

4. Коржик В.П. Буковина для всіх. Маршрутами екотуризму: Довідник-путівник.- Чернівці: Зелена Буковина, 2002.-122 с.
5. Лук'яненко К.О. Визначення впливу техногенного навантаження на підземний ландшафт туристсько-екскурсійного спелеокомплексу "печера Мармурова" в гірському Криму / Регіональні екологічні проблеми: зб. наук. праць.- Київ: ВГЛ "Обрії", 2002. С 184-186.
6. Позняк С.П. Сучасні проблеми ґрунтоутворення і екології ґрунтів / Регіональні екологічні проблеми: зб. наук. праць.- Київ: ВГЛ "Обрії", 2002. С 31-32.
7. Рудько Г.І., Кравчук Я.С. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України.- Львів, 2002.-172 с.

Summary:

L. Kovalska **EKOLOGICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THE INVESTIGATION KARST ON THE TERRITORY BETWEEN PRUT AND DNISTER RIVERS.**

Make use of ecologo-geomorphological approach of the estimation ecological situation karsts plov on the territory on between Prut and Dnister rivers, allow us to distinguish between the district of: - dangerous development of the ecological crisis; and satisfactory ecological situation. The results of the conduct work are recommended to use in scientific and practical branches.

УДК 551.583 + 551.582.1

Маргарита БАРАБАШ, Микола КУЛЬБИДА, Тетяна КОРЖ

ЗМІНА ГЛОБАЛЬНОГО КЛІМАТУ І ПРОБЛЕМА ОПУСТЕЛЮВАННЯ В УКРАЇНІ

Ідея необхідності узгоджених і скоординованих дій усіх країн світу в області боротьби з опустинюванням уперше була висунута на конференції Організації Об'єднаних Націй (ООН) по оточуючому середовищу і розвитку в Ріо-де-Жанейро (Бразилія) в грудні 1992 р. У 1994 р. була прийнята і вступила в дію Конвенція ООН з боротьби з опустинюванням. Було відмічено, що в теперішній час в масштабі всієї Земної кулі домінує дві проблеми.

Перша – пов'язана з глобальним потеплінням, друга – з розповсюдженням засух, і розвитком процесів опустелювання, особливо в районах з нестійким режимом зволоження, розташованих південніше 40° півн.ш. [1]

За географічним положенням більша частина території України розташована в тих широтах, де за оцінками експертів Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) і зміна клімату і посушливість клімату достатньо помітні (40-50° півн.ш.). На основі заключення експертів ВМО і за пропозицією секретаріата ВМО Україна, Республіка Молдова, Беларусь і Росія приєднались до Конвенції ООН по боротьбі з опустелюванням. Таким чином ця проблема потребує особливої уваги в першу чергу наукових дослідників, а також державних органів, суспільства. За станом на початок 2003 р. членами Конвенції стали 184 держави і Європейський Союз.

Дослідження факторів кліматичного опустелювання в Україні, які можуть діяти у ХХІ ст. при глобальному потеплінні клімату.

В Українському науково-дослідному гідрометеорологічному інституті (УкрНДГМІ), Українському Гідрометцентрі проводяться роботи з моніторингу засух, а також зі змін глобального і регіонального клімату України. Особлива увага приділяється побудові сценарію змін клімату України до 2030 р.(Мартазінова В.Ф., Волощук В.М., Барабаш М.Б.).

У зв'язку з тим, що проблема змін клімату України під впливом природних і антропогенних факторів порівняно нова, більша кількість робіт присвячених цій проблемі

датована серединою 1970-х років. До цього часу, і кліматична система Землі в цілому, і клімат України знаходились у відносній рівновазі. В цей період припущення потепління глобального клімату було на рівні гіпотези, оснований на теоретичних дослідженнях [2 – 4]. І тільки на початку 1990-х років стали виходити наукові праці про багаторічну динаміку глобального і регіонального клімату, оснований на інструментальних вимірюваннях. Для України такі дослідження наводяться частково в монографії “Клімат України” і інших виданнях. [5,9,11]

Але в теперішній час є ще багато невизначеності з питань першопричин інтенсивного підвищення глобальної температури наприкінці ХХ ст. Ще менше робіт в яких розглядаються сучасні та передбачувані наслідки зміни глобального і регіонального клімату.

З проблеми кліматичного опустелювання видана поки ще не зовсім систематизована інформація по країнам ближнього зарубіжжя, але вона існує [6,7,8]. В Україні вона відсутня. Необхідність досліджень в області змін аридності клімату України із проблеми опустелювання при подальшому розвитку глобального потепління не визиває сумніву.

На думку Міжурядової групи експертів зі змін клімату при ООН, в ХХІ ст. очікується підвищення глобальної температури повітря на 1.4-5.8°C. [9] Нижня межа підвищення температури за окремі сезони на більшій частині України (Полісся та Лісостеп) у другій половині ХХ ст. вже відбулася. При збереженні сучасного темпу приросту температури в глобальному і регіональному масштабі можливе розбалансування кліматичної системи і виникнення незворотніх процесів в ній.

- Характеристика природних та антропогенних факторів опустинювання в Україні.
- Оцінка зміни посушливості клімату України на рубежі ХХ і ХХІ ст., як фактора кліматичного опустелювання.

Використовувались дані про річну глобальну температуру [4], а також температуру і опади по 26 станціям за весь інструментальний період спостережень (1881-2000 рр.). Дослідження тепловологозабезпечення кліматичних зон України здійснювалися за допомогою гідротермічного коефіцієнта Селянинова по 98 станціям України (1961-2000 рр.). Використовувався статистичний метод досліджень.

Термін “кліматичне опустелювання” був запропонований у 1949 р. французьким дослідником А.Абревілем [6]. Процес опустелювання найбільш яскраво проявляється коли діють екстремальні гідрометеорологічні явища в умовах підсилювального антропогенного впливу на нестійкі екосистеми, внаслідок багатовікового використання ґрунтів в сільськогосподарській діяльності, інтенсивному проведенні меліоративних заходів і т.д.

Таким чином виділено дві групи факторів опустелювання, які можуть діяти на території України в ХХІ ст. – природні і антропогенні. [1]

До природних факторів відносяться:

- кліматичні (сонячна радіація, недостатня кількість опадів, нерівномірне їх випадіння, сухість повітря і ґрунту, високе значення температури і альbedo підстильної поверхні, стихійні явища – сильні опади, сильний вітер, пилові бурі і т.п.);
 - гідрологічні (тимчасовий поверхневий сток, який сприяє глибинній і боковій ерозії водотоків, відносна рідка сітка транзитних річок);
 - геоморфологічні (характер підстильної поверхні і процеси, які діють на водну та вітрову ерозію);
 - ґрунтові (слабо виражені ґрунтоутворюючі процеси, низький вміст гумусу, висока карбонатність засолоність, легка схильність до ерозійних процесів);
- Антропогенними формами опустинювання є:
- надмірне навантаження випасаного поголів'я худоби на одиницю пасовищної території (перевипас);

- суцільна безпланова вирубка кущів і дерев на паливо і місцеве будівництво, викорчовування кущів і багаторічних трав для створення страхових запасів кормів;
- вільне прокладання ґрунтових доріг, безсистемний вибір об'їздів важкодоступних частків території;
- розвиток промислових об'єктів, які сприяють утворенню "техногенних" ландшафтів;
- розвиток зрошення і зарегулювання стока великих річок і тимчасових водотоків;
- неорганізований туризм і рекреаційна діяльність населення.

Питання співвідношення природної і антропогенної складової опустелювання до теперішнього часу поки ще не вирішено, але їх взаємозалежність очевидна.

Серед кліматичних факторів, які обумовлюють розвиток процесів опустелювання є порушення кліматичної рівноваги внаслідок потепління глобального і регіонального клімату і можливе посилення посушливості клімату в Україні.

Слід мати на увазі, що опустелювання території може самопідтримуватися завдяки додатнім обратним зв'язкам. Цей механізм характерний для земель з низьким природним запасом фітомаси (узбережжя Чорного та Азовського морів).

Про зміни клімату в Україні на фоні глобального потепління

Дослідження показали, що хід глобальної і регіональної температури ідентичний, що свідчить про глобальні причини потепління клімату в Україні. Відмічалось два значних потепління у ХХ ст. : потепління 30-х років (1920-1939 рр.) і сучасне потепління (1975-2000 рр.), яке з початку ХХІ ст. продовжується. На рис. 1 представлений віковий хід річної глобальної (1) і регіональної (2) (по Україні) температури повітря за період 1901-2000 рр. по десятиріччям у відхиленнях від норми, а також аналогічні дані для холодного (3) і теплого (4) періодів. Норма розрахована за період 1961-1990 рр.

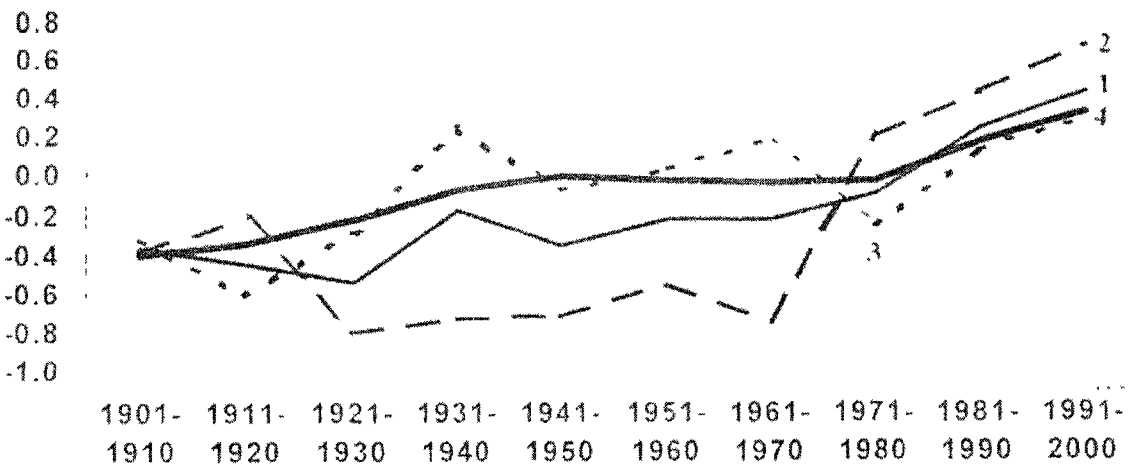


Рисунок 1 Зміна температури повітря (°C) в Україні (у відхиленнях від норми 1961-1990 рр.) по десятиріччям на фоні змін глобальної температури. 1 – рік, 2 – холодний період, 3 – теплий період, 4 – глобальна.

Осереднення по десятиріччям дозволяє виключити вплив багатьох природних періодичностей, повний цикл яких менше інтервала осереднення. Дослідження показали, що сучасне потепління є найбільш сильнішим ніж попереднє (1930 –ті р.) і відмічалось і в теплий, і в холодний періоди року. Найбільш інтенсивним воно було в холодний період. Структура потепління 1930-х років була зовсім іншою, воно відбувалося за рахунок теплового періоду, що свідчить про різні причини цих двох потеплень. Слід відмітити, що холодний період у віковому ході був практично стабільним до 1975 року. Важливою особливістю

сучасної зміни клімату є зміна річного ходу температури, січень став не самим холодним місяцем зими. Окрім того амплітуда річного ходу температури зменшилась. Клімат України став менш континентальним і придбав риси клімату західної Європи, що підтверджується переміщенням центрів дії атмосфери, які формують клімат України (Ісландського мінімуму і Азорського максимуму) до сходу приблизно на 10° (Логінов В.Ф., Мінськ, 2002 р.).

Найбільш достовірною причиною сучасного глобального потепління вважається підсилення природного парникового ефекту викидами в атмосферу парникових газів (вуглекислого газу, метану, оксиду азоту та ін.) внаслідок господарської діяльності. [11]

Зміни річної температури в бік потепління за столітній період становлять у Поліссі та Лісостепу – більше 1°C , у Степу – до 0.5°C , на південному березі Криму (Ялта) спостерігається зниження температури повітря.

Приріст температури в окремі десятиріччя до 1980 р. в Україні склав $0.1^\circ\text{C}/10$ років. В період максимального глобального потепління (1980-2000 рр.) – $0.2^\circ\text{C}/10$ років. За даними Українського гідрометцентру самими теплими в Україні за весь період інструментальних спостережень були 1998, 1999, 2001, 2002 роки, коли додатні відхилення температури повітря від норми склали $1.2-1.4^\circ\text{C}$. В 10-11 місяцях з 12 спостерігались додатні аномалії. Підвищення температури відбулося у всі сезони року, за виключенням осені. У другій половині ХХ ст. змінився початок, кінець і тривалість теплої і холодної періодів року – 10 днів в Поліссі та Лісостепу і до 5-7 днів в степовій зоні. Не дивлячись, що весна стала більш ранішою, повернення холоду стало відмічатися частіше і в другій половині весни, або в кінці.

Зміна кількості опадів (по тренду) за сто років на території України знаходиться в межах 90-110 % відносно норми.

Зміна температури повітря за окремі десятиріччя ХХ ст. представлена у відхиленнях від норми, які підтверджують підвищення річної температури повітря з початку ХХ ст.

Кількість опадів в окремі десятиріччя коливається в межах 80-115 % відносно норми. В останнє десятиріччя відмічається збільшення опадів тільки в східних та південно-східних районах.

В другій половині ХХ ст. змінився початок, кінець і тривалість теплої і холодної періодів року від 10 днів в Поліссі та Лісостепу і до 5-7 днів в степовій зоні. Що стосується вегетаційного періоду, то його часові зміни незначні.

Річна кількість опадів в період 1901-2000 рр. на території України змінювалася порізному.

У південних і східних регіонах річна кількість опадів перевищила норму, і збільшилась на 10 %, в інших регіонах залишилася в межах норми або незначно зменшилась. По сезонах і в окремі місяці просторово-часовий розподіл ще більш нерівномірний. В останнє десятиріччя взимку і влітку кількість опадів зменшилась, навесні і восени спостерігається їх збільшення.

В найближчому майбутньому (до 2030 р.) передбачається подальший розвиток потепління клімату в Україні, який по сезонах буде відбуватися більш інтенсивніше, ніж глобальне потепління. При підвищенні річної глобальної температури на 1°C , у порівнянні з сучасним станом в Україні в окремі сезони (зима, весна, літо) підвищення може скласти $1.3-1.5^\circ\text{C}$ при різних умовах зволоження.

Для оцінки аридності клімату необхідно використовувати комплексні показники, які характеризують співвідношення опадів і випаровування. Від ступеню компенсації опадами можливого випаровування вологи на даній території і залежить наскільки клімат, може підсилювати, або частково призупинити процес опустелювання, визваний природними і антропогенними факторами. Використання індекса аридності клімату обмежено з-за невеликої кількості станцій, які спостерігають за випаровуванням. Поряд з показником, до якого входить виміряне випаровування, використовувався широко відомий Гидротермічний коефіцієнт Селянинова (ГТК), який характеризує співвідношення суми опадів до 0.1 суми

температур повітря вище 10°C. ГТК непрямим образом пов'язаний з випаровуваністю $E_0 = 0.1 \Sigma T$.

Цей показник має перевагу – характеризує не тільки прибуткову частину водного балансу (опаді), а і продуктивні витрати вологи (випаровування) з поверхні ґрунту, рослинності. ГТК є достовірним показником зволоження в тих районах, для яких характерний однорідний тип річного ходу опадів. За ГТК Селянинова зволоження вегетаційного періоду надмірне, якщо $ГТК \geq 2.0$, посушливі умови спостерігаються при $ГТК < 1.0$, і сухі при $ГТК < 0.5$. Південний кордон степової зони співпадає з показником 1.0.

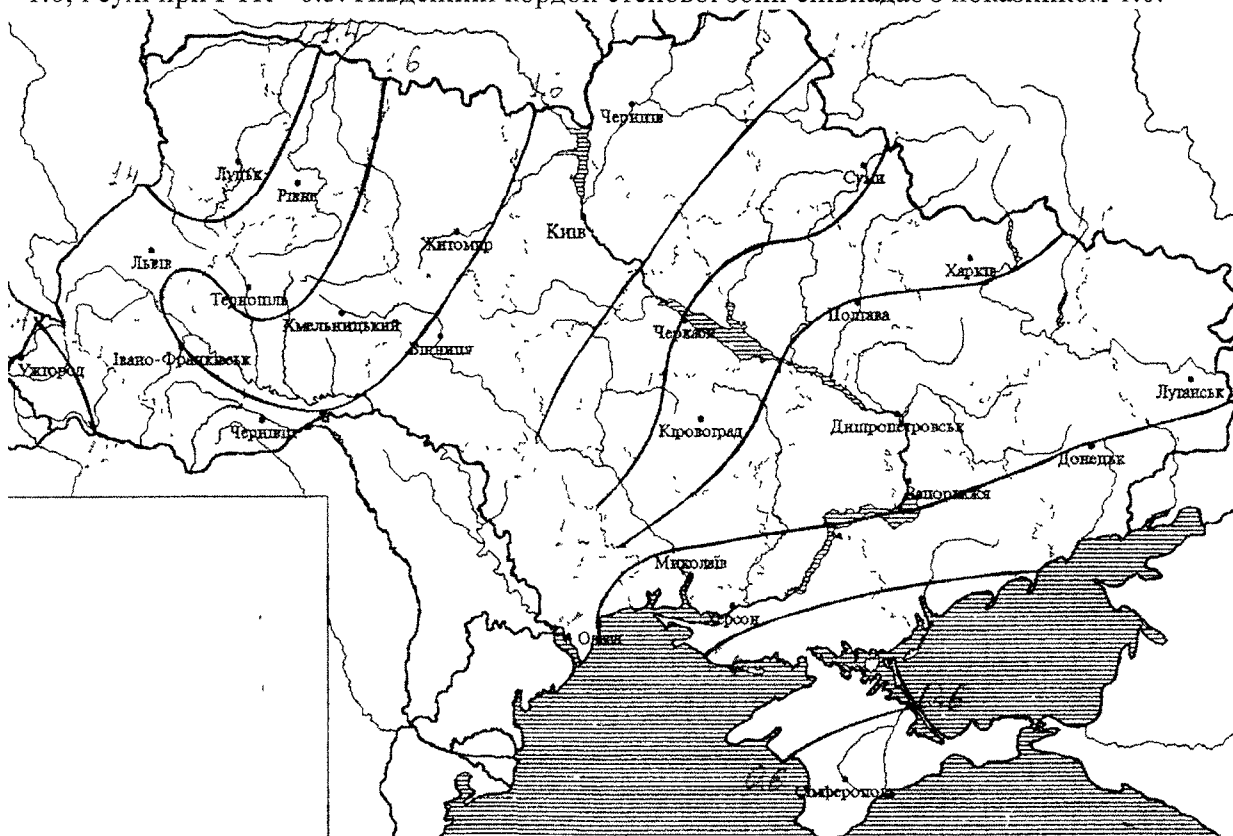


Рисунок 2. Середня тепловологозабезпеченість вегетаційного періоду (ГТК) 1961-2000 рр. (За Адаменко Т.І.)

Дані з ГТК розраховані за період 1960-2000 рр. наведені на рис.2 характеризують тепловологозабезпеченість усіх зон України за виключенням гірських районів Карпат і Криму. Південний кордон посушливої зони (ГТК менше 1.0) змістився до півдня більш ніж на 1° півн.ш. Посушлива зона охоплює південні степові райони України, прибережні райони Азовського і Чорного морів (ГТК біля 0.6). Тут і досі відмічаються засухи середньої і значної інтенсивності. Більша частина північного і південного Степу хоч і розгашована в зоні недостатнього режиму зволоження, але інтенсивність засух в цій зоні зменшилась (ГТК=1.1-1.2). Поліпшилась на відміну з 30-ми роками (перше глобальне потепління) тепловологозабезпеченість в центральному Лісостепу (ГТК=1.3-1.6).

Внесок останнього десятиріччя у зміну посушливості клімату представлений на рис. 3. В період максимального глобального потепління (1991-2000 рр.) у степовій зоні України (зона недостатнього зволоження) у вегетаційний період тепловологозабезпеченість не погіршилась, а на відміну з періодом першого глобального потепління, поліпшилась. Але такий стан з ростом глобальної і регіональної температури може змінитися. Коли на процес повільного, але неухильного підвищення температури відбудеться накладення періода зниження опадів (маловодний період). Дослідження Логвінова К.Т. показали, що коливання

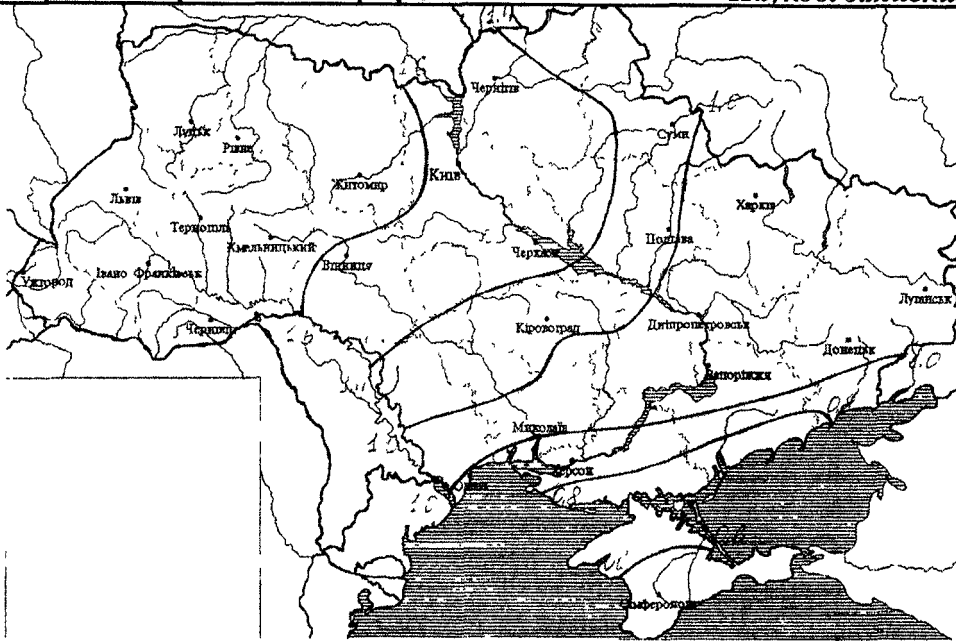


Рисунок 3 Середня тепловологозабезпеченість вегетаційного періоду (ГТК) 1991-2000 рр. (За Адаменко Т.І.)

опадів на території України мають приховану періодичність.[10] Прослідковуються такі основні періоди 9-11, 13-14, 18-19, 21-22, 27-28 років. Майже повне співпадання тривалості періодів в змінах опадів на станціях, які розташовані на значній відстані одна від другої, в тому числі в західному регіоні України, свідчить про загальні причини цих змін. Це можуть бути багаторічні цикли в змінах сонячної активності (11, 22 роки), вулканічної діяльності або коливань атмосферної циркуляції з періодом біля 27 років, пов'язані з іншими причинами. Процес глобального потепління суттєво впливає на макроциркуляційні процеси, які в свою чергу можуть викликати різке відновлення процесів посушливості, особливо в південному Степу і на узбережжі Чорного і Азовського морів (весняно-літня посуха 2003 р.).[9]

Висновки:

1. Глобальне потепління на території України спостерігається протягом всього століття, але особливо інтенсивно з 1980 по 2003 рр. За останнє десятиріччя тільки два роки (1993, 1996 рр.) були нижчими за норму на 0.3-0.5°C. Що стосується додатньої аномалії температури цього періоду, то вони були у 8 роках із 10 приблизно на 1°C вище норми і склали біля 1.3°C.
За усі роки інструментальних спостережень не відмічалось такого тривалого і інтенсивного потепління. Літописи, які збереглися в історичних архівах України і в наукових працях свідчать про те, що таких теплих років, які відбувалися один за одним не спостерігалось на протязі усього тисячоліття.
2. До останнього часу існувала думка, що потепління глобального і регіонального клімату, найбільш інтенсивно спостерігається в холодний період. В останні 15 років воно стало помітним у весняно-літній період.
3. Супроводжується потепління клімату в Україні деяким збільшенням кількості опадів в зоні нестійкого режиму зволоження (степова зона України). тоді коли в зоні помірного і підвищеного режиму зволоження кількість опадів зменшується приблизно на таку ж величину, тобто відмічається вирівнювання річної кількості опадів по території. В період максимального глобального потепління останнє десятиріччя не відмічалось сильних засух. Сильна весняна – літня посуха спостерігалася в 2003 році, яка наклалася на несприятливі умови переземівлі озимини і призвела до трагічних наслідків у зерновому господарстві України.

4. У першій половині ХХІ ст. передбачається збереження рівня підвищення температури, яке було притаманне останнім десятиріччям ХХ ст. За періодами підвищеної водності можуть виникати більш тривалі періоди зниженого режиму зволоження. Неприятливі кліматичні умови можуть посилити порушення структури ґрунтів і знищення гумусу, яке триває впродовж тривалого перерыву на території нашої держави.
5. Потепління на початок ХХІ ст. поки що не відіграє ролі додатнього імпульсу до активізації процесу опустинювання в Україні, але для природного середовища держави є досить небезпечним.
6. Для пом'якшення впливу змін клімату на життєдіяльність у ХХІ ст. необхідна розробка невідкладних заходів адаптації усіх галузей економіки, особливо сільського господарства до нових кліматичних умов.

Література:

1. Агрометеорологія// Матеріали Міжнародних навчальних курсів. Под ред Грингофа, Д.В.Казинца. Л.1986.
2. Монін А.С., Шишков Ю.А. История климата, Л., 1979. 407 с.
3. Марчук Г.И. Моделирование изменений климата и проблема долгосрочного прогноза погоды. Метеорология и гидрология, № 7, 1979. С. 25-36.
4. Будыко М.И. Изменение климата. Л., 1974, 280 с.
5. Ліпінський В.М., Барабаш М.Б., Волощук В.М. і інш. Зміни та коливання клімату, сценарії змін глобального і регіонального клімату.// "Клімат України". Київ, 2003. С. 311-326.
6. Золотокрылин А.Н. Климатическое опустынивание. Автореф. дис...д-ра геогр.наук. М., 2001. 21 с.
7. Логинов В.Ф. Климатическое опустынивание в Белорусии// Природнае асяроддзе Палесся:сучасны стан і яго змени. Матэрыялы Польска-Украінська-Беларускай Міжнароднай навуковай канф. – Люблін-Шацк-Брэст. 2002. С.28-32.
8. Софрони В.Е., Мангул И.Д. Оценка степени засушливости территории республики Молдова. Матеріали міжнародної конференції присвяченої 70-річчю утворення Одеського державного екологічного університету. Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища – 2002. Одеса. С. 119
9. Мартазинова В.Ф., Сологуб Т.А. Атмосферная циркуляция, формирующая засушливые условия на территории Украины в конце ХХ столетия.Труды Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института. Вып.248, Київ. 2003. С.36-47.
10. Логвинов К.Т., Барабаш М.Б. Исследование периодических изменений температуры воздуха и осадков на Украине. Труды УкрНИГМИ, вып.224, 1987, С.71-76.
11. Climate Change 2001. The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC. Summary for Policymakers and Technical Summary. – WMO/UNEP, 2001.

УДК. 551.583

Леся ТКАЧ

ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ ТА ЙОГО МОЖЛИВІ НАСЛІДКИ

Останнє десятиріччя ХХ ст., особливо 1998 рік, було найтеплішим з початку реєстрації інструментальних спостережень майже за 140 років, крім того воно було найтеплішим у цьому тисячолітті [3, 8, 7, 11].

Сьогодні ми є свідками безпрецедентних екстремальних подій, пов'язаних з погодою та кліматом, такі як паводки надзвичайної сили літом 2002 р. в Європі, що охопило територію