

до жорстких умов антропогенного середовища та безперечно підтримують стан гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи.

#### Список використаних джерел

1. Денисик Г.І., Коптева Т.С. (2021) Криворізька ландшафтно-технічна система: розвиток, сучасний стан, шляхи оптимізації. *Фізична географія та геоморфологія*. № 105–107. С. 25–29. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2021.1-3.03>
2. Коптева Т.С. (2021) Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дисер. на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD). Вінниця: ВДПУ, 163 с.
3. Коптева Т. С. (2021) Гірничопромислові ландшафти Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. № 35. С. 18–26. DOI: <https://orcid.org/0000-0001-9405-1674>
4. Коптева Т. С. (2021) Жовтневий гранітний кар'єр: історія формування та перспектива розвитку. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. № 33. С. 78–83. DOI: <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2021-33-09>
5. Коптева Т. С. (2019) Рослинні угруповання на мікросмугах гірничо-промислових ландшафтів Криворіжжя (на прикладі Буршчівського відвалу). *Ідеї та новації в системі наук про Землю: матеріали VIII Всеукраїнської молодіжної наукової конференції*, 10–12 квітня, 2019 р. Київ: Інститут геологічних наук НАН України, С. 82–83.
6. Koptieva T. S. (2022) Soil and vegetation cover of mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system (on the example of Burshchytskyi, Shymakivskyi and Stepovyi dumps. Publishing House “Baltija Publishing”, 2022, 178-203. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-212-8-9>
7. Koptieva T. S. (2021) Denusyk B.G. Quarry and dump landscape systems of Kryvorizhzhia. *XX-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020*. Bulgaria. Albena, 665–670. ) DOI: <https://doi.org/10.5593/sgem2020/5.1/s20.082>

## ХАРАКТЕРИСТИКА ХВИЛЬ ТЕПЛА НАД УКРАЇНОЮ ПРОТЯГОМ 2000-2021 РОКІВ

*Корнус А.О.<sup>1</sup>, Клок С.В.<sup>2</sup>, Бучний О.О.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

<sup>2</sup> Український гідрометеорологічний інститут

[a\\_kornus@ukr.net](mailto:a_kornus@ukr.net)

З кінця 19 століття середня температура поверхні Землі піднялася приблизно на 1 °С. Найбільш інтенсивне потепління відбулося впродовж останніх 40 років. Глобально, 2016 і 2020 роки стали найтеплішими за всю історію метеорологічних спостережень. Але в Європі потепління набагато відчутніше, – тут зростання температури вже пододало поріг у 1,5 °С і зараз вона є на 2,2 °С вищою, ніж було до промислової революції. Зі зростанням

температури стає зрозуміло, що зміна клімату вже створює серйозні наслідки для життя людини, через збільшення кількості екстремальних погодних явищ, погіршення здоров'я людей через тепловий стрес, забруднення повітря, зростання захворюваності, тощо.

Україна також відчуває зміни клімату. Протягом останніх двадцяти років кожен рік в Україні був теплішим за середню за багаторічну кліматичну норму, а 2020 рік став найспекотнішим за увесь період спостережень, перевищивши середню багаторічну норму температур 1961-1990 років на 2,8 °С. Однією з ознак зміни клімату є збільшення ризиків несприятливих кліматичних явищ, таких як хвилі тепла.

Метою статті є аналіз характеристик хвиль тепла, а саме їх частоти, тривалості та інтенсивності в теплий період року, як прояву кліматичних змін в Україні.

У даному дослідженні використано індекс хвиль тепла та холоду (IXTH), який розраховується Європейською обсерваторією посух (ЄОП) і використовується для нею виявлення та моніторингу періодів екстремальних температурних аномалій. IXTH є одним з індексів, які враховують як тривалість, так і інтенсивність хвиль тепла. Цей індикатор розраховується за методикою, розробленою Lavaysse та ін. [1], за результатами щоденних метеорологічних спостережень, які акумулюються у базі даних JRC MARS AGRI4CAST.

Згідно підходів ЄОП, хвилі тепла ідентифікуються як послідовність щонайменше трьох послідовних спекотних днів. У цьому контексті «спекотний день» – це день, коли як мінімальна, так і максимальна добова температура повітря ( $T_{min}$  і  $T_{max}$ ) перевищують свої порогові показники, розраховані як значення 90-го перцентилу  $T_{min}$  і  $T_{max}$  для цього календарного дня протягом 30-ти річного базового кліматичного періоду (1981-2010 рр.). Коли дві послідовні хвилі тепла розділені в часі одним «прохолодним» днем, вони вважаються пов'язаними й об'єднуються в одну подію. Щоб виявити хвилі тепла з найбільшим потенційним впливом на людину, ЄДО фіксує їх впродовж так званого «розширеного літнього періоду» (тобто з квітня по вересень).

Описані вище перцентильні пороги були застосовані до часових рядів даних про температуру повітря на метеостанціях України для виявлення хвиль тепла у теплий період року протягом 2000-2021 рр. та, зрештою, для розуміння просторового розподілу характеристик хвиль тепла над Україною.

Як відомо, хвилі тепла мають три основні характеристики: а) частоту (повторюваність) тобто кількість хвиль тепла, які мають місце щороку; б)

довжину (тривалість кожної окремої хвилі тепла у днях, в) інтенсивність (наскільки спекотно було під час хвилі тепла).

В результаті аналізу рядів добової температури повітря за 2000-2021 рр., в Україні зафіксовано 54 хвилі тепла, що відповідали критеріям визначення цього явища, що використовується в даному дослідженні (в середньому 2,5 випадки на рік). Слід зазначити, що до 2001 р. в Україні зазвичай реєстрували 1-2 випадки хвиль тепла на рік [2], сьогодні ж в окремі роки їх повторюваність досягає 4-5 випадків. На рис. 1 показано динаміку кількості хвиль тепла на рік в Україні протягом 2000-2021 рр.

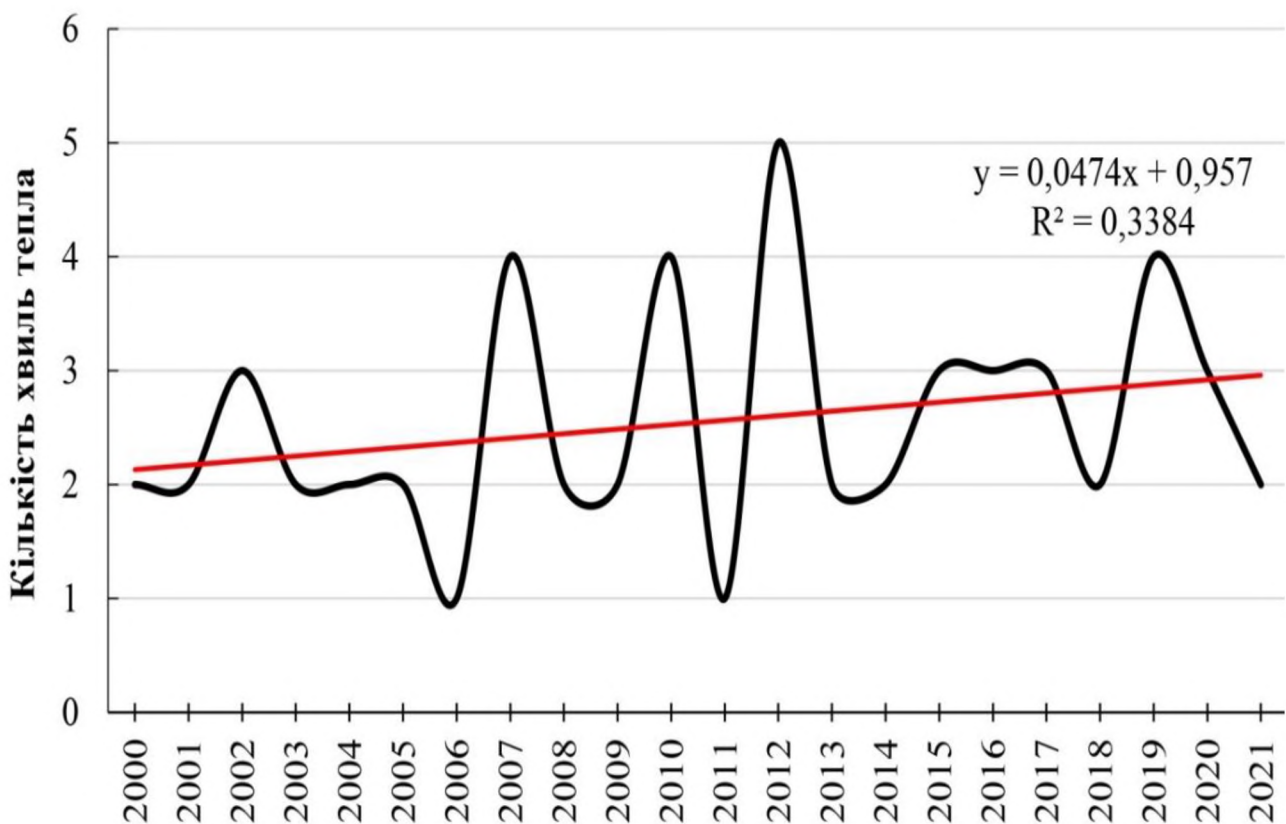


Рис. 1. Кількість хвиль тепла над Україною (Джерело: база даних ЄДО)

Згідно з методологією ЄОП, мінімальна тривалість, протягом якої реєструється хвиля тепла, становить 3 дні. Максимальна тривалість хвиль тепла над Україною за період 2000-2021 рр. становила 20 днів (2010 та 2013 роки) (рис. 2). Середня тривалість хвилі тепла становить 4,3 дні, а середня максимальна – 11,5 діб.

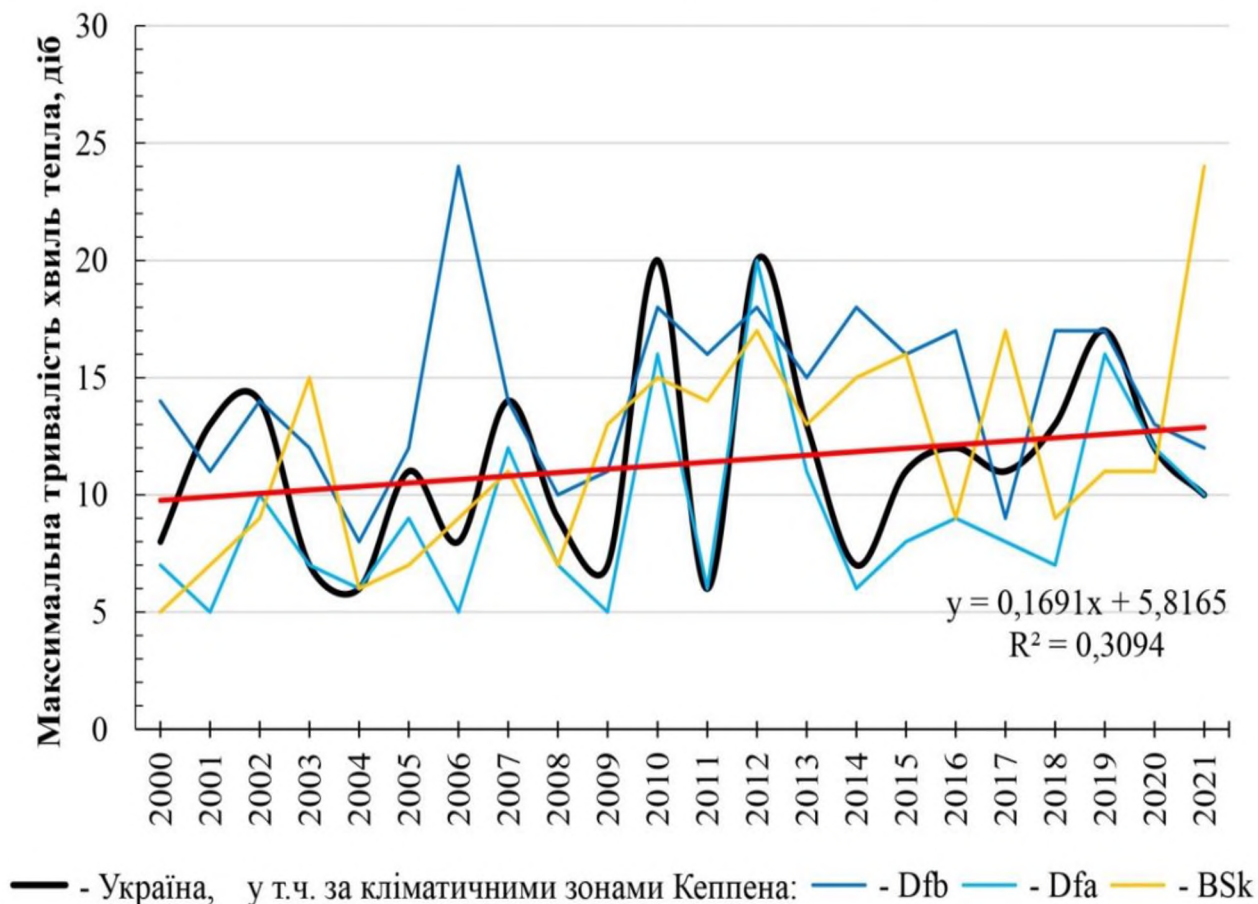
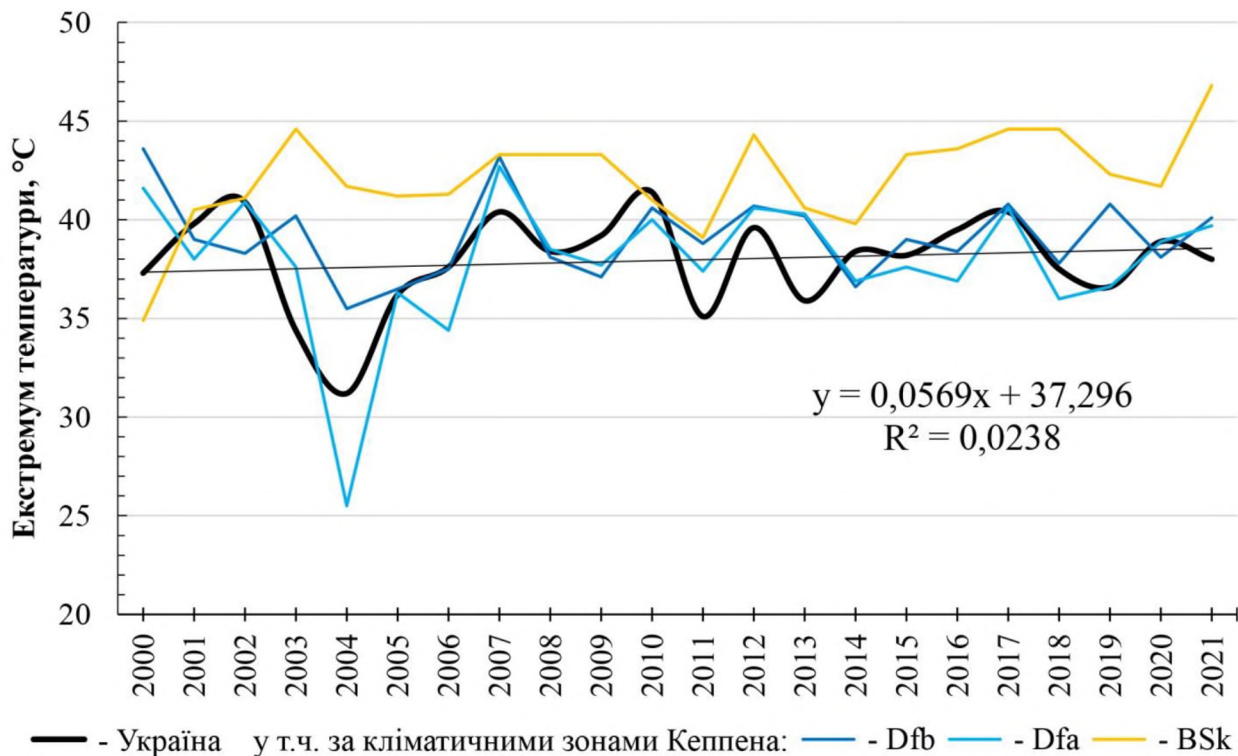


Рис. 2. Максимальна тривалість хвиль тепла над Україною в цілому та за кліматичними зонами Кеппена (Джерело: база даних ЄДО)

Для характеристики інтенсивності хвиль тепла, як правило, використовують кумулятивний  $T_{max}$  протягом однієї хвилі тепла. Kyselý зазначає [3], що ця характеристика є найбільш зручною для оцінки інтенсивності хвилі. Зазвичай кумулятивний  $T_{max}$  протягом окремої хвилі тепла розраховується як сума різниць між максимальною добовою температурою повітря та певним граничним значенням, залежним від підходу до визначення хвилі тепла. Разом з тим, таким індикатором може бути також температура найспекотнішого дня впродовж хвилі тепла, яка була використана в недавній роботі про Україну [4]. Нами також інтенсивність хвилі визначена згідно, як максимальний екстремум температури повітря. Над Україною найспекотніші хвилі тепла за досліджуваний період були з максимальною добовою температурою  $41,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  (2010 р.), а середній (2000-2021 рр.) екстремум температури впродовж хвиль тепла над Україною становить  $32,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



**Рис. 3. Температурний екстремум хвиль тепла над Україною в цілому та за кліматичними зонами Кеппена (Джерело: база даних ЄДО)**

Найспекотнішими хвилі тепла були в 2002, 2007, 2010 і 2017 роках, коли екстремальна температура повітря перевищила 40 °С. Очікувано, що найспекотніші хвилі спостерігаються на півдні України, де екстремум температури сягнув 46,8 °С (2021 рік).

Варто відзначити, що ЄДО містить вбудований генератор карт, які створюються в рівновеликій проєкції Ламберта і мають досить високу роздільну якість. Такі карти є доволі оперативними, – обробка результатів метеорологічних спостережень відбувається щодня, самі ж дані стають доступні користувачам з невеликою затримкою (до 3 днів) відносно поточної доби.

#### Список використаних джерел

1. Lavaysse C., Cammalleri C., Dosio A., van der Schrier G., Toreti A., Vogt J. Towards a monitoring system of temperature extremes in Europe. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 2018. №18. P. 91–104. doi: <https://doi.org/10.5194/nhess-18-91-2018>.
2. Kornus A.O., Klok S.V., Kornus O.H., Danylchenko O.S. Heat Waves over Ukraine Detected by HCWI. Book of Abstracts International Conference «Astronomy and Space Physics in the Kyiv University» (October 18 – October 21, 2022, Kyiv, Ukraine), 2022. P. 93–94.
3. Kyselý J. Recent severe heat waves in central Europe: how to view them in a long-term prospect? *Int. J. Climatol.* 2010. №30. P. 89-109. doi: <https://doi.org/10.1002/joc.1874>.
4. Shevchenko O., Oliinyk R., Snizhko S., Svintsitska H., Kostyrko I. Indexing of Heatwaves in Ukraine. *Water*. 2020. №12(4). 962. doi: <https://doi.org/10.3390/w12040962>

5. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. Ed by G.R. McGregor, P. Bessemoulin, K. Ebi, B. Menne. Geneva: World Meteorological Organization, 2015. 96 pp.

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ АГРОЛАНДШАФТІВ ЧЕРЕЗ ОПТИМІЗАЦІЮ СТРУКТУРИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ**

*Кисельова О.О.<sup>1</sup>, Кисельов Ю.О.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

<sup>2</sup> Уманський національний університет садівництва  
kyselyova@ukr.net, kyseljov@ukr.net

Однією з актуальних екологічних проблем України є проблема раціоналізації сільськогосподарського землекористування.

Сільськогосподарська освоєність України порівняно з країнами Західної Європи доволі висока, вона складає 72,1% від її загальної площі.

Серед сільськогосподарських земель переважають сільськогосподарські угіддя, структура яких практично однакова в усій Україні, але їх співвідношення відрізняється. Нами було поставлено за мету здійснити аналіз структури сільськогосподарського землекористування низки областей з огляду її екологічної обґрунтованості. Для аналізу було обрано п'ять областей, розташованих у різних ґрунтово-кліматичних умовах, та які, на нашу думку є репрезентативними – Житомирська, Луганська, Львівська, Миколаївська та Черкаська.

Частка сільськогосподарських угідь у загальній площі території більшості областей, які ми беремо до уваги, сягає надмірних величин. Так, у Черкаській області вона сягає 69,4%, у Миколаївській – 81,5%, в Луганській – 76,76%, при тому, що середній показник для України дорівнює лише 71,2%. Із цими показниками структури земельних угідь цілком узгоджуються площі орних земель, які ми наводимо нижче.

Структура землекористування будь-якого регіону формується історично впродовж століть з огляду на природні умови та природні ресурси, а також соціально-економічні умови.

Хоча традиційно у структурі сільськогосподарського землекористування переважають орні землі, з часом структура землекористування змінюється, відбувається переорієнтація виробництва на користь тих чи інших культур. Та найбільше це позначається на зміні площ ріллі в бік їх збільшення за рахунок