

можливість стверджувати, що найбільш точним у виявленні водних об'єктів на досліджуваній території є  $AWEI_{nsh}$ .

Під час аналізу отриманих водних масок було виявлено, що NDVI, NDWI, MNDWI, WRI, WNDWI та MIWDR є менш ефективними при виявленні малих водних об'єктів. Причиною цього можуть бути багато факторів: склад і яскравість різних об'єктів на зображенні, атмосферні умови, глибина води, наявність водоростей або інших матеріалів, що можуть змінювати спектральні характеристики води.

Отже, результати дослідження свідчать про те, що для ефективного виявлення малих водних об'єктів поблизу ландшафтного заказника «В'язівський» рекомендується використовувати  $AWEI_{nsh}$ , оскільки він дав найкращі показники точності порівняно з іншими індексами.

### Література

1. Belenok, V. Yu., Frolova, A. A. (2023). Space monitoring of changes in the area of water bodies in the Kyiv region during 1990–2020. *Airport Planning, Construction and Maintenance Journal*, (2), 6-19.
2. Cohen, J. (1960) A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37-46. <http://dx.doi.org/10.1177/001316446002000104>
3. Masiuk, V. O., & Masiuk, O. M. (2023) The potential of the Vyazivotskyi Landscape Reserve as a habitat for rare species. *Ecology is a priority*, 57-59, Kharkiv: V.N. URL: <https://ecology.karazin.ua/wp-content/uploads/2023/04/ecology-is-a-a-priority-zbirka-2023-final.pdf>
4. Guo, Q., Pu, R., Li, J., & Cheng, J. (2017). A weighted normalized difference water index for water extraction using Landsat imagery. *International journal of remote sensing*, 38(19), 5430-5445. DOI: 10.1080/01431161.2017.1341667

## **ПОТРЕБИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕДУР ДІАГНОСТИКИ ЕКОСИСТЕМНИХ ЗМІН ПІД ВПЛИВОМ УРБАНІЗАЦІЙНОГО ТИСКУ (НА ПРИКЛАДІ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА)**

МИКИЦЕЙ М.Т., АДАМЕНКО Я. О.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*  
*mishamyktysei@gmail.com, yarad1964@gmail.com*

Згідно Генеральної схеми м. Івано-Франківська планування території України належить до великого багатофункціонального міста II типу, в якому передбачається регламентація розвитку з необхідністю структурно-

технологічної перебудови виробничої бази, виведенням з експлуатації шкідливих виробництв, оптимізацією структури землекористування, екологічною реабілітацією міських територій та розвитком соціально-культурного потенціалу обласного та міжрайонного значення [1].

Реалізація екологічно необґрунтованих та небезпечних архітектурно-планувальних містобудівних рішень всупереч нагальним потребам щодо збереження та використання екосистемного потенціалу природних приміських зон та ландшафтних комплексів, на жаль, є з одного боку наслідком недостатньої підготовки спеціалістів екологів-урбаністів, відсутності системної цільової роботи з метою формування науково-обґрунтованих висновків для тих чи інших територій з донесенням їх до управлінців, а з іншої сторони через значні приватні економічні вигоди для лобіюючих та зацікавлених сторін.

Прикладом може стати блискавична деградація гідроекосистем під впливом інтенсивної багатоповерхової забудови і знищення великої частини гідрокомплексу Івано-Франківська на його південно-західних околицях впродовж останніх 15-ти років. З позицій збалансованого розвитку – це знищення незамінного потенціалу та втрата значного спектру екосистемних послуг і вигод для населення територіальної громади чисельність та попит на екосистемні послуги якого зростають з кожним роком.

Прискорені темпи урбанізації по всьому світі зумовлюють серію різномасштабних наслідків для довкілля з подальшим формуванням несприятливих умов для населення. Поряд з вивченням взаємозв'язків урбанізації та екологічного середовища на основі статистичних оцінок, системні функції природної екології ігноруються [2]. Екологічна деградація стала основною глобальною проблемою та серйозною загрозою сталому розвитку людства (Peng та ін., 2017). «Десятиліття з відновлення екосистем» знаменує собою повне глобальне визнання терміновості відновлення пошкоджених і деградованих екосистем. Належне планування та управління практиками екологічного відновлення, засновані на науковій логіці, стають дуже важливими для запобігання підвищеній деградації екосистем [3].

Послуги міської екосистеми генеруються різноманіттям ландшафтних елементів та природних складових: зелені насадження, парки, сквери, міські ліси, кладовища, пустирі, сільськогосподарські угіддя, сади та двори, території університетів та навчальних закладів, блакитні простори, включаючи струмки, водотоки, озера, ставки. Дані послуги як правило, характеризуються високою

інтенсивністю попиту використання через дуже велику кількість безпосередніх місцевих бенефіціарів, порівняно, наприклад, з екосистемними послугами, що генеруються в сільських районах, віддалених від густонаселених районів [3].

На фоні глобальних екологічних та кліматичних процесів Івано-Франківська МОТГ в найкоротшій перспективі зобов'язана своїм ресурсним та науковим потенціалом досягти обмеження впливу місцевих несприятливих чинників, ефективно гальмувати і зупиняти деструктивні процеси та несприятливі реактивні зміни, що прослідковуються як на покомпонентному так і на екосистемному рівнях. Окрім того, варто нарешті усвідомити та зрозуміти, що реалізація державного екологічного моніторингу та контролю стану компонентів довкілля у існуючому вигляді, який здійснюється уповноваженими структурами міста не дозволяє робити повноцінні науково-обґрунтовані висновки щодо екосистемних змін. Спектр показників які аналізуються в ґрунтах, водному середовищі, атмосфері з однієї сторони фрагментований, не достатньо комплексний, а з іншої вони визначаються з досить низьким рівнем точності та не системно. Це з року в рік не дозволяє приймати правильні управлінські екологічно-узгоджені рішення. Більшість процедур та заходів спрямовані на виявлення можливих критичних наднормативних концентрацій чи рівнів впливу і більш логічно зв'язані із системою санітарно-епідеміологічного контролю. Поряд з цим на місцевому рівні відсутня ініціатива комплексної науково-аналітичної обробки тих даних які все таки надходять, що дозволяло б ставити жорсткіші вимоги і підвищувати якість інструментально-лабораторних досліджень загалом.

На сьогодні не відомо жодних наукових доробок в межах урбосистеми Івано-Франківська які б стосувались комплексної оцінки стану довкілля із заглибленням до рівня ендегенних екосистемних деформацій, пояснювали та виявляли зв'язки між урбанізаційним наступом на природні ландшафтні комплекси передмість, та різноманітними нехарактерними флуктуаціями екосистемних дескрипторів. Вивчення системних реакцій екосистем в умовах урбанізації на поточні зміни місцевого та глобального характеру є специфічним для різних міст, чи агломерацій.

В містобудівній документації Івано-Франківська зазначено, що деякі ландшафтні комплекси та відпочинкові зони з рекреаційним потенціалом вже не мають резервів для розширення, а часткове житлово-громадське будівництво, організація зелених насаджень загального користування, будівництво вуличної

мережі передбачаються за рахунок вільних від забудови територій [1]. Реалізація даних сценаріїв в умовах відсутності результатів попередніх наукових досліджень та відповідних висновків на територіях які характеризуються екосистемним потенціалом та можуть бути втрачені під планову забудову є ознакою екстенсивного характеру містобудівної діяльності. На разі також не вивчається ступінь впливу розширення меж міської забудови на систематичні (множинні) ризики у передмісті які виникають з великої кількості пов'язаних факторів. З точки зору екологічного ризику, екологічні ділянки в селах у внутрішньому передмісті, уздовж транспортних коридорів та навколо міста серйозно фрагментуються, а ресурси екологічного простору, що підтримують сталий розвиток цих територій, знищуються.

Для вирішення даних проблем ефективним може стати нарощення потенціалу науково дослідних установ та академічних кіл місцевого рівня для розробки та впровадження нових підходів до комплексної діагностики та моніторингу екосистемних змін в умовах урбанізації на основі світового досвіду, розробки нових процедур та протоколів для проведення комплексних спостережень на основі показників які є більш чутливими та реакційно здатними до впливу різноманітних дестабілізуючих антропогенних чинників. Це може спричинити переорієнтацію місцевої політики на екологічно прийнятне управління приміськими територіями навіть у найскладніших випадках. Містобудівники та політики повинні мислити та діяти із вираховуванням екосистемних підходів, враховувати реальні екологічні потреби які не підлягають відтермінуванню і на цьому підґрунті впроваджувати рішення щодо планування для задоволення потреб міських громадян та захисту їхнього добробуту.

### Література

1. Містобудівна документація «Внесення змін до генерального плану м. Івано-Франківськ». Пояснювальна записка. Державне підприємство Український держаний науково-дослідний інститут проектування міст «Діпромісто» ім. Ю. М. Білоконя (м. Київ), Київ - 2018.
2. Zhu, Shichao, Jinlou Huang, and Yanling Zhao. «Coupling coordination analysis of ecosystem services and urban development of resource-based cities: A case study of Tangshan city». *Ecological Indicators* 136 (2022): 108706. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108706>.
3. Lv, Tianyu, et al. "Towards an integrated approach for land spatial ecological restoration zoning based on ecosystem health assessment." *Ecological Indicators* 147 (2023): 110016. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110016>