ШИФР Зміна температури

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІНИ СЕРЕДНЬОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ОПАЛЮВАЛЬНОГО СЕЗОНУ В ХАРКІВСЬКОМУ РЕГІОНІ ПРОТЯГОМ ПОСТІНДУСТРІАЛЬНОГО ПЕРІОДУ

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕННЯ КЛАМАТИЧНИХ УМОВ М. ХАРКІВ

* 1. КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ, ЩО ВЖЕ ВІДБУЛИСЯ 5
  2. ЗМІНИ КЛІМАТУ, ОЧІКУВАНІ В МАЙБУТНЬОМУ 7

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ МІСЦЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 9

2.2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТЕПЕРАТУРИ 9

РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЩОДО ДИНАМІКИ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ 11

ВИСНОВКИ 18

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 19

ВСТУП

Місто Харків – одне з найбільших міст в Україні. Науковці досягли глобального консенсусу в тому, що клімат змінився протягом останніх 150 років, переважно в наслідок антропогенного впливу. Глобальна температура зростає, характер опадів стає все більш непередбачуваним, а рівень моря підвищується. Ці тенденції, як очікується, триватимуть протягом найближчих десятиліть. Для глобального потепління також характерні частіші та інтенсивніші стихійні лиха, пов’язані з кліматом, а також екстремальні погодні умови. Наукові дослідження свідчать про те, що кількість пов’язаних із кліматом стихійних лих значно зросла за останнє сторіччя, і їх вплив сьогодні відчувають на собі понад 250 мільйонів людей на рік.

Гуманітарні та екологічні наслідки зміни клімату й характеру екстремальних погодних умов, ймовірно, будуть значними. У світі дедалі більше людей висловлюють занепокоєння через потенційні негативні наслідки зміни клімату для суспільства та економіки, які можуть завдати шкоди різним секторам – від сільського господарства до водних ресурсів. Найвагоміші наслідки зміни клімату, ймовірно, непропорційно позначатимуться на найбідніших і найбільш соціально незахищених верствах населення, які вже сьогодні мають обмаль ресурсів, щоб залишити своє місце проживання у разі катастрофи, і погано підготовлені, щоб дати лад новим викликам, пов’язаним зі зміною клімату.

Зважаючи на низьку ефективність поточних заходів, спрямованих на уповільнення темпів зміни клімату за рахунок скорочення викидів парникових газів, неспроможність укласти обов’язкову до виконання міжнародну угоду для істотного скорочення глобальних викидів, глобальне потепління клімату планети триватиме протягом найближчих десятиліть. Самого уповільнення недостатньо. Світова спільнота повинна вжити заходів з адаптації до прогнозованих наслідків зміни клімату і зміцнити свій потенціал управління мінливими ризиками на кожному рівні в умовах клімату, який стає дедалі більше непередбачуваним [1].

Для міського господарства найбільш актуально визначення можливих змін температури опалювального сезону. Це пов'язане зі значними витратами енергоресурсів, необхідних на опалення житлових і виробничих будинків, значними викидами об’єктами енергетики забруднюючих речовин і парникових газів.

**Метою роботи** є дослідження динаміки зміни середньої температури опалювального сезону в Харківському регіоні протягом постіндустріального періоду.

Для досягнення поставленої необхідно вирішити **ряд задач**, а саме:

* проаналізувати середню температуру опалювального сезону за багаторічний період;
* дослідити динаміку зміни температури;
* оцінити кліматичну ситуацію;
* спрогнозувати подальшу зміну температури у м. Харків

**Методи дослідження.** Основними методами досліджень було обрано теоретичний, описовий, порівняльний методи, а також методи збору та узагальнення архівних матеріалів.

**Новизна** нашої роботи полягає у тому, що вперше для м. Харків було зроблено аналіз архівних матеріалів спостережень за температурою повітря та визначено динаміку зміни середньої температури опалювального сезону в м. Харків.

Для написання роботи були використані такі матеріали: наукова література з теорії екологічних досліджень, а також власні дослідження авторів.

РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ М. ХАРКІВ

* 1. КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ, ЩО ВЖЕ ВІДБУЛИСЯ

Клімат — один з найважливіших компонентів географічної оболонки Землі. Тому розуміння кліматичних явиш можливе тільки з урахуванням географічних чинників, пов’язаних із кліматом.

Клімат Харківської області помірно-континентальний. Він характеризується: значним показником (27°С) амплітуди середньомісячних середніх температур (від +20°С в липні до –7°С в січні); переважанням опадів у теплий період року – максимум припадає на червень (> 65 мм), мінімум – на лютий (< 35 мм), при середньорічній кількості біля 500 мм (в інтервалі 457–569 мм); радіаційним індексом сухості Григор’єва–Будико біля 1, що відповідає умовам оптимального співвідношення тепла та вологи в багаторічному розрізі; характерним ходом відносної вологості із вираженим мінімумом у травні (до 60%) і максимум взимку (грудень-січень до 85%) та парціальним тиском водяної пари у повітрі від 1–2 гПа узимку до 15 гПа влітку в липні; ходом сонячного сяйва з максимум тривалості в липні (до 300 год.) та мінімум в грудні (біля 25 год.) тощо.

Кліматичні ресурси Харківської області вельми сприятливі для літніх видів рекреаційної діяльності, адже тривалість сприятливого періоду становить 130 днів у північній частині області і 150–158 днів в центральній і південно-східній частинах. Значні також і коливання за окремими рекреаційними типами погоди. Так, кількість днів з теплими погодними умовами наростає з північного-заходу на південний-схід з 72 до 96–102, утворюючи максимум в районі м. Зміїв. Кількість днів з прохолодними погодами підвищується в зворотному напрямку – з півдня-південного-сходу на північ-північний-захід із 36 до 48 днів. Кількість днів з жаркими погодами незначна і становить 10–17 днів, що дорівнює 10–12% від загальної тривалості сприятливого періоду. Дні зі сприятливими типами погоди у теплий період практично безперервно слідують один за другим, або переривається одним-двома дискомфортними днями, що не знижує високу туристичну оцінку кліматичних ресурсів області для літніх видів відпочинку і туризму. Для літнього відпочинку, туризму і лікування виділяються комфортні типи погод, що дозволяють заняття такими видами відпочинку: 1) оздоровчі – купання, сонячні і повітряні ванни, прогулянки, пішохідні й автомобільні, водні, збір ягід і грибів; 2) спортивні – спортивні переходи під час тривалих пішохідних подорожей, спортивні ігри, вело і водні прогулянки та спортивні заняття на воді; 3) пізнавальні – відвідування та огляд різного роду історико-культурних пам'яток). Далі – це жаркі й прохолодні субкомфортні (середньої сприятливості), при яких заняття можливі, але з певними обмеженнями (при прохолодному дискомфорті особливо корисні спортивні ігри, які ведуть до збільшеної теплопродукції організмом, у той же час виключаються заняття на воді, окрім водних видів спорту, плавання і купання можливі лише в разі наявності спеціальних утеплених приміщень для переодягання та спуску до води. Можливе прийняття сонячних ванн у місцях, захищених від вітру. Окремі види туризму не обмежуються ні при холодному, ні при жаркому кліматі (субкомфортні). Дискомфортні (несприятливі) умови виключають можливість цих занять. Комфортні, жаркі й прохолодні субкомфортні погоди разом формують сприятливий період. Холодні й жаркі дискомфортні погоди з додаванням днів, які виключені по причині несприятливих метеорологічних явищ (грози, вітри силою більше ніж 6 м/с, зливи більше 3 мм за світовий день, або заметілі взимку ), формують дискомфортний період.[2]

Дослідження клімату України [4-5] свідчать, що протягом останніх десятиліть температура та деякі інші метеорологічні параметри відрізняються від значень кліматичної норми (усередненого значення за період 1961−1990 рр.). За даними В.О. Балабух [6] середньорічна температура повітря за останні двадцять років (1991-2010 рр.) зросла на 0,8°С відносно кліматичної норми. У П’ятому національному повідомленні з питань зміни клімату [5] зазначено, що найбільше підвищення температури повітря відбулося у січні (приблизно на 2°С). На крайньому північному сході території України за кліматологічною стандартною нормою (1961–1990 рр.) проходила ізотерма – 6°С, тоді, як за період 1991-2010 рр. там проходить ізотерма –4° [6] (див. рис.1.1, 1.2). У південному напрямі значення кожної ізотерми стало вищим на 1°С; на заході розташована ізотерма – 2°С замість – 3°С, як було раніше; на сході – ізотерма – 4°С замість –5°С. У Криму – там, де проходила ізотерма – 0°С, знаходиться ізотерма +1°С. Отже, спостерігаємо чітке зростання температури повітря в Україні за період 1991–2010 рр. порівняно з 1961–1990 рр.[3]

1.2 ЗМІНИ КЛІМАТУ, ОЧІКУВАНІ В МАЙБУТНЬОМУ

Майбутні прояви зміни клімату (перш за все, величина зміни температури повітря) та її наслідки безпосередньо залежать від того, за яким сценарієм будуть відбуватися викиди парникових газів у світі протягом найближчих десятиліть. Якщо викиди відбуватимуться за сценарієм “без змін” (“business as usual”), що відображає рівень викидів парникових газів без запровадження додаткових заходів для їх зниження, то це посилить антропогенне навантаження на кліматичну систему та негативні наслідки, що вже відбуваються.

З викидами згідно з цим сценарієм, до кінця століття температура може зрости до 4°С (з подальшим підвищенням до 6°С), що спричинить катастрофічні незворотні наслідки для планети. Якщо ж будуть вжиті заходи зі скорочення викидів і вони відбуватимуться в межах одного з більш оптимістичних сценаріїв, то є шанси утримати потепління на рівні 1,5°С. За такого розвитку подій, хоча негативні наслідки й посиляться порівняно з тим, що ми можемо спостерігати тепер, проте людству вдасться уникнути незворотних катастрофічних наслідків для планети та всього живого, що її населяє.

За даними доповіді Міжнародної групи експертів із питань зміни клімату (МГЕЗК), зростання температури за останні сто років становить (0,74 ± 0,18) °C. Оцінки, отримані на основі кліматичних моделей, на які посилається МГЕЗК, свідчить про те, що до кінця XXI століття середня приповерхнева температура атмосфери Землі може підвищитися на величину від 1,1 °C до 6,4 °C [7].

Різноманітні прогнози зміни клімату для Східної Європи показують, що основні тенденції зміни клімату в майбутньому пов’язані зі збільшенням температури та зменшенням або несуттєвою зміною кількості опадів – відповідно зі зростанням посушливості клімату.

За даними Швиденко [6], що були отримані за допомогою моделі HADCM3, IPCC Scenario A2A1, до 2020 р. в Україні слід очікувати зростання середньорічної температури на 20 % (з 7,5 до 9,0°С) і зменшення загальної кількості опадів як у середньому за рік, так і за вегетаційний період – найбільш суттєвим зниження буде у південних регіонах країни.

Згідно з прогнозами, отриманими за допомогою регіональної числової моделі атмосферної циркуляції, а також напівемпіричної моделі зміни клімату [36], до 2050 р. середня регіональна приземна температура може зрости на 1,5−2,0°С (на 2,0°С – в січні на півдні країни, на 2,8°С – на півночі території країни та в середньому по країні – на 0,5−1,0°С – в липні). Кількість опадів має дещо зрости в зимовий період після 2040 р., влітку їх кількість залишатиметься в межах норми.

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ МІСЦЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Клімат Харкова помірно-континентальний з помірно холодною зимою і тривалим, часом посушливим, жарким літом. Середньорічна температура повітря становить 8,1 °C. Річна кількість опадів — 517 мм. За класифікацією Кеппена, клімат Харкова відноситься до класу Dfbo. Місто знаходиться майже на межі зон лісостепу і степу, випаровуваність помітно перевищує опади, особливо влітку.

Опади в місті випадають досить рівномірно. Як і в усьому помірному поясі, опадів випадає найбільше в літні місяці, пов’язано це головним чином з переміщенням Сонця по екліптиці, його високе положення над горизонтом стимулює випаровування вологи і формування дощів і гроз. Найбільш вологі місяці — червень та липень з нормою опадів 61 мм. Найбільш сухі місяці — лютий — квітень. Причина цього в малій активності циклонів і в недостатній ще енергії Сонця для утворення конвекції. У березні опадів випадає в середньому 33 мм. В цілому, зволоження міста недостатнє. Атмосферна посуха — порівняно часте явище і може виникати неодноразово протягом року.

1.2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ

Для дослідження динаміки зміни температури протягом опалювального сезону було розглянуто середню температуру опалювального сезону у місті Харків починаючи з 30-х років минулого сторіччя.

Вважалося, що починаючи з цього періоду суттєво підвищилося антропогенне навантаження на довкілля, пов`язане з будівництвом крупних промислових підприємств і розвитком автомобільного транспорту.

Для визначення середньої температури було проаналізовано архів погоди у м. Харків. Для цього підсумуються середні добові температури за опалювальний сезон і це число ділили на кількість днів – визначали середню температуру опалювального сезону. В середньому опалювальний сезон триває з 15 жовтня по 15 квітня. Статистичну обробку даних проводили з використанням пакета прикладних програм «Microsoft Excel 2007»

Проте, існуючі дослідження клімату Харкова [6] свідчать про те, що клімат міста, як і всієї України, вже почав змінюватись. За прогнозами, він буде змінюватись і надалі , що може спричинити суттєві негативні наслідки.

За розробленою методикою, була здійснена оцінка вразливості м. Харків до змін клімату. В обговоренні індикаторів вразливості Харкова до зміни клімату та в здійсненні попередньої оцінки брали участь представники обласної державної адміністрації, обласного управління водних ресурсів, обласного управління сільського господарства, обласного управління лісового та мисливського господарства, обласного гідрометеорологічного центру, науково-дослідних установ, експерти.

РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЩОДО ДИНАМІКИ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ

Проведено розрахунки середніх місячних температур опалювального сезону починаючи з 1937 року. Результати наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.– Динаміка середньомісячних температур з 1937 року по 2018 рік.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | жовтень | листопад | грудень | січень | лютий | березень | квітень |
| 1937 | 5,71 | 1,79 | -0,40 | -10,45 | -5,62 | 0,42 | 3,97 |
| 1938 | 9,36 | 4,55 | -9,06 | -5,70 | -5,17 | 0,64 | 3,23 |
| 1939 | 5,30 | 1,20 | -3,83 | -4,53 | -3,05 | -2,48 | 3,55 |
| 1940 | 1,80 | 4,54 | -5,39 | -12,75 | -8,88 | -3,89 | 2,37 |
| **Середня за 4 роки** | **5,54** | **3,02** | **-4,67** | **-8,36** | **-5,68** | **-1,33** | **3,28** |
| 51 | 2,78 | 0,07 | -1,48 | -7,89 | -10,78 | -0,03 | 11,47 |
| 52 | 6,90 | 1,77 | -4,22 | -1,70 | -3,07 | -7,62 | 1,88 |
| 53 | 5,40 | -3,99 | -5,76 | -5,42 | -9,78 | -2,38 | 5,08 |
| 54 | 8,72 | 3,17 | -2,64 | -14,87 | -16,60 | -2,31 | 3,11 |
| 55 | 9,71 | -1,52 | -5,51 | -2,72 | -2,35 | 0,03 | 2,95 |
| **Середня за 5 років** | **6,51** | **0,42** | **-4,05** | **-6,82** | **-8,04** | **-2,27** | **4,63** |
| 56 | 5,47 | -3,65 | -3,69 | -6,25 | -15,18 | -3,95 | 3,72 |
| 57 | 6,57 | 1,38 | -2,98 | -6,70 | -0,50 | -2,60 | 8,02 |
| 58 | 4,88 | 0,21 | -2,16 | -4,65 | -2,88 | -1,36 | 3,75 |
| 59 | 4,86 | -2,70 | -7,27 | -2,06 | -4,65 | -2,18 | 6,90 |
| 60 | 6,99 | 1,58 | 2,91 | -4,24 | -5,45 | -2,83 | 4,90 |
| **Середня за 5 років** | **6,19** | **-0,02** | **-3,46** | **-5,97** | **-7,08** | **-2,40** | **4,97** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 61 | 5,35 | 1,45 | -4,25 | -4,38 | -2,02 | 2,09 | 7,80 |
| 62 | 7,23 | 3,23 | -4,44 | -3,76 | -5,53 | 0,24 | 9,50 |
| 63 | 4,63 | 2,79 | -8,18 | -14,96 | -5,31 | -6,05 | -0,30 |
| 64 | 8,01 | 0,65 | 0,08 | -8,76 | -9,44 | -4,67 | 2,42 |
| 65 | 4,09 | -1,68 | 0,91 | -7,41 | -7,69 | -0,12 | 0,45 |
| **Середня за 5 років** | **5,86** | **1,29** | **-3,18** | **-7,85** | **-6,00** | **-1,70** | **3,97** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 66 | 8,35 | 2,87 | -3,99 | -2,27 | -2,40 | 3,32 | 10,05 |
| 67 | 10,47 | 3,33 | -5,45 | -9,84 | -9,43 | -0,33 | 7,89 |
| 68 | 3,96 | 0,47 | -2,44 | -9,46 | -5,66 | -0,37 | 9,58 |
| 69 | 5,08 | 4,64 | -6,93 | -10,74 | -8,89 | -3,20 | 4,62 |
| 70 | 5,92 | 2,31 | -4,48 | -7,18 | -4,73 | -0,40 | 8,37 |
| **Середня за 5 років** | **6,75** | **2,72** | **-4,66** | **-7,90** | **-6,22** | **-0,20** | **8,10** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 71 | 4,42 | 3,58 | -1,57 | -2,54 | -6,64 | -1,70 | 5,75 |
| 72 | 5,37 | 2,33 | -0,98 | -14,51 | -8,13 | -1,16 | 10,37 |
| 73 | 4,16 | -0,11 | -2,37 | -8,71 | -0,44 | 0,25 | 12,29 |
| 74 | 9,49 | 3,00 | -0,91 | -8,19 | -1,52 | 1,23 | 6,41 |
| 75 | 5,83 | -1,77 | -3,43 | -1,68 | -4,90 | 1,99 | 13,18 |
| **Середня за 5 років** | **5,86** | **1,41** | **-1,85** | **-7,12** | **-4,32** | **0,12** | **9,60** |
| 76 | -2,02 | 0,79 | -1,65 | -7,56 | -12,16 | -2,72 | 8,84 |
| 77 | 3,65 | 4,43 | -7,65 | -9,81 | -2,27 | 1,94 | 9,81 |
| 78 | 4,93 | 3,26 | -8,22 | -7,94 | -6,15 | 2,53 | 5,45 |
| 79 | 4,15 | 0,50 | -1,48 | -7,99 | -6,83 | 1,03 | 5,35 |
| 80 | 7,06 | 0,56 | -0,59 | -9,64 | -6,53 | -5,07 | 2,93 |
| **Середня за 5 років** | **3,55** | **1,91** | **-3,92** | **-8,59** | **-6,79** | **-0,46** | **6,48** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 81 | 6,59 | 0,90 | -0,49 | -2,89 | -2,71 | -0,25 | 5,51 |
| 82 | 5,98 | 1,95 | 0,79 | -4,87 | -8,01 | -0,09 | 6,42 |
| 83 | 7,56 | 0,28 | -2,70 | -2,69 | -2,76 | 1,39 | 11,37 |
| 84 | 6,36 | -0,34 | -7,44 | -3,25 | -8,99 | -0,35 | 8,59 |
| 85 | 4,10 | -1,48 | -4,49 | -6,90 | -13,02 | -4,77 | 7,40 |
| **Середня за 5 років** | **6,12** | **0,26** | **-2,87** | **-4,12** | **-7,10** | **-0,82** | **7,86** |
| 86 | 6,79 | -0,90 | -4,40 | -3,26 | -10,20 | 0,42 | 11,72 |
| 87 | 4,18 | 0,04 | -4,66 | -14,15 | -5,80 | -7,42 | 1,08 |
| 88 | 2,84 | -2,94 | -5,09 | -7,19 | -5,54 | 1,63 | 8,25 |
| 89 | 8,31 | 0,50 | -1,66 | -1,48 | 0,70 | 4,90 | 6,43 |
| 90 | 6,01 | 4,24 | -2,61 | -2,58 | 1,09 | 5,22 | 9,88 |
| **Середня за 5 років** | **5,63** | **0,19** | **-3,69** | **-5,73** | **-3,95** | **0,95** | **7,47** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 91 | 6,76 | 0,65 | -4,20 | -3,16 | -7,23 | -0,89 | 8,25 |
| 92 | 4,95 | 1,31 | -5,18 | -2,96 | -3,70 | 3,41 | 6,42 |
| 93 | 6,72 | -7,50 | -2,40 | -3,55 | -3,40 | -0,62 | 9,88 |
| 94 | 5,50 | -0,40 | -7,24 | -0,75 | -8,50 | -0,90 | 9,32 |
| 95 | 5,27 | 0,03 | -6,49 | -4,91 | 0,64 | 2,54 | 8,55 |
| **Середня за 5 років** | **5,84** | **-1,18** | **-5,10** | **-3,07** | **-4,44** | **0,71** | **8,48** |
| 96 | 6,20 | 4,73 | -5,13 | -10,26 | -7,65 | -4,16 | 4,56 |
| 97 | 2,82 | 2,11 | -5,96 | -7,09 | -3,99 | 0,52 | 4,67 |
| 98 | 8,36 | -3,67 | -5,92 | -4,21 | -3,19 | 0,97 | 9,88 |
| 99 | 3,61 | -2,11 | -0,31 | -1,70 | -1,51 | 3,06 | 10,06 |
| 2000 | 6,71 | 1,23 | 0,74 | -5,95 | -1,83 | 0,81 | 10,95 |
| **Середня за 5 років** | **5,54** | **0,46** | **-3,32** | **-5,84** | **-3,63** | **0,24** | **8,02** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2001 | 3,37 | 2,1 | -8,54 | -0,79 | -3,35 | 2,04 | 9,15 |
| 2002 | 6,71 | 2,55 | -9,57 | -4,66 | 1,97 | 4,91 | 5,79 |
| 3 | 3,46 | 2,33 | -1,43 | -5,04 | -8,25 | -2,39 | 3,81 |
| 4 | 8,56 | 1,89 | -1,12 | -2,5 | -3,41 | 3,82 | 6,34 |
| 5 | 5,88 | 2,85 | -1,61 | -0,73 | -6,25 | -2,87 | 0,59 |
| **Середня за 5 років** | **5,596** | **2,344** | **-4,454** | **-2,744** | **-3,858** | **1,102** | **5,136** |
| 6 | 6,71 | 2,1 | 0,89 | -9,8 | -9,01 | -0,34 | 7,97 |
| 7 | 8,19 | 0,05 | -2,06 | 0,57 | -4,62 | 4,72 | 7,5 |
| 8 | 8,28 | 3,2 | -2,68 | -6,4 | -1,52 | 5,3 | 11,67 |
| 9 | 8,18 | 4,45 | -3,7 | -4,8 | -1,56 | 1,51 | 6,97 |
| 2010 | 6,006 | 7,88 | -1,64 | -9,65 | -4,18 | 0,22 | 9,37 |
| **Середня за 5 років** | **7,4732** | **3,536** | **-1,838** | **-6,016** | **-4,178** | **2,282** | **8,696** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 4,28 | 0,46 | 1,32 | -7,03 | -8,88 | -0,50 | 5,12 |
| 12 | **10,00** | **3,62** | **-5,09** | -4,69 | -10,51 | -0,66 | 9,71 |
| 13 | 8,74 | **5,50** | **-1,60** | **-3,20** | **-1,00** | **-0,60** | 9,00 |
| 14 | **4,42** | **0,60** | **-2,70** | **-6,60** | **-1,40** | **5,20** | 5,30 |
| 15 | **4,22** | **4,00** | **0,40** | **-2,80** | **-2,50** | **3,10** | 6,70 |
| **Середня за 5 років** | **6,33** | **2,84** | **-1,53** | **-4,86** | **-4,86** | **1,31** | **7,17** |
| 16 | **6,3** | **0,5** | **-4,4** | **-7,2** | **0,8** | **3,5** | 12,3 |
| 17 | **8,6** | **2,1** | **2,7** | **-5,6** | **-3,8** | **4,9** | 9,4 |
| 18 | **10,3** | **5,9** | **-3** | **-3,5** | **-4,7** | **-3,4** | 9,2 |
| **Середня за 3 роки** | 8,40 | 2,83 | -1,57 | -5,43 | -2,57 | 1,67 | 10,30 |

Проведено визначення середніх за періоди у 5 та 10 років температур опалювального сезону, результати наведено у таблиці 2.

Таблицю середніх температур опалювальних сезонів за кожні 10 років наведено нижче.

Таблиця 2 - Середні температури періодів опалювальних сезонів

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Період | 1936-1941 | 1951-1961 | 1961-1971 | 1971-1978 | 1978-1988 | 1989-1999 | 1999-2009 | 2009-2019 |
| Середня температура , о С | -1,82 | -1,72 | -1,78 | -1,26 | -1.64 | 1.36 | 2.10 | 1.17 |

З цих даних можемо бачити тенденцію потепління.

Згідно з результатами досліджень побудовано графіки зміни середніх за періоди у 5 та 10 років температур опалювального сезону (Рис.1; 2)

Рис.1- Зміни середніх за період у 5 років температур опалювального сезону

Рис.2 - Зміни середніх за період у 10 років температур опалювального сезону

Результати досліджень середніх за період у 10 років температур опалювального сезону за допомогою метода наіменших квадратів апроксимовано лінійною функцією.

t= 0,294x-0,289, О С

де t, О С - середня прогнозована температура опалювального сезону,

х - номер десятиріччя, починаючи з 30- років минулого сторіччя.

За результатами розрахунків побудовано графік динаміки температури рис.3.

Він демонструє що середня температура опалювального сезону к наступному десятиріччі за період з 30.х років минулого сторіччя зросте на 2,2°С

Рис.3- Графік динаміки температури опалювального сезону

ВИСНОВКИ

1. За останні 80 років середня температура опалювального сезону у м. Харків підвищилася на 2 о С.

2. Визначено функціональну залежність, яка дозволяє прогнозувати середню температуру опалювального сезону.

3. Отримані результати можуть бути використані:

- при проектуванні систем опалення;

- у розрахунках теплозахисних властивостей зовнішніх огороджувальних конструкцій будинків;

- в процесі розробки будівельних норм для кліматичних умов Харківської області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Власюк О., Рожкова А., Ілляш О. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна.
2. Кашковська А. Кліматичні умови Харківської області.
3. Бабиченко В.Н. Экстремальная температура воздуха на территории Украины в условиях современного климата.
4. Балабух В. О. Зміна інтенсивності конвекцій в Україні: причини та наслідки
5. П’яте національне повідомлення з питань змін клімату, 2009
6. Shvidenko A. Non-borea lForests of Eastern Europein a Changing World: the Role in the Earth Systems // Regional Aspects of Interactions in Non-boreal Eastern Europe. – Springer Science+Business Media B. V. 2009. – P. 123–133.

7. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) is the United Nations body for assessing the science related to climate change. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.ipcc.ch/ , вільний. – (дата звернення: 17.12.2019). – Назва з екрана.