

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ**



**ФОРМУВАННЯ СТАЛОГО  
ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ:  
ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

**Матеріали IV Міжнародної  
науково-практичної конференції**

*16-17 листопада 2023 року*

Київ 2023

УДК 332.36

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.

Видання містить матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Формування сталого землекористування: проблеми та перспективи». Тематика конференції відображає комплексність, міждисциплінарність і багатовекторність проблем формування сталого землекористування та інноваційних підходів до їх вирішення. У тезах доповідей учасників представлено технічні, організаційні, економічні, екологічні та соціальні засади забезпечення формування сталого землекористування.

Матеріали збірника будуть корисними для фахівців у сфері землеустрою, геодезії, картографії, містобудування, геоінформаційних технологій та ін.

The publication contains materials of the IV International scientific-practical conference "Formation of sustainable land use: problems and prospects". The theme of the conference reflects the complexity, interdisciplinarity and multi-vector nature of the problems of sustainable land use formation and innovative approaches to their solution. The participants' reports present the technical, organizational, economic, environmental and social principles of ensuring the formation of sustainable land use.

The materials of the collection will be useful for specialists in the field of land management, geodesy, cartography, urban planning, geographic information technologies, etc.

Матеріали подано в авторській редакції

Materials are submitted in the author's edition

Рекомендовано до друку вченою радою  
Інституту землекористування Національної академії аграрних наук України  
(протокол № 11 від 23 листопада 2023 р.)

ISBN 978-617-8171-09-4

© Інститут землекористування НААН України, 2023  
The Institute of Land Management of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 2023

## СЕКЦІЯ 2. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ СТАЛОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Dr. Hebryn-Baidy L.,  
Prof. Rees W.G.  
Scott Polar Research Institute  
Department of Geography  
University of Cambridge

### TEMPORAL ANALYSIS OF LAND SURFACE TEMPERATURE DYNAMICS IN RESPONSE TO THE TRAJECTORY OF URBANIZATION

*Abstract. This study investigates land use/land cover and land surface temperature changes for 1989 and 2023 in Kharkiv, Ukraine, utilizing remote sensing, machine learning algorithms, and climate data analysis. Landsat and Modis satellite images were analyzed using a Random Forest classifier to categorize LULC into five types, enhanced by vegetation indices. The analysis revealed an increase in urban areas and decrease in liquid vegetation. Climate trend analysis showed significant temperature fluctuations, with a general increase in LST, particularly in summer months, highlighting urban heat island effects. It indicates the impact of urban expansion on UHI and emphasizes the necessity for effective urban planning and environmental management to mitigate these effects.*

Climate change, a significant ecological challenge, impacts ecosystems and daily life, exacerbated by land use and cover changes (LULC) that reduce biodiversity and create urban heat islands (UHI), leading to increased land surface temperatures (LST). This change, essential in remote sensing research for assessing urban ecological health, is driven by global urbanization, which alters LULC, impacts green spaces, and disrupts Earth's natural processes, intensifying climate change and heatwaves (Wang et al., 2020; Yang et al., 2021; Zhang et al., 2021). This study aims to explore the change in LULC and LST with the relationship between changes in LULC and LST in the Kharkiv city. The primary objective of this study is to:

- analyze and estimate the change in LULC classes for the study area in the years 1989 and 2023 (Fig.1);
- assess the study area's LST for 1989 and 2023 (Fig.2);
- explore the relationship between changes in LULC and LST.

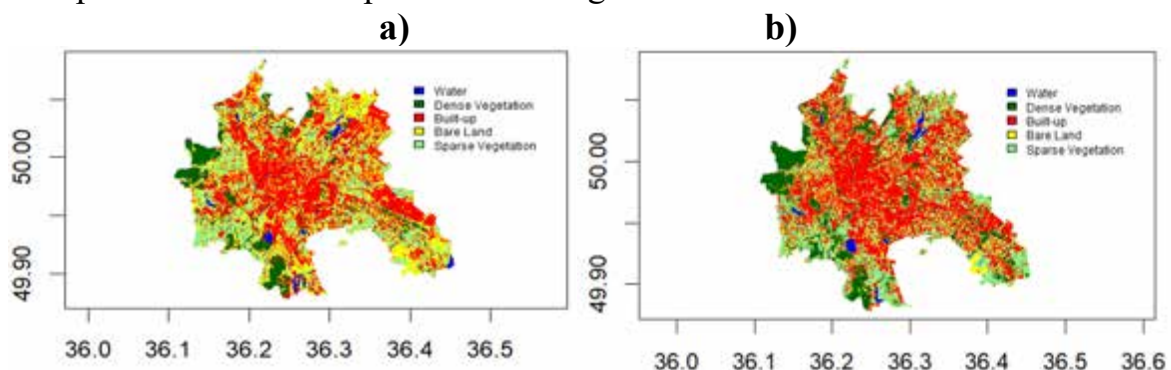
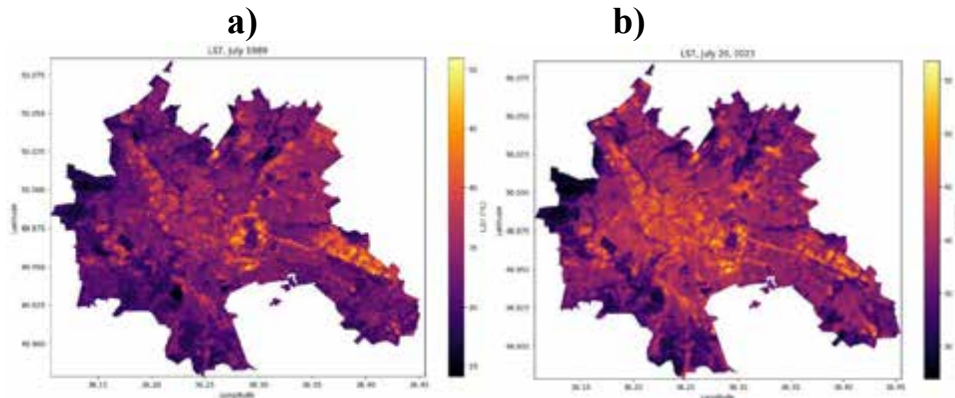


Figure 1. LULC maps obtained by RF algorithm: a) 1989, b) 2023



**Figure 2. LST maps obtained by Single-Channel Algorithm: a) 1989, b) 2023**

The map (Fig.1) effectively illustrates the extent of various land cover transformations, highlighting that the most substantial change is from sparse vegetation to urban areas, which occupies the largest area. It also shows other significant shifts, like from dense to urban vegetation and sparse to dense vegetation, as well as smaller, yet crucial changes, offering a comprehensive view of the primary trends and alterations in land use in the study area.

The study which represents in (Fig.2) reveals a rising trend in Kharkiv's LST during summer (July) from 1989 to 2023, with 2023 showing elevated minimum and average LST, and occasional extreme peaks. These patterns, likely influenced by UHI effects, urbanization, land use alterations, and environmental factors, underscore the importance of considering both global climate trends and local environmental changes to comprehend these LST variations. This research highlights the significant connection between LULC changes and LST fluctuations in Kharkiv, emphasizing the crucial role of sustainable urban planning in mitigating the effects of UHI and other climate challenges. The study aims to expand its scope by incorporating a wider array of satellite data, to enhance understanding of LULC and LST dynamics, ultimately guiding future strategies for urban sustainability.

### References

1. Yang, H.; Xi, C.; Zhao, X.; Mao, P.; Wang, Z.; Shi, Y.; He, T.; Li, Z. Measuring the Urban Land Surface Temperature Variations Under Zhengzhou City Expansion Using Landsat-Like Data. *Remote Sens.* 2020, 12, 801. <https://doi.org/10.3390/rs12050801>.
2. Zhang, Q.; Wu, Z.; Singh, V.P.; Liu, C. Impacts of Spatial Configuration of Land Surface Features on Land Surface Temperature across Urban Agglomerations, China. *Remote Sens.* 2021, 13, 4008. <https://doi.org/10.3390/rs13194008>.
3. Wang, R.; Hou, H.; Murayama, Y.; Derdouri, A. Spatiotemporal Analysis of Land Use/Cover Patterns and Their Relationship with Land Surface Temperature in Nanjing, China. *Remote Sens.* 2020, 12, 440. <https://doi.org/10.3390/rs12030440>.