

Sulyk B., Ivanov Ye. Postmilitary objects interpretation on aero- and space imagery.

An article analyzes the approaches to the aerospace materials analysis for creating a database of postmilitary objects. The stages of decoding were presented and inactive military installations in Western region of Ukraine direct and indirect interpretation features were listed.

Keywords: postmilitary object, interpretation features, geospatial database.

Сулик Б., Иванов Е. Дешифрирование постмилитарных объектов по космо- и аэроснимкам.

В статье выполнен анализ подходов к исследованию аэрокосмических материалов для создания базы данных постмилитарных объектов. Выделены этапы дешифрирования и приведены прямые и косвенные дешифровочные признаки недействующих военных объектов Западного региона Украины.

Ключевые слова: постмилитарный объект, дешифровочные признаки, геопространственная база данных.

Надійшла до редколегії 26.06.2013

УДК 528.88:502.2:504.61

Філіпович В.Є.

*ДУ Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі
Інституту геологічних наук НАН України*

ОСОБЛИВОСТІ КОСМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ УРБАНІЗОВАНИХ ЛАНДШАФТІВ

Ключові слова: космічний моніторинг, урбанізований ландшафт, міський острів тепла, багатозональна космічна зйомка, теплова космічна зйомка

Космічний моніторинг урбанізованих територій базується на дослідженні за допомогою супутникових даних, просторово-часових змін ландшафтно-функціональної структури міста та змін окремих показників природного середовища, що відбуваються під впливом процесів урбанізації.

В даній роботі на прикладі окремих територій Київської агломерації розглядаються методичні питання застосування космічних матеріалів при аналізі змін у ландшафтно-функціональній структурі м. Києва, пов'язані з інтенсивною забудовою в долині р. Дніпро та в межах історичної частини міста.

Дослідження проводились у двох напрямках:

1) вивчення змін ландшафтно-функціональної структури міста за даними багатозональної космічної зйомки;

2) вивчення розподілу поверхневих температур у історичній частині міста за допомогою космічного сканера у тепловому діапазоні

Головною задачею досліджень було визначення тенденцій розвитку міських ландшафтів та розробка рекомендацій що до запобігання негативним наслідкам, пов'язаним із урбанізацією.

Для першого напрямку досліджень вихідними даними слугували матеріали багатозональних космічних зйомок серії «Landsat» (отримані з

архіву Геологічної служби США (www.earthexplorer.usgs.gov) та «Січ-2» (отримані від Космічного агентства України - ДКАУ). Вихідними даними другої групи досліджень служили матеріали космічних зйомок в тепловому каналі, отримані з супутників серії «Landsat» за період 1985-2011 рр. (кінець 3 декади травня - початок 1 декади червня), а також метеодані на періоди зйомки і картографічні матеріали району досліджень.

В основу методики досліджень покладені розроблені в ЦАКДЗ технології обробки космічних матеріалів на базі застосування т.зв. спектральних індексів і класифікації зображень з попередніми навчанням та розрахунку температури підстилаючої поверхні за даними теплового діапазону (10.40 - 12.5 мкм) КЗ Landsat TM, ETM з оцінкою коефіцієнта теплового випромінювання по нормалізованому вегетаційному індексу (NDVI). Аналіз результатів розрахунку температурних полів і картографування виконується в ГІС. [9, 14-15].

Вивчення зміни ландшафтно-функціональної структури міських територій розглянемо на прикладі південно-західній частині м. Києва (рис.1-2). Обсяг статті не дозволяє розглянути повний набір космічних даних. Тому для наочності наведемо порівняльний аналіз космічні даних Landsat 5TM (06.06.1985) і Січ-2 (10.10.2011), часовий інтервал отримання яких склав понад 25 років.

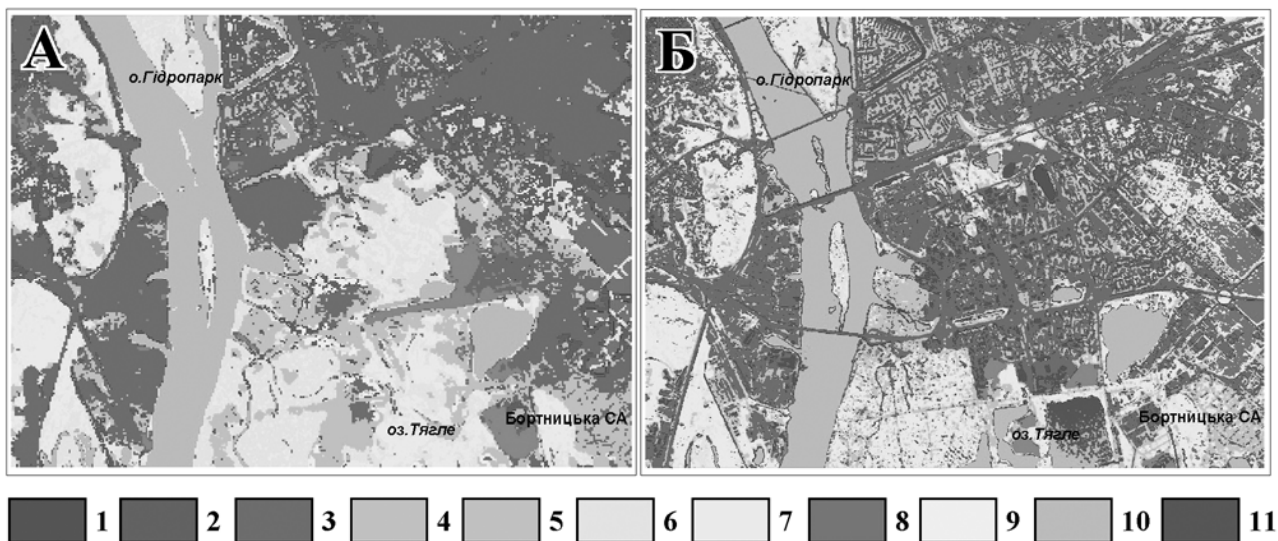


Рис. 1 – Зміна ландшафтно-функціональної структури в південно-східній частині м. Києва по результатам обробки космічних зображень. А - КЗ «Landsat 5TM» (06.06.1985). Б - КЗ «Січ-2» (10.10.2011).

Умовні позначення: 1 - Безперервна міська структура. 2 - Переривчаста міська структура. 3 - Промислові та транспортні об'єкти. 4 - Будівельні майданчики. 5 - Зелені міські майданчики та дачі. 6 - Перехідна деревно-чагарникова рослинність. 7 - Листяний ліс і міські парки. 8 - Хвойний ліс. 9 - Трав'яниста рослинність і природні луки. 10 - Відкриті водні об'єкти. 11 - Водойми із забрудненою поверхнею.

За цей період максимальної зміни зазнали території, що складають міські промислові зони разом із транспортною мережею, які збільшилися за площею (в межах ділянки) в 28 разів; зелені зони, площа яких зменшилася

на 10%, а загальна площа дзеркала усіх водойм збільшилася на 17,8%. Правда, остання обставина не вселяє оптимізму, тому що приріст, в основному, відбувся за рахунок побудованих відстійників в районі Бортницької станції аерації (крайній південний схід ділянки).

Зросло і селитебне навантаження на територію. Так площа міської забудови, не промислового профілю збільшилася на 44%. Зауважимо, що всі наведені дані про зміни в структурі ландшафтно-функціональних зон отримані на основі векторних даних що конвертовані з результатів класифікації космічних матеріалів і носять оцінний характер.

Скоротилася площа хвойного лісу, особливо в південно-західній частині Києва і в прилеглий приміській зоні (рис.2). При цьому на матеріалах КЗ «Січ-2» чітко виявляються сліди недавніх вирубок в середині контуру лісового масиву західніше с. Козин.

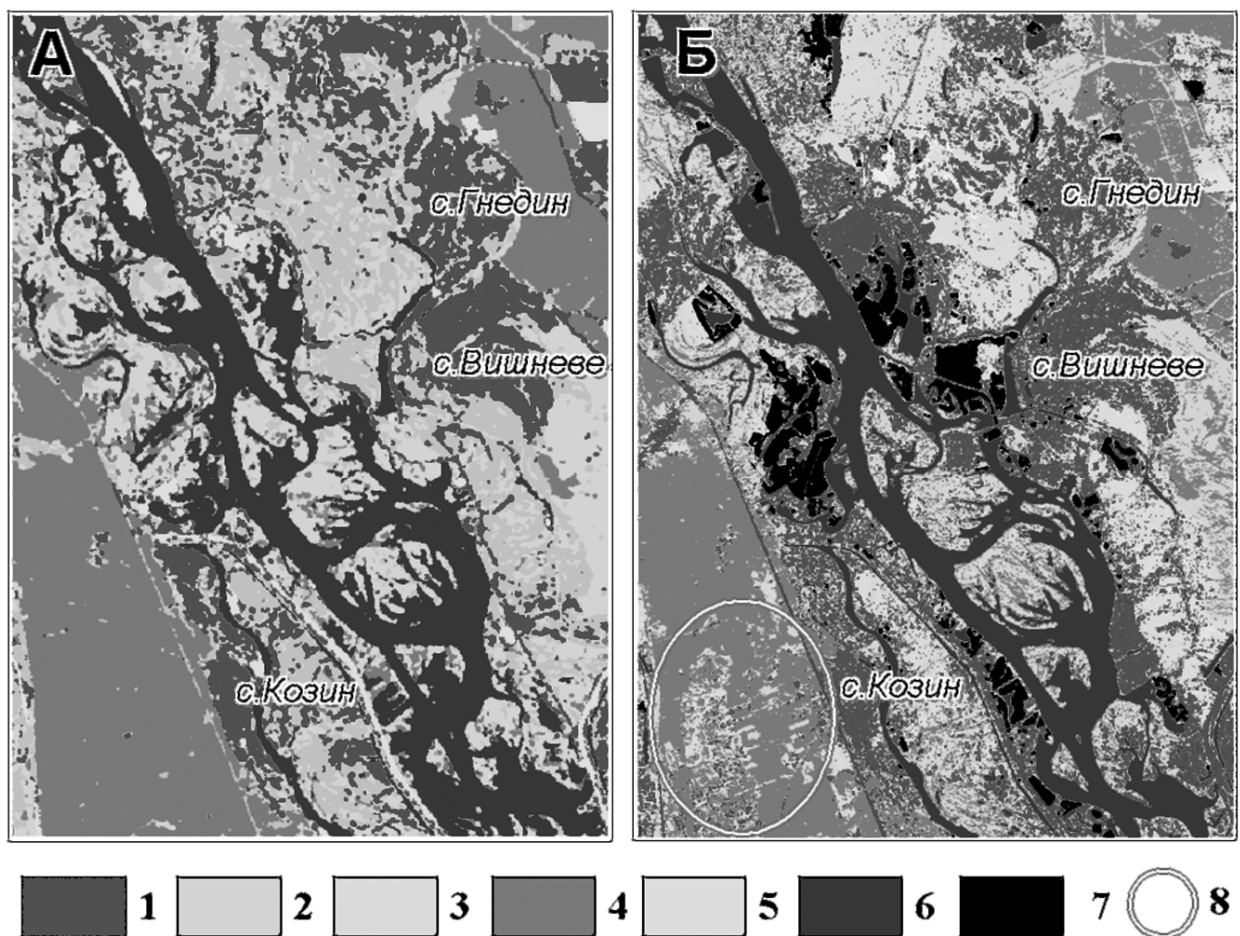


Рис. 2 – Зміна ландшафтної структури долини р. Дніпро на південній околиці м. Києва за даними аналізу космічних знімків. А - Класифікований знімок «Landsat 5TM» від 06.06.1985 р (Фрагмент). Б - Класифікований знімок «Січ-2» від 10.10.2011 р (Фрагмент).

Умовні позначення: 1 - Сельбищні зони (села, дачі, котеджі). 2 - Деревно-чагарникова рослинність. 3. - Трав'яниста рослинність і природні луки. 4 - Хвойні ліси. 5 - Розріджена рослинність та пустища. 6 - Відкриті водні поверхні. 7 - Будівельні майданчики на наливних пісках у межах водоохоронної зони р. Дніпро. 8 – Ділянки інтенсивної вирубки хвойного лісу.

У долині р. Дніпро на південних кордонах м. Києва (рис.2) аналогічні зміни. Однак, тут вирішальну роль в зміні ландшафту вносять будівельники дачних і котеджних селищ у заплаві річки та на намивних пісках. При цьому звужується судноплавна частина річки. За даними ДЗЗ ширина русла на окремих ділянках зменшилась на величину від 44 м до 470 м [9]

Звертає на себе увагу факт інтенсивного будівництва не тільки в водоохоронній зоні р. Дніпро, але і в межах прибережної захисної смуги, що для Дніпра становить смугу шириною 100 м від урізу води. У цій зоні заборонено «...будівництво будь-яких споруд (крім гідротехнічних, гідрометричних та лінійних), у тому числі баз відпочинку, дач, гаражів та стоянок автомобілів ...» Статті 88-89 Водного кодексу України. [3].

Штучне звуження і переzagлиблення русла може призвести до порушення стійкості екосистеми Дніпра, що в першу чергу, позначиться на прибережних ділянках і вимагатиме значних капіталовкладень на укріплення берегів від розмиву й підтоплення.

Вивчення розподілу поверхневих температур у історичній частині міста. В даний час для урбанізованих територій характерно формування т.зв. «островів тепла», пов'язаних з перепадом приповерхневої температури 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 циркуляцію ґрунтових вод також впливає будівництво висотних будівель із заглибленими фундаментами і багатоповерховими підземними паркінгами, які утворюючи баражі і підпір ґрунтових вод, викликають підтоплення навколишніх територій, а в окремих випадках провокують розвиток зсувних процесів.

Дослідженню теплового поля урбанізованих територій за допомогою космічних даних присвячено багато робіт в різних країнах [1-2, 5-6, 8, 10-16 та ін.]. Переважно, в них розглядаються питання, пов'язані з енергозбереженням та визначенням тепловтрат в комунальному господарстві, а також внеском великих міст у зміну клімату. Метою даної роботи є вивчення теплового поля в межах історичної частини м. Києва (заповідники Софія Київська, Києво-Печерська Лавра) та визначення тенденцій його розвитку.

Обробка та аналіз даних теплової космічної зйомки, отриманих із супутників серії Landsat показує, що в історичній частині Києва (Центр, Печерськ, Поділ і ін.) спостерігається стійке підвищення поверхневих температур. З іншого боку, над лісопарковими зонами та іншими територіями з рослинністю, прогрів залишається приблизно однаковим. У таблиці 1 показана динаміка зміни максимального поверхневого прогріву територій в районі заповідника «Софія Київська» і заповідника «Києво-Печерська Лавра» за період 1985-2011 рр. Порівняння даних свідчить, що

площа максимального прогріву поверхні в межах буферної зони заповідника «Софія Київська» збільшилася більш ніж у 10 разів (Табл. 1).

Таблиця 1 – Площі максимального поверхневого прогріву

№	Рік	Площа (км ²)		
		Софія	Лавра	Сумарно
1	1985	0,1001	0,07811	0,17821
2	1992	0,1252	0,05743	0,18263
3	2008	0,4347	0,08075	0,51545
4	2011	1,2700	0,07563	1,34563

У межах буферної зони «Києво-Печерська Лавра» площа поверхневого прогріву збільшилася несуттєво. Причина такого «нерівноправ'я», криється, на наш погляд, у збільшенні кількості нових будівель та реконструкції площ в центрі міста, коли значно була скорочена площа зелених насаджень, а газони перекриті штучними матеріалами (керамічна плитка, асфальт, бетон). Особливо це стосується площі Незалежності і вулиць, що підіймаються від вул. Хрещатик до Софії Київської.

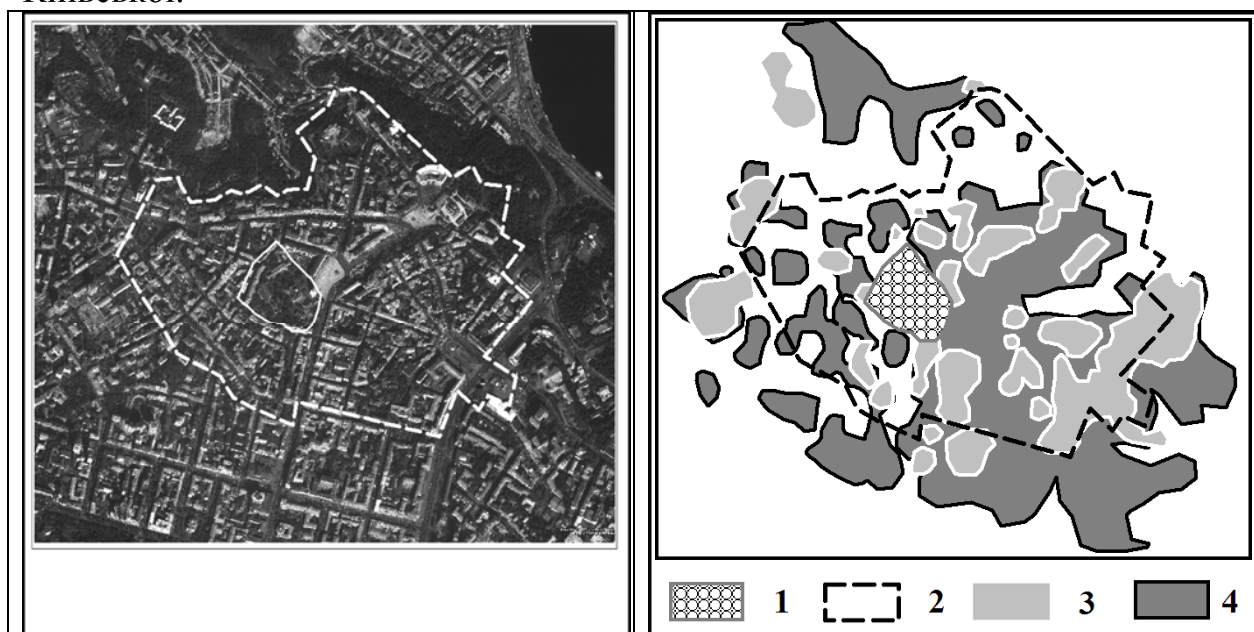


Рис. 3 – Порівняльна картограма змін поверхневого прогріву в межах буферної зони заповідника «Софія Київська».

- 1 - площа заповідника «Софія Київська», 2 - кордони буферної зони [4] ;
 3 - площа розвитку максимальної поверхневої температури в 1985 р.
 4 - площа розвитку максимальної поверхневої температури в 2011 р.

Аналіз отриманих даних по буферній зоні заповідника «Софія Київська» показує, що максимальне збільшення ΔT , якраз і припадає на зазначені вище місця (південно-східна частина - рис. 3). У північно-західній частині (рис. 3) поява нового великого контуру поверхневого прогріву пов'язано з повною забудовою вул. Воздвиженська і навколишніх територій. Незважаючи на те, що цей контур знаходиться за межами буферної зони, вплив його, поширюється і на прилеглі ділянки ареалу, що охороняється.

У районі заповідника «Киево-Печерська Лавра» (рис. 4) в 2011 р. в порівнянні з 1985 р. значних змін у буферній зоні не спостерігається. Пояснюється це, як наявністю великих лісопаркових площ з природним ґрунтово - рослинним покривом, так і мінімальним будівництвом нових об'єктів за ці роки.

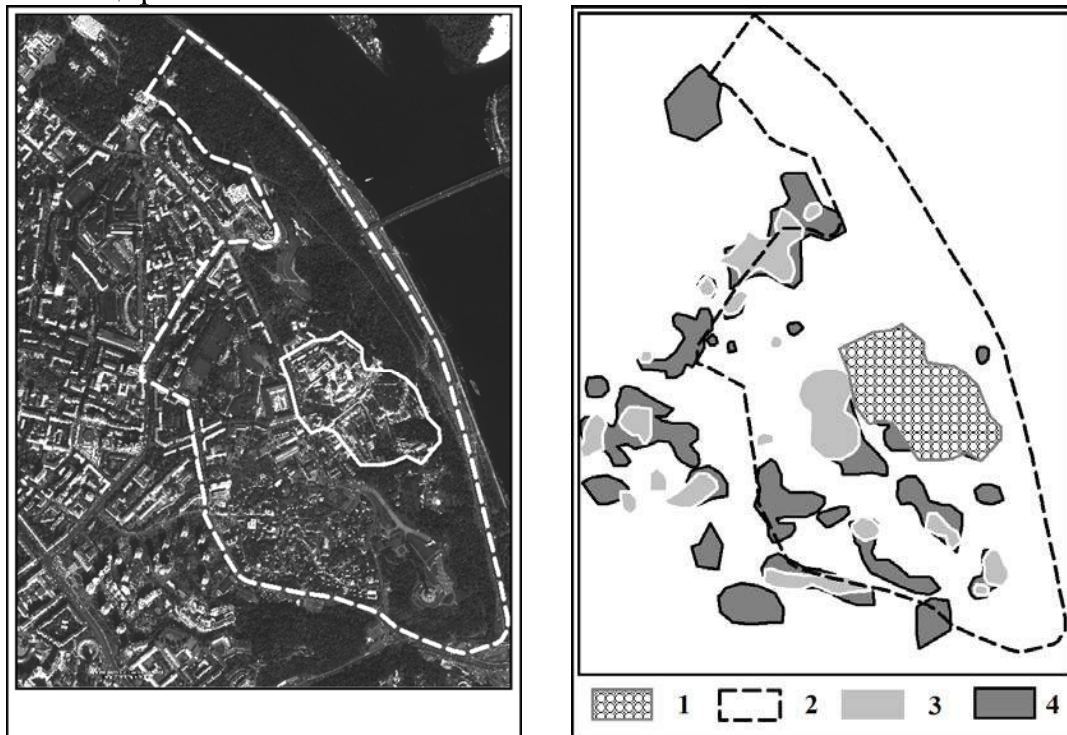


Рис. 4 – Порівняльна картограма зміни поверхневого прогріву в межах буферної зони заповідника «Киево-Печерська Лавра».

Умовні позначення: 1-площа заповідника «Киево-Печерська Лавра», 2-кордони буферної зони [4] 3-площа розвитку максимальної поверхневої температури в 1985 р. 4-площа розвитку максимальної поверхневої температури в 2011 р.

Висновки і рекомендації. Наведені дані свідчать що застосування космічних даних при моніторингу урбанізованих ландшафтів дозволяє оперативно відслідковувати зміни ландшафтно-функціональної структури міських територій, виявляти небезпечні тенденції у їх розвитку та контролювати порушення природоохоронного законодавства, що може сприяти прийняттю оптимальних управлінських рішень в сфері екології та містобудування.

Моніторинг теплового поля в межах історичної частини Києва показує, що із зменшенням площ природного ґрунтово - 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», проблемі, вирішенню якої приділяється, дуже пильна увага практично у всіх розвинених країнах [1, 6, 12-13,15-16].

Отже, 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 будівництву будівель 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. [7]

Список літератури

1. Балдина Е.А. Исследование «теплового острова» Москвы по разносезонным снимкам Landsat-7/ETM+ / Е.А. Балдина, М.Ю. Грищенко // Геоинформатика. – 2011. – №3. – С 62-70.
2. Бусыгин Б.С., Гаркуша И.Н. Геоинформационная технология температурного картографирования городов по данным космических съемок. GeoInformatics 2012 14 May 2012 – Режим доступа: <http://www.earthdoc.org/publication/>.
3. Водний Кодекс України. Верховна Рада України; Кодекс України, Закон, Кодекс від 06.06.1995 № 213/95-ВР Редакція від 19.01.2012
4. Генеральный план м. Киева. Основні положення. – К. : Ін-т Генерального плану міста Києва, 2011.
5. Дистанционный измерительный мониторинг теплотерь городских и промышленных агломераций (на примере Санкт-Петербурга и Хельсинки) / Горный В.И. и др. // Теплоэффективные технологии. – 1997. – № 2. – С. 17–23.
6. Грищенко М.Ю. Применение тепловых снимков системы ETM+ для изучения теплового острова Москвы / М.Ю. Грищенко // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2012. – Т. 9, № 4. – С. 95-101.
7. Зеленые крыши мегаполисов. Режим доступа: <http://hoplor.ru/foto/842-zelenye-kryshi-megapolisov.html>
8. Лялько В.И. Тепломассоперенос в литосфере / В.И. Лялько. – К. : Наукова думка, 1985. – 260 с.
9. Филиппович В.Е. Применение данных КА «Сич-2» при мониторинге ландшафтно-функциональных зон урбанизованных территорий Украины / Филиппович В. Е., Мычак А. Г. // Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях : Зб. наук. праць XI Міжнар. наук.-практ. конф. – К.-Харків-Сімферополь, 2012. – С. 94-105.
10. Шевченко О.Г. Температурні аномалії великого міста / Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Самчук Є.В. // Український гідрометеорологічний журнал. – 2011. – №8. – С. 67-73.
11. Gluch R. A multi-scale approach to urban thermal analysis / Gluch R., Quattrochi D.A., Luvall J.C. // Remote Sensing of Environment. – 2006. – №104. – P. 123-132.
12. Assessment with satellite data of the urban heat island effects in Asian mega cities / [Hung T., Uchihama D., Ochi S., Yasuoka Y.] // International J. of Applied Earth Observation and Geoinformation. – 2006. – №8. – P. 34-48.
13. The UHI project. Central Europe Programme. Режим доступа: <http://www.eu-uhi.eu/>
14. Stankevich S.A. Objects detection and identification using infrared multispectral remote sensing / С. А. Станкевич // Доповіді НАН України. – 1999.– Т. 23, N.6.– С. 92-99.
15. Stankevich S. Filipovich V. Infrared satellite imaging for the study of urban heat islands in Ukraine / S. Stankevich, V. Filipovich / Proceedings of 8th International Green Energy Conference (IGEC-8).- К. : NAU, 2013. – P. 219-223.
16. Weng Q. Thermal infrared remote sensing for urban climate and environmental studies: Methods, applications, and trends // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 2009. №64. P. 335-344.

Філіпович В.Є. Особливості космічного моніторингу урбанізованих ландшафтів.

У статті розглядаються можливості космічного моніторингу за матеріалами багатозональної і теплової зйомки для міських територій. Дана оцінка можливостей класифікацій зображень урбанізованих територій за ландшафтно-функціональними ознаками і визначено їх зміни за останні 25 років. Досліджено диференціацію теплового

поля поверхні в часі і просторі на прикладі історичної частини м.Києва. Виявлено проблемні ділянки та дані рекомендації щодо зниження і стабілізації зростання міських островів тепла, за рахунок раціонального будівництва та оптимального озеленення урбанізованих територій.

Ключові слова: космічний моніторинг, урбанізований ландшафт, міський острів тепла, багатозональна космічна зйомка, теплова космічна зйомка.

Filipovich V.E. Features of space monitoring of urban landscape.

The article discusses the possibilities of the space monitoring based on multispectral and thermal satellite imagery for urban areas. Evaluated capabilities of classification of images of urban areas on the landscape and functional characteristics and determine their changes over the past 25 years. Investigated the differentiation of the surface of the thermal field in time and space on the example of the historical part of Kyiv. Identified problem areas and recommendations to reduce and stabilize the growth of urban heat islands, through rational construction and urban greenery optimal planting.

Keywords: space monitoring, urban landscape, urban heat island, multispectral space imagery, thermal space imagery.

Филиппович В.Е. Особенности космического мониторинга урбанизированных ландшафтов.

В статье рассматриваются возможности космического мониторинга по материалам многозональной и тепловой съемки для городских территорий. Дана оценка возможностей классификаций изображений урбанизированных территорий по ландшафтно-функциональным признакам и определено их изменение за последние 25 лет. Исследована дифференциация 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.

Ключевые слова: космический мониторинг, урбанизированный ландшафт, городской остров тепла, многозональная космическая съемка, тепловая космическая съемка.

Надійшла до редколегії 21.06.2013

УДК 631.6.02 (477.75)

Єргіна О. І.

*Таврійський національний університет
імені В.І. Вернадського*

**СТРАТЕГІЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВІДВАЛІВ ТА РЕГЕНЕРАЦІЇ
ЛАНДШАФТІВ КРИМСЬКОГО ПІВОСТРОВА**

Ключові слова: рекультивация, відвали, моделі ґрунтоутворення, ґрунти

Активна антропогенна діяльність в Криму призвела до утворення ландшафтів, де повністю або частково відсутній ґрунтовий покрив. Це території, де значні площі займають відвали, які утворилися при добуванні корисних копалин (залізної руди та будівельних матеріалів), при інтенсивному меліоративному будівництві (відвали каналів), промислового

ISSN 0868-6939 Фізична географія та геоморфологія. – 2013. – Вип. 3(71)