що може робити кожна свідомо людина для боротьби зі зміною клімату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ninawe A. Chapter 9 - Impact of Climate Change on Fisheries. A. Ninawe, A. Amin, S. Indulkar, Biotechnology for Sustainable Agriculture 1st Edition. – 2017. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812160-3.00009-X>
2. Stern N. The Economics of Climate Change: The Stern Review. Nicholas Herbert Stern, Cambridge University Press, 2007.
URL: <https://books.google.com.ua/books?id=UVmIrGGZgAC&printsec=frontcover&hl=uk#v=onepage&q&f=false>
3. Report with ES Stern Review: The Economics of Climate Change. URL: http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf
4. The Intergovernmental Panel on Climate Change. URL: <https://www.ipcc.ch/>
5. Офіційний сайт Національного управління з питань аеронавтики та космосу, Інститут космічних досліджень Годдарда. URL: <https://data.giss.nasa.gov/>
6. НАСА, обсерваторія. Джошуа Стівенс, <https://climate.nasa.gov/news/2537/nasa-noaa-data-show-2016-warmest-year-on-record-globally/>
7. Офіційний сайт Метеорологічної служби WeatherOnline Ltd. URL: <https://www.weatheronline.co.uk/>
8. Офіційний сайт служби моніторингу льодовиків у світі. URL: <https://wgms.ch/>
9. BRIEFING PAPER GLOBAL CLIMATE RISK INDEX 2020 Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-Related Loss Events in 2018 and 1999 to 2018. V.Künzel, D. Eckstein, L. Schäfer, M. Wings, Germanwatch - URL: <https://germanwatch.org>

10. Що таке зміни клімату? НАСА:Глобальні зміни клімату. URL: <https://climate.nasa.gov/>
11. Жарова Л.В. Економічні механізми контролю за викидами парникових газів. Жарова Л.В., Ільїна М.В. За науковою редакцією д.е.н., проф. Хлобистова Є.В. – К.-Сімферополь: РВПС України НАН України, НДІ СРП, 2009. 62с. URL: https://www.researchgate.net/publication/236164984_Ekonomichni_mehanizmi_kontrolu_za_vikidami_parnikovich_gaziv
12. Nikolayeva L. Climate change in Eastern Europe: Belarus, Moldova, Ukraine. Lesya Nikolayeva. – 2012. – URL: <http://www.envsec.org/>.
13. Акерман А. Зміна клімату загрожує українській житниці. Анна Акерман, Атлантична рада, 2020. URL: <https://atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/climate-change-threatens-the-ukrainian-breadbasket/>
14. Звіт про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2019 році. URL: <https://www.dsns.gov.ua>.
15. Офіційний сайт Світового банку. URL: <https://www.worldbank.org/>
16. Аналітичний документ кліматична дипломатія В ЄС: висновки та рекомендації для України. Експертно-дорадчий центр «Правова аналітика», 2017. URL: <https://www.rac.org.ua/uploads/content/371/files/climate-diplomacy.pdf>
17. Arrhenius S. On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground. Svante Arrhenius, Philosophical Magazine and Journal of Science. – 1896. – Series 5, Volume 41. – С. 237–276. URL: https://www.rsc.org/images/Arrhenius1896_tcm18-173546.pdf
18. T. Wang. Global Climate Change - Statistics & Facts. T. Wang, Statista. URL: <https://www.statista.com/topics/1148/global-climate-change/>
19. Economic Impact of Climate Change on Agricultural Sector: A CPS Journals Journal of Transformative Entrepreneurship Centre for Postgraduate Studies ISSN: 2289-3075 Universiti Malaysia Kelantan Vol. 1, Issue 1, pp: 39-49 (2013)

20. Andres R. Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions. R. Andres, T. Boden, Carbon Dioxide Information Analysis Center. – 2014. URL: <https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/top2014.tot>
21. Emission Database for Global Atmospheric Research. URL: <https://edgar.jrc.ec.europa.eu/#>
22. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
23. National Inventory Submissions 2019. United Nations Climate change. URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings>
24. Шосте національне повідомлення України щодо зміни клімату, 2013. URL: <http://www.seia.gov.ua/seia/doccatalog/document?id=638134>
25. Єременко І. КЛІМАТИЧНА ПОЛІТИКА УКРАЇНИ: ЕНЕРГЕТИЧНА СКЛАДОВА / І. Єременко, М. Винярска, Ю. Мельник. – 2019. URL: https://ua.boell.org/sites/default/files/hbs_klimatichna_politika_ukrayini_energetichna_skladova.pdf
26. The Impact of Higher Temperatures on Economic Growth Federal Reserve Bank of Richmond, August 2018, No. 18-08 Riccardo Colacito, Bridget Hoffmann, Toan Phan and Tim Sablik
27. Nordhaus W. Warming the World Economic Models of Global Warming. W. Nordhaus, J. Boyer, 2000. URL: <https://eml.berkeley.edu/~saez/course131/Warm-World00.pdf>
28. A Global Knowledge Portal for Climate and Development Practitioners. URL: <https://www.climatelinks.org/>
29. Vulnerability of Ukrainian Forests to Climate Change. A. Shvidenko, I. Buksha, S. Krakovska, P. Lakyda, 2017. URL: https://www.researchgate.net/publication/318073496_Vulnerability_of_Ukrainian_Forests_to_Climate_Change

30. Chiavuzzo F. Climate Change Impacts on Finance: managing one of the biggest threats to the global economy. Francesca Chiavuzzo, 2018. URL: <http://dspace.unive.it/>

31. United Nations Framework Convention on Climate Change. URL: <https://unfccc.int/>

32. AMADEO K. Climate Change Facts and Effect on the Economy. KIMBERLY AMADEO, 2020. URL: <https://www.thebalance.com/economic-impact-of-climate-change-3305682>

33. Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/>

34. Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_044.

35. Рахункова палата. URL: <https://rp.gov.ua/home/>.

36. Координований паралельний аудит EUROSАI з питань зміни клімату. URL: <https://rp.gov.ua/IntCooperation/IntAudits/>

37. EUROSАI. URL: <https://www.eurosai.org/en/ESP-2017-2023/>

38. Податковий кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>

39. Державна Казначейська служба України [Електронний ресурс] – URL: <https://www.treasury.gov.ua/ua>

40. Government expenditure on environmental protection [Електронний ресурс]. – 2020. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics>

41. Звіт «Проведення просторової оцінки ступеня сприятливості майбутніх кліматичних умов для продуктивності основних зернових культур та лісових насаджень».

42. Аналітична доповідь Україна і політика протидії зміні клімату: економічний аспект, 2016. URL: http://razumkov.org.ua/images/Material_Conference/11_24_2016/2016_Klimat.pdf

43. Закон України "Про Рахункову палату". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/576-19>

44. Офіційний портал Міністерства енергетики та захисту довкілля України. URL: <https://menr.gov.ua/>
45. Питання та відповіді про зміну клімату та Кіотський протокол. URL: <http://climategroup.org.ua/>
46. Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_044.
47. Координований паралельний аудит EUROSАI з питань зміни клімату. URL: <https://rp.gov.ua/IntCooperation/IntAudits/>
48. NASA's Goddard Institute for Space Studies. NASA, NOAA data show 2016 warmest year on record globally. URL: <https://climate.nasa.gov/news/2537/nasa-noaa-data-show-2016-warmest-year-on-record-globally/>.
49. Tyndall J. The glaciers of the Alps. Being a narrative of excursions and ascents, an account of the origin and phenomena of glaciers and an exposition of the physical principles to which they are related. John Tyndall. – Boston: Ticknor and Fields, 1820. – 446 с., (1861). URL: <https://archive.org/details/glaciersofalpsbe00tyndrich/page/n1/mode/2up>
50. Рахункова палата Угорщини та України. Звіт про аудит протипаводкової готовності регіону Верхньої Тиси. Рахункова палата Угорщини та України, 2005. URL: <https://rp.gov.ua/IntCooperation/IntAudits/?id=47>.
51. ЗВІТ про результати аудиту ефективності розвитку та функціонування системи протипаводкового захисту, 2017. URL: http://rp.gov.ua/upload-files/Activity/Collegium/2017/18-4_2017/Zvit_18-4_2017_IDI.pdf

ДОДАТОК А

Таблиця А.1

УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР,
ЦЕНТНЕРІВ З ОДНОГО ГАЕКТАРА ЗІБРАНОЇ ПЛОЩІ

роки	Назва культури					
	культури зернові та зернобобові	буряк цукровий фабричний	соняшник	картопля	культури овочеві	культури плодові та ягідн
1991	26,5	234	14,6	95	128	23,0
1992	27,9	194	13,0	119	110	32,2
1993	32,1	222	12,7	137	130	43,2
1994	26,8	192	9,1	105	115	18,0
1995	24,3	205	14,2	96	120	29,8
1996	19,6	183	10,5	119	112	30,6
1997	24,5	176	11,5	106	114	44,5
1998	20,8	174	9,3	102	123	28,6
1999	19,7	156	10,0	82	111	19,2
2000	19,4	177	12,2	122	112	38,4
2001	27,1	183	9,4	108	123	30,5
2002	27,3	189	12,0	104	124	36,5
2003	18,2	201	11,2	116	139	56,0
2004	28,3	238	8,9	133	149	58,1
2005	26,0	248	12,8	128	157	63,7
2006	24,1	285	13,6	133	171	45,0
2007	21,8	294	12,2	131	152	61,7
2008	34,6	356	15,3	139	174	64,4
2009	29,8	315	15,2	139	183	70,7
2010	26,9	279	15,0	132	174	78,2
2011	37,0	363	18,4	168	195	84,9
2012	31,2	411	16,5	161	199	89,9
2013	39,9	399	21,7	160	200	103,5
2014	43,7	477	19,4	176	208	95,2
2015	41,1	436	21,6	161	206	104,5
2016	46,1	482	22,4	166	211	101,9
2017	42,5	475	20,2	168	208	103,1
2018	47,4	509	23,0	171	214	128,4
2019	49,1	461	25,6	155	214	108,1
Відхилення 2019 року порівняно з 1990	1.85	1.97	1.75	1.63	1.67	4.7