

ІРИНА ФЕКЕТА

orcid.org/0000-0002-3516-3876

iryna.feketa@uzhnu.edu.ua

кандидат біологічних наук, доцент

Державний вищий навчальний заклад

«Ужгородський національний університет»

вул. Університетська, 14, м. Ужгород

РОМАН СЛАВІК

ORCID ID: 0000-0002-6198-3202

roman.slavik@uzhnu.edu.ua

кандидат економічних наук, доцент

Державний вищий навчальний заклад

«Ужгородський національний університет»

вул. Університетська, 14, м. Ужгород

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ

У статті розглянуто проблему формування екологічних компетентностей майбутніх учителів географії в умовах цифровізації освіти. Актуальність теми зумовлена глобальними екологічними викликами сучасності та необхідністю підготовки педагогічних кадрів, здатних формувати екологічну свідомість і культуру в молодого покоління. Підкреслено, що інформаційні технології (ІТ) створюють нові можливості для інтеграції екологічних знань в освітній процес, сприяють розвитку дослідницьких умінь студентів, критичного мислення та навичок використання просторових даних.

Здійснено аналіз наукових джерел, порівняння педагогічного досвіду, а також узагальнення практики використання цифрових інструментів у підготовці студентів-географів. Наведено приклади використання інформаційних технологій в освітньому процесі як засіб формування екологічних компетентностей.

Проаналізовано потенціал ГІС-технологій, інтерактивних картографічних сервісів, освітніх платформ (Moodle, Google Classroom), віртуальних лабораторій і мобільних додатків для формування екологічних компетентностей здобувачів вищої освіти. Показано, що поєднання діяльнісного, проєктного та інтерактивного підходів із використанням ІТ забезпечує практико-орієнтоване навчання й сприяє формуванню відповідального ставлення до довкілля.

Результати дослідження доводять, що застосування інформаційних технологій у професійній підготовці вчителів географії має низку переваг: підвищення мотивації студентів, розвиток дослідницьких і аналітичних умінь, інтеграцію екологічної тематики в освітній процес. Водночас окреслено проблеми, як-от: недостатній рівень цифрової грамотності, обмеженість технічних ресурсів та потреба у вдосконаленні методичного забезпечення.

Використання сучасних ІТ є важливим чинником підвищення ефективності екологічної освіти в закладах вищої освіти.

Ключові слова: екологічна компетентність, студенти-географи, вчителі географії, інформаційні технології.

IRYNA FEKETA

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

State University “Uzhhorod National University”

14 Universytetska Str., Uzhhorod

ROMAN SLAVIK

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

State University “Uzhhorod National University”

14 Universytetska Str., Uzhhorod

APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN DEVELOPING ENVIRONMENTAL COMPETENCES OF FUTURE GEOGRAPHY TEACHERS

The article examines the issue of developing environmental competences of future geography teachers in the context of education digitalization. The relevance of the topic is determined by global environmental challenges and the need

to train pedagogical professionals capable of fostering environmental awareness and culture among the younger generation.

The purpose of the article is to substantiate the role of modern information technologies in the process of forming environmental competences of future geography teachers and to identify effective methodological approaches to their application.

Research methods: analysis of scientific sources, comparison of pedagogical experience, and generalization of practices related to the use of digital tools in the training of geography students.

Research results. The study analyzes scientific literature, compares pedagogical experience, and summarizes the practice of using digital tools in the training of geography students. Examples are provided of using information technologies in the educational process, particularly in teaching the course "Fundamentals of Ecology and Human Ecology" to students majoring in A4.07 Secondary Education (Geography) as a means of developing environmental competences.

The potential of GIS technologies, interactive cartographic services, educational platforms (Moodle, Google Classroom), virtual laboratories, and mobile applications for the development of geography students' environmental competences is analyzed. It is shown that the combination of activity-based, project, and interactive approaches with the use of IT ensures practice-oriented learning and contributes to the formation of a responsible attitude toward the environment.

The results demonstrate that the use of information technologies in the professional training of geography teachers has several advantages: increased student motivation, development of research and analytical skills, and integration of environmental topics into the educational process. At the same time, the study highlights challenges such as insufficient digital literacy, limited technical resources, and the need for improved methodological support. It is emphasized that information technologies create new opportunities for integrating environmental knowledge into the educational process, fostering the development of geography students' research skills, critical thinking, and spatial data application.

The use of modern IT is an important factor in enhancing the effectiveness of environmental education in higher education institutions.

Key words: environmental competence, geography teachers, geography students, information technologies.

В умовах глобальних екологічних викликів особливого значення набуває підготовка майбутніх учителів географії, адже саме вони виконують ключову роль у поширенні знань про раціональне природо-користування та принципи сталого розвитку.

Актуальність дослідження зумовлена зростанням потреби суспільства у фахівцях, які здатні формувати екологічну культуру та свідомість молодого покоління.

Сучасні інформаційні технології відкривають нові можливості для реалізації цього завдання. Використання інтерактивних картографічних сервісів, геоінформаційних систем (ГІС), віртуальних лабораторій та електронних освітніх платформ сприяє формуванню у студентів практичних умінь аналізувати екологічні процеси і прогнозувати їх наслідки. Це дозволяє підвищити ефективність освітнього процесу та забезпечити інтеграцію екологічних компетентностей у систему професійної підготовки вчителя.

Метою статті є обґрунтування ролі сучасних інформаційних технологій у процесі формування екологічних компетентностей майбутніх учителів географії та визначення ефективних методичних підходів до їх застосування. У дослідженні використано аналіз наукових джерел, порівняння педагогічного досвіду, а також узагальнення практики використання цифрових інструментів у підготовці студентів-географів.

Для досягнення мети було виокремлено такі завдання: проаналізувати теоретико-методологічні засади формування екологічних компетентностей у системі підготовки майбутніх учителів; розкрити можливості сучасних інформаційних технологій (ГІС, інтерактивних карт, освітніх платформ, віртуальних лабораторій, мобільних додатків) для інтеграції екологічного складника в освітній процес та формування екологічних компетентностей студентів із використанням ІТ.

Екологічна компетентність розглядається сучасними науковцями як інтегративна характеристика особистості, що поєднує знання, цінності, уміння та практичні навички раціональної взаємодії з навколишнім середовищем. У педагогічній літературі вченими Я. В. Абсаямовою, В. В. Лук'яною [1], О. П. Матеюк [3], С. В. Толочко, Н. С. Бордюг [4], І. Ю. Фекетою, Р. В. Славик, В. В. Лета [5] наголошується, що процес формування екологічних компетентностей має здійснюватися системно, з огляду на міждисциплінарні зв'язки та інноваційні технології навчання.

У підготовці майбутніх учителів географії важливим є не лише засвоєння теоретичних екологічних знань, а й формування умінь застосовувати їх у практичній діяльності. Цьому сприяють сучасні інформаційні технології, що дозволяють інтегрувати екологічний складник у навчальні курси та практичні завдання.

Цифровізація освіти суттєво трансформує зміст і методи підготовки майбутніх учителів. Як підкреслює Д. Тілбарі [10], сучасна система освіти має орієнтуватися на формування компетентностей, необхідних для реалізації концепції сталого розвитку, серед яких провідне місце займає екологічна. Важливим завданням є інтеграція цифрових технологій в освітній процес, оскільки вони не лише забез-

печують доступ до актуальної екологічної інформації, а й сприяють формуванню критичного та аналітичного мислення [11].

Дослідники Е. Ілі-Панула, Е. Джеронен, П. Ліметі [12] відзначають, що цифрові інструменти підвищують інтерес студентів до навчання, формують навички опрацювання великих обсягів даних, сприяють розвитку здатності до самостійного дослідження та рефлексії. Таким чином, інформаційні технології стають ключовим чинником у професійній підготовці майбутніх педагогів-географів.

Важливою складовою частиною цифрової підготовки майбутніх учителів географії є використання геоінформаційних систем (ГІС) та картографічних сервісів. Інтеграція ГІС в освітній процес дозволяє студентам не лише вивчати географічні явища, але й моделювати екологічні процеси, аналізувати просторові дані, створювати власні карти.

Практика свідчить, що застосування програм ArcGIS [6] Google Earth [7] чи QGIS [9] дає змогу здобувачам освіти досліджувати наслідки антропогенного впливу на довкілля: урбанізацію, ерозію ґрунтів, деградацію ландшафтів, вирубку лісів. Такий підхід поєднує набуття професійних навичок із розвитком екологічної свідомості.

Ефективність підготовки майбутніх учителів значною мірою залежить від використання електронних освітніх платформ. Так, застосування Moodle у навчанні географії сприяє систематизації знань, підвищує інтерактивність і забезпечує зворотний зв'язок між викладачем і студентами.

Крім того, використання Google Classroom чи масових відкритих онлайн-курсів дозволяє інтегрувати в навчання сучасні екологічні програми провідних університетів світу. Це формує академічну мобільність студентів та розширює їхнє уявлення про глобальні екологічні проблеми.

Одним із найбільш інноваційних інструментів сучасної педагогіки є віртуальні лабораторії. Як зазначає Т. С. Гнатенко, Н. В. Лисенко [2], вони сприяють формуванню дослідницьких умінь студентів, дозволяють безпечно відтворювати складні екологічні процеси та проводити експерименти, які в реальних умовах потребували би значних ресурсів.

Приклади використання віртуальних симуляторів у підготовці вчителів географії включають моделювання кліматичних змін, аналіз якості води та повітря, прогнозування наслідків урбанізації. Це сприяє розвитку аналітичних навичок і підвищує практичну спрямованість підготовки педагогів.

Польові практики традиційно є важливим компонентом підготовки географів, проте їх ефективність значно зростає завдяки використанню мобільних додатків. Студенти активно застосовують GPS-трекери, мобільні ГІС-додатки (Collector for ArcGIS, Mapillary), програми для збору та оброблення даних безпосередньо в польових умовах.

Використання цифрових мобільних технологій у поєднанні з практичними дослідженнями сприяє підвищенню якості екологічної освіти та формуванню навичок роботи з просторовими даними.

Таким чином, сучасні інформаційні технології в підготовці майбутніх учителів географії виконують комплексну функцію: вони забезпечують доступ до актуальної екологічної інформації, сприяють розвитку критичного мислення, формують практичні навички дослідження довкілля та мотивують студентів до активної навчально-наукової діяльності.

Разом із тим є необхідність підвищення рівня цифрової грамотності студентів і викладачів, удосконалення технічної бази університетів та адаптації методичних матеріалів до нових умов цифровізації освіти.

Для формування екологічних компетентностей із використанням інформаційних технологій необхідно використовувати різноманітні методичні підходи.

Одним із ключових методологічних орієнтирів у підготовці майбутніх учителів географії є діяльнісний підхід. Він передбачає активне залучення студентів до практичних дій, пов'язаних із дослідженням довкілля, розв'язанням проблемних завдань та реалізацією власних екологічних проєктів. Екологічна компетентність формується не лише шляхом засвоєння знань, а й через особистий досвід здобувачів освіти, що дозволяє інтегрувати теоретичні положення в реальну практику.

Інформаційні технології значно розширюють можливості діялісного підходу: вони забезпечують доступ до глобальних екологічних даних, сприяють моделюванню сценаріїв розвитку природних процесів і дозволяють студентам брати участь у міжуніверситетських або міжнародних освітніх проєктах.

Метод проєктів є одним із найбільш ефективних для формування екологічної компетентності. Він дозволяє студентам поєднувати навчальну та дослідницьку діяльність. У процесі реалізації екологічних проєктів формується критичне мислення, навички колективної роботи та здатність приймати відповідальні рішення.

Приклади студентських проєктів із використанням ІТ:

- «Моніторинг стану зелених зон міста Ужгород» (аналіз супутникових знімків у Google Earth, створення власних карт у QGIS);
- «Якість питної води в мікрорайонах міста» (збір даних за допомогою мобільних додатків, створення інтерактивної карти забрудненості);
- «Вплив транспорту на стан атмосферного повітря» (використання датчиків та додатків для моніторингу CO₂, інтеграція результатів у хмарні сервіси).

Так у процесі вивчення дисципліни «Основи екології та екології людини», а саме теми: «Вплив транспорту на природне середовище», здобувачі вищої освіти досліджували забруднення повітря пересувними засобами (автомобілями) у м. Ужгород, враховуючи їх кількість за певний проміжок часу і координати місцезнаходження. Ці дані були вихідними щодо створення студентами картосхеми «Якість стану атмосферного повітря м. Ужгород».

Інтерактивні технології навчання сприяють формуванню екологічних компетентностей завдяки залученню студентів до колективного розв'язання завдань та розвитку навичок комунікації. Використання інтерактивних методів дозволяє поєднувати когнітивний та ціннісний компоненти екологічної освіти.

Серед інструментів та методів інтерактивних технологій навчання можна виокремити:

- онлайн-квести та веб-квести (LearningApps, Classcraft), в яких студенти виконують завдання, пов'язані з аналізом екологічних проблем;
- інтерактивні вікторини (Kahoot, Quizizz), що допомагають перевіряти знання в цікавій ігровій формі;
- групові обговорення на форумах Moodle чи в чатах Google Classroom.

Інформаційні технології можна якісно застосовувати в навчально-польових практиках студентів. Польові практики є традиційним інструментом підготовки майбутніх учителів географії. Використання інформаційних технологій значно розширює їхні можливості. Мобільні додатки та ГІС-технології дозволяють студентам фіксувати й аналізувати результати спостережень у режимі реального часу, що сприяє формуванню дослідницьких умінь. Серед прикладів застосування інформаційних технологій у польовій практиці є:

- використання GPS-трекерів для побудови маршрутів досліджень;
- застосування Collector for ArcGIS для збирання даних про екологічний стан територій;
- створення студентами власних баз даних із подальшою візуалізацією результатів у QGIS.

У контексті цифровізації освіти дедалі більшого поширення набуває змішане та дистанційне навчання. Воно дозволяє поєднувати традиційні методи викладання із сучасними інформаційними технологіями. Використання Moodle у підготовці майбутніх учителів географії створює умови для організації індивідуальної освітньої траєкторії кожного студента. Платформа Moodle [8] є основою для електронного навчання в ДВНЗ «УжНУ» і відкриває широкі можливості для організації освітнього процесу та є онлайн-середовищем для взаємодії та комунікації студентів і викладачів між собою.

Дистанційні платформи також дають змогу інтегрувати міжнародні екологічні освітні ресурси, що сприяє розвитку глобального мислення та формуванню екологічної свідомості студентів.

Методичні підходи до формування екологічних компетентностей майбутніх учителів географії із застосуванням інформаційних технологій дозволяють поєднати традиційну педагогічну практику з інноваційними цифровими інструментами, що забезпечує комплексний розвиток знань, умінь та цінностей здобувачів вищої географічної освіти.

Результати проведеного дослідження та узагальнення педагогічного досвіду свідчать, що застосування сучасних інформаційних технологій у процесі підготовки студентів-географів – майбутніх учителів географії має комплексний вплив на формування їхніх екологічних компетентностей.

Так, використання геоінформаційних систем, інтерактивних карт та мобільних додатків сприяє розвитку в студентів дослідницьких навичок і практико-орієнтованого мислення. Робота з просторовими даними формує вміння аналізувати екологічні процеси, моделювати їхні наслідки та приймати обґрунтовані рішення.

Варто зазначити також, що індивідуалізацію освітнього процесу та його інтерактивність забезпечують електронні платформи Moodle, Google Classroom.

Використання віртуальних лабораторій у вивченні природничих дисциплін, а саме географії, створює умови для безпечного моделювання екологічних ситуацій як на урбанізованих, так і на природних ділянках.

Важливо також відзначити виховний ефект цифрових технологій: вони підвищують мотивацію студентів-географів, стимулюють критичне мислення, сприяють формуванню екологічної свідомості й відповідального ставлення до природи.

Попри очевидні переваги, впровадження інформаційних технологій у систему професійної підготовки майбутніх учителів географії супроводжується низкою труднощів, як-от: недостатній рівень цифрової грамотності студентів; обмежені технічні ресурси закладів освіти; методичні прогалини, які потребують оновлення навчально-методичної бази; ризик формалізації. Існує небезпека зведення застосування ІТ лише до технічного аспекту без глибокого змістовного наповнення, що може знизити ефективність формування екологічних компетентностей.

Важливо також урахувати, що екологічна компетентність формується поступово, у процесі безперервної освіти. Тому перспективним напрямом є створення цілісних освітніх програм, в яких інформаційні технології використовуються на всіх етапах підготовки: від лекцій і семінарів до навчально-польових практик та самостійних досліджень студентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абсаямова Я.В., Лук'янова В.В. Формування екологічної компетентності майбутніх фахівців засобами соціально-гуманітарних дисциплін. *Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky*. Košice, Slovakia. 2017. Vol. 5. № 2. С. 6–8. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/9651> (дата звернення: 07.08.2025).
2. Гнатенко Т.С., Лисенко Н.В. Використання інноваційних технологій навчання у ЗВО у умовах змішаного навчання. *Health & Education*. 2023. Вип. 1. с. 14–21. DOI <https://doi.org/10.32782/health-2023.1.3>
3. Матеюк О.П. Формування професійної екологічної компетентності студентів університету в контексті завдань сталого розвитку. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України*. 2011. Вип. 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2011_1_13
4. Толочко С.В., Бордюг Н.С. Реалізація компетентнісного потенціалу формування екологічної компетентності в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2022. № 49. С. 189–195. <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2022-26-2-140-152>.
5. Фекета І.Ю., Славик Р.В., Лета В.В. Формування екологічної свідомості у студентів географічних спеціальностей: виклики та перспективи. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 48. Т. 2. С. 178–182. <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/48.2.35>.
6. ArcGIS Pro / Esri Inc. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute (ESRI). 2024. Версія 3.3. URL: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro> (дата звернення: 07.08.2025)
7. Google Earth Pro / Google LLC. Mountain View, CA: Google LLC, 2024. Версія 7.3.6. URL: <https://earth.google.com> (дата звернення: 07.08.2025)
8. Moodle: система управління навчанням / Moodle Pty Ltd. Perth, Australia: Moodle Headquarters, 2024. Версія 4.3. URL: <https://moodle.org> (дата звернення: 07.08.2025)
9. QGIS: геоінформаційна система / QGIS Development Team. Open Source Geospatial Foundation Project, 2024. Версія 3.28 (Firenze). URL: <https://qgis.org> (дата звернення: 07.08.2025)
10. Tilbury D. Education for Sustainable Development: An Expert Review of Processes and Learning. Paris: UNESCO, 2011. 45 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191442> (дата звернення: 07.08.2025)
11. UNESCO. Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. Paris: UNESCO Publishing, 2017. 62 p. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/education-sustainable-development-goals-learning-objectives> (дата звернення: 07.08.2025)
12. Yli-Panula E., Jeronen E., Lemmetty P. Using digital learning materials to enhance students' environmental and geographical knowledge. *Journal of Teacher Education for Sustainability*. 2020. Vol. 22(1). P. 43–58. <https://doi.org/10.3390/educsci10010005>.

REFERENCES

1. Absalyamova, Ya. V., & Lukianova, V. V. (2017). *Formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv zasobamy sotsialno-humanitarnykh dystsyplin* [Formation of environmental competence of future specialists by means of social and humanitarian disciplines]. *Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky*, 5(2), 6–8. Košice, Slovakia. Retrieved from: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/9651> [in Ukrainian].
2. Hnatenko, T. S., & Lysenko, N. V. (2023). *Vykorystannia innovatsiinykh tekhnolohii navchannia u ZVO v umovakh zmishanoho navchannia* [Use of innovative learning technologies in higher education institutions under blended learning conditions]. *Health & Education*, (1), 14–21. DOI <https://doi.org/10.32782/health-2023.1.3> [in Ukrainian].
3. Mateiuk, O.P. (2011). *Formuvannia profesiinoi ekolohichnoi kompetentnosti studentiv universytetu u konteksti zavdan staloho rozvytku* [Formation of professional environmental competence of university students in the context

- of sustainable development goals]. *Visnyk Natsionalnoi Akademii Derzhavnoi Prykordonnoi Sluzhby Ukrainy*, 1. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2011_1_13 [in Ukrainian].
4. Tolochko, S.V., & Bordiuh, N.S. (2022). *Realizatsiia kompetentnisnogo potentsialu formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti v osvithomu protsesi zakladiv zahalnoi serednoi osvity* [Implementation of the competence potential of forming environmental competence in the educational process of general secondary education institutions]. *Aktualni Pytannia Humanitarnykh Nauk*, 49, 189–195. <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2022-26-2-140-152> [in Ukrainian].
 5. Feketa, I.Yu., Slavik, R.V., & Leta, V.V. (2022). *Formuvannia ekolohichnoi svidomosti u studentiv heohrafichnykh spetsialnostei: vyklyky ta perspektyvy* [Formation of ecological awareness among students of geographical specialties: challenges and prospects]. *Innovatsiina Pedahohika*, 48(2), 178–182. <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/48.2.35> [in Ukrainian].
 6. Esri Inc. (2024). *ArcGIS Pro (Version 3.3)* [Computer software]. Environmental Systems Research Institute. Retrieved from: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro> [in English].
 7. Google LLC (2024). *Google Earth Pro (Version 7.3.6)* [Computer software]. Google LLC. Retrieved from: <https://earth.google.com> [in English].
 8. Moodle Pty Ltd. (2024). *Moodle Learning Management System (Version 4.3)* [Computer software]. Moodle HQ. Retrieved from: <https://moodle.org> [in English].
 9. QGIS Development Team (2024). *QGIS Geographic Information System (Version 3.28 "Firenze")* [Computer software]. Open Source Geospatial Foundation. Retrieved from: <https://qgis.org> [in English].
 10. Tilbury, D. (2011). *Education for Sustainable Development: An Expert Review of Processes and Learning*. Paris: UNESCO. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191442> [in English].
 11. UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. Paris: UNESCO Publishing. Retrieved from: <https://www.unesco.org/en/articles/education-sustainable-development-goals-learning-objectives> [in English].
 12. Yli-Panula, E., Jeronen, E., & Lemmetty, P. (2020). Using digital learning materials to enhance students' environmental and geographical knowledge. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 22(1), 43–58. <https://doi.org/10.3390/educsci10010005> [in English].

Дата надходження статті: 29.09.2025

Дата прийняття статті: 27.10.2025

Опубліковано: 24.11.2025

