

Таким чином, ефективність енергозбереження будівлі визначається сукупністю факторів, серед яких: потреба заощадити енергію та кошти; врахування кліматичних та природо-ресурсних особливостей території; правильний вибір місця для будівлі; архітектурний проект повинен включати заходи з економ енергії, води на всіх стадіях експлуатації будівлі.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Відновлювальна енергетика в Україні // Новини енергетики– К.: Всеукраїнський енергетичний комітет Всесвітньої енергетичної ради, 2003. – №9. – 40с.
2. Волеваха М.Л., Гойса М.І. Енергетичні ресурси клімату України. – К.: Наукова думка, 1967. – 132с.
3. Головатюк, П. Н. Енергетична стратегія України на період до 2030 року та дальшу перспективу: пріоритетні напрями збереження енергоресурсів / П. Н. Головатюк // Енергетика и электрификация. – 2004. – № 10–11. – С. 2–5.

*Романчук І.*

*Науковий керівник – доц. Таранова Н.Б.*

### ГЛОБАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ

**Метою роботи** є аналіз глобальної зміни клімату, її причин і наслідків, сфер діяльності, яких торкнуться кліматичні зміни.

У літературі описано ряд гіпотез, в яких зроблено спроби дати наукове пояснення причин зміни клімату [6, 9, 14, 15, 21]. Існують певні чинники, які впливають на кліматичну систему, під дією яких може нагрітися чи охолотитися Земля.

*Природні чинники.* До природних причин, що спричиняють зміну клімату, відносяться тектонічні, астрономічні та радіаційні причини [9].

З тектонічними чинниками пов'язані найбільш тривалі і особливо суттєві зміни клімату в глобальному масштабі. Підняття або опускання літосфери, як і утворення та руйнування гір, впливають на основні напрями руху океанічних і повітряних течій. Зі зміною обрисів суші та океанів створюються нові умови для розподілу тепла і холоду на земній поверхні.

Кліматичні зміни зумовлюються також змінами положення площини екватора відносно площини земної орбіти (нахилу екліптики) від 21,5 до 24,5° за період в 40 700 років. При зменшенні кута нахилу тропіки переміщуються до екватора, а полярні кола – до полюсів. Від цього скорочуються жаркий і холодний пояси та розширюється помірний. Похолодання на Землі відповідають мінімальним кутам, а потепління (з більш теплим літом і холодною зимою) – максимальним.

Періодичні зміни клімату викликають зміни припливоутворювальних сил і сонячної активності. Перші з них впливають на клімат всієї планети, а дія сонячної активності у вигляді тих чи інших циклів обмежується певними територіями.

*Антропогенні чинники.* Якщо в минулому зміна клімату була природною за своєю суттю, то в останні 50 років вона більшою мірою зумовлена діяльністю людини. Антропогенні чинники сприяють кліматичним змінам, внаслідок зміни концентрації в атмосфері парникових газів і аерозолів. Із шести видів парникових газів, які визначені Кіотським протоколом, три із них – вуглекислий газ, метан і закис азоту – зустрічаються в атмосфері у природному стані, але їх концентрації в результаті діяльності людини значно підвищились. Три інші парникові гази (гексафторид сірки, гідрофторвуглеводні, перфторвуглеводні) є синтетичними хімічними речовинами. 1 кг цих газів в атмосфері еквівалентний 20 і більше тоннам вуглекислого газу. Парникові гази і аерозолі впливають на клімат шляхом зміни обсягу сонячного випромінювання, що надходить, та інфрачервоного випромінювання, що виходить.

З початку індустріального періоду (з 1750 року) наслідком діяльності людини щодо клімату стало його потепління. Вплив людини на клімат значно перевищує вплив у результаті змін природних процесів, таких як зміни на Сонці та виверження вулканів [3, 21]. Те, що збільшення температури поверхні Землі співпадає із зростанням в атмосфері концентрації вуглекислого газу та інших парникових газів протягом минулого століття, є одним з основних підтверджень впливу антропогенного чинника на зміну клімату.

Щорічні викиди в атмосферу вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>) оцінюються зараз приблизно у 6-7 млрд. тонн. Близько половини антропогенного CO<sub>2</sub> поглинається Світовим океаном і

витрачається для приросту наземної фітомаси рослинності. Друга половина залишається в атмосфері, що проявляється в посиленні парникового ефекту [16].

Глобальні викиди парникових газів за 2001-2010 роки порівняно з 1970-2000 роками збільшились у 2 рази і є побоювання (прогноз), що вони будуть і далі рости. Якщо будуть збережені темпи викидів парникових газів, то до кінця ХХІ століття середня температура повітря на Землі може підвищитись на 3-6°C. Це спричинить значні зміни у глобальній кліматичній системі – різку зміну температурних режимів, зміну рози вітрів, формування періодів сильної жары і посилення посух в одних регіонах й аномально високу кількість атмосферних опадів – в інших, танення льодовиків і арктичного льоду, підвищення рівня світового океану. Наслідки цих змін будуть різкими і незворотними [4, 7].

Україна підписала Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату та Кіотський протокол і зобов'язалася не перевищувати викиди парникових газів рівня 1990 року – 950 млн.т CO<sub>2</sub>-екв. За кількістю викидів парникових газів Україна займає 10-е місце у світі після США, Росії, Японії, Німеччини, Канади, Великобританії, Франції, Італії, Австралії [8].

Температура повітря має значний вплив на формування погодних умов і регіонального клімату. За останні 100 років загальне підвищення температури повітря на планеті становить 0,76 (0,54-0,95)°C. Щоб уникнути загрозливих наслідків кліматичних змін, підвищення температури не повинно бути більшим 2°C.

На території України за останні 100 років середня річна температура повітря підвищилася на 0,7°C і тенденція її збільшення зберігається [5]. Україні загрожують аномальні температурні умови, перетворення степів у пустелі, нестача питної води, повені і паводки, сильні вітри. Все це негативно впливає на економічний розвиток, екологічну і національну безпеку держави [8]. За останні 24 роки на території України були перекрыті показники найвищої та найнижчої середньої місячної температури повітря за 100-річний період. Починаючи з 1856 року, найбільш теплі роки зафіксовані у 1998-2005-2002-2003-2001-1997-1995-1990-1999-1991-2000 роках. Впродовж 1991-2010 рр. середня місячна температура повітря підвищилася порівняно із кліматологічною стандартною нормою (1961-1990 рр.) по всій території України як у зимові, так і в літні місяці. За рік середній максимум температури повітря найбільше підвищився (на 0,9°C) у західних районах, у центральних областях, на півночі і півдні – дещо менше (на 0,6°C). Середній мінімум температури повітря також підвищився: на заході – на 0,5-0,7°C, на сході – на 0,4-0,5°C [1, 2, 10, 12].

Важливими є також зміни не тільки середньомісячних температур повітря, але й їх максимальних значень. Повторюваність аномально високих (максимальних) температур на території України у кінці ХХ ст. порівняно з початком століття зростає у 2-3 рази [3].

У річному ході найвищий максимум температури повітря (35-40°C) відмічається у літні місяці (червень-серпень). Порівняно з нормою середній за рік максимум температури повітря за період 1991-2005 роки зріс на 0,5-0,6 С, а у червні-серпні – на 0,9-1,9°C [2].

Крім температурного режиму, значний вплив має зволоження території. Очікується, що в деяких частинах світу кількість атмосферних опадів зменшиться, а в інших – значно збільшиться. Кількість опадів на певних територіях може залишитись без змін, але випадатимуть вони з великими інтервалами у вигляді сильних злив [7].

*Наслідки зміни клімату.* Зміна клімату призводить до негативних *глобальних наслідків*, зокрема [7, 17, 18]: *зміна частоти та інтенсивності випадання опадів*. Клімат на планеті стане більш вологим, але кількість атмосферних опадів не буде по території Землі рівномірною. У регіонах, які й так на сьогоднішній день отримують достатню кількість опадів, їх випадання стане інтенсивнішим. У регіонах з недостатнім зволоженням частішають посушливі періоди; *підвищення рівня моря*. Протягом ХХ століття середній рівень моря підвищився на 0,1-0,2 м. За ХХІ століття підвищення рівня моря складе до 1 м. У цьому випадку найбільш уразливими виявляться прибережні території і невеликі острови. Такі держави як Нідерланди, Великобританія, а також малі острівні держави Океанії і Карибського басейну першими підпадуть під небезпеку затоплення; *загроза для екосистем і біорізноманіття*. Види та екосистеми вже почали реагувати на зміну клімату. Мігруючі види птахів стали раніше прилітати навесні і пізніше відлітати восени; *підвищення температури повітря* на 0,3°C через

25 років поставить під удар тропічні ліси на північному сході Австралії, в Китаї, а також екосистеми високогірних плато в Африці. Коли середньорічна температура підвищиться ще на 1,0°C, що очікується у 2050 роках, північні льодовики будуть танути швидше. Це призведе до значного скорочення популяції білих ведмедів і моржів. У тропічному поясі почнуть вимирати мешканці коралових рифів. Підвищення температури води в річках Північної Америки призведе до вимирання форелі і лосося. При підвищенні температури на 3°C, що прогнозується на початок ХХІ століття, зникнуть тропічні ліси Амазонки, високогірна флора в Австралії, Новій Зеландії і Європі, вимруть коралові рифи [18]; *танення льодовиків*. Починаючи з 1960-х років відбулося зменшення площі снігового покриву приблизно на 10%. З 1950-х років, у Північній півкулі площа морського льоду скоротилася майже на 10-15%, а товщина зменшилася на 40%. Маса льоду в Північному льодовому океані щорічно зменшується на 8%. До 2100 року половина льодяної маси може розтанути, що призведе до значних негативних наслідків [17]; *сільське господарство*. У районах з помірним кліматом урожайність може збільшитися в разі незначного підвищення температури повітря, але знизиться в разі значних температурних змін, що створить загрозу продовольчій безпеці. У тропічних і субтропічних регіонах урожайність в цілому буде знижуватися [7]. Головним фактором, що обмежує урожайність є нестача води у вегетаційний період. При подальшому потеплінні клімату зниження урожайності може перевищити 20% і стати критичним для економіки цих регіонів; *водоспоживання і водопостачання*. У регіонах з посушливим кліматом (Центральна Азія, Середземномор'я, Південна Африка, Австралія) ситуація може ще більш погіршитися через зменшення кількості атмосферних опадів [7]. Недостатнє зволоження призведе до зниження забезпеченості водою населення (до 1000-1500 м<sup>3</sup> на рік на одну людину), що за міжнародною класифікацією розглядається як дуже низька або критично низька водозабезпеченість. Істотно знизиться стік найбільших водних артерій Азії (Брахмапутри, Гангу, Хуанхе, Інду, Меконгу, Салуена і Янцзи). Нестача прісної води торкнеться здоров'я людей і розвитку сільського господарства, підвищить ризик конфліктів за доступ до водних ресурсів; *здоров'я людини*. Скорочення виробництва продуктів харчування призведе до недоїдання і голоду, аномально високі температури – до загострення серцево-судинних, респіраторних та інших захворювань. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, смертність від теплових хвиль у серпні 2003 р. у Великобританії склала 2045, у Франції – 14 802, в Італії – 3134, у Португалії – 2099 чоловік. З підвищенням температури ареали тварин і комах, які є переносниками захворювань (наприклад, енцефалітичних кліщів і малярійних комарів), розповсюджуватимуться північніше. Люди, що населяють ці території, не будуть мати імунітету до нових захворювань.

Територія України не належить до найбільш уразливих регіонів планети, проте кліматичні зміни будуть відчуватися на більшій частині країни. Зміна клімату *буде мати такі наслідки для України* [5, 11, 15]: зростання температури повітря і, як наслідок, імовірності посух; збільшення природних катаклізмів (повені, паводки, урагани); проблеми з водою, у т. ч. питною; зменшення тривалості зимового періоду і висоти снігового покриву, що негативно вплине на зимовий туризм, особливо гірськолижний; економічні негативи (зокрема, в сільському господарстві – проблеми з урожайністю культур; у лісовому господарстві – зниження продуктивності і стійкості лісів); соціальні негативи (зростання смертності, вразливі групи населення погано переноситимуть зміну клімату).

### ЛІТЕРАТУРА

1. Бабіченко В. М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століття / В. М. Бабіченко, Н. В. Ніколаєва, Л. М. Гущина // Український географічний журнал. - К. : Академперіодика, 2007. - № 4 - С. 3-12.
2. Бабіченко В. М. Максимальна температура повітря на території України в умовах сучасного клімату / В. М. Бабіченко, Н. В. Ніколаєва, С. Ф. Рудішина, Л. М. Гущина // Український географічний журнал. - К.: Академперіодика, 2010. - № 3. - С. 6-15.
3. Єремєєв В. Регіональні аспекти глобальної зміни клімату / В. Єремєєв, В. Єфімов // Вісник НАН України. - 2003. - № 2. - С. 14-19.
4. Зміна клімату 2007 : фізична наукова база / [наук. ред. В. М. Ліпінський]. - К. : Державна гідрометеорологічна служба України, 2007. - 28 с.
5. Клімат України / [За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченка]. - К. : Вид-во Раєвського, 2003. - 343 с.

6. Кривенко В. Г. Прогноз изменений климата Евразии с позиций концепции его циклической динамики / В. Г. Кривенко // Всемирная конференция по изменению климата : тезисы доклада. - М., 2003. - С. 514.
7. Можливі наслідки зміни клімату / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://climatechange.ru/node/119>.
8. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році. - К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2011. - 254 с.
9. Олійник Я. Б. Загальне землезнавство: підручник / Я. Б. Олійник, Р. П. Федоришак П. Г. Шищенко. - К.: Знання-Прес, 2008. - 342 с.
10. Осадчий В. І. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату / В. І. Осадчий, В. М. Бабіченко // Український географічний журнал. - К.: Академперіодика, 2013. - № 4. - С. 32-39.
11. Перше національне повідомлення щодо питань зміни клімату / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [http://esco-ecosys.ru/2003\\_3/art32.htm](http://esco-ecosys.ru/2003_3/art32.htm).
12. Приходько М. М. Зміна клімату та її наслідки у Карпатському регіоні / М. М. Приходько // Фізична географія та геоморфологія. - К. : ВГЛ «Обрії», 2012. - Вип. 1 (65). - С. 178-186.
13. Приходько М. М. Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем : монографія / М. М. Приходько - К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2013. - 201 с.
14. Причини зміни клімату / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://climatechange.ru/node/118>.
15. Climate, agriculture and food security: A strategy for change. - Alliance of the CGIAR Centers, 2009. - 45 p.
16. <http://www.rfbr.ru>
17. <http://news.battery.ru>
18. <http://www.obozrevatel.com>

Ткачук Т.

Науковий керівник – доц. Таранова Н.Б.

### ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ КЛІМАТУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Метою цієї статті є з'ясувати хто з науковців займався метеорологічним і кліматологічним вивченням території області.

Кліматичні дослідження у XIX столітті не можна назвати постійними чи довготривалими. Проте, у багатьох творах польських вчених, що стосувалися території України (в нашому випадку Поділля), зустрічаються досить повні і чіткі описи клімату того чи іншого району.

Однією з найвизначніших і найповніших праць польських вчених, в яких були згадки про Поділля є «Словник географічний Королівства Польського та інших країв слов'янських», що вийшов за редакцією Броніслава Хлебовського та Владислава Валевського [8]. «Словник» має 15 томів. Саме у восьмому томі охарактеризовано клімат Подільської губернії. Автори зазначають, що клімат регіону є помірним, теплим, таким, що сприяє огородництву та рільництву. Проте, для південного сходу характерними є певні несприятливі явища – там вітри часто приносять шкоду – посухи.

На той час метеорологічні станції були в Сокольці, Тарасовці при фабриках цукру, Кам'яні. Польські вчені використовували дані метеорологічних станцій для кращого опису клімату: зима починається від листопада і триває до березня, іноді буває коротшою. Цікавими є такі факти: морози, бувають від -15° до -27°, а у 1870 році до -30°. Частими є відлиги. В лютому характерними є сильні вітри і буревії. Весна починається в березні і триває до кінця травня. Може бути суха, а може бути й дощова. Весняні заморозки в квітні нищать фруктовий цвіт на деревах. Сівба наступає зі сходженням снігів («сій в болото, буде злото» - такою примовкою характеризують Б. Хлебовський та В. Валевський особливості посівних робіт на Поділлі). Літо починається наприкінці травня і триває до половини вересня. Температура досягає +27° у тіні і до +35° на сонці. Жнива починаються наприкінці червня, а на півночі Поділля - пізніше. Осінь буває суха і з доброю погодою. Іноді навіть до середини листопада тепло [8].

Характерною ознакою клімату є досить значна кількість опадів. За рік випадає 550-600 мм. За порами року: на весні 142 мм, влітку 232 мм, восени 116 мм, а взимку 78 мм). Тобто, найбагатшим на опади сезоном року є літо.

Вони виділяють два кліматичних типи, що були на Поділлі: височинний та яружний. Височинний виокремлюється досить значними різницями температури зими і літа, яружний - набагато рівніше, м'якше, тепліше. Найбільш м'який і теплий клімат мають південно-західні