

*materials can be used in the future in order to monitor the vegetation layer of the region in accordance with the problems of preserving flora diversity, preventing phyto-invasions and other aspects of the balanced development at the global and local levels.*

**Key words:** *innovative technologies, teaching through research and reflection, pedagogical design, field practicum.*

#### References

1. Gorshkova L. M. Pedagogichni umovy` formuvannya doslidny`ch`koyi kompetentnosti studentiv biologichnogo profilyu / L. M. Gorshkova, L. V. Koval` // Visny`k Glukhivsk`kogo nacional`nogo pedagogichnogo universy`tetu imeni Oleksandra Dovzhenka. Seriya: Pedagogichni nauky`. – Vy`pusk 27. – Glukhiv. – 2015. – S. 78–84.
2. Gorshkova L. M. Pol`ova prakty`ka z biologiyi rosly`n v aspekti kompetentnogo pidxodu / L. M. Gorshkova, L. V. Koval` // Visny`k Glukhivsk`kogo nacional`nogo pedagogichnogo universy`tetu imeni Oleksandra Dovzhenka. Seriya: Pedagogichni nauky`. – Vy`pusk (1) 33 : Glukhiv. – 2017. – S. 230–239.
3. National Research Council. 2000. How people learn: brain, mind, experience, and school: expanded edition. National Academy Press, Washington, DC [Elektronny`j resurs]. – Rezhy`m dostupu: <https://doi.org/10.17226/9853>. – Data zvernennya: 16.03.2018.
4. McLaughlin J. Reimagining Science Education and Pedagogical Tools: Blending Research with Teaching / J. McLaughlin // Educause Quarterly. Volume 33, Number 1, 2010. ISSN 1528-5324/ [Elektronny`j resurs]. – Rezhy`m dostupu : <https://www.learntechlib.org/p/106961/>. – Data zvernennya: 16.03.2018.
5. Spitzer Clare Climate Change & Film. Ecology and Evolutionary Biology. [Elektronny`j resurs]. – Rezhy`m dostupu: <https://www.colorado.edu/ebio/2015/09/02innovative-courses-climate-change-film>. – Data zvernennya: 16.03.2018.
6. Biology and film students dive into legacy of GC's marine biology program in Florida. [Elektronny`j resurs]. – Rezhy`m dostupu: [www.goshen.edu/news/2017/08/07/biology-film-students-dive-legacy-gcs-marine-biology-program-florida/](http://www.goshen.edu/news/2017/08/07/biology-film-students-dive-legacy-gcs-marine-biology-program-florida/). – Data zvernennya: 16.03.2018.
7. Deb Burman SK. Learning how scientists work: experiential research projects to promote cell biology learning and scientific process skills / SK. Deb Burman // Am Soc Cell Biology. Cell Biology Education, 2002 Winter; 1 (4): 154-72 [Elektronny`j resurs]. – Rezhy`m dostupu: <https://doi.org/10.1187/cbe.02-07-0024>. – Data zvernennya: 16.03.2018.
8. De Haan R. L. The Impending Revolution in Undergraduate Science Education / R. L. De Haan // Journal Science Education Technology (2005) 14: 253. [Elektronny`j resurs]. – Rezhy`m dostupu : <https://doi.org/10.1007/s10956-005-4425-3>. – Data zvernennya: 16.03.2018.
9. Gagné R. M. The conditions of learning: Training applications. / R. M. Gagné, K. Medsker : Harcourt Brace College Pub. – 1996. – 264 s.
10. My`ronchuk N. M. Profesiino-osoby`stisny`j rozvy`tok majbutn`ogo pedagoga: sutnisni karaktery`sty`ky` ta shlyaxy` formuvannya / N. M. My`ronchuk / Novi texnologiyi navchannya : nauk. metod. zb. – Ky`yiv, 2013. – Vy`pusk 76. – S. 209–214.

Отримано редакцією 01.04.2018 р.

УДК 371.31: 371.264

DOI 10.31376/2410-0897-2018-2-37-221-230

**Віктор Володимирович Мельник,**  
аспірант лабораторії науково-методичного супроводу підготовки фахівців у коледжах і технікумах Інституту професійно-технічної освіти НАПН України,  
e-mail: viktormelnyk1993@gmail.com

#### ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ГЕОЛОГІВ: ДОСВІД, СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

*У статті проаналізовано геоінформаційні системи (далі – ГІС) і технології та представлено потенційні можливості їх цілеспрямованого використання у професійній підготовці геологів у коледжах на засадах компетентнісного, інформаційного і суб`єктно-діяльнісного підходів. Розкрито переваги використання ГІС і технологій в освітньому процесі професійних навчальних закладів, їхнє значення в організації професійної підготовки геологів. Підкреслено, що системне застосування ГІС у процесі їхньої професійної підготовки сприяє цілеспрямованому формуванню в них інтегральної геоінформаційної здатності – геоінформаційної компетентності, що проявляється в здатності застосування*

*геоінформаційних технологій для вирішення посадових компетенцій, насамперед шляхом автоматизації процесів створення відповідного інформаційного продукту для оптимізації своєї професійної та фахової діяльності.*

*Ключові слова: інформатизація освіти, геоінформатика, геоінформаційна система, технологія, методологічний підхід, геоінформаційна компетентність.*

**Постановка проблеми.** Величезні обсяги різноманітної та водночас суперечливої інформації в геології, необхідність її системного та фахового аналізу, професійної систематизації та специфічного узагальнення за стисли терміни, поступовий перехід геологічного виробництва в Україні до технологій інформаційного суспільства, безпосередня інформатизація змісту, методів, форм і засобів професійної діяльності геологів, з одного боку, стимулюють, а з іншого – «примусово» примушують керівників до активної інформатизації всіх сфер професійної діяльності фахівців у геології.

Незважаючи на те, що використання геоінформаційних систем (далі – ГІС) набуло у всіх провідних країнах світу пріоритетного значення, в Україні все ще повільно та неефективно застосовуються сучасні інформаційні системи в геології. Яскравим прикладом тут може служити такий цікавий факт: за ініціативою низки великих американських компаній і організацій, зокрема Національного географічного товариства, USGS, Sun Microsystems, Hewlett-Packard, ESRI та ін., було вирішено щорічно відзначати День ГІС – 14 листопада. У рамках свята протягом тижня відбуваються різноманітні заходи: виставки, семінари, дні відкритих дверей, де студенти, учні та інші учасники ознайомлюються з останніми досягненнями в галузі геоінформатики. День ГІС стає все більш популярним і вже перетнув кордони США, оскільки останніми роками понад 700 організацій із 65 країн приєдналися до цього заходу.

В Україні геоінформаційні системи та технології почали активно започатковуватися наприкінці 80-х – на поч. 90-х рр. XX ст., що об'єктивно було пов'язано з виконанням таких робіт, як економічна оцінка міських земель і міський кадастр.

В Україні має місце, по-перше, усвідомлення фахівцями необхідності впровадження ГІС і технологій у професійну діяльність геологів, проведення за їх допомогою різних форм геологічної діяльності, інформаційного супроводження всіх її видів; по-друге, професійна підготовка в багатьох профільних ВНЗ, наприклад, бакалаврів (напрямок: Галузь знань: 10 Природничі науки, спеціальність: 103 Науки про Землю, освітня програма: Геологія, спеціалізація: Геоінформатика) і магістрів (напрямок: Галузь знань: 10 Природничі науки, спеціальність: 103 Науки про Землю, освітня програма: Геоінформатика), які можуть працювати геологами, інженерами, програмістами, адміністраторами та інспекторами в галузі геології та геологорозвідки, видобувної промисловості, охорони навколишнього середовища, природо-, надро- та землекористування, системними адміністраторами.

Отже, досліджувана проблема має як науково-теоретичне, так і практично-прикладне значення і, відповідно, суттєві перспективи для наукових досліджень у різних наукових галузях, у тому числі безпосередньо в педагогічній.

**Мета статті:** обґрунтувати педагогічні аспекти використання геоінформаційних систем і технологій у професійній підготовці геологів на основі сучасних методологічних підходів до професійної підготовки фахівців – інформаційного, компетентнісного та суб'єктно-діяльнісного.

**Аналіз результатів останніх досліджень.** Аналіз наукових і навчальних джерел [1–16] і освітньої практики сучасної системи професійної освіти [15] показує, що вона потребує суттєвого осучаснення згідно з вимогами інформаційного суспільства, компетентнісного підходу до професійної освіти, оскільки виробництву потрібний творчий суб'єкт професійної діяльності. Інформаційне суспільство – це таке суспільство, в якому більшість фахівців зайняті виробництвом, зберіганням, переробленням, продажем та обміном інформації, тобто – це суспільство високої інформаційної культури його суб'єктів, головним ресурсом розвитку якого є система знань, а формою його відтворення – освіта.

Так, ще у Законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» було визначено, що основним напрямом використання ІКТ є створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ у формуванні всебічно розвиненої особистості, що надає можливість кожній людині самостійно здобувати знання, вміння та навички під час навчання, виховання та професійної підготовки [8]. Ці вимоги, на жаль, так і не реалізовані у повному обсязі в Україні.

Педагогічні аспекти проблеми інформатизації професійної освіти обґрунтовуються багатьма вітчизняними науковцями (В. Ю. Биков, Р. С. Гуревич, М. З. Згуровський, Н. В. Морзе, О. М. Спірін та ін.), одним з основних аспектів якої є ГІС і відповідні технології.

Так, науковці, розглядаючи передумови інформатизації інженерної підготовки у межах феномену інформатизації суспільства, умовно поділили їх на дві групи щодо освіти:

1) зовнішні передумови, які зумовлені розвитком суспільства та педагогічної науки (інформатизація суспільства; комп'ютеризація промислових підприємств, освітніх закладів, наукових

установ тощо; зміна профілю професійної діяльності фахівців в сучасних умовах; необхідність формування основ інформаційної культури сучасного фахівця та випереджувальної їх професійної підготовки; необхідність створення єдиного інформаційного простору професійної інформації за галузями знань);

2) внутрішні передумови, які актуалізуються інформаційними, комунікаційними та технологічними потребами різних фахівців і тих, які набувають інженерну освіту [9].

А. Є. Кулінкович і М. А. Якимчук представили сучасну точку зору щодо історії становлення, предмета, методів і завдань геоінформатики [11, с. 5–12], що представляє суттєвий інтерес у межах нашого дослідження, оскільки дають можливість систематизувати та конкретизувати цю систему знань стосовно предмета нашого дослідження – застосування ГІС у підготовці геологів.

Л. М. Даценко обґрунтувала теорію і практику навчальної картографії в умовах інформатизації суспільства [4–5; 15], а також систематизувала основи геоінформаційних систем і технологій у школах світу [10, с. 15–21].

Є кілька дисертацій у напрямі застосування ГІС у системі освіти. Так, С. М. Бабійчук «уперше розроблено функціональну дидактичну модель застосування ГІС у дослідницькій діяльності старшокласників; теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено дидактичні умови застосування ГІС у дослідницькій діяльності старшокласників; розроблено та апробовано методичний ресурс із застосування ГІС у дослідницькій діяльності старшокласників; визначено критерії рівнів (низький, середній, високий) застосування ГІС у дослідницькій діяльності старшокласників та їхнього прояву; уточнено сутність понять «ГІС у дослідницькій діяльності старшокласників» та «геоінформаційна компетентність»; упроваджено нові дидактичні та методичні підходи до застосування ГІС у дослідницькій діяльності старшокласників» [1, с. 9–10]. Щоправда, критерії не мають рівнів – «визначено критерії рівнів (низький, середній, високий)». Але тут найважливіше – ідея щодо застосування ГІС на всіх рівнях освіти.

Достатньо системно проблему використання геоінформаційних технологій у підготовці майбутніх інженерів розв'язує С. М. Грищенко. Результати її дисертації становлять суттєвий інтерес для нас, адже в ній «...теоретично обґрунтовано та розроблено модель використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю; розроблено методуку використання геоінформаційних технологій, спрямовану на формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю» [3, с. 21]. У цій дисертації недостатньо уваги приділено, на нашу думку, формуванню геоінформаційної компетентності фахівців.

Водночас аналіз педагогічної теорії та практики щодо використання ГІС у системі професійної освіти показує наявність суттєвих проблемних ситуацій у цьому аспекті, зокрема таких: 1) недостатній рівень сформованості інформаційної культури науково-педагогічних працівників (потрібно їм володіти не лише географічними та картографічними знаннями, але і здатностями використання інформаційних технологій і викладання ГІС), оскільки дуже часто студенти набагато краще володіють сучасними інформаційними засобами та технологіями, ніж педагоги; 2) міждисциплінарний характер самої предметної галузі – ГІС, освоєння якої потребує як від педагогів, так і студентів системних теоретичних і практичних міжпредметних знань, навичок, умінь і здатностей у багатьох галузях науки і техніки, насамперед у математичній, статистичній, геоінформаційній і фаховій сферах; 3) відсутність навчально-методичного забезпечення, орієнтованого на вивчення ГІС у професійних навчальних закладах взагалі та конкретними фахівцями зокрема; 4) недостатній рівень забезпеченості сучасними інформаційними засобами ВНЗ в аспекті професійної підготовки випускників; 5) висока ціна програмного забезпечення.

Отже, нині ще немає достатньо розроблених наукових розробок і навчально-методичних матеріалів щодо використання ГІС і технологій у підготовці майбутніх геологів, у тому числі й методологічного та методичного спрямування. Для опанування ГІС можна використовувати навчальні курси (посібники, робочі зошити, Map Book) розробників програмного забезпечення: Esri, Intergraph, Autodesk, GE Network Solutions, Mapping Information Systems, Leica Geosystems.

**Виклад основного дослідницького матеріалу.** На основі узагальнення наукових джерел щодо розвитку ГІС в Україні [3–5; 11; 15–16] можна виділити три етапи.

1. Початковий (кінець 80-х рр. – 1993 р.): достатньо активно створюються українські програмні засоби, що використовували в основному просту технічну базу та орієнтовані на локальних користувачів; ці роботи відіграли суттєву роль у підготовці громадської свідомості до самого факту існування ГІС.

2. Проміжний (1993–1995 рр.): це початок проникнення в Україну ліцензованої зарубіжної продукції фірм; розширюється технічна база, а також коло користувачів ГІС.

3. Зрілий (з 1995 р. і донині): це досить плідний етап. Цьому сприяли і низка державних документів. Серед них можна назвати Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року, метою якої визначено оновлення змісту, форм, методів і засобів навчання шляхом широкого

впровадження у навчально-виховний процес сучасних ІКТ та електронного контенту. А пріоритетом розвитку освіти визначено впровадження таких ІКТ, що забезпечують удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві [14]. Ця мета співзвучна зі світовими тенденціями в освіті, оскільки ГІС як інформаційний засіб картографічної візуалізації просторово прив'язаної інформації вже давно використовується в шкільній освіті в європейських країнах, Канаді, США тощо.

Науковці слушно наголошують про те, що «важливими чинниками, що сприяють такому поширенню, є відносна легкість та оперативність у формуванні картографічного матеріалу учнями, укладання освітянами і науковцями відповідних навчальних програм, методичних рекомендацій, посібників для шкільної молоді. На сьогодні в Україні вивчення основ ГІС практикується переважно у форматі гуртків і факультативів. Для цього підготовлено повноцінний курс за вибором для учнів 10–11-го класів «Основи геоінформаційних систем і технологій» (автори: Л. М. Даценко, В. І. Остроух), рекомендований МОН України. На жаль, підстав стверджувати про масове використання ГІС у навчально-виховному процесі немає. Це пояснюється проблемами, що існують нині у вітчизняній освіті» [2, с. 45]. Вивчення основ ГІС як цілісного курсу відбувається тільки у профільних ВНЗ. Такий стан підтверджує багато науковців, наприклад, І. К. Лур'є, який вважає, що в галузі геоінформаційної підготовки нині переважає самоосвіта [12].

Геоінформація становить просторово локалізовану інформацію, яка стосується природних і соціально-економічних об'єктів, явищ і процесів Землі, її найбільш загальних закономірностей, зв'язків, структур і форм, які одержані географічними, геодезичними, геофізичними, дистанційними та іншими методами та засобами.

Останнім часом набувають популярності Відкриті настільні ГІС SAGA, які використовують у практиці досліджень фізичної географії та геоєкології як потужний аналітичний інструмент, а також як засіб посилення практичної спрямованості професійної фізико-географічної освіти [7; 16].

У фахівців немає єдиної думки щодо класифікації ГІС. Існує кілька класифікацій, які ґрунтуються на функціональних можливостях цих систем, на цільовому призначенні чи на технологічних особливостях [10, с. 7–9]. На нашу думку, найбільш універсальною є класифікація ГІС за напрямками їх використання. Геоінформаційні системи, окрім геології, широко використовуються в таких сферах: оцінка природних умов і ресурсів; навігація; метеорологія; екологія; земельний кадастр та оцінювання земель; бізнес і маркетинг; транспорт та інженерна інфраструктура; містобудування; географія; військова справа.

Також за універсальністю застосування їх можна розподілити на вузькогалузеві системи та багатофункціональні. Прикладом багатофункціональної ГІС може бути геологічна інформаційна система, що створюється для забезпечення комплексного управління геологічною сферою.

Отже, ГІС становить таку інформаційну технологію, яка по суті об'єднує цифрове оброблення зображень і машинну графіку з базою даних, що дозволяє реалізувати широкий спектр необхідних дій, пов'язаних з отриманням, аналізом, обробленням, зберіганням і відтворенням геоінформації. А геоінформаційні технології – це «сукупність методів, засобів і прийомів, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання просторово-координованих повідомлень і даних» [3, с. 7].

Суттєвим їх позитивом є те, що вони мають високу «гнучкість», оперативність і забезпечують доступність до відповідної інформації для різних фахівців. ГІС зберігає інформацію у вигляді набору тематичних шарів, які об'єднані на основі географічного положення. У найбільш узагальненому вигляді ГІС складається з двох баз даних: картографічної (графічної) та семантичної (аналітичної, атрибутивної), а також підсистем «маніпулювання» ними. Перша формується на основі однієї чи кількох електронних карт, які зберігаються методом дигіталізації (оцифровки), сканування твердих носіїв чи іншим способом (координати точок із клавіатури комп'ютера, дані дистанційного зондування землі тощо), а друга – текстових і цифрових записів, таблиць, схем, рисунків, що безпосередньо пов'язані з картографічною базою даних. Серед підсистем «маніпулювання» картографічними та семантичними даними можна виділити такі: збирання даних; зберігання та вибірка даних; оперування даними та їх аналіз; виведення даних на друкування.

Опанування цих інформаційних процесів – це мінімальна професійна необхідність для геологів під час вирішення таких різноманітних фахових завдань: відстежування територіальних і атрибутивних змін; детальне відображення реальних об'єктів, певних ситуацій і запланованих геологічних заходів і відповідно їх моделювання та ін. Наприклад, геоінформаційні технології у професійній діяльності гірничого інженера забезпечують «виконання основних екологічних вимог у сфері проведення гірничих робіт через: геомодельовання розташування підрозділів гірничого підприємства; дистанційний моніторинг застосування екологічно безпечних гірничих технологій; системний аналіз багаторівневої та різнорідної

геоінформації; аерокосмічне зондування; геоінформаційне картографування тощо» [3, с. 7]. Більшість цих завдань типові і для геологів.

Отже, професійна підготовка геологів за допомогою ГІС є важливим завданням професійної освіти на всіх її рівнях. «ГІС-освіта», у тому числі й професійна підготовка геологів, тісно пов'язана з картографією, історією, біологією, екологією, математикою, статистикою, географією та, відповідно, інформатикою. При цьому вона має ґрунтуватися на професійній геоінформаційній культурі вирішення геологічних завдань на таких рівнях: національному; регіональному; місцевому; об'єктному (певний геологічний об'єкт).

Для цього у них потрібно формувати та поступово розвивати інформаційну культуру геолога, основу якої становить його професійна геоінформаційна компетентність як компонент їх інформатичної компетентності. Геоінформаційна компетентність геолога – це система геоінформаційних знань, навичок, умінь, здатностей, ставлень, мотивації, професійно важливих якостей і досвіду, що забезпечує творче професійне використання інформації про географічне розташування об'єктів на земній поверхні, створення і роботу з географічною базою даних та її інтерпретацію в картографічний формат, що дає змогу приймати ефективні рішення у професійній діяльності. Це інтегральна геоінформаційна здатність застосувати геоінформаційні технології для вирішення посадових компетенцій, передусім шляхом автоматизації процесів створення відповідного інформаційного продукту для оптимізації своєї професійної та фахової діяльності, зокрема для:

- оперативного пошуку необхідної професійної та фахової інформації;
- статистичного її опрацювання;
- пошуку ділянок для проведення певних геологічних заходів, розташування експедицій тощо;
- впровадження сучасних транспортних інформаційних і навігаційних систем, включаючи супутникові засоби ідентифікації місцезнаходження транспортних та інших геологічних засобів і об'єктів;
- забезпечення безпеки діяльності працівників та просування по маршруту до певного геологічного об'єкта за допомогою GPS-технологій;
- знакування геологічних планів, геологічних маршрутів з використанням цифрових електронних карт та ін.

Усі ці процеси забезпечують певні інформаційні технологічні процеси. Так перші ГІС були просто базами географічних даних, які використовувались для зберігання первинних документів, найпростішого їх оброблення та складання загальних звітів. У подальшому у зв'язку з інтенсивним розвитком обчислювальної техніки та зростанням потреб з боку різних класів користувачів у роботі з електронними картами вони пережили потужний поштовх у своєму розвитку. Нині ГІС уміщує такі компоненти: програмне забезпечення; картографічні та семантичні дані; технічне забезпечення (комп'ютер, периферійне обладнання). Наскільки успішно буде функціонувати ГІС, залежить від професійної підготовленості відповідних фахівців, у нашому випадку – геологів, яких науковці також залучають до складу ГІС, називаючи її «людина-машина». Основною складовою сучасної ГІС є дані (до 80 % її загальної вартості), а частка програмного та технічного забезпечення становить лише до 20 % загальної її вартості.

Отже, впровадження сучасних інтенсивних геоінформаційних технологій для опанування майбутніми геологами вкрай необхідно. Але водночас у професійних навчальних закладах їх не так багато. Доцільно опановувати навички та вміння роботи із тими ГІС, які є в організаціях потенційних роботодавців в Україні. Це, наприклад, продукти компаній EstiMap (Mapinfo), ESRI (сімейство ArcGis), Golden SoftWare (Surfer). Програмне забезпечення ГІС дозволяє автоматизувати основні аспекти функціонування підприємства і, відповідно, сферу діяльності випускників – геологів, що передбачає наявність у них здатності до збору географічної інформації; визначення точкових, лінійних об'єктів та об'єктів у вигляді полігонів на основі їх атрибутів; використання ГІС для ведення моніторингу певних ділянок; прогнозування професійної діяльності, ефективності використання засобів автоматизації; використання методів інтерполяції; використання принципів класифікації; проведення різних розрахунків; здійснення картографічного накладання шарів, картографічного моделювання; складання блок-схем картографічних моделей тощо. Відповідно, методика викладання геоінформаційних систем і технологій має бути розрахована на достатньо глибоке вивчення основних видів роботи випускників з просторовою інформацією на основі врахування провідних вимог сучасних методологічних підходів до професійної підготовки геологів – інформаційного, компетентнісного та суб'єктно-діяльнісного.

Суть інформаційного підходу полягає в тому, що при вивченні ГІС, насамперед варто виявляти найхарактерніші для нього інформаційні аспекти. В основі цього підходу лежить принцип інформаційності, згідно з яким інформація є універсальною, фундаментальною категорією; практично всі процеси та явища мають інформаційну основу; інформація є носієм смислу (змісту) всіх процесів, що

відбуваються в природі та суспільстві; всі існуючі в природі та суспільстві взаємозв'язки мають інформаційний характер.

Компетентнісний підхід є головним у підготовці фахівців у системі професійної освіти [18], основні вимоги якої відображені в багатьох дослідженнях і публікаціях.

Достатньо «молодим» підходом є суб'єктно-діяльнісний [17], хоча його вимоги інколи свідомо, а інколи несвідомо висувуються до підготовки фахівців. На нашу думку, його вимоги мають бути такими ж обов'язковими як і вимоги компетентнісного підходу, оскільки завжди всім роботодавцям потрібний творчий суб'єкт професійної діяльності, а не хороша людина.

На основі дотримання основних вимог цих підходів майбутні геологи у ході лекційних занять мають отримати системні прикладні знання про історію розвитку, визначення та призначення ГІС, основні її складові, надання просторової основи для підтримки прийняття рішень, що пов'язані з ГІС технологіями. Конспективно слід характеризувати функціональні можливості ГІС: введення, конвертування, управління даними, їх запит, аналіз і візуалізація, засоби персональних налаштувань користувача, картометричні операції.

Далі йде ознайомлення з основними принципами побудови баз геоданих, типами просторових атрибутів, робота з атрибутивними даними і таблицями даних в ГІС. Після висвітлення загальних питань починається викладення матеріалу, що зумовлює передавання інформації за допомогою карти, де надається довідка про існуючі просторові моделі даних ГІС: векторні та растрові об'єкти, їх переваги, недоліки та ін. [6; 13].

Важливе значення має практична частина, яка виконується за допомогою відповідного програмного забезпечення (наприклад, Idrisi 32), що передбачає створення та редагування географічних баз даних, а також для вирішення задач просторового аналізу, пошуку, представлення та управління даними. Зокрема, програма Idrisi 32 забезпечує створення, редагування та збереження баз даних великого обсягу на платформі стандартних СУБД, можливість працювати на рівні прикладних об'єктів і топологічних зв'язків з певними об'єктами чи територіями в їх реальному вигляді. Ефективність професійного навчання підвищується за рахунок використання на практиці картографічних матеріалів реальних територій. У результаті виконання практичних завдань студенти мають отримувати практичні навички та вміння створення баз даних та професійної роботи з ними.

Другим етапом є створення просторового зображення. Студенти отримують скановане зображення регіонів відповідно до завдання, які оцифровують у пакеті Idrisi 32. Окремо виконується нумерація об'єктів, класифікація показників. У результаті вони одержують практичні здатності щодо цифрування картографічних зображень і формування просторових векторних зображень певних геологічних об'єктів.

На наступному етапі студенти в пакеті Idrisi 32 створюють колекцію векторних шарів, зв'язуючи бази даних з відповідним просторовим зображенням. Так формуються тематичні шари, які містять інформаційні дані в просторовому вигляді. У такій послідовності розробляються просторові зображення даних, які є основою для подальшого аналізу, планування, моделювання певних геологічних об'єктів під конкретні місцеві, природні та кліматичні умови.

Провідну роль відіграє самостійна робота майбутніх геологів, оскільки жодна навчальна програма не здатна «встигати» за темпами розвитку інформаційних технологій. Вона передбачає додаткове їх ознайомлення з сучасними інформаційними продуктами, матеріалами різних конференцій з проблем інформаційних технологій і засобів, підготовку рефератів, електронних презентацій за темами, що дозволяють зробити широкий огляд упровадження ГІС технологій у професійну діяльність та інші індивідуальні завдання.

**Висновки.** Отже, геоінформаційне забезпечення професійної підготовки майбутніх геологів – це своєчасний відгук на неймовірний вплив інформаційних технологій на зміст і технології їхньої майбутньої професійної діяльності. Представлені педагогічні рекомендації побудовано за допомогою сучасних методичних прийомів і засобів з урахуванням провідних вимог інформаційного, компетентнісного та суб'єктно-діяльнісного підходів до їх професійної підготовки у коледжах, що сприяє формуванню майбутніх висококваліфікованих у геоінформаційному аспекті компетентних геологів як суб'єктів специфічної професійної діяльності.

**Перспективні напрями подальших досліджень** ми вбачаємо у розробці комплексної методики застосування ГІС у професійній підготовці геологів та у дослідженні особливостей її практичного використання.

#### Список використаних джерел та літератури

1. Бабійчук С. М. Дидактичні умови застосування геоінформаційних систем у дослідницькій діяльності старшокласників : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / С. М. Бабійчук. – Київський університет

імені Бориса Грінченка. – К. [б.в.], 2015. – 372 с.

2. Бревус С. М. Використання ГІС як освітнього інструменту в Київській малій академії наук / С. М. Бревус, Л. Б. Паламарчук // Вісник геодезії та картографії. – 2014. – № 4 (91). – С. 45–47.

3. Грищенко С. М. Геоінформаційні технології як засіб формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю : автореф. ... дис. канд. пед. наук : 13.00.10 / Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К. [б.в.], 2014. – 24 с.

4. Даценко Л. М. Навчальна картографія в умовах інформатизації суспільства: теорія і практика : монографія / Л. М. Даценко. – К. : ДНВП «Картографія», 2011. – 228 с.

5. Даценко Л. М. Основи геоінформаційних систем і технологій у школах світу / Л. М. Даценко, В. І. Остроух // Краєзнавство. Географія. Туризм. – 2010. – № 46. – С. 15–21.

6. Де Мерс. Географические информационные системы. Основы / Де Мерс, Н. Майкл : пер. с англ. – М. : Дата+, 1999. – 506 с.

7. Дубинин М. Ю. Открытые настольные ГИС: обзор текущей ситуации / М. Ю. Дубинин, Д. А. Рыков // Геопрофиль. – 2010. – № 2. – С. 34–44.

8. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 09.01.2007 № 537–V [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>. – Дата звернення: 10.05.2018.

9. Згуровський М. З. Шляхами педагогіки комп'ютерних технологій: перший досвід технічного університету / М. З. Згуровський, С. І. Сидоренко, Г. Д. Холмська. – К. : Наукова думка, 2003. – 172 с.

10. Концепція багатопільової національної ГІС України / Л. Г. Руденко, В. С. Чабанюк, А. Л. Бондарь та ін. // Матеріали наук.-практ. семінару з геоінформаційних систем, м. Вінниця, 22–25 листоп. 1993 р. – К. [б.в.], 1993. – С. 4–33.

11. Кулінкович А. Є. Геоінформатика: історія становлення, предмет, метод, задачі (сучасна точка зору). Стаття V / А. Є. Кулінкович, М. А. Якимчук // Геоінформатика. – 2003. – № 1. – С. 5–12.

12. Лурье И. К. Обучающие ГИС для наук о Земле / И. К. Лурье // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. – 1998. – № 1 (13). – С. 86–89.

13. Митчелл Энди. Руководство по ГИС анализу. : пер. с англ. / Энди Митчелл; пер. Алексей Ищук, Ирина Чепуштанова. – К. : ЕСОММ Со : Стилос, 2000. – Ч. 1 : Пространственные модели и взаимосвязи. – 177 с.

14. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>. – Дата звернення: 10.05.2018.

15. Основи геоінформаційних систем і технологій : навч. посіб. / Л. М. Даценко, В. І. Остроух. – К. : Картографія, 2013. – 183 с.

16. Свідзінська Д. В. Освітній потенціал Відкритих ГІС (на прикладі Відкритої настільної ГІС SAGA) / Д. В. Свідзінська // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия : География. – 2011. – Т. 24 (63). – № 2, ч. 2. – С. 99–103.

17. Ягупов В. В. Педагогічні вимоги суб'єктно-діяльнісного підходу до формування професійної суб'єктності майбутніх учителів початкових класів у вищому навчальному закладі / В. В. Ягупов, А. Р. Бекирова // Wybrane aspekty dotyczące człowieka współczesnej cywilizacji : nauka, edukacja, rynek pracy / Plewka, Czesław [Redakcja.]; Politechnika Koszalińska [Instytucja sprawcza]; Wydawnictwo Uczelniane (Politechnika Koszalińska) [pbl.]. – Koszalin, 2017. – S. 347–362.

18. Ягупов В. В. Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців у системі професійно-технічної освіти / В. В. Ягупов // Креативна педагогіка : наук.-метод. журнал / Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки. – Вінниця, 2011. – № 4. – С. 30–34.

**Виктор Владимирович Мельник,**

аспірант лабораторії науково-методического  
сопровождения подготовки специалистов  
в колледжах и техникумах Института  
профессионально-технического образования  
НАПН Украины,  
e-mail: viktormelnyk1993@gmail.com

## ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ГЕОЛОГОВ: ОПЫТ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*В статье проанализированы геоинформационные системы (далее - ГИС) и технологии, представлены потенциальные возможности их целенаправленного использования в профессиональной*

подготовке геологов в колледжах на основе компетентностного, информационного и субъектно-деятельностного подходов. Раскрыты преимущества использования ГИС и технологий в образовательном процессе профессиональных учебных заведений, их значение в организации профессиональной подготовки будущих геологов. Подчеркнуто, что системное применение ГИС в процессе их профессиональной подготовки способствует целенаправленному формированию у них интегральной геоинформационной способности - геоинформационной компетентности, проявляющейся в способности применения геоинформационных технологий для решения должностных компетенций, в первую очередь, путем автоматизации процессов создания соответствующего информационного продукта для оптимизации своей профессиональной и профессиональной деятельности.

*Ключевые слова:* информатизация образования, геоинформатика, геоинформационная система, технология, методологический подход, геоинформационная компетентность.

**Viktor Melnyk,**

post-graduate student of the laboratory of scientific and methodological support of training the specialists in colleges and technical schools, Institute of Vocational Education and Training of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, e-mail: viktormelnyk1993@gmail.com

## GEOINFORMATION SYSTEMS IN THE PROCESS OF GEOLOGISTS' PROFESSIONAL TRAINING: EXPERIENCE, STATE AND PROSPECTS

**Introduction.** *The article analyzes geoinformation systems (GIS) and technologies, presents potential opportunities for their purposeful use in the process of geologists' professional training in colleges based on the competence, information and subject-activity approaches. The advantages of using GIS and technologies in the educational process of professional educational institutions, their importance in the process of vocational training of future geologists are revealed. It is emphasized that the systematic application of GIS in the process of future geologists' professional training contributes to the purposeful forming their integrated geoinformation capacity - geoinformation competence as the ability to apply geoinformation technologies for solving job competencies, primarily by automating the processes of creating an appropriate information product to optimize their professional activity.*

**Purpose:** *to prove pedagogical aspects of the use of geoinformation systems and technologies in the process of professional training of geologists on the basis of modern methodological approaches to the professional training of specialists such as information, competence and subject-activity approaches.*

**Methods.** *The methodology of teaching geoinformation systems and technologies should be designed for a sufficiently deep study of the main types of graduates' work with spatial information based on the consideration of the leading requirements of modern methodological approaches such as information, competence and subject-activity ones to the process of professional training of geologists.*

*The essence of the information approach is that, while studying GIS, first of all, we should identify its specific information aspects. This approach is based on the principle of information, according to which information is a universal, fundamental category; practically all processes and phenomena have an information basis; information is the bearer of the meaning (content) of all processes occurring in nature and society; all the interconnections existing in nature and society are of an informational nature.*

*Competency approach is the main approach to the training of specialists in the system of vocational education, the main requirements of which are reflected in many studies and publications.*

*The newish approach is subject-activity one, although its requirements are sometimes deliberately and sometimes unknowingly advanced to the training of specialists. In our opinion, its requirements should be as mandatory as the requirements of a competent approach, as always all employees need to be creative in their professional activity.*

**Results.** *Based on the main principles of the methodological approaches, at the lectures the future geologists should receive systematic practical knowledge on the history of the development, identification and designation of GIS, their main components, providing a spatial basis for decision-making support related to GIS technologies. The functionality of GIS should be characterized in a detailed way: introduction, conversion, data management, querying, analysis and visualization, means of personal settings, cartometric operations.*

*The author presents an overview of the basic principles of building geospatial databases, spatial attribute types, types of work with attribute data and data tables in GIS. After highlighting the general issues, the presentation of the material begins, which leads to the transfer of information using the map, which provides a*



reference on existing spatial models of GIS data: vector and raster objects, their advantages, disadvantages.

The practical part is important, it is performed with the help of the appropriate software (for example, Idrisi 32), which provides the creating and editing geographic databases, as well as it is used for the purposes of spatial analysis, search, representation and management of data. In particular, the Idrisi 32 program provides the creating, editing and storing large databases on the platform of standard DBMS, the ability to work at the level of applied objects and topological links with certain objects or territories in their real form. Efficiency of professional training is increased by the use of cartographic materials of real territories in practice. As a result of doing the practical tasks, students must acquire practical skills and the ability to create databases and work professionally with them.

The second step is the creation of a spatial image. Students receive a scanned region image according to the tasks digitized in the Idrisi 32 package. Separately, objects numbering and classification of indicators are done. As a result, they get practical abilities in digitizing cartographic images and forming spatial vector images of certain geological objects. At the next level, in the Idrisi 32 package students create a collection of vector layers, linking databases to the corresponding spatial image. Thus, thematic layers that contain spatial information are formed. In such a sequence, spatial data images are developed, which are the basis for further analysis, planning, modeling of certain geological objects for specific, local natural and climatic conditions.

The important role is given to the independent work of future geologists, as no study program is capable of «catching up» with the pace of information technology development. It provides students' additional familiarization with modern information products, materials from various conferences on information technology and tools, preparation of abstracts, electronic presentations on topics and other individual tasks that allow the implementation of GIS technologies in professional activities.

**Originality.** The perspective directions of further researches are in the development of a comprehensive methodology for the use of GIS in the professional training of geologists and in the study of the peculiarities of their practical use.

**Conclusions.** Thus, geoinformational support of future geologists' training is a timely response to the incredible impact of information technology on the content and technology of their future professional activities. The presented pedagogical recommendations are worked out using modern methodical techniques and means taking into account the leading requirements of information, competence and subject-activity approaches to their professional training in colleges, which contributes to forming future highly qualified and competent geologists as subjects of specific professional activities.

**Key words:** informatization of education, geoinformatics, geoinformation system, technology, methodological approach, geoinformation competence.

#### References

1. Babijchuk S. M. Dy`dakty`chni umovy` zastosuvannya geoinformacijny`x sy`stem u doslidny`cz`kij diyal`nosti starshoklasny`kiv : dy`s. ... kand. ped. nauk : 13.00.09 / S. M. Babijchuk. – Ky`yivs`ky`j universy`tet imeni Bory`sa Grinchenka. – K. [b.v.], 2015. – 372 s.
2. Brevus C. M. Vy`kory`stannya GIS yak osvith`ogo instrumentu v Ky`yivs`kij malij akademiyi nauk / C. M. Brevus, L. B. Palamarchuk // Visny`k geodeziyi ta kartografiji. – 2014. – № 4 (91). – S. 45–47.
3. Gry`shhenko S. M. Geoinformacijni tehnologiyi yak zasib formuvannya ekologichnoyi kompetentnosti majbutnix inzheneriv girny`chogo profilu : avtoref. ... dy`s. kand. ped. nauk : 13.00.10 / In-t informacijny`x tehnologij i zasobiv navchannya NAPN Ukrayiny`. – K. [b.v.], 2014. – 24 s.
4. Dacenko L. M. Navchal`na kartografiya v umovax informaty`zaciyi suspil`stva: teoriya i prakty`ka : monografiya / L. M. Dacenko. – K. : DNVP «Kartografiya», 2011. – 228 s.
5. Dacenko L. M. Osnovy` geoinformacijny`x sy`stem i tehnologij u shkolax svitu / L. M. Dacenko, V. I. Ostroux // Krayeznavstvo. Geografiya. Tury`zm. – 2010. – № 46. – S. 15–21.
6. De Mers. Geografy`chesky`e y`nformacy`onnye sy`stemy. Osnovy / De Mers, N. Majkl : per. s angl. – M. : Data+, 1999. – 506 s.
7. Duby`ny`n M. Yu. Otkry`tye nastol`nye GY`S: obzor tekushhej sy`tuacy`y` / M. Yu. Duby`ny`n, D. A. Rykov // Geoprofy`l`. – 2010. – № 2. – S. 34–44.
8. Zakon Ukrayiny` «Pro Osnovni zasady` rozvy`tku informacijnogo suspil`stva v Ukrayini na 2007–2015 roky`» vid 09.01.2007 № 537–V [Elektronny`j resurs]. – Rezhym dostupu : <http://zakon.rada.gov.ua>. – Data zvernennya: 10.05.2018.
9. Zgurovs`ky`j M. Z. Shlyaxamy` pedagogiky` komp'yuterny`x tehnologij: pershy`j dosvid texnichnogo universy`tetu / M. Z. Zgurovs`ky`j, S. I. Sy`dorenko, G. D. Xolms`ka. – K. : Naukova dumka, 2003. – 172 s.
10. Konceptiya bagatocil`ovoyi nacional`noyi GIS Ukrayiny` / L. G. Rudenko, V. S. Chabanyuk, A. L. Bondar` ta in. // Materialy` nauk.-prakt. seminaru z geoinformacijny`x sy`stem, m. Vinny`cya, 22–25 ly`stop. 1993 r. – K. [b.v.], 1993. – S. 4–33.

11. Kulinkovy`ch A. Ye. Geoinformaty`ka: istoriya stanovlennya, predmet, metod, zadachi (suchasna tochka zoru). Stattiya V / A. Ye. Kulinkovy`ch, M. A. Yaky`mchuk // Geoinformaty`ka. – 2003. – № 1. – S. 5–12.
  12. Lur`e Y`. K. Obuchayushhy`e GY`S dlya nauk o Zemle / Y`. K. Lur`e // Y`nformacy`onnyj byulleten` GY`S-Assocy`acy`y`. – 1998. – № 1 (13). – S. 86–89.
  13. My`tchell Энды`. Rukovodstvo po GY`S analy`zu. : per. s angl. / Энды` My`tchell ; per. Aleksej Y`shhuk, Y`ry`na Chepushtanova. – K. : ESOMM So : Sty`los, 2000. – Ch. 1 : Prostranstvennyye modely` y` vzay`mosvyazy`. – 177 s.
  14. Nacional`na strategiya rozvy`tku osvity` v Ukrayini na period do 2021 roku [Elektronny`j resurs]. – Rezhy`m dopstupu: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>. – Data zvernennya: 10.05.2018.
  15. Osnovy` geoinformacijny`x sy`stem i texnologij : navch. posib. / L. M. Dacenko, V. I. Ostroux. – K. : Kartografiya, 2013. – 183 s.
  16. Svidzins`ka D. V. Osvitnij potencial Vidkry`ty`x GIS (na pry`kladi Vidkry`toyi nastil`noyi GIS SAGA) / D. V. Svidzins`ka // Uchenyye zapu`sky` Tavry`cheskogo nacy`onal`nogo uny`versy`teta y`m. V. Y`. Vernadskogo. Sery`ya : Geografy`ya. – 2011. – T. 24 (63). – № 2, ch. 2. – S. 99–103.
  17. Yagupov V. V. Pedagogichni vy`mogy` sub`yektno-diyal`nitsnogo pidxodu do formuvannya profesijnoyi sub`yektnosti majbutnix uchy`teliv pochatkovy`x klasiv u vy`shhomu navchal`nomu zakladi / V. V. Yagupov, A. R. Beky`rova // Wybrane aspekty dotyczące człowieka współczesnej cywilizacji : nauka, edukacja, rynek pracy / Plewka, Czesław [Redakcja.]; Politechnika Koszalińska [Instytucja sprawcza]; Wydawnictwo Uczelniane (Politechnika Koszalińska) [pbl.]. – Koszalin, 2017. – S. 347–362.
  18. Yagupov V. V. Kompetentnisny`j pidxid do profesijnoyi pidgotovky` majbutnix faxivciv u sy`stemi profesijno-texnichnoyi osvity` / V. V. Yagupov // Kreaty`vna pedagogika : nauk.-metod. zhurnal / Akademiya mizhnarodnogo spivrobotny`ctva z kreaty`vnoyi pedagogiky`. – Vinny`cya, 2011. – № 4. – S. 30–34.
- Отримано редакцією 31.05.2018 р.

УДК 378.147:504

DOI 10.31376/2410-0897-2018-2-37-230-236

**Сергій Дмитрович Рудишин,**

доктор педагогічних наук, кандидат біологічних наук,  
професор, завідувач кафедри теорії і методики  
викладання природничих дисциплін  
Глухівського національного педагогічного  
університету імені Олександра Довженка,  
e-mail: rud-sd@ukr.net

**Олена Сергіївна Мельник,**

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри  
безпеки життєдіяльності, фізичного виховання  
та здоров'я людини Глухівського національного  
педагогічного університету імені Олександра Довженка,  
e-mail: olena\_melnyk12@ukr.net

**Інна Миколаївна Коренева,**

кандидат педагогічних наук, доцент, докторант  
Глухівського національного педагогічного  
університету імені Олександра Довженка,  
e-mail: i.koreneva74@gmail.com

## **ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ОСВІТИ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В ГЛУХІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ ОЛЕКСАНДРА ДОВЖЕНКА**

*У статті проаналізовано досвід Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка у сфері екологізації освіти. Зокрема, подано характеристику цілісної системи, що охоплює навчальні, наукові, організаційно-правові заходи з екологізації педагогічної освіти та впроваджується на міжнародному, національному та локальному рівнях.*

*Ключові слова: екологічна освіта, освіта для сталого розвитку, екологізація вищої освіти, підготовка педагогів.*

**Постановка проблеми.** Загострення екологічної кризи у XXI столітті актуалізує потребу пошуку