

ЛЯЛЬКО ВАДИМ ІВАНОВИЧ

Академік НАН України, доктор геолого-мінералогічних наук, професор, директор.

Державна установа „Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України” (ЦАКДЗ ІГН НАН України)

E-mail: casre@casre.kiev.ua

КРИЛОВА ГАННА БОРИСІВНА

Аспірантка.

Державна установа „Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України” (ЦАКДЗ ІГН НАН України)

E-mail: a.krylova@casre.kiev.ua

ФІЛІПОВИЧ ВОЛОДИМИР ЄВГЕНОВИЧ

Кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу Аерокосмічних досліджень в геоecології.

Державна установа „Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України” (ЦАКДЗ ІГН НАН України)

E-mail: filin@casre.kiev.ua

УДК 528.88: 528.942

ВИВЧЕННЯ РОЗПОДІЛУ ПОВЕРХНЕВИХ ТЕМПЕРАТУР В ІСТОРИЧНІЙ ЧАСТИНІ м. КИЄВА

Ключові слова: теплова космічна зйомка, міські острови тепла, культурна спадщина.

У статті розглядаються можливості космічного моніторингу за матеріалами супутникової теплової зйомки міських територій. Досліджено диференціацію теплового поля поверхні в часі і просторі на прикладі історичної частини м. Києва. Виявлено проблемні ділянки та дано рекомендації щодо зниження і стабілізації зростання міських островів тепла, за рахунок раціонального будівництва та оптимального озеленення урбанізованих територій.

В статье рассматриваются возможности космического мониторинга по материалам спутниковой тепловой съемки городских территорий. Исследовано дифференциацию теплового поля поверхности во времени и пространстве на примере исторической части г. Киева. Выявлены проблемные участки и даны рекомендации по снижению и стабилизации роста городских островов тепла, за счет рационального строительства и оптимального озеленения урбанизированных территорий.

The article discusses the possibilities of the space monitoring based on thermal satellite imagery for urban areas. The surface differentiation of the thermal field in time and space on the example of the historical part of Kyiv was investigated. Problem areas were identified and recommendations to reduce and stabilize the growth of urban heat islands, through rational construction and urban greenery optimal planting were developed.

Для урбанізованих територій характерно формування, так званого, «теплового острова», що пов'язано з різницею температур поверхні між центром міста і його периферією. Ущільнення міської забудови і скорочення зелених зон в історичній частині міста Києва веде до зростання поверхневої температури антропогенних об'єктів, що сприяє їх фізичному вивітрюванню і поступовому руйнуванню. З інтенсивним будівництвом пов'язано і т.зв. «запечаткування» ґрунтів бетонним і асфальтовим покриттям, що порушує природну циркуляцію ґрунтових і поверхневих вод, випаровування і вологообмін. На природну циркуляції підземних вод впливає також будівництво висотних будівель з заглибленими фундаментами підземними паркінгами, які утворюють штучний бар'єр для ґрунтових вод, що призводить до затоплення прилеглих районах, а також в деяких випадках провокують розвиток зсувних процесів та розмив і провали ґрунту.

Для вивчення теплового поля поверхні міста пропонується використання даних теплової космічної зйомки, що дозволяє у моніторингову режимі відслідковувати динаміку змін теплового поля на протязі довготривалого періоду. Переважна більшість досліджень теплового поля міських агломерацій з використанням супутникових даних присвячено питан-

ням енергозбереженням та фіксації теплових втрат в сфері комунального господарства, а також впливу мегаполісів на зміни клімату. Метою даної роботи є вивчення теплового поля в історичній частині Києва (Софійський собор, Києво-Печерська лавра) і визначення тенденцій його змін [1-3].

Обробка та аналіз теплових даних, отриманих за допомогою супутників Landsat показують, що історична частина Києва (Центр, Печерськ, Поділ і т.д.) характеризується стійким приростом температурних показників (Рис. 1, 2). З іншого боку, спостерігається не значні прирости температури над парковими та лісопарковими зонами.

У таблиці наведено статистичні дані щодо динаміки зміни максимального поверхневого прогріву для

Таблиця 1. Області максимального поверхневого прогріву.

№	Рік	Площа максимального поверхневого прогріву (км ²)		
		Софія Київська	Києво-Печерська лавра	Сумарно
1	1987	0,1001	0,4600	0,5601
2	1992	0,1252	0,4743	0,5995
3	2015	1,2700	0,7563	2,0263
4	2015	1,3530	0,9605	2,3135

районів, в безпосередній близькості від Національних заповідників "Софія Київська" і "Києво-Печерська лавра" за період 1987-2015. Порівняння даних показує, що за час спостережень площа максимального прогріву поверхні в межах буферної зони Національного заповідника "Софія Київська" збільшилася більш ніж в 10 разів (Табл. 1.).

У буферній зоні "Києво-Печерської Лаври" не спостерігається значних змін площ прогріву поверхні (Рис. 3, 4). Причина цієї "нерівності" лежить, на наш погляд, в збільшенні числа нових будівель та реконструкції в центральній частині міста, де площа зелених насаджень значно зменшилась, а природні газони були замінені на штучні покриття (плитка, асфальт, бетон). Особливо це стосується майдану Незалежності, Софіївської та Михайлівської площ, вулиць, які йдуть вгору від Хрещатика до Софії Київської.

Аналіз отриманих даних по буферній зоні Національного

заповідника "Софія Київська" показує що максимальне збільшення поверхневого прогріву співпадає із територією де проводилась реконструкція центральної частини міста (південно-східна частина Рис 2, 5-А), у північно-західній частині зображення (рис. 5-А) поява нової великої площі поверхневого прогріву пов'язана з щільною забудовою вулиці Воздвиженська і прилеглих до неї районів. Хоча цей контур і знаходиться за межами буферної зони, його вплив поширюється і на прилеглі до заповідника території.

Значні зміни в поверхневому прогріві для буферної зони заповідника "Києво-Печерська лавра" (Рис. 4, 5-Б) не спостерігалось в 2015 році в порівнянні з 1987 р Це пов'язано з великою лісопарковою зоною, в якій зберігся рослинний покрив, а також мінімальним будівництвом нових об'єктів за ці роки.

ВИСНОВКИ

Моніторинг теплового поля в межах історичної частини Києва показує, що із зменшенням площ природного ґрунтового-рослинного покриву і ущільненням міської забудови збільшується поверхневий прогрів територій. Це може викликати, як локальне порушення мікрокліматичних умов у межах зон що охороняються, так і сприяти зміні кліматичних умов на регіональному рівні. Останнє відноситься до зростання «міських островів тепла», проблеми, вирішенню якої приділяється, дуже пильна увага практично у всіх розвинених країнах. Локальне порушення мікроклімату є одним з факторів який впливає на інтенсивність

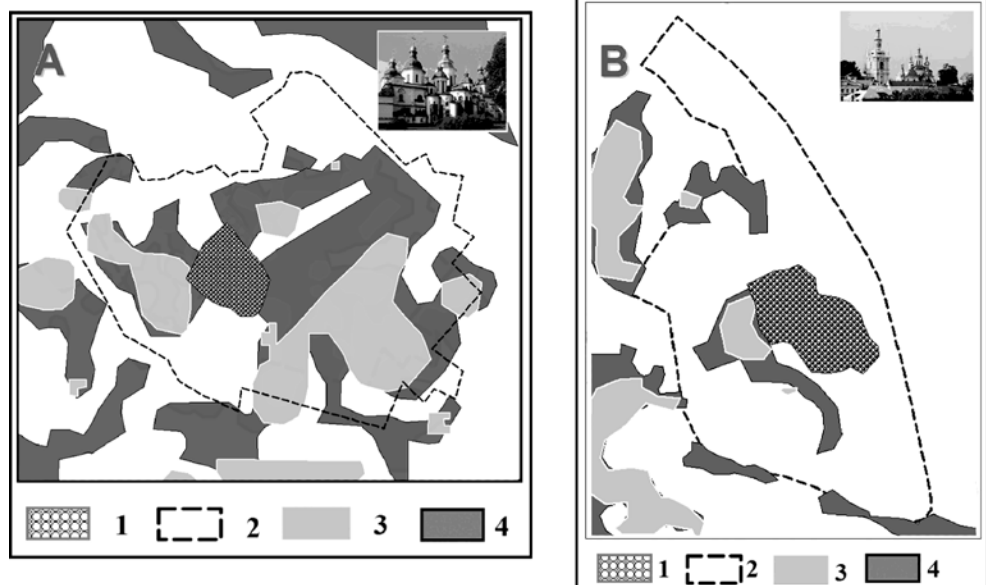


Рис. 5. Порівняльна картограма змін прогріву поверхні в буферних зонах заповідників: А – „Софія Київська”, В – „Києво-Печерська Лавра” за період 1987-2015рр.;
1 зона заповідників; 2 межі буферних зон; 3 – площа максимальних поверхневих температур у 1987 році;
4 площа максимальних поверхневих температур у 2015 р.

Див. рис 1,2,2,4,6 на стор. 2 обкладенки



Рис. 7. Нова буферна зона в історичній частині м. Київ

фізичного вивітрювання і, як наслідок, руйнування історичних пам'яток всесвітньої спадщини (Рис. 6).

Отже, заборона будівництва, охорона рослинного покриву і збільшення його ареалів в історичній частині м. Києва є першочерговим завданням для збереження стародавніх архітектурних ансамблів. Також, на наш погляд, необхідно впроваджувати досвід європейських

країн по нівелюванню наслідків міських островів тепла за рахунок будівництва об'єктів з «зеленими дахами», які зменшують негативний вплив підвищеної температури в міському середовищі влітку, а також скорочують втрату тепла та енергії взимку. Далі всіх просунулися в цьому питанні Німеччина і Швейцарія. Ці країни прийняли новий законопроект, в якому йдеться про те, що будь-яка нова будівля, споруджена з плоским дахом повинна мати зелені насадження на ній.

Для Києва важливим досягненням в сфері охорони стародавньої культурної спадщини є прийняття Київською міською радою у січні 2015 році проекту розширення буферної зони в історичному центрі м. Києва, де будівництво нових будівель заборонено. Площа буферної зони становить 441 га.

Вона включає в себе схили річки Дніпро і вулиці центральної історичної частини міста (Рис. 7). Є надія, що і в інших історичних місцях стародавнього Києва з'являться зони вільні від нового будівництва і збереженим природним ґрунтово-рослинним покривом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Starostenko V.I., Antonyuk A.E, Demchishin M.G., Lyalko V.I., Teremenko A.N. Problems of saving of architectural heritage of historical part of Kyiv in the conditions of increasing ecological and technological risk.// Geophysical journal, Kyiv - 2011, Vol.33 №6 -P.3-14
2. Filipovich V., Mychak A. and Krylova A. (2015) Use satellite data in monitoring ecological condition of urban landscape. Proceedings of the 14th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2014. Albena, Bulgaria, — Vol. III, —P. 1061-1068, DOI: 10.5593/SGEM2014/B23/S11.134
3. Vadim I. Lyalko Remote Sensing Monitoring of Historical Centre of Kyiv for Reducing Risks from disasters at World heritages properties // Vadim I. Lyalko, Vladimir E. Filipovich, Lyidmila P.Lisichenko, Natalia V. Pazynych, Aleksandr N. Teremenko, Anna B. Krylova //Journal Japanese Geotechnical Society Special Publication. Vol. 2 (2015) No. 78 p. 2671-2675, DOI: 10.3208/jgssp.TC301-04

РИСУНКИ ДО СТАТТІ В.І. ЛЯЛКО, В.Є. ФІЛІПОВИЧ, Г.Б. КРИЛОВА
«ВИВЧЕННЯ РОЗПОДІЛУ ПОВЕРХНЕВИХ ТЕМПЕРАТУР В ІСТОРИЧНІЙ ЧАСТИНІ М. КИЄВА»



Рис. 1. Супутникове зображення заповідника "Софія Київська":
1- межі території заповідника; 2- межі буферної зони.



Рис. 3. Супутниковий знімок Національного заповідника "Києво-Печерська лавра": 1 - межі території заповідника; 2 - межі буферної зони.

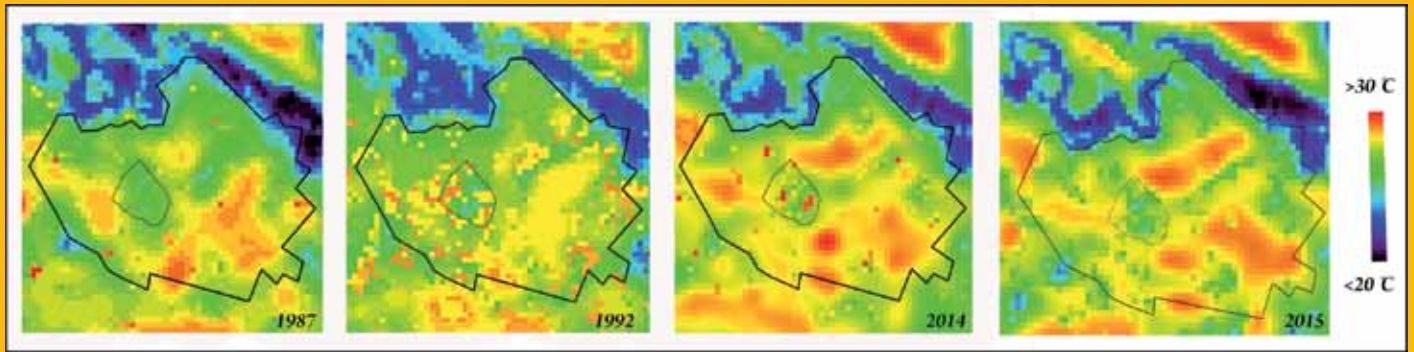


Рис. 2. Динаміка змін максимального поверхневого прогріву в межах буферної зони за період 1987-2015рр.

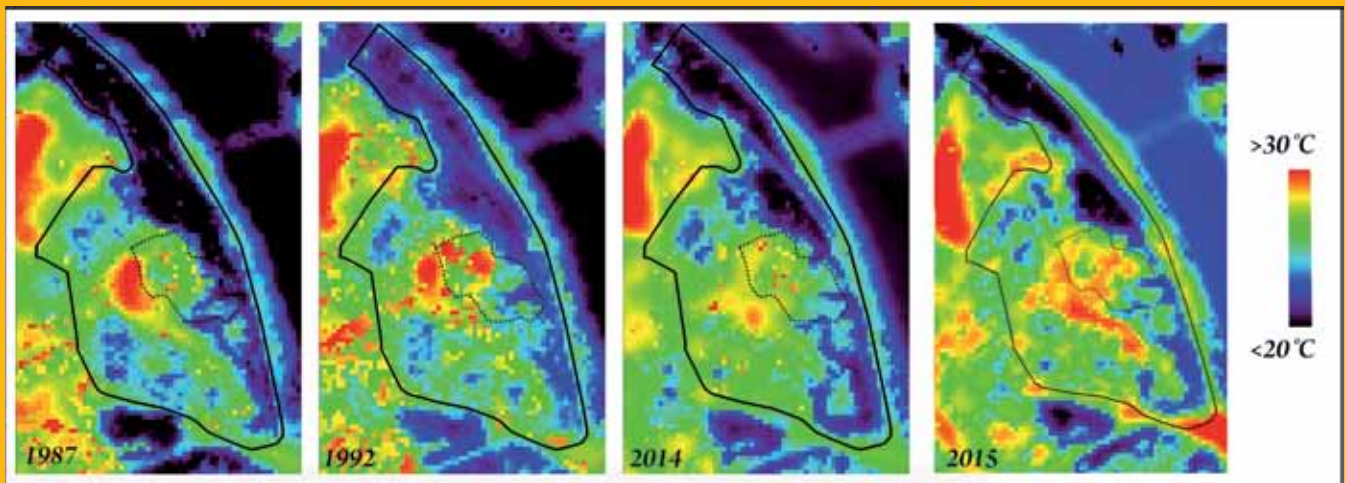


Рис. 4. Динаміка зміни площі максимального поверхневого прогріву в буферній зоні заповідника "Києво-Печерська лавра" за період 1985-2011рр.



Рис. 6. Реставрація деяких пам'яток з ансамблю. Дім Митрополита (2007р.). Собор 2011р.