

3. Aririguzoh, S., Falola, H., & Edeme, R. (2022). Communication competencies, culture and the SDGs: Effective processes for cross-cultural communication. *Humanities & Social Sciences Communications*, 9, Article 109. URL: <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01109-4>
4. Bennett, M. J. (2009). Defining, measuring, and facilitating intercultural learning: A conceptual introduction to the intercultural education double supplement. *Intercultural Education*, 20(sup1), S1–S13. URL: <https://doi.org/10.1080/14675980903370763>
5. Costa, J., Alscher, P., & Thums, K. (2024). Global competences and education for sustainable development: A bibliometric analysis to situate the OECD global competences in the scientific discourse. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 27(2), 317–336. Springer. URL: <https://doi.org/10.1007/s11618-024-01220>
6. Gudykunst, W. B. (2004). *Bridging differences: Effective intergroup communication* (4th ed.). Sage Publications.
7. Habermas, J. (1984). *The theory of communicative action: Reason and the rationalization of society* (Vol. 1). Beacon Press.
8. Nikiforova, M., & Skvortsova, I. (2021). Intercultural competence and intercultural communication in the context of education for sustainable development. *E3S Web of Conferences*, 296, 08026. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202129608026>
9. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *Teaching for global competence in a rapidly changing world*. OECD Publishing. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264289024-en>
10. UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO Publishing. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

СПЕЦИФІЧНІ ПІДХОДИ ДО ПІЗНАННЯ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Денисик Г. І.¹, Рожі Т. А.², Денисик Б. Г.¹

grygden@ukr.net tomas.rozhi.94@gmail.com Bohdan.denysyk@vspu.edu.ua

¹Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,

²Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

One of the pressing issues regarding the application and use of geoinformation technologies and electronic geodetic equipment for research and monitoring of the spread of invasive plants in modern, predominantly anthropogenic landscapes of the Haivoron territorial community is considered. The results obtained contribute to a deeper understanding of the interaction of invasive plants with the surrounding anthropogenic environment. Attention is drawn to the application of modern remote sensing methods, which are widely used to assess changes in the spread of invasive flora. The use of these technologies makes it possible to analyze the spectral characteristics of plants in detail, which significantly increases the accuracy of detecting invasive species in the structure of anthropogenic landscapes of territorial communities.

Key words: *territorial communities, invasive plants, anthropogenic landscapes.*

Сучасна ландшафтна структура будь-якої територіальної громади України, якщо не всі сто відсотків, то здебільшого на 85-95 % представлена давно сформованими антропогенними ландшафтами. Детальне їх пізнання у межах територіальних громад лише розпочинається. У межах цього пізнання актуальним є використання специфічних підходів до контролю за розвитком окремих типів антропогенних ландшафтів територіальних громад.

Сучасні виклики у сфері екологічної безпеки та збереження біорізноманіття особливо антропогенних ландшафтів вимагають термінового впровадження інноваційних методів для комплексного й детального аналізу поширення інвазійних рослин, які можуть негативно впливати на екологічну рівновагу як у натуральних, так і в антропогенних ландшафтах. Для Гайворонської територіальної громади особливу загрозу становить активне та неконтрольоване поширення чужорідних видів рослин. Вони призводять до витіснення місцевої флори, зниження продуктивності сільськогосподарських культур та екологічного стану території Гайворонської територіальної громади. Поступово це призведе до додаткових економічних затрат на стримування розповсюдження інвазійних рослин.

У цьому контексті важливу роль відіграє застосування геоінформаційних технологій та сучасного геодезичного обладнання, як складових комплексного підходу до оцінки масштабів розповсюдження інвазійних видів, просторового аналізу змін у сучасних ландшафтах і прогнозування подальших шляхів їхнього поширення на основі точного картографування й візуалізації даних.

Зокрема, у дослідженнях Лозінської Т., Задорожного А., Масальського В. і Триснюка В. та інші окремим аспектом розглядається можливість застосування безпілотних літальних апаратів і GPS-інструментів для створення детальних карт ареалів поширення інвазійних видів. Отримані результати сприяють швидкому збору даних щодо змін у рослинному покриві та дозволяють оцінити вплив людської діяльності на розширення ареалу чужорідних рослин. Однак проблема комплексної інтеграції цих технологій в єдину систему моніторингу все ще залишається актуальною, особливо в контексті управління природними екосистемами територіальних громад [4; 8].

Під час аналізу територій, схильних до поширення інвазійних рослин, особливу увагу варто приділяти сезонним змінам спектральних характеристик рослинності. Це дає змогу простежити закономірності змін фототону зображень та оцінити специфіку розвитку чужорідних видів. Оскільки кожен тип рослинності має унікальні морфологічні та структурні особливості, їх можна використовувати як індикатори для дешифрування супутникових даних, що сприяє точному картографуванню ареалів інвазійних деревних порід. Оптимальним періодом для здійснення такого спостереження є пізня весна та початок літа, коли листяні рослини перебувають у фазі активного росту, що значно покращує якість дешифрування та точність визначення видового складу насаджень [10].

В ландшафтах Гайворонської територіальної громади Кіровоградської області виявлено кілька інвазійних рослин, які становлять загрозу для місцевих екосистем. До найбільш поширених належать: амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*), повитиця польова (*Cuscuta campestris*). Серед деревних інвазійних рослин у громаді зустрічаються клен ясенелистий (*Acer negundo*), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*) та аморфа кущова (*Amorpha fruticosa*).

У рамках цього дослідження для аналізу поширення інвазійних рослин було використано результати БПЛА зображення, що демонструє поширення інвазійних рослин на території м. Гайворон Кіровоградської області. Виділені кольорові зони показують на рівень поширення, а також утворюють аналітичні дані у вигляді теплових карт та екологічного стану. Для детального вивчення змін у просторовій структурі насаджень застосовували як супутникові методи аналізу, так і наземні способи збору даних.

Для отримання високоякісних аерофотознімків досліджуваної території у осінній період використовували сучасні геодезичні безпілотні літальні апарати, зокрема квадрокоптер моделі «Phantom». Він забезпечив детальне знімання з високою просторовою роздільною здатністю. Використання дронів дозволило отримати актуальну інформацію щодо територіального поширення клена ясенелистого (*Acer negundo*) та робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia*), а також оцінити їхній вплив на природні екосистеми та агроландшафти [1].

Аналіз просторових даних показав, що з 19,2 гектара загальної території 3,5 гектара вже займають інвазійні рослини, що становить близько 18,3 % досліджуваної площі. Такий рівень поширення свідчить про високу здатність цих рослин до адаптації та активне їх розростання в умовах Центральної України [7]. Важливим підходом до виявлення інвазійних видів за допомогою дистанційного зондування Землі є використання фенологічних характеристик, що ґрунтуються на відмінностях у сезонному розвитку різних рослинних угруповань. Однією з визначальних ознак, яка дозволяє диференціювати інвазійні деревні породи, є зміни забарвлення листя, що особливо помітні в осінній період. Саме в цей час багато деревних видів набувають специфічних відтінків, які можуть виступати індикаторами для розпізнавання видового складу лісових насаджень за супутниковими або аерофотознімками [9].

Осінні зображення, отримані за допомогою аерофотознімання та супутникових сенсорів, дозволили виявити спектральні відмінності між кронами дерев, що значно покращило точність картографування інвазійних видів [2]. Досвід використання локального геоінформаційного аналізу підтвердив його високу ефективність у вивченні просторової структури ареалів поширення інвазійних рослин. Це дало змогу здійснити детальну оцінку масштабів їхнього розповсюдження та прогнозувати динаміку змін у рослинному покриві. Одним із методів, який демонструє результативність застосування сучасних геоінформаційних технологій є комплексний аналіз стану рослинності на модельних пробних ділянках із використанням аерофотознімання, що дозволяє отримувати високоточні просторові дані [5, 6].

Додатковий аналіз, проведений шляхом порівняння даних аерофотознімання та результатів наземних геодезичних вимірювань, підтвердив високу відповідність між дистанційними спостереженнями та польовими дослідженнями. Зокрема, при оцінці відсотка території, зайнятої інвазійними видами, результати дешифрування аерофотознімків показали, що площа інвазійної рослинності складає 18,2% від загального рослинного покриву ділянки. Водночас наземні вимірювання, проведені за допомогою геодезичних приладів, виявили аналогічний показник на рівні 18,6%, що свідчить про мінімальну похибку, яка не перевищує 1% [3].

В умовах глобального потепління та зростання антропогенного тиску на обмежені ресурси територій громад, зростає необхідність контролю за поширенням інвазійних рослин, а точні методи їх моніторингу набувають суттєвого значення. Вони сприяють вдосконаленню природоохоронних заходів, розробці ефективних механізмів управління та підтриманню екологічної рівноваги у ландшафті територіальної громади.

Список використаних джерел:

1. Знахідки чужорідних видів рослин та тварин в Україні. (Серія: «Conservation Biology 3-75 in Ukraine». Вип. 29). Київ-Чернівці : Друк Арт, 2023. 520 с.
2. Кисельов Ю. О., Черниш В. І. Особливості інвазійної флори Центрально-Придніпровської височинної області. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Т. 32, № 2. С. 27-32. DOI: <https://doi.org/10.36930/40320204>
3. Кочеригін Л. Ю., Кімейчук І. В. Геоінформаційний моніторинг змін вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок Черкаської області за радарними даними. *Вісник Малинського фахового коледжу: наукове видання*. 2023. Вип. 2. С. 157-174.
4. Лозінська Т. П., Задорожний А. І., Масальський В. П. Дослідження нових технологій та інновацій у сфері лісового господарства. *Агробіологія*. 2024. № 1. С. 268-276. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2024-187-1-268-276>
5. Македон В. В., Валіков В. П., Федьора С. С. Удосконалення управління промисловими підприємствами на основі стратегій інноваційного розвитку. *Європейський вектор економічного розвитку*. 2019. №1. С. 108-125. DOI: 10.32342/2074-5362-2019-1-26.
6. Поліщук Є.А., Гойванюк М.П., Василишен Ю.В. Лісництво як напрям смарт спеціалізації регіону: європейський досвід. *Ефективна економіка*. 2020. № 7.

7. Савков П., Левінська Н., Бондарчук Г., Постарниченко Н. Геоінформаційні системи в моніторингу лісових ресурсів. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки*. 2021. № 1(45). С. 71-74.
8. Trysnyuk V., Demydenko O., Trysnyuk T., Horoshkova L., Khlobystov Ie., Holovan Y. GIS technologies for monitoring forest plantations. *Geoinformatics*. 2021. Volume 2021. pp. 1-6.
9. Makedon V., Myachin V., Plakhotnik O., Fisunen N., Mykhailenko O. Construction of a model for evaluating the efficiency of technology transfer process based on a fuzzy logic approach. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2024. no 2(13(128)). p. 47-57.
10. Xing J., Sun S., Huang Q., Chen Z., Zhou Z. Application of Geoinformatics in Forest Planning and Management. *Forests*. 2024. 15(3). p. 439. <https://doi.org/10.3390/f15030439>

ГЕОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СТІЙКОГО ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ У ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ

Фесюк В.О., Полянський С.В., Пилипчук Г.В., Шидлик О.А.

fesyuk@ukr.net

Волинський національний університет імені Лесі Українки

The geoecological principles of sustainable use of water bodies in territorial communities are considered. A hydroecological typology of water bodies, a system of environmental safety indicators, and a risk analysis model are proposed. Recommendations for zoning water protection areas, introducing digital monitoring technologies, and natural water purification methods are substantiated. The prospects for the development of remote monitoring and adaptation to climate change are identified.

Key words: *hydroecological condition, water resources, territorial communities, sustainable development, environmental safety.*

Актуальність дослідження різноманітних аспектів стійкого екологічно безпечного використання водних об'єктів у територіальних громадах зумовлена зростаючим антропогенним навантаженням на водні ресурси та необхідністю забезпечення їх стійкого використання в умовах децентралізації влади в Україні. Геоекологічний підхід дозволяє комплексно оцінити взаємодію природних та соціально-економічних факторів у водокористуванні та забезпечує наукове підґрунтя для прийняття обґрунтованих управлінських рішень [2].

Метою дослідження є розробка науково-методичних засад геоекологічного обґрунтування стійкого та екологічно безпечного використання водних об'єктів у територіальних громадах. Для досягнення поставленої мети необхідно провести комплексний аналіз сучасного стану водних ресурсів, оцінити геоекологічні ризики водокористування, розробити критерії екологічної безпеки та сформулювати стратегії стійкого управління водними ресурсами.

Дослідження базується на системному геоекологічному підході, який інтегрує ландшафтно-басейновий аналіз з оцінкою антропогенного навантаження та моніторингом якості водних ресурсів. ГІС-технології та картографічне моделювання забезпечують просторовий аналіз геоекологічних процесів та виявлення закономірностей взаємодії природних і антропогенних чинників у процесі формування гідроекологічного стану водних об'єктів.

В ході дослідження проведено гідроекологічну типізацію водних об'єктів територіальних громад, яка враховує ступінь антропогенного навантаження та екологічну стійкість гідроекосистем. Виділено чотири основні їх типи: природно-заповідні водні об'єкти з мінімальним антропогенним впливом, рекреаційно-оздоровчі об'єкти з помірним