

## НЕБЕЗПЕЧНІ ТА СТИХІЙНІ ЯВИЩА В УКРАЇНІ В ПЕРІОД ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ

В останні декілька десятиріч відбулися значні зміни температури повітря в ряді регіонів світу. Особливо значимими вони були у високих широтах Північної півкулі. Існують різні думки про причини сучасного глобального потепління. Більшість вчених підтримують точку зору, згідно якої воно пояснюється дією антропогенних факторів, головним чином парниковим ефектом, який розвивається на Земній кулі в зв'язку зі збільшенням в атмосфері концентрації парникових газів. Ця концепція була досить переконливо обґрунтована у третьому звіті Міжнародної групи експертів зі змін клімату (МГЕЗК).

Згідно даних МГЕЗК, середня річна глобальна опосередкована температура повітря у ХХ ст., збільшилася приблизно на  $0,6^{\circ}\text{C}$ , що не спостерігалось на протязі останніх 1000 років, [1] Період з 1991 по 2000 рр. був самим теплим десятиріччям, а 1998 р. найтеплішим роком на Земній кулі за півтора сторіччю інструментальних спостережень. Дані за 2001 рік свідчать про те, що середня річна опосередкована температура повітря за величиною аномалії була лише на  $0,12^{\circ}\text{C}$  нижча, ніж у 1998 р. 2001 р. зайняв друге місце в ряду найтепліших років за всю історію спостережень. Внаслідок значної повторюваності рекордно великих аномалій температури повітря в 1998, 2001, 1997 та 1995 рр. їх навряд чи можна віднести до розряду випадкових і скоріше слід розглядати як переконливе доведення глобального потепління, що продовжується. Для з'ясування питання про вікові зміни клімату в окремих регіонах найбільший інтерес представляють дані вимірювання температури повітря на мережі метеостанцій. На основі таких даних були розраховані вікові зміни температури повітря для 30-градусних широтних зон Північної півкулі.

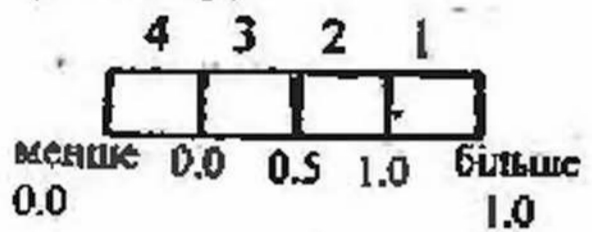
Ряд дослідників не вважає, що збільшення середньоширотних температур повітря в межах одного градуса за століття при наявності значної міжрічної мінливості є достатньо переконливим доведенням того, що сучасне потепління викликано антропогенними факторами. За альтернативну гіпотезу вони вважають вплив природних періодичностей, що мають різну природу – від змін параметрів планетарної орбіти та циклічності в інтенсивності сонячного випромінювання, яке надходить, до частоти виверження вулканів та різного роду великомасштабних перетворень баричного поля, таких як Ель-Ніньо, північноатлантичне та арктичне коливання, що здатні викликати тривалі зміни температури повітря в масштабах континентів. Такі періодичні процеси впливають на кліматичну систему, при цьому їх вплив як на регіональну так і на глобальну температури може змінюватися протягом деякого часу на декілька десятків градуса, які і приймають за межу природної мінливості. В зв'язку з тим, що потепління, яке відбулося на початку ХХ ст. має порівнюваний порядок величин, потрібні незалежні свідчення того, що воно було обумовлене не тільки природною мінливістю, але і дією неперіодичних факторів. Найпростіший спосіб складається в опосередкуванні глобальної температури повітря за інтервали часу порядку одного або декількох десятиріч. Це дозволяє виключити вплив багатьох природних періодичностей, повний цикл яких менший інтервалу опосередкування. Результати такого опосередкування, які свідчать про наявність тренду змін температури повітря в ХХ ст., добре відомі.

На думку експертів Всесвітньої Метеорологічної Організації (ВМО) значно більший інтерес представляє аналіз регіональних трендів для виявлення яких також можна використовувати метод послідовного опосередкування по десятиріччям, застосовуючи його до даних окремих станцій.

Проведені дослідження показали, що одночасно з потеплінням глобального клімату відбувається потепління клімату в Україні, яке особливо помітне в останні два десятиріччя.



Зміни річної температури повітря (за трендом) у XX ст. (°C/100р).



Відхилення (°C) по десятиріччях (відносно кліматологічної норми).

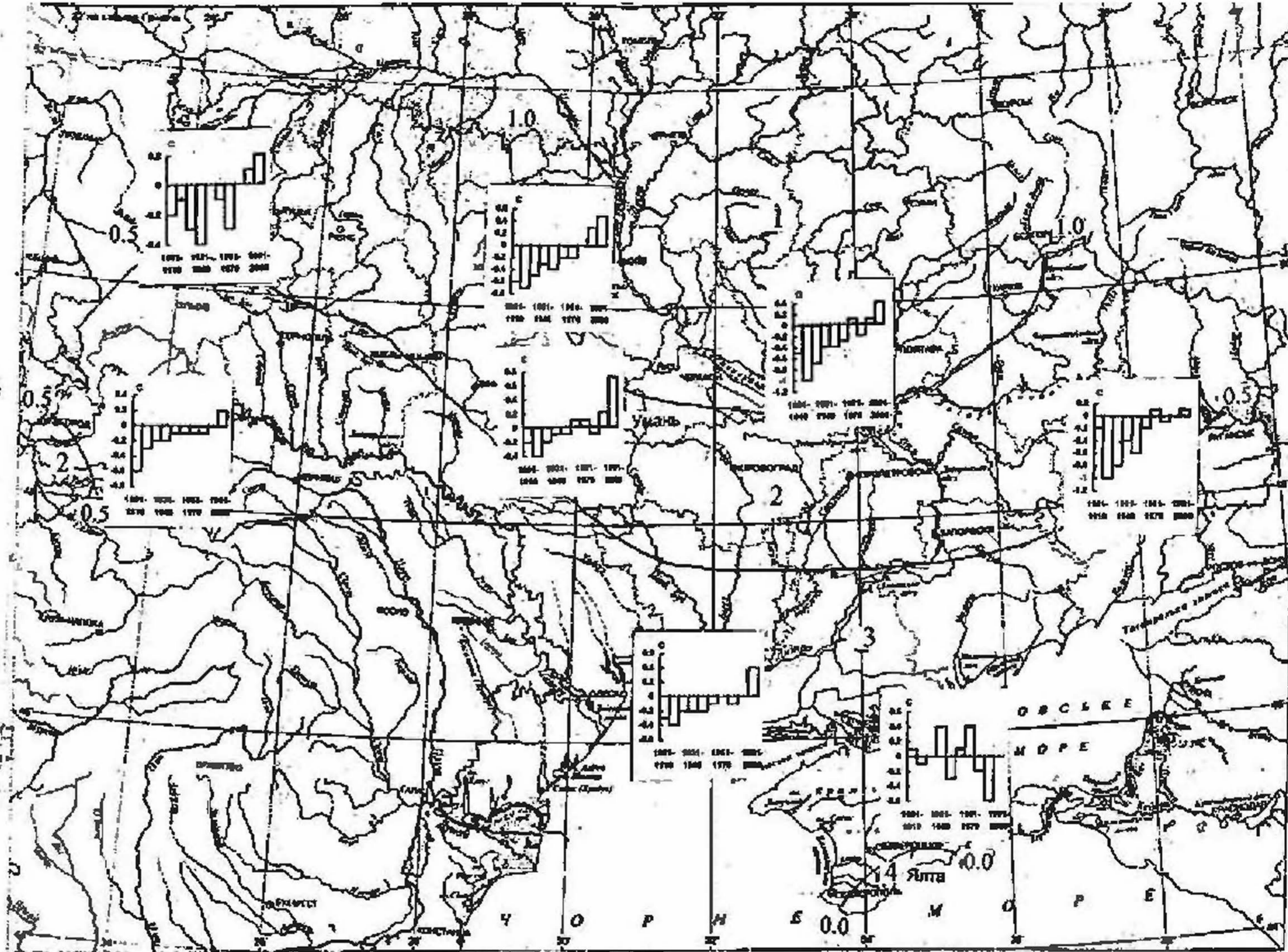
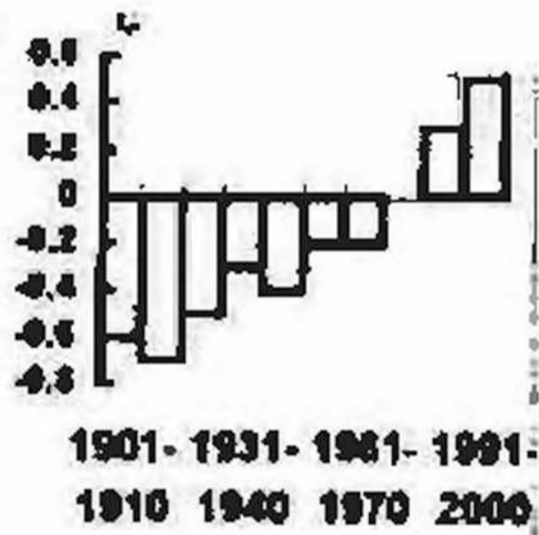


Рис.1. Зміна температури повітря у XX столітті



Зміна річної кількості опадів для всієї території України за трендом у XX ст. становить 91-110%.

Відхилення кількості опадів (%) за окремі десятиріччя відносно кліматологічної норми.

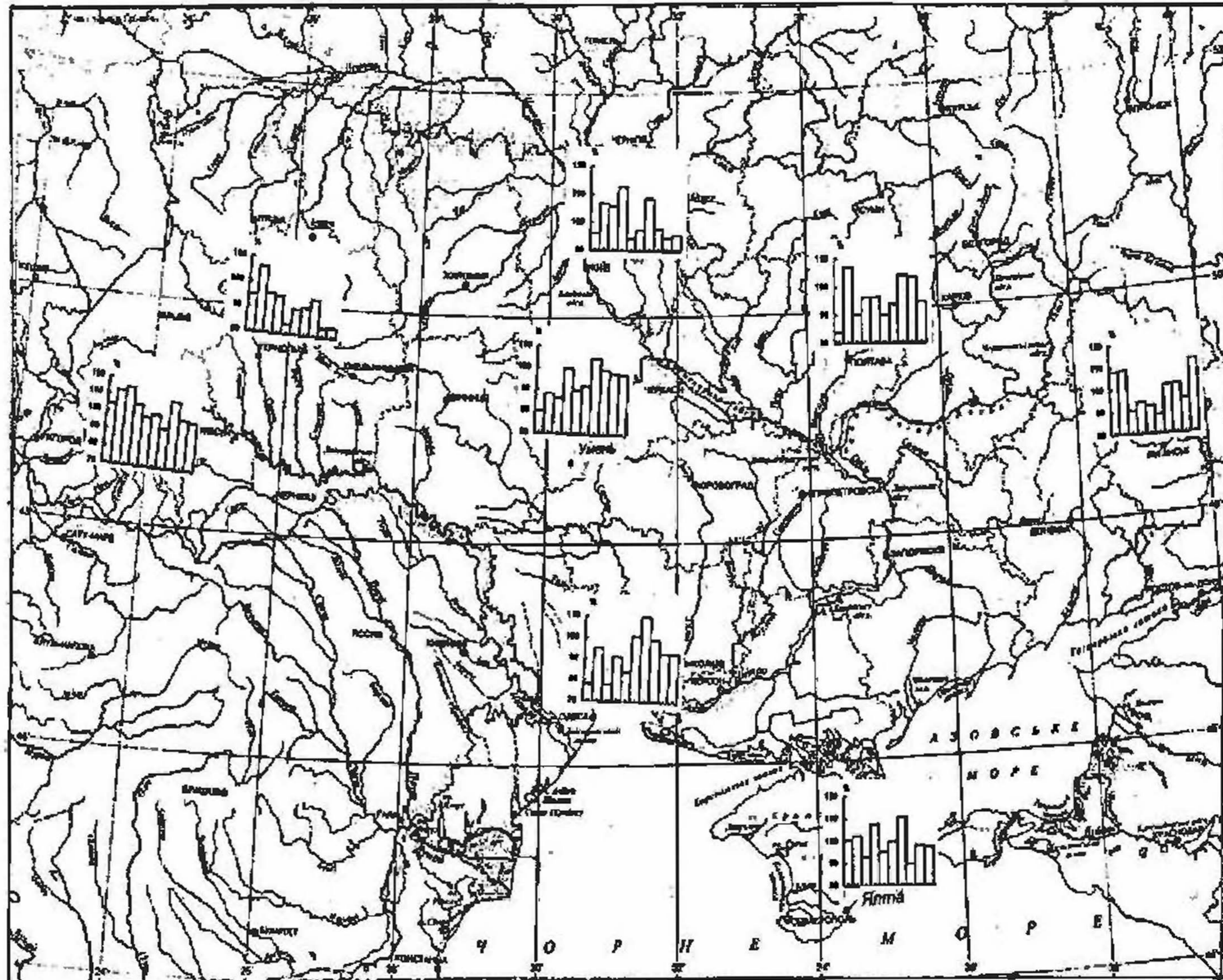
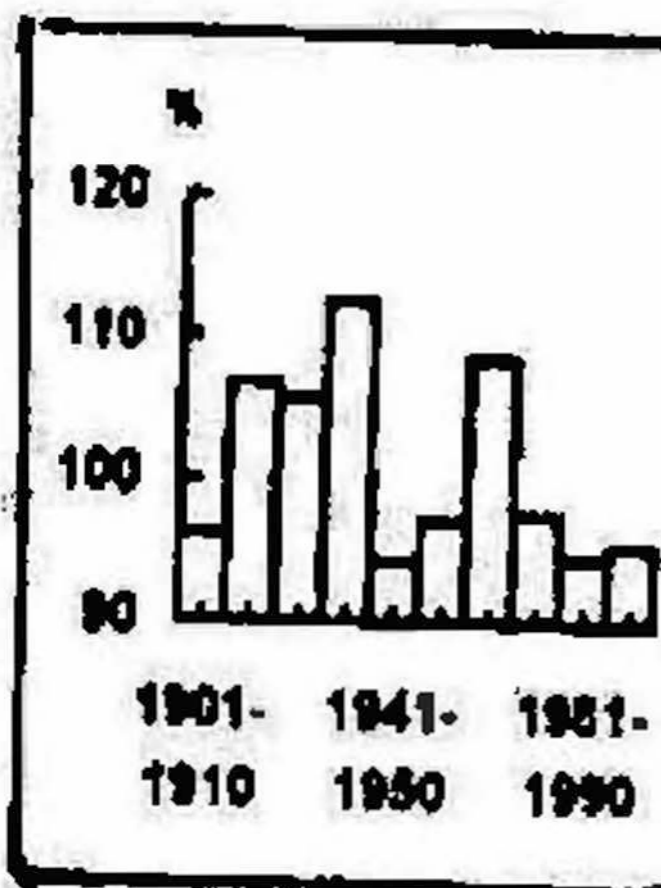


Рис. 2. Зміна кількості опадів у XX столітті.



[2] Наведені на рис. 1 та 2 дані вказують на те, що сучасні зміни клімату мають складну регіональну структуру. Це підтверджує карта зі “Змін температури повітря у ХХ ст.” (рис. 1), де наводиться середня річна температура у відхиленнях від норми, (розрахованої за період 1961-1990 рр.) по десятиріччях.

Найбільше зростання температури спостерігається на півночі та в центральних районах України, дещо менше в східних та південних районах і майже не спостерігається на Кримському півострові. Таке зростання температури характерне і для окремих місяців року. Особливо це стосується зимових та весняних місяців, а в останні десятиріччя ХХ ст. і літніх місяців.

На карті “Зміна кількості опадів у ХХ ст.” (рис. 2) представлені зміни річної кількості опадів відносно норми по десятиріччях за період з 1901 по 2001 рр. Аналіз вікового ходу річних опадів свідчить про те, що основною закономірністю цього ходу опадів на території України є не стільки зміна їх кількості, скільки їх коливання. Наявність періодів підвищеного і зниженого режиму зволоження є закономірністю вікового ходу опадів. Зміна річної кількості опадів для всієї території України у ХХ ст. за трендом становить 90-110%.

У другій половині ХХ ст. на території України період з підвищеним режимом зволоження спостерігався в 70-х роках. В період максимального глобального потепління клімату майже по всій території України відмічається зменшення амплітуди коливання опадів з року в рік. Тільки в останні роки ХХ ст., опади збільшилися. Слід відзначити, що їх мінливість в межах місяця залишилася значною. Що в свою чергу призводить до випадання сильних дощів за окрему добу.

Існує точка зору, що у зв'язку з глобальним потеплінням, відносно якого більше немає сумніву, збільшилася частота небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ, таких як урагани, шквали, сильні вітри, зливи, паводки та ін.

За період 1991-2000 рр. на території України практично кожного року відмічається 7-8 місяців з 12 що мають додатні відхилення температури від норми. З них досягли спостережених максимумів, або перекрыли їх: січень 1994, 2001 рр. (на 5-7°C вище за норму), лютий 1995 р. (на 4-9°C), квітень 2000 р. (на 4-6°C), травень 1996 (близько 4°C), червень 1999 р. (на 3-5°C), липень 2001 р. (на 3-5°C), серпень 1992 р. (на 3-5°C), листопад 1996 р. (на 3-6°C), грудень 1999 р. (на 2-5°C). Ці дані одержані з річних “Агromетеорологічних бюлетенів” та “Оглядів погоди та стихійних гідрометеорологічних явищ” Українського Гідрометцентру.

Найтеплішим за столітній період в Україні був 1999 рік, коли 11 місяців з 12 були аномально теплими. У 2002 р. в 10 з 12 місяців також спостерігалися значні додатні аномалії. Найхолоднішими в останні роки виявилися: листопад 1993 р. (на 5-9°C нижче за норму) і грудень 2001 та 2002 років (на 5-7°C нижче за норму).

На фоні загального потепління клімату в останні роки ймовірність хвиль холоду та заморозків залишилася такою, як і на початку століття.

Характерні особливості динаміки річної кількості опадів в ХХ ст. по довгорядним станціям України відображають не стільки зміну їх кількості, скільки періодичність їх мінливості і коливань. Режим зволоження в останнє десятиріччя на більшій частині території України стабілізувався у межах кліматологічної норми, і тільки на півдні та південному сході держави опади збільшилися приблизно на 10 %. Водночас в теплий період року мінливість опадів залишилась значною.

Розглянувши динаміку багаторічного ходу числа днів з значними опадами більше 20, більше 30 мм/добу, та швидкості вітру більше 25 м/с по окремим довгорядним станціям України, слід відзначити, що з початку ХХ ст. по теперішній час не відбулося статистичне значимої зміни числа днів з цими стихійними явищами. Це пояснюється тим, що стихійні явища дуже мінливі у просторі і не завжди фіксуються окремими станціями гідрометеорологічної мережі. Більш інформативним є не число днів, а число випадків з



стихійними явищами, які були зафіксовані в цілому по регіонах України (Захід, Схід, Північ, Центр, Південь).

На основі аналізу даних про число випадків з сильними опадами (більше 50 мм за добу і менше) [3] зроблено висновки, що кількість сильних та дуже сильних дощів збільшилися у 1,5 рази проти попереднього десятиріччя: у західних областях (40-100 випадків) найбільше у Закарпатській області, в Республіці Крим, а також в Одеській, Кіровоградській, Миколаївській, Запорізькій, Херсонській, Київській та Сумській областях. Зменшилася частота сильних дощів лише у Харківській області.

Найбільш небезпечним в останні десятиріччя ХХ ст. в Україні залишилося таке явище, як сильний вітер. Причому слід відмітити, що у зв'язку з аномально теплими роками (особливо 1998-2001 рр.) це явище, по-перше виникає у нехарактерні для нього пори року, і по-друге, кількість випадків і їх інтенсивність за останні 10 років збільшилася у два рази. Найбільш вітронебезпечними районами залишилися західні області, а також Херсонська область, Республіка Крим, Запорізька та Луганська області. В решті областей спостерігалася значно менше випадків сильного вітру. Не відмічалася сильного вітру у Чернігівській області, у Полтавській та Сумській областях (1 випадок за десять років).

В останньому десятиріччі ХХ ст. сильні пилові бурі не спостерігалися. Вони відмічаються лише в 2001-2003 рр.

#### Висновки

1. В результаті досліджень сучасного стану глобального та регіонального клімату України, як фону, на якому відбуваються небезпечні та стихійні гідрометеорологічні явища, було виявлено, що на протязі всього періоду інструментальних спостережень багаторічний хід аномалій температури повітря на території України практично повторює криву, яка відображає багаторічний хід аномалій глобальної температури. З кінця ХІХ ст. до початку ХХІ ст. річна глобальна температура Земної кулі підвищилася на 0,6–0,8°C. Середня швидкість підвищення глобальної температури до 1970 р. складала 0.05°C/10 років, а в останні два десятиріччя вона подвоїлася.
2. Режим зволоження в останнє десятиріччя на більшій частині території України стабілізувався в межах норми, і тільки на півдні та південному сході опади збільшилися на 10%.
3. Наведені відомості про стихійні явища відображають особливості клімату останніх десятиріч, які є незвичайними за кліматичним режимом і за частотою випадків таких стихійних гідрометеорологічних явищ, як сильні опади і сильний вітер. При подальшому розвитку глобального потепління частота випадків стихійних явищ може змінитися.

#### Література:

1. 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.
2. "Національної доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році". Міністерство екології та природних ресурсів, Видавництво Раєвського, 2001.
3. Сводные годовые технические обзоры особо опасных явлений, на наблюдавшихся на территории деятельности Государственной гидрометслужбы Украины за 1960-2000 гг.

#### Summary:

Considered modern state of global and regional climate of Ukraine, as to the background, which the dangerous and elemental hydrometeorological phenomena are on. Resulted information about the elemental phenomena, which represent the features of climate of the last decades, which are unusual after the climatic mode and after frequency of cases of the such elemental hydrometeorological phenomena, as strong precipitations and high wind.