

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ МІСЬКИХ ОСТРОВІВ ТЕПЛА

ЧЕХОНАДСЬКИХ Д. О.

*студент 5-го курсу ОС Бакалавр
Рівненський фаховий коледж
Національного університету біоресурсів і
природокористування України,
м. Рівне, Україна*

Науковий керівник

КАЧАНОВСЬКИЙ Олег Ігорович

*Викладач землевпорядних
дисциплін, спеціаліст вищої
категорії, викладач-методист
Рівненський фаховий коледж
Національного університету біоресурсів і
природокористування України,
м. Рівне, Україна*

Міські острови тепла являють собою зони в межах міста, де температура повітря істотно перевищує температуру на околицях. Це зумовлено особливостями міського ландшафту: щільною забудовою, нестачею зелених насаджень, викидами тепла від транспорту і промисловості. В умовах глобального потепління міські острови тепла посилюють негативний вплив високих температур на здоров'я і комфорт мешканців міст. Тому актуальною задачею є картографування для обґрунтування планувальних рішень, спрямованих на їх зменшення.

За даними вчених інституту космічних досліджень ім. Годдарда (GISS) середня температура в літній період 2023 року була на 0,23 °C вищою, ніж за всі попередні періоди, починаючи з 1880 року. Наукові спостереження та аналізи, проведені протягом десятиліть NASA, Національним управлінням океанічних і атмосферних досліджень (NOAA) та іншими міжнародними установами, показали, що це потепління спричинено в основному викидами парникових газів, спричиненими діяльністю людини [1].

Для виконання дослідження побудовано просторово-часовий ряд дистанційних даних на територію Рівненської міської громади, отриманих зі знімальних систем Landsat 8-9 (2020-2023 роки), дані D33 Multispectral Landsat з Living Atlas Esri. Основними методами дослідження стали методи моделювання, порівняння та аналізу.

Формула розрахунку температури поверхні (LST) [2,с.3] базується на теплових каналах TIRS-1 (Band 10) та TIRS-2 (Band 11) та враховує емісивність

поверхні, а також коригує яскравісну температуру (TOA) до реальної температури земної поверхні.

$$LTS = \frac{BT}{(1 + (\frac{\lambda \cdot BT}{c_2}) \cdot \ln(\varepsilon))} \quad (1)$$

де BT – яскравісна температура, отримана з теплового інфрачервоного каналу, λ – довжина хвилі випромінювання, c_2 – стала Планка ($1,4388 \times 10^{-2} \text{ м} \cdot \text{К}$), ε – емісивність поверхні, що залежить від типу покриття.

За допомогою обробки мультиспектральних знімків Multispectral Landsat шаблону Surface 10 Temperature in Celsius алгоритму розрахунку температури поверхні з теплового інфрачервоного каналу даних створена картографічна модель просторово-часового розрахунку температури в літній сезон 2020-2023 років.

Побудова картографічної моделі нормалізованого диференційного вегетаційного індексу (NDVI) [3, с.85] надала можливість визначити фотосинтетичну активність рослин та визначити місця зелених насаджень за допомогою класифікації растрового зображення картографічної моделі індексу NDVI, який обчислюється за формулою:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

де NIR – значення відбиття в ближньому інфрачервоному діапазоні, RED – значення відбиття в червоному діапазоні.

Результати показників індексу NDVI можуть бути використані для оцінки росту рослинності та загальної біомаси, оскільки більший рослинний покрив впливатиме на співвідношення різних довжин хвиль видимого світла, що поглинається, та світла, що відбивається в ближньому інфрачервоному діапазоні [4, с. 206].

Аналіз придатності дозволяє встановити місця островів тепла, а температурне районування показало аномально високі температури в центральних районах міста, де різниця досягала $7-10^\circ\text{C}$ порівняно з передмістям. Встановлено просторову кореляцію між зонами з дефіцитом рослинності та підвищеними температурами повітря.

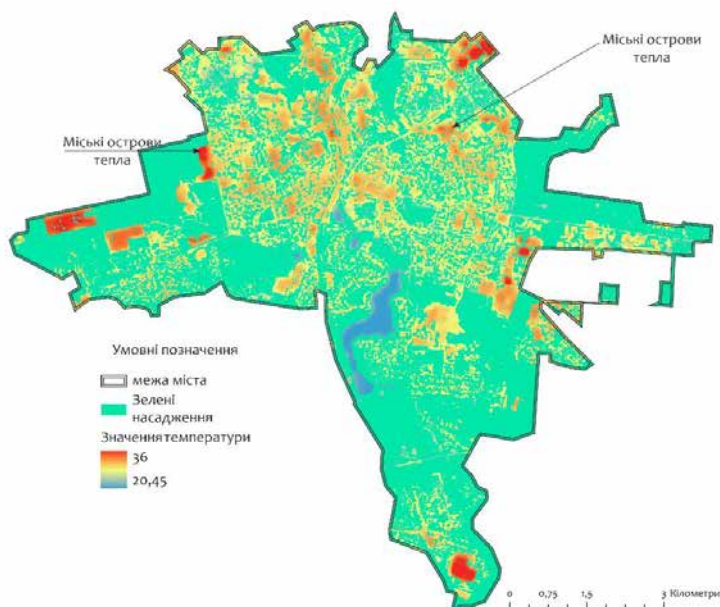


Рис. 1. Картографічна модель міських островів тепла

Причинами виникнення міського острова тепла являються велика кількість бетонних та асфальтових поверхонь, що акумулюють тепло вдень та віддають його вночі, недостатня кількість зелених насаджень [5,с.30], які затінюють та охолоджують повітря, викиди тепла від промисловості, автотранспорту, систем опалення, викиди парникових газів, що утримують тепло в атмосфері, особливості циркуляції повітря серед щільної міської забудови.

Отримані картографічні моделі добре узгоджуються з даними наземних метеорологічних спостережень. Вони можуть бути використані для обґрунтування містобудівних заходів для зменшення міських островів тепла в найбільш проблемних районах, таких як створення нових парків, водойм, збільшення площ зелених насаджень. Застосування геоінформаційного моделювання на основі даних ДЗЗ є ефективним підходом для виявлення та картографування міських островів тепла.

Список використаних джерел:

1. NASA Announces Summer 2023 Hottest on Record URL: <https://www.nasa.gov/news-release/nasa-announces-summer-2023-hottest-on-record/>
2. Avdan, Ugur, Jovanovska, Gordana, Algorithm for Automated Mapping of Land Surface Temperature Using LANDSAT 8 Satellite Data, Journal of Sensors, 2016, 1480307, 8 pages, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/1480307>.
3. Бардиш Б., Бурштинська Х. Використання вегетаційних індексів для ідентифікації об'єктів земної поверхні. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2014. № 2 (28). С. 82-88.
4. Качановський О.І., Федькевич Д.П. Геоінформаційне моделювання міських островів тепла. Формування сталого землекористування: проблеми та перспективи: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф.(м. Київ, 16-17 листопада 2023 р.). Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2023. 290 с. (с. 205-208).
5. Стельмах В., Нетробчук І. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. 2023. Том 54 № 1. С. 23-32.

УДК 528.4:355.422(1-81)



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

«GEOPOINT»

6-7 березня 2025 року

**PROCEEDINGS OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE**

«GEOPOINT»

6-7 March 2025

Тези опубліковано в авторській редакції

*Автори матеріалів
НЕСУТЬ ПОВНУ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ*

За точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей