

**ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ УКРАЇНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИБІР
АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ**¹Д.В. Тарасевич,

darya.tarasevych@ogasa.org.ua, ORCID: 0000-0002-1153-7669

¹О.В. Богдан,

ovbogdan@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1610-5598

¹Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна

Анотація. У статті наведено аналіз змін кліматичних параметрів та їх зв'язок з вибором архітектурно-планувальних та архітектурно-будівельних рішень при проектуванні та будівництві з метою збільшення енергоефективності забудови. Даний аналіз було проведено для чотирьох міст України: Одеса, Полтава, Тернопіль та Донецьк, які є представниками півдня, центра, заходу і сходу країни, тобто суттєво відрізняються своїми кліматичними умовами одне від одного. Серед багатьох різних кліматичних параметрів для порівняння були обрані середні значення температури зовнішнього повітря та вологості для кожного місяця року за період 2010 – 2020 років та аналогічні параметри, які наведені ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. Вибір даних кліматичних параметрів для порівняння був обґрунтований їх використанням при проектуванні будівель та різних інженерних систем (вентиляції, опалення та інші), а також при плануванні забудови. Проведена оцінка зміни цих кліматичних параметрів демонструє суттєве зростання середньомісячної та середньорічної температури. Таке зростання температури буде призводити до значного збільшення використання енергії на охолодження приміщень в літню пору року, що, в свою чергу, призведе до перенавантаження інженерних систем та зниження енергоефективності будівель. Для запобігання цьому необхідно збільшити теплостійкість зовнішніх огорожувальних конструкцій за літніми умовами експлуатації та передбачити сонцезахисні елементи для світлових прорізів при орієнтуванні їх на південний, південно-західний та західний сектор горизонту. Збільшити кількість та площу зелених зон на території забудови, розглянути можливість проектування зелених дахів і фасадів. Крім того, аналіз отриманих даних показав, що відносна вологість зменшилася переважно в літні місяці, при цьому взимку спостерігається незначне збільшення, що може призводити до збільшення теплопровідності конструкції.

Ключові слова: кліматичні параметри, середньомісячна температура, відносна вологість, архітектурно-планувальні рішення.

Постановка проблеми. Багаторічні спостереження свідчать, про те, що такі кліматичні параметри, як температура, вологість, швидкість та повторюваність вітру зазнали суттєвих змін за останні роки. Концентрація населення у великих містах та особливості локального мікроклімату можуть посилити певні негативні наслідки кліматичних змін. Висотна та замкнена забудова, розвинена інфраструктура робить міста більш вразливими до проявів цих змін порівняно з іншими територіями і це необхідно враховувати при виборі архітектурно-планувальних рішень.

В Україні діє державна політика з енергозбереження та енергоефективності, тому при плануванні та проектуванні сучасних енергоефективних будівель особливо необхідно враховувати кліматичні параметри міста будівництва. На даний час для відповідних розрахунків застосовують дані ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія [1], в якому кліматичні параметри були розраховані за період з 1961 по 2005 роки, але за останні

роки процес зміни клімату значно прискорився, про що свідчать результати досліджень [2-5].

Актуальність дослідження зумовлена постійною зміною кліматичної ситуації на планеті та в Україні зокрема, що не може не впливати на архітектурно-планувальні рішення забудови та вирішенні проблем, що виникають у зв'язку із зміною кліматичних показників. Особливо коли метою є підвищення показників енергоефективності будівель, зменшення їх витрат на опалення та кондиціювання, створення комфортних зон відпочинку та ігрових майданчиків, створення сприятливої аерації забудови.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На основі досліджень клімату України [2-9] можна говорити, що протягом останніх двох десятиліть відбулися суттєві зміни середньої температури та відносної вологості в порівнянні зі значеннями кліматичної норми за період 1961 – 1990 рр. Так, за період 1991 – 2010 рр, середньорічна температура повітря зросла на $0,8^{\circ}\text{C}$ [6]. У роботі [10] зазначено, що найбільше підвищення середньомісячної температури повітря відбулося у січні, приблизно на 2°C на північному сході України, у той же час на заході та півдні зафіксовано збільшення на 1°C . Крім того, за цей період також зросла кількість зафіксованих температурних рекордів та хвиль тепла, а також стихійних метеорологічних явищ, які дедалі стають катастрофічними. Змінилися і значення максимальної та мінімальної температури повітря, так, мінімальна температура зросла майже для всіх місяців та загалом за рік, а от максимальна температура значно збільшилась у січні. У літні місяці та за рік максимальна температура майже не змінилась [9].

У роботі [11] був наданий прогноз стосовно зростання середньорічної температури приблизно на 20 % до 2020 року, такі значення були отримані за допомогою моделі НАДСМЗ. Тобто за прогнозом [11] в Україні слід було очікувати зростання середньорічної температури з $7,5$ до 9°C та зменшення загальної кількості опадів, при цьому найбільш суттєвим зниження буде на півдні України. Проаналізувавши дані електронного ресурсу [12] можна побачити, що середньорічна температура за період 2010 - 2020 становить $9,6^{\circ}\text{C}$. Отримане значення перевищує прогнозоване на $0,6^{\circ}\text{C}$, що свідчить про стрімкіше зростання температури. Таке підвищення температури вимагає пошуку нових архітектурно-планувальних рішень для створення комфортного мікроклімату та зменшення навантаження на енергетичні системи. Такими рішеннями можуть бути: значне озеленення території, створення «зелених» дахів та фасадів [13]. Або підвищення теплового опору зовнішньої оболонки будівель чи просторове орієнтування забудови [14] зі збільшенням розміру двору вздовж сприятливих літніх вітрів.

Мета статті. На прикладі різних міст України, дослідити зміни середньомісячної температури та вологості повітря у порівнянні з даними нормативного документу ДСТУ – Н Б В.1.1-27:2010 [1]. Розглянути сучасні заходи, які можна застосовувати при проектуванні та будівництві для зменшення негативного впливу зміни кліматичних параметрів та збільшення енергоефективності забудови.

Виклад основного матеріалу. В даному дослідженні були використані та проаналізовані діючі будівельні нормативні документи України, існуючі методи розрахунків та оцінки зміни середніх температур, наукові публікації та метеорологічні дані [12, 15-16] різних регіонів України.

Порівняльний аналіз показників розрахованих за даними електронних ресурсів [12, 15-16] та даних ДСТУ – Н Б В.1.1 – 27:2010 [1] дозволив встановити, що за період 2010 – 2020 рр. клімат південної, центральної, західної та східної України зазнав істотних змін. У даному дослідженні авторами були розраховані середні значення температури та вологості повітря для кожного місяця року за вказаний період для міст – представників даних регіонів, а саме: Одеса, Полтава, Тернопіль, Донецьк. Для більшої зручності розраховані

чисельні значення середньомісячних температур зовнішнього повітря представлені в таблиці 1 та зображені графічно на рис. 1 – рис. 4. Зміна середніх значень вологості продемонстрована на рис. 5 – рис. 8.

Аналізуючи отримані значення можна стверджувати, що для всіх представлених міст, середнє значення температури зовнішнього повітря зростає протягом визначеного терміну майже для кожного місяця року, лише в м. Донецьк в жовтні місяці спостерігається зменшення середньомісячної температури на $0,3^{\circ}\text{C}$. У літку та взимку найбільше температура підвищилась у м. Тернопіль, найменше влітку в м. Донецьк, а взимку – м. Полтава. Потрібно зазначити, що середнє збільшення температури для зимових та літніх місяців склало $1,5^{\circ}\text{C}$. Це свідчить про те, що клімат України почав змінюватися, і це може призвести до негативних наслідків інфраструктури міста та зменшення зелених зон.

Так, у *Одесі*, температура влітку зазнала найбільшого відхилення на $2,8^{\circ}\text{C}$ у серпні місяці, взимку таке відхилення відбулося у грудні – на $1,5^{\circ}\text{C}$ (див. табл. 1). У *Полтаві*, в літні місяці середнє значення температури зовнішнього повітря зросло у червні – на $2,2^{\circ}\text{C}$, у липні – на $1,8^{\circ}\text{C}$, у серпні – на $0,3^{\circ}\text{C}$. Взимку температура зросла у січні на $-0,8^{\circ}\text{C}$, у лютому – на $1,2^{\circ}\text{C}$, а у грудні – на 1°C . У *Донецьку* температура зросла у червні – на $2,8^{\circ}\text{C}$, у липні – на $2,3^{\circ}\text{C}$, у серпні – на 1°C . Взимку найбільше потеплішало у грудні – на $1,4^{\circ}\text{C}$. У літні місяці у *Тернополі* середнє значення температури зовнішнього повітря найбільше зросло у серпні – на $2,4^{\circ}\text{C}$, найменше – у липні на $1,9^{\circ}\text{C}$; взимку відхилення становило: січень – $1,1^{\circ}\text{C}$, лютий – 1°C , грудень – $2,2^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 1 Середні значення температур зовнішнього повітря за даними [1] та розраховані за 2010-2020 рр.

Елементи клімату	Місяці												Місто
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня температура зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$ [1]	-1,3	-0,6	2,9	9,2	15,3	19,6	22	21,6	17	11,3	5,8	1,1	Одеса
	-5,6	-4,7	0,3	9,0	15,4	18,7	20,5	19,7	14,3	7,7	1,3	-3,4	Полтава
	-5,0	-3,7	0,4	7,6	13,5	16,4	17,8	17,2	12,8	7,5	1,8	-3,1	Тернопіль
	-5,2	-4,4	0,7	9,4	15,4	19,0	21,2	19,8	14,9	8,0	1,8	-2,9	Донецьк
Середня температура зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$ 2010-2020 рр. [12, 15–16]	-0,6	0,6	5,1	10,7	17,4	22	23,9	24,4	18,8	11,8	7,3	2,6	Одеса
	-4,8	-3,5	2,3	10,7	17,2	20,9	22,3	22,0	16,2	8,6	3,1	-2,4	Полтава
	-3,9	-2,7	2,7	9,6	14,5	18,4	19,7	19,6	14,6	8,3	3,6	-0,9	Тернопіль
	-4,3	-3,3	2,8	10,3	17,7	21,8	23,5	22,8	16,2	7,7	3,2	-1,5	Донецьк

Таке зростання температури буде призводити до значного підвищення споживання енергії для охолодження приміщень у літні місяці. Для запобігання цьому потрібно, щоб зовнішні огорожувальні конструкції за літніми умовами експлуатації мали підвищену теплостійкість. Наразі, згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [17], теплостійкість огорожувальних конструкцій влітку дозволяється не перевіряти, якщо середня температура найбільш жаркого місяця менше ніж 21°C . Отже, для м. Полтава за даними [1] можна не виконувати розрахунок амплітуди коливань температури внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій, але з урахуванням збільшення зовнішньої температури в липні до $22,3^{\circ}\text{C}$ такий розрахунок робити вкрай важливо.

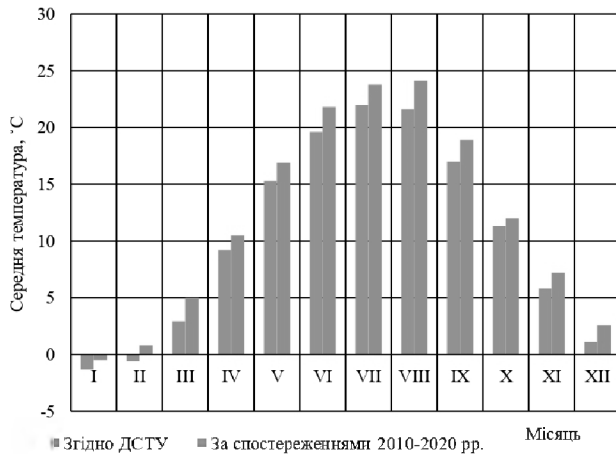


Рис.1 Середні значення температури зовнішнього повітря м. Одеса

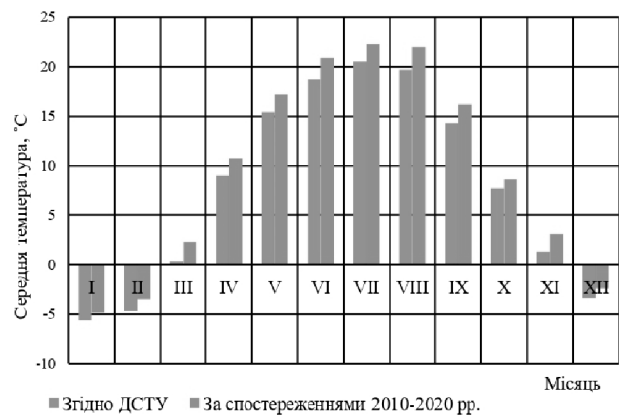


Рис.2 Середні значення температури зовнішнього повітря м. Полтава

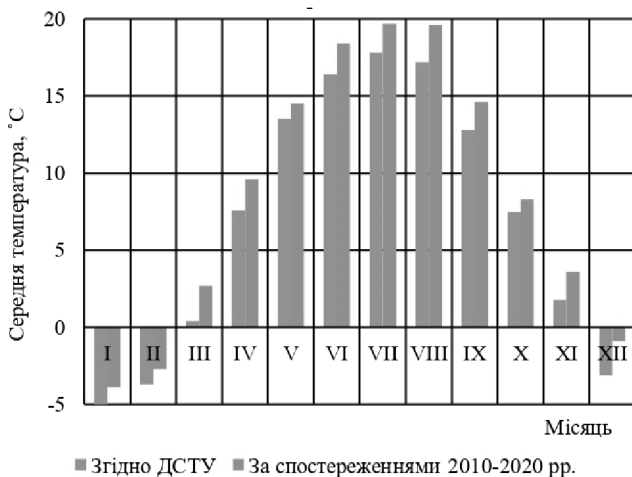


Рис.3 Середні значення температури зовнішнього повітря м. Тернопіль

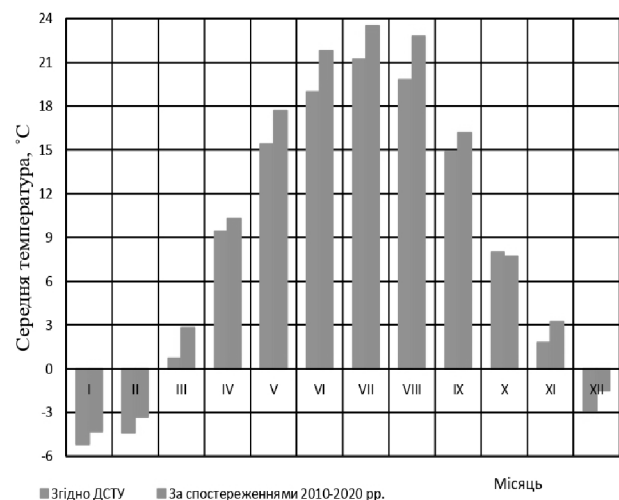


Рис.4 Середні значення температури зовнішнього повітря м. Донецьк

Підвищення вологості у зимовий період впливає на теплопровідність зовнішніх огорожувальних конструкцій – опір теплопередачі зовнішньої конструкції буде зменшуватись зі збільшенням у ній вологи. Тому слід звертати на це увагу при використанні у будівництві таких пористих матеріалів, які здатні накопичувати вологу, наприклад газобетон, пінобетон, мінераловатні вироби та намагатися запобігти можливому збільшенню вологості.

Відносна вологість в м. Одеса зовнішнього повітря підвищилася у зимовий період та зменшилася у літній (рис. 5), особливо це помітно у серпні місяці – з 66% знизилася до 59%.

В м. Полтава відносна вологість так само, як і в м. Одеса, зазнала суттєвого зниження влітку, та збільшення взимку (рис. 6). Аналізуючи отримані данні, можна зазначити, що в м. Тернопіль відносна вологість зовнішнього повітря взимку майже не змінилась, а от у квітні та серпні вона істотно зменшилась (рис. 7). Але найбільше зниження даного кліматичного параметра спостерігається в м. Донецьк (рис. 8), так, влітку вологість знизилась майже на 10%, взимку – незначне збільшення є лише в січні, а от у лютому і грудні ситуація практично залишилась сталою.

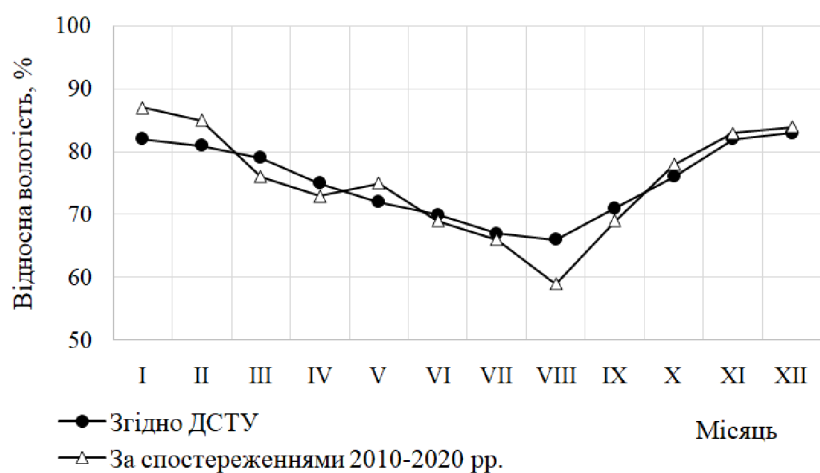


Рис.5 Середні значення вологості зовнішнього повітря м. Одеса

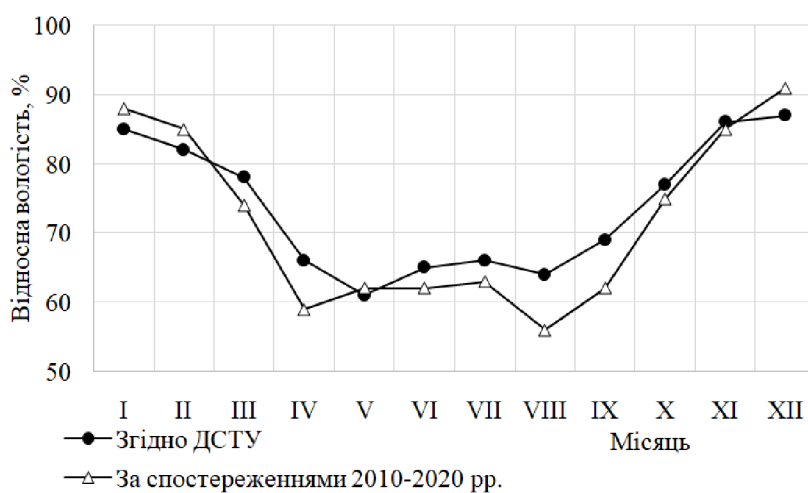


Рис.6 Середні значення вологості зовнішнього повітря м. Полтава

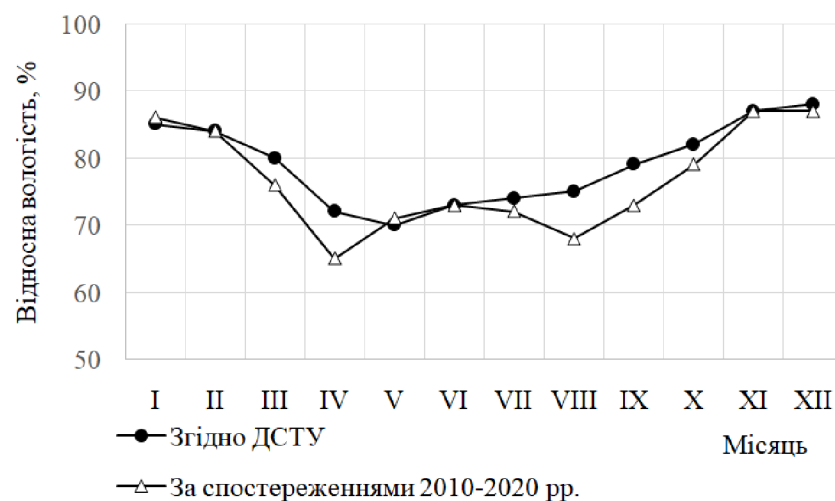


Рис.7 Середні значення вологості зовнішнього повітря м. Тернопіль

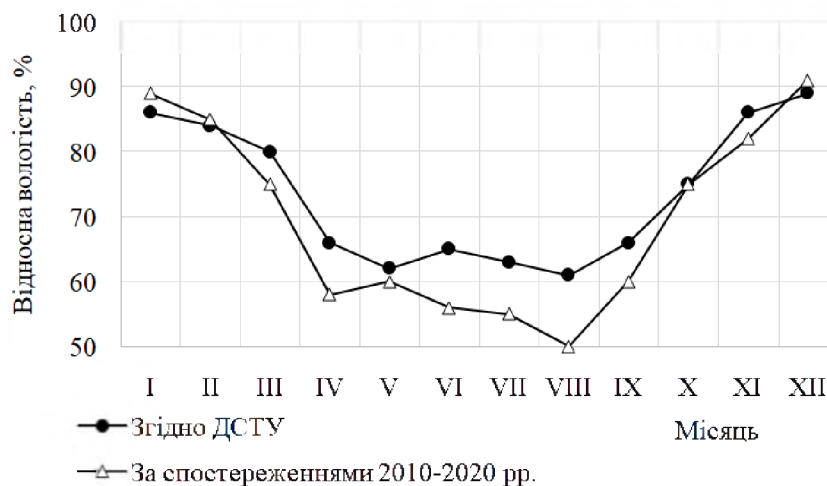


Рис.8 Середні значення вологості зовнішнього повітря м. Донецьк

Зменшення вологості по всій території України може призводити до збільшення випадків та тривалості посух, зменшення наповненості річок, а отже і зменшення забезпеченості водою населених пунктів. Тому актуальним постає питання «водо ефективності», тобто раціонального використання води, зниження використання води у містах та навантаження на інженерні системи каналізації та водовідведення. На сьогоднішній день існує багато прикладів будівель, в яких передбачено збір, фільтрування та подальше використання дощової води.

Отже суттєве збільшення температури та зниження вологості влітку можуть призводити до зменшення зелених зон, а також до самої зміни видів насаджень; теплового стресу; погіршення функціонування енергетичних систем міст через надмірне навантаження на них. Тому дуже важливим є проектування зелених територій біля будинків та у дворах житлових комплексів; проектування, там де це можливо, зелених дахів та фасадів. Збільшення теплостійкості будівель, обов'язкове проектування сонцезахисних пристроїв для світлопрозорих елементів будівель, які зорієнтовані на південь, південно-захід та західний сектор горизонту незалежно від кліматичного району; використання у південних районах сучасних матеріалів з властивістю відбивати сонячні промені або проектування сонцезахисних оболонок будівлі при істотному збільшенні площ світлопрорізів, наприклад, як це було зроблено Woods Bagot і Research Facilities Design (RFD) (рис. 7).



Рис.7 Південно-Австралійський Медичний науково-дослідний інститут здоров'я (SAHMRI), Південна Австралія

Висновки. Результати проведених в цій статті досліджень свідчать про те, що за період 2010 - 2020 такі кліматичні параметри, як середня температура та вологість повітря зазнали суттєвих змін в порівнянні зі значеннями наведеними в [1]. Так, зміни лише одного показника – підвищення середньомісячної температури – призводить до того, що збільшуються витрати енергії на кондиціювання повітря. Аналіз отриманих результатів, показав, що температура повітря на території України зросла приблизно на 1,5⁰C за розрахунковий період, проте влітку підвищення цього параметру є ще більшим. При цьому відносна вологість має тенденцію до зниження влітку та несуттєвого збільшення взимку. Такі зміни можуть впливати на збільшення кількості та тривалості хвиль тепла, зміну видів та площ зелених насаджень, як результат, надмірне споживання енергії та зниження енергоефективності будівель. Тому при плануванні території та проектуванні будівель необхідно обирати такі рішення, які б дозволили зменшити нагрівання будівель та їх приміщень.

Література

- [1] Захист від небезпечних геологічних процесів шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 - К.: Мінрегіонбуд України, 2011, 123 с.
- [2] Бабиченко В.Н. и др. Экстремальная температура воздуха на территории Украины в условиях современного-климата. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://uhmi.org.ua/conf/climate_changes/presentation_pdf/oral_1/Babichenko_et_al.pdf
- [3] Шевченко О.Г. Хвилі тепла та основні методологічні проблеми, що виникають при їх дослідженні. Український гідрометеорологічний журнал, - 2012. - № 11, с. 101-108. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uggj_2012_11_13
- [4] Шевченко О. и др. Оценка уязвимости к изменению климата: Украина / О. Шевченко и др. // Київ: Myflaer, 2014. - 66 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://necu.org.ua/wp-content/uploads/2014/07/Ukraine_cc_RUS.pdf
- [5] Farmer G., Thomas & Cook J. Climate change science: a modern synthesis volume 1 - the physical climate. - 2013. - 564 p. DOI: 10.1007/978-94-007-5757-8.
- [6] Балабух В.О. Зміна інтенсивності конвекції в Україні: причини та наслідки. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://meteo.gov.ua/files/content/docs/Vinnitsa/UkrGMI.pdf>.
- [7] Малицька Л.В., Балабух В.О. Ймовірні зміни кліматичних умов України до середини XXI ст. / Л.В. Малицька, В.О. Балабух // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, - 2020. - № 1(56), с. 94-100. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2020.1.10>.
- [8] Балабух В.О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Тернопільській області та можливі їх зміни до середини XXI ст. / В.О. Балабух // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. - 2014. - № 1, с. 43-54, Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg_2014_1_9
- [9] Балабух В.А., Малицкая Л.В., Ягодинец С.Н., Лавриненко Е.Н. Проекция изменения и ожидаемые значения климатических средних и показателей экстремальности термического режима к середине XXI века в Украине / В.А. Балабух, Л.В. Малицкая, С.Н. Ягодинец, Е.Н. Лавриненко // Природопользование. - 2018. - №1, с. 97-113.
- [10] П'яте національне повідомлення України з питань зміни клімату. - 2009. - 281 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.seia.gov.ua/seia/doccatalog/document?id=117455>
- [11] Shvidenko A. Non-boreal Forests of Eastern Europe in 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. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/8936/>

[12] Расписание погоды rp5.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rp5.ua/>

[13] Волошин М.М., Волошина В.М. «Зелена архітектура» як механізм пом'якшення наслідків зміни клімату. Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення: Збірник наукових праць II Міжнародної науково-практичної конференції (Херсон, 13-14 червня 2019 року). Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», с. 207-209. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ksau.kherson.ua/files/konferencii/2019-06-14>

[14] Tarasevich D.V., Bogdan O.V. The influence of the changes in wind velocity on the outer heat exchange of the buildings, Bulletin of Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture. - 2021. - № 83, pp. 148-155, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://visnyk-odaba.org.ua/2021-83/83-16.pdf>

[15] Погода и климат [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pogodaiklimat.ru>

[16] WeatherOnline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.weatheronline.co.uk/weather>

[17] Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 - Київ: Мінрегіонбуд України, - 2017. - 30 с.

References

[1] *Zakhyst vid nebezpechnykh heolohichnykh protsesiv, shkidlyvykh ekspluatatsiinykh vplyviv, vid pozhezh.* (2011). DSTU-N B V.1.1-27:2010. Budivelna klimatolohiia. Minregionbud Ukraïni [in Ukrainian].

[2] Babichenko, V.N. et al. *Ekstremal'naya temperatura vozduha na territorii Ukrainy vusloviyahsovremennogo-klimata.* [Elektronnij resurs]. URL: http://uhmi.org.ua/conf/climate_changes/presentation_pdf/oral_1/Babichenko_et_al.pdf – nazva z ekranu. [in Russian].

[3] Shevchenko, O.H. (2012). Khvyli tepla ta osnovni metodolohichni problemy, shcho vynykaiut pry yikh doslidzhenni. *Ukrainskyi hidrometeorolohichnyi zhurnal*, 11, 101-108. [Elektronnyi resurs] URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uggj_2012_11_13 [in Ukrainian].

[4] Shevchenko, O. y dr. (2014). *Otsenka uiazvymosty k yzmeneniyu klymata: Ukrayna.* Kyiv: Myflaer. [Elektronnyi resurs] URL: http://necu.org.ua/wp-content/uploads/2014/07/Ukraine_cc_RUS.pdf [in Russian].

[5] Farmer, G. Thomas & Cook, J. (2013). *Climate change science: a modern synthesis volume 1 - the physical climate.* DOI: 10.1007/978-94-007-5757-8

[6] Balabuh, V.O. *Zmina intensyvnosti konvekciï v Ukraïni: prichini ta naslidki.* [Elektronnij resurs]: <http://meteo.gov.ua/files/content/docs/Vinnitsa/UkrGMI.pdf>. – nazva z ekranu.

[7] Malyska, L.V., Balabukh, V.O. (2020). Ymovirni zminy klimatychnykh umov Ukrainy do seredyny XXI st. *Hidrolohiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia*, 1(56), 94-100. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2020.1.10> [in Ukrainian].

[8] Balabukh, V.O. (2014). Rehionalni proiavy hlobalnoi zminy klimatu v Ternopilskii oblasti ta mozhlyvi yikh zminy do seredyny XXI st. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Seriia: Heohrafiia*, 1, 43-54. [Elektronnij resurs] URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg_2014_1_9 [in Ukrainian].

[9] Balabukh, V.A., Malyskaia, L.V., Yahodynets, S.N., Lavrynenko, E.N. (2018). Proektsyy yzmeneniya y ozhydaemye znacheniya klymatycheskykh srednykh y pokazatelei ekstremalnosti termycheskoho rezhyma k seredyne XXI st. v Ukrayne. *Pryrodopolzovanye*. 1, 97-113. [in Russian].

- [10] P'yate nacional'ne povidomlennya Ukraïni z pitan' zmini klimatu. (2009). [Electronic resource]. Retrieved from: <http://www.seia.gov.ua/seia/doccatalog/document?id=117455> [in Ukrainian].
- [11] Shvidenko, A. (2009). Non-boreal Forests of Eastern Europe in a Changing World: the Role in the Earth Systems. Regional Aspects of Interactions in Non-boreal Eastern Europe. Springer Science+Business Media B. V.: 123–133. [Electronic resource]. Retrieved from: <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/8936/>
- [12] *Raspisanie pogody rp5.ua* [Electronic resource]. Retrieved from: <https://rp5.ua/> [in Russian].
- [13] Voloshyn, M.M., Voloshyna, V.M. (2019). «Zelena arkhitektura» yak mekhanizm pom'iazhennia naslidkiv zminy klimatu. Vplyv klimatychnykh zmin na prostоровi rozvytok terytorii Zemli: naslidky ta shliakhy vyrishennia: *Zbirnyk naukovykh prats II Mizhmarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*: 207-209. [Electronic resource]. Retrieved from: <http://www.ksau.kherson.ua/files/konferencii/2019-06-14> [in Ukrainian].
- [14] Tarasevich D.V., Bogdan O.V. (2021). The influence of the changes in wind velocity on the outer heat exchange of the buildings, *Bulletin of Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*, 83, 148-155, [Electronic resource]. Retrieved from: <http://visnyk-odaba.org.ua/2021-83/83-16.pdf>
- [15] *Pohoda y klymat* [Electronic resource]. Retrieved from: <http://www.pogodaiklimat.ru> [in Russian].
- [16] WeatherOnline [Electronic resource]. Retrieved from: <https://www.weatheronline.co.uk/weather>
- [17] *Teplova izoliatsiia budivel.* (2017). DBN V.2.6-31:2016. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].

CHANGES IN CLIMATE INDICATORS IN UKRAINE AND THEIR IMPACT ON CHOOSING ARCHITECTURAL PLANNING DECISIONS

¹D.V. Tarasevych,

darya.tarasevych@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1153-7669

¹O.V. Bogdan,

ovbogdan@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1610-5598

¹*Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine*

Abstract. The article provides an analysis of changes in climatic parameters and their relationship with the choice of architectural planning and building solutions with the aim of increasing intended to increase the energy efficiency. The analysis is carried out for four cities of Ukraine. From among many various climatic parameters, we have chosen for comparison the average monthly values of outdoor air temperature and humidity during the period 2010 to 2020 and similar parameters given in DSTU-N B V.1.1-27:2010 Construction climatology. The conducted assessment of changes in the parameters reveals a significant increase in the average monthly and annual temperatures. This increase will lead leads to a significant increase in energy consumption for cooling of premises and, as a result, the overloading of the engineering systems and decrease of the energy efficiency. To prevent these, it is necessary to increase the heat resistance of external fencing structures and to provide sun-protection elements for light openings; increase the number and area of green areas in the construction area, and consider the possibility of designing green roofs and facades. In addition, the analysis of the data obtained shows that the relative humidity decreases during the summer months, while slightly increases during the winter months.

Keywords: climatic parameters, average monthly temperature, humidity, architectural planning decision.

**ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УКРАИНЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ
НА ВЫБОР АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ**¹**Д.В. Тарасевич,**

darya.tarasevych@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1153-7669

¹**О.В. Богдан,**

ovbogdan@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1610-5598

¹*Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Украина*

Аннотация. В статье приведен анализ изменения климатических параметров и показана их связь с выбором архитектурно-планировочных и строительных решений при проектировании и строительстве с целью увеличения энергетической эффективности застройки. Данный анализ был проведен для четырех городов Украины: Одесса, Полтава, Тернополь та Донецк. Среди многих различных климатических параметров для сравнения были выбраны средние значения температуры внешнего воздуха и влажности для каждого месяца года за период 2010 – 2020 годов и аналогичные параметры, приведенные в ГСТУ-НБ В.1.1-27:2010 Строительная климатология. Выбор этих климатических параметров был обоснован использованием их при проектировании зданий и различных инженерных систем, а также при составлении энергетического паспорта здания и планировании участка застройки. Проведенная оценка изменения данных параметров демонстрирует существенное увеличение среднемесячной и среднегодовой температуры. Это повышение температуры будет способствовать значительному увеличению потребления энергии для охлаждения помещений, и, как следствие, к перегрузке инженерных систем и снижению энергоэффективности строений. Для предотвращения этого необходимо увеличить теплостойкость внешних ограждающих конструкций по летним условиям эксплуатации и предусмотреть солнцезащитные элементы для светопроемов. Увеличить количество и площадь зеленых зон на территории застройки, рассмотреть возможность проектирования зеленых крыш и фасадов. Кроме того, анализ полученных данных показал, что относительная влажность уменьшилась преимущественно в летние месяцы, при этом зимой наблюдается незначительное увеличение.

Ключевые слова: климатические параметры, среднемесячная температура, относительная влажность, архитектурно-планировочные решения.