

Секція 2. Моніторинг довкілля : сучасний стан, перспективи та міжнародний досвід.

Використання методів ДЗЗ для моніторингу екологічного стану міста Рівне

¹Тетяна БАСЮК, ²Маргарита ЯКОВИШИНА

¹*кафедра геології та гідрології, Навчально-науковий інститут водного господарства та природооблаштування, Національний університет водного господарства та природокористування, Україна*

²*кафедра туризму та готельно-ресторанної справи, Навчально-науковий інститут агроєкології та землеустрою, Національний університет водного господарства та природокористування, УКРАЇНА*

Зростання міських поселень супроводжується збільшенням антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Це зумовлює посилення уваги до проблем урбанізованих територій. В умовах урбосистем значного антропогенного навантаження зазнає природна рослинність та оселища існування біоти. Внаслідок розбудови міста, інтенсивної господарської діяльності людини, прокладення транспортних мереж колишні природні ареали фрагментуються і розділяються антропогенними ландшафтами. Швидка урбанізація призводить до зростання фрагментації міських зелених насаджень та погіршення зв'язків між ними, що веде до загибелі екосистем. Тому важливим є постійний моніторинг екологічного стану міста, збереження його природних екосистем і зеленої інфраструктури.

Різні умови забудови окремих районів міста, особливості рельєфу місцевості, близькість до автомагістралей, промислових об'єктів, зелених зон призводить до різного рівня антропогенного навантаження у межах однієї урбосистеми. Для моніторингу за станом довкілля нині широко застосовують методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) [1], які дозволяють за допомогою супутникових знімків простежувати просторові та часові зміни у навколишньому середовищі. Обробка матеріалів мультиспектральної космічної зйомки місцевості дозволяє проводити екологічні дослідження в багатьох масштабах. Дрібномасштабні знімки з низькою розпізнавальною здатністю (в сотні метрів) використовуються при дослідженні динаміки розвитку міських агломерацій, особливостей розміщення ландшафтно-функціональних зон, напрямків впливу техногенних факторів на природне середовище. Великомасштабні знімки з високою розпізнавальною здатністю (до кількох сантиметрів) використовуються для вивчення окремих елементів міської структури, характеру впливу на довкілля екологічно небезпечних техногенних об'єктів [2].

За допомогою порталу EO Browser нами було проаналізовано зміну урболандшафтів на прикладі розбудови (зростання) міста Рівне із 1985 року по 2022 рік. Результати дистанційного моніторингу зміни площі забудови м. Рівне наведено на рис. 1, рис. 2.

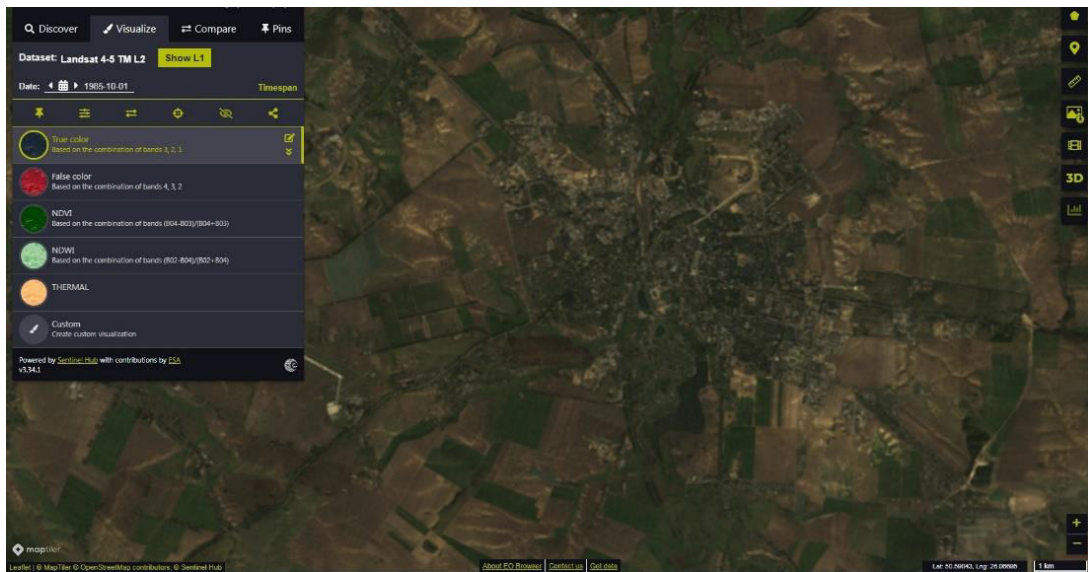


Рисунок 1. Фрагмент знімку території міста Рівне за 10 січня 1985 року, супутник Landsat 4-5 True Color

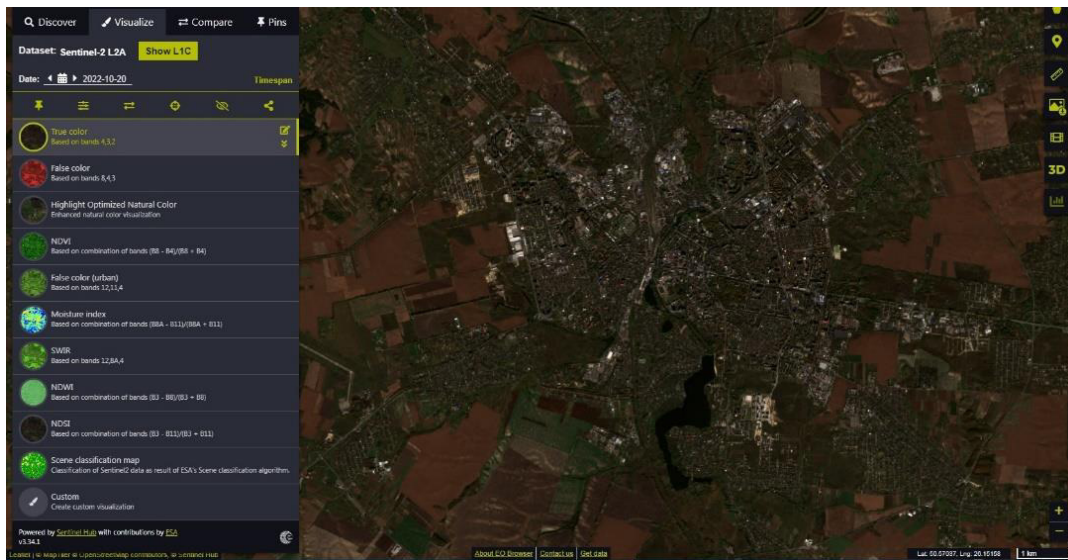
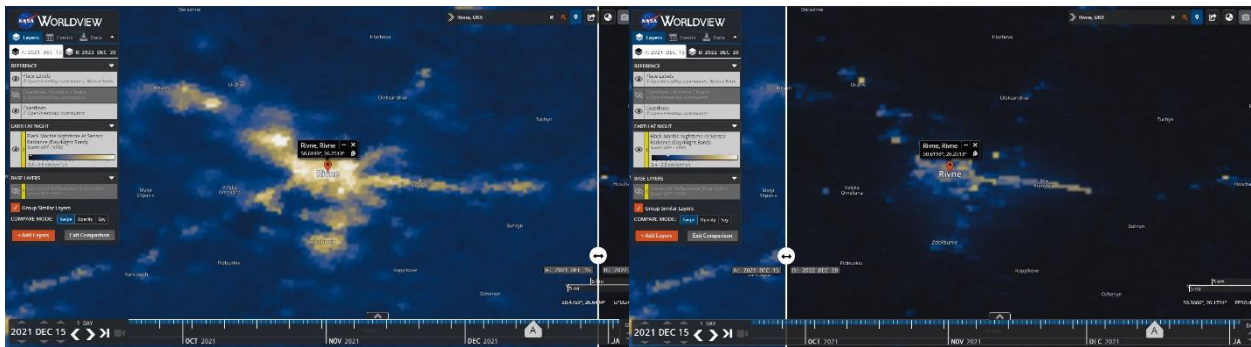


Рисунок 2. Фрагмент знімку території міста Рівне 20 жовтня 2022 Sentinel-2, True Color

Порівнюючи рис. 1 та 2 можемо простежити на скільки зросла частка забудованих територій міста Рівне.

Рівень розвитку міста можна оцінити за інтенсивністю його нічного освітлення. На рис. 3 наведено фрагменти ресурсу Worldview із знімками, що відображають зміну штучного освітлення міста Рівне та прилеглих населених пунктів у грудні місяці до повномасштабної війни в Україні та під час неї (грудень 2021 року та грудень 2022 року). Із даного ресурсу використовується візуалізація Night Lights from NASA's Black Marble [3].



а) за 15 грудня 2021 року;

б) за 20 грудня 2022 року

Рисунок 3. Штучне освітлення території міста Рівне, WordView, Suomi NPP / VIIRS

Діапазон Day/Night Band дозволяє щоденно спостерігати за різноманітними нічними явищами на поверхні Землі та в атмосфері в умовах слабкого освітлення. Шар «Black Marble Nighttime At Sensor Radiance» створено з продукту денного/нічного діапазону денного/нічного сйва верхньої атмосфери датчика (VNP46A1). Датчик денного/нічного діапазону знаходиться на радіометричному приладі Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) на спільному супутнику NASA/NOAA Suomi National Polar Orbiting Partnership (Suomi NPP) і супутнику NOAA-20 [3].

Зелені зони для міста мають велике значення. Серед їх головних функцій можна виділити: охолодження міського простору влітку за рахунок збільшення альbedo поверхні і транспірації; регуляція вітрового режиму і режиму вологості; асиміляція вуглекислого газу і продукування кисню; поглинання забруднюючих речовин і виділення біологічно активних речовин; регулюванні запасів підземних вод і інтенсивності поверхневого стоку; зниження рівня шумових навантажень; покращення естетичних параметрів урболандшафтів тощо.

При тематичній обробці супутникових знімків рослинний покрив дешифрують за тоном і структурою фотозображення, формою падаючих тіней, а також характером просторового розміщення рослинності і зв'язком з рельєфом та гідрографічною мережею. Культурні насадження дерев і чагарників на знімках характеризуються регулярною структурою та приуроченістю до населених пунктів [1].

Для того, щоб проаналізувати кількість зелених насаджень та їх просторове розміщення в межах міста Рівне, використано EO Browser [4] (рис. 4). Для аналізу космічних знімків Sentinel-2 нами було обрано комбінацію Green City (Зелене місто). Ця комбінація враховує NDVI і канали True color i, встановлюючи пороги, відокремлює забудовані ділянки від рослинних. Збудова відображається сірим кольором, а рослинність – зеленим. Космічні знімки від супутника Sentinel-2 зручні у використанні за умови безхмарної погоди.

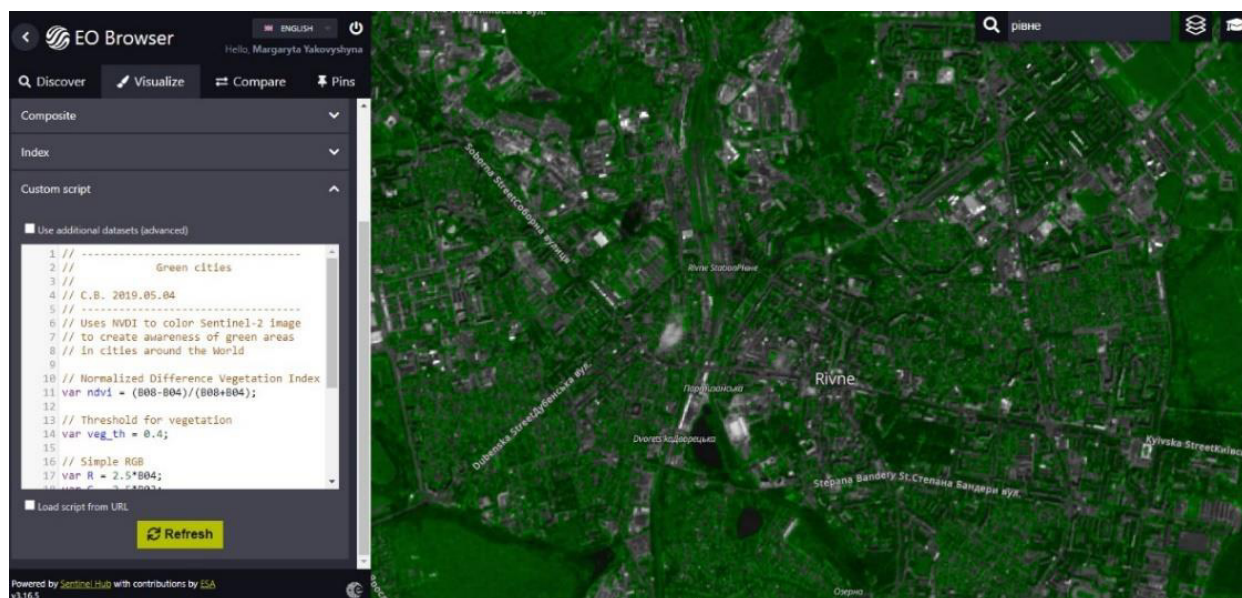


Рисунок 4. Зображення міста Рівне, Green City, Santinel-2, 26.08.2022

Отже, враховуючи, що на космічних знімках у комбінації Green City забудова відображається сірим кольором, а рослинність – зеленим, можна стверджувати, що зелені насадження розміщені відносно рівномірно у просторі міста Рівне.

Введення даних ДЗЗ у глобальний інформаційний простір дало безліч переваг: дозволяє істотно поліпшити метеорологічні прогнози; забезпечити моніторинг навколишнього середовища з унікальними характеристиками за масштабністю, повторюваністю й оперативністю; відкрило додаткові можливості при вирішенні завдань природокористування, контролю забруднень, запобігання розвитку катастрофічних процесів тощо [1]. У результаті дослідження був зроблений аналіз зміни урболандшафтів, світлового забруднення та стану зелених насаджень у межах міста Рівне.

Література:

1. Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування : навч. посіб. / С. О. Довгий, В. І. Лялько, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма, О. В. Томченко, Л. Я. Юрків. К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 316 с.
2. Єлістратов Л. О., Апостолов О. А., Ходорівський А. Я., Хижняк А. В., Томченко О. В., Лялько В. І. Використання супутникової інформації для оцінки соціально-економічних наслідків війни в Україні // Укр. геогр. журн. 2022. № 2. С. 11–18. [Англійською]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2022.02.011>
3. Worldview. URL: <https://worldview.earthdata.nasa.gov/>
4. EO браузер. Режим доступу. URL: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?zoom=10&lat=41.9&lng=12.5&themeId=DEFAULT-THEME&toTime=2022-12-28T16%3A33%3A26.886Z>

Ключові слова: моніторинг, дистанційне зондування Землі, забруднення, урболандшафти, природні ландшафти, моніторинг пожеж.

Адреса: вул. Соборна, 11, м. Рівне, Україна
e-mail: t.o.basyuk@nuwm.edu.ua



2023

II МІЖНАРОДНА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ



**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ФОРМАЛЬНОЇ І
НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ З
МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ
ТА ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ**

**Збірник тез
доповідей**

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



**Харків
23 березня 2023 р.**

УДК 37:502.175](063)

*Посвідчення Укр. ІНТЕІ №608 від 22 грудня 2022 року
Затверджено до друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 8 від 24.04.2023 р.)*

Актуальні проблеми формальної і неформальної освіти з моніторингу довкілля та заповідної справи : зб. тез доповідей II Міжнародної Інтернет-конференції (м. Харків, 23 березня 2023 року). – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. – 199 с.

Збірник складають тези доповідей, у яких розглянуто актуальні напрямки формальної та неформальної освіти у заповідній справі; проблеми та перспективи розвитку заповідної справи Україні і світі в умовах глобальних кліматичних змін; моніторингу довкілля: сучасний стан, перспективи та міжнародний досвід; вплив військових дій на довкілля та шляхи повоєнної ревіталізації природних комплексів; освітні інновації у моніторингу стану навколишнього середовища.

Current issues of formal and non-formal education in environmental monitoring and conservation: Abstracts of I International Internet- conference (Kharkiv, March 23, 2023). – Kharkiv: V. N. Karazin Kharkiv National University, 2023. – 199 p.

The book contains abstracts on current areas of formal and non-formal education in nature conservation; problems and prospects for the development of nature conservation in Ukraine and the world in the context of global climate change; environmental monitoring: current state, prospects and international experience; the impact of military operations on the environment and ways of post-war revitalization of natural complexes; educational innovations in environmental monitoring.

*Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за добір, точність, достовірність наведених даних, фактів, цитат, інших відомостей.
Матеріали друкуються мовою оригіналу.*

Адреса редакційної колегії: 61022,
м. Харків-22, майдан Свободи, 6, к. 479.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
Навчально-науковий інститут екології,
e-mail: monitoring.ecology@karazin.ua



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The publication was prepared in the framework of ERASMUS+ project “Multilevel Local, Nation- and Regionwide Education and Training in Climate Services, Climate Change Adaptation and Mitigation (ClimEd);” financed by European Commission. Responsibility for the information and views set out in this publication lies entirely with the authors.

© Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2023
© Максименко Н. В., макет обкладинки, 2023

ПРОТАСОВА Олена, МАКСИМЕНКО Надія <i>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна</i> Оцінка кліматичної комфортності території Житомирської області.....	41
ПОПОВА Анастасія <i>Львівський національний університет імені Івана Франка</i> Природно-заповідний фонд як складова частина екологічної інфраструктури м. Львова.....	43
САВИЦЬКИЙ Олександр <i>Нижньосулеський Національний природний парк</i> Розвиток громадянської науки на території об'єктів ПЗФ як суттєвий елемент сучасного освітнього процесу.....	46
ФЕДОНЮК Віталіна <i>Луцький національний технічний університет</i> Динаміка вітрового режиму в об'єктах ПЗФ у контексті змін клімату.....	49
ЧОРНОУС Ольга <i>Національний природний парк «Голосіївський»</i> Перспективи збільшення площі заповідної зони НПП «Голосіївський».....	51
RADOMSKA Marharyta <i>National Aviation University</i> Monitoring of Climate Changes at Protected Areas of Ukraine.....	53
Секція 2. Моніторинг довкілля : сучасний стан, перспективи та міжнародний досвід.	
БАСЮК Тетяна, ЯКОВИШИНА Маргарита <i>Національний університет водного господарства та природокористування</i> Використання методів ДЗЗ для моніторингу екологічного стану міста Рівне.....	54
БУКША Ігор, ПАСТЕРНАК Володимир, ПИВОВАР Тетяна <i>Український ордена «Знак пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького (УкрНДІЛГА)</i> Сучасні потреби і напрями розбудови дистанційного моніторингу лісів України.....	58
ВАЛЕРКО Руслана, ГРИЦЮК Ліна <i>Державний університет «Житомирська політехніка»</i> <i>Поліський національний університет</i> Наслідки зміни клімату в умовах Житомирської області.....	60
ГОЛУБ Вікторія, КУЛИК Михайло <i>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна</i> Стан поверхневих вод у річках м. Харкова у 2022 році.....	62
ДАНИЛЬЧУК Денис, НАЗРУК Микола <i>Львівський національний університет імені І. Я. Франка</i> Організація моніторингу якості довкілля у місті Славута: основні Проблеми та шляхи їх вирішення.....	64
ЖУК Катерина, МАКСИМЕНКО Надія <i>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна</i> Порівняльна оцінка забезпеченості зеленою інфраструктурою населення м. Харків та м. Київ.....	67