

УДК 681.3:528.4

Каленський Андрій Анатолійович

доктор педагогічних наук, доцент, завідувач лабораторії науково-методичного супроводу підготовки фахівців у коледжах і технікумах

Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, м. Київ, Україна

ORCID ID 0000-0001-9034-5042

*kalenskyandrii@gmail.com***Мельник Віктор Володимирович**

аспірант лабораторії науково-методичного супроводу підготовки фахівців у коледжах і технікумах

Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, м. Київ, Україна

*vikformelnyk1993@gmail.com***КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ МАЙБУТНІХ
ГЕОЛОГІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Анотація. У статті обґрунтовано критерії оцінювання підготовленості майбутніх геологів – випускників коледжів – до використання геоінформаційних систем (далі – ГІС) і технологій (далі – ГІТ) у майбутній професійній діяльності й визначено показники цих критеріїв. Доведено, що за цілеспрямованої реалізації системи педагогічних умов щодо підготовки майбутніх геологів до використання ГІС існують суттєві потенційні можливості щодо формування у них геоінформаційної компетентності як інтегральної складової їх інформаційної компетентності як професійного суб'єкта. У процесі обґрунтування їх підготовленості до використання ГІС, з урахуванням структури і змісту геоінформаційної компетентності, враховано теоретичний і практичний аспект їх підготовки, набуття комплексу – інтелектуальних, діяльнісних і суб'єктних здатностей, формування основних видів готовності (професійної, особистісної, психологічної) до застосування ГІС у процесі реалізації своїх компетенцій за конкретною посадою. Це такі критерії: ціннісно-мотиваційний, фахово-когнітивний, технологічний, індивідуально-психологічний і суб'єктний. Доведено, що така система критеріїв дає можливість комплексно діагностувати підготовленість майбутніх геологів до фахового застосування ГІС у професійній діяльності. Зокрема, ці критерії дають можливість з'ясувати їх позитивне ставлення до обраного фаху геолога та до застосування ГІС і ГІТ у процесі професійної діяльності як суб'єкта геологічного буття; формування і розвиток внутрішньої мотивації до опанування цим фахом і сучасними його інформаційними технологіями, у тому числі й безпосередньо геологічними; формування і розвиток системи спеціальних фахових знань, навичок і вмінь з багатьох галузей наук, яка складає основу теоретичних здатностей до роботи на сучасних ГІС як геологу; формування і розвиток спеціальних практичних здатностей застосування ГІТ як суб'єкта специфічного – геологічного – буття; формування професійно важливих якостей і професійного – фахового, інформаційного та геоінформаційного – мислення геолога, необхідних для роботи на сучасних ГІС; формування суб'єкта геоінформаційної діяльності у сфері геології. З'ясовано, що у зв'язку з тим, що геолог водночас є суб'єктом геологічної (за напрямом підготовки), так і геоінформаційної (як фахівець у сфері геології) діяльності, у нього мають бути сформовані професійно важливі якості, які сприяють успішній реалізації посадових компетенцій в інформаційному суспільстві як професіоналу геологічної діяльності.

Ключові слова: підготовка; критерії; показники; формування; оцінювання; геоінформаційна система; геоінформаційна технологія; структура; геоінформаційна компетентність.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Професійна підготовка майбутніх геологів у коледжах має один суттєвий аспект, який стосується їх геоінформаційної підготовки та характеризує її інтегральний міжпредметний зміст. Основний смисл цієї підготовки

полягає в задоволенні їх, з одного боку, інформаційних потреб у системі професійної освіти як соціальних суб'єктів, а, з іншого, – геоінформаційних потреб як майбутніх суб'єктів геологічної діяльності шляхом застосування ГІТ. Останній аспект пов'язаний з таким фактом: нині професійна діяльність геологів неможливо уявити без ГІС, які представляють собою автоматизовані системи опрацювання географічної інформації, мають велику кількість графічних і тематичних баз даних, пов'язаних з модельними і розрахунковими функціями для маніпулювання ними і перетворення в просторову картографічну інформацію. Це дає можливість геологам ухвалювати на їх основі фахові рішення і здійснювати контроль за реалізацією. Специфіка ГІС полягає у тому, що їх створювали різні фахівці – картографи, математики, програмісти, управлінці та ін. – для збору, системного опрацювання, моделювання й аналізу просторових даних, їх відображення і використання у розв'язанні різноманітних розрахункових задач, підготовки і прийняття рішень у найрізноманітніших напрямках, у тому числі й безпосередньо в геології. У ГІС містяться знання про Землю, окремі території, місцевості, об'єкти на конкретній місцевості, а відповідне програмне забезпечення дає можливість оперативно отримати необхідну просторову інформацію про них геологам, а також іншим користувачам, наприклад, водіям.

ГІТ – це сукупність методів, прийомів і способів практичного використання досягнень геоінформатики, зокрема, сучасні геоінформаційні системи, для маніпулювання просторовими даними, їх зручного подання, різноманітного аналізу та використання для розв'язання професійних, фахових та інших завдань.

А нині будь-який геолог має розв'язувати фахові завдання шляхом інтеграції різноманітних системних знань, практичних навичок і вмінь з таких суміжних з геологією наукових галузей, як інформатика, економіка, фінанси, іноземна мова, техніка та ін. У зв'язку з цим обґрунтування об'єктивних критеріїв діагностування рівнів сформованості геоінформаційної компетентності майбутніх геологів у процесі набуття професійної освіти в коледжах, як результат їх підготовки до використання ГІС, є актуальним як теоретичному, так і прикладному аспектах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукової літератури, результатів психолого-педагогічних досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців показує, що проблема геоінформаційної компетентності геологів має суттєві перспективи для дослідження у багатьох напрямках. Одним з таких напрямків є підготовка майбутніх геологів – випускників коледжів до використання ГІС і відповідно ГІТ у майбутній професійній діяльності, а таким об'єктивним інструментом оцінювання цієї підготовленості вважаємо критерії оцінювання рівнів сформованості геоінформаційної компетентності.

Аналіз і узагальнення відповідних наукових джерел, у тому числі й результатів дисертаційних досліджень, свідчить, що, проблеми професійної підготовки геологів висвітлені у низці робіт вітчизняних учених (С. Вижва, М. Кузько, М. Курило, М. Михайлов, М. Павлунь, Л. Шумельчик), використання геоінформаційних технологій у їх підготовці досліджено науковцями С. Грищенко, В. Моркун, С. Семеріковим. Важливими є наукові дослідження щодо підготовки фахівців інформаційних технологій, металургійної промисловості, педагогів-предметників, наприклад, географів, програмістів тощо. Так, інформатизацією системи професійної освіти, розвитком її науково-методичної бази, створенням дієвого навчально-комп'ютерного середовища в методологічному аспекті займаються В. Биков, М. Жалдак, Н. Морзе та ін.; теоретико-методичними засадами формування інформаційного освітнього простору та використання ІКТ у неперервній професійній освіті – А. Гуржій, М. Жалдак, Т. Коваль, А. Коломієць, В. Олійник; упровадженням хмаро-орієнтованого освітнього

наукового середовища у системі професійної освіти – В. Биков, Н. Морзе, С. Семеріков, О. Спірін, Ю. Триус та ін.

Проте обґрунтування критеріїв оцінювання рівнів сформованості геоінформаційної компетентності геологів було недостатньо досліджено.

Для нашого дослідження особливий інтерес представляють результати таких досліджень: фундаменталізація викладання інформатичних дисциплін у ВНЗ у процесі підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій (С. Семеріков [1]); підготовка майбутніх інженерів-програмістів в умовах дворівневої освіти (З. Сейдаметова [2]); ГІТ як метод формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю (С. Грищенко [3], С. Семеріков [4]); підготовка інженера-педагога до застосування інтелектуальних технологій у професійній діяльності (І. Цідило [5]); теорія і методика використання навчальних ГІС у профільній підготовці учнів старших класів (Н. Хазаншіна [6]); компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх гірничих інженерів в умовах інформаційно-освітнього середовища (Л. Шумельчик [7]). Особливо цінними є монографія колективів авторів «Використання геоінформаційних технологій при підготовці гірничого інженера» [4], багато положень якої є корисними в межах нашого дослідження.

Проблемою адаптації вимог компетентнісного підходу та формування професійної компетентності у майбутніх фахівців інформаційної сфери у ВНЗ займаються Л. Петухова та О. Співаковський [8], О. Спірін [9-10], у фахівців технічного профілю – Н. Півень [11-12], В. Ягупов [11-13], у майбутніх геологів та споріднених спеціальностей – Л. Шумельчик [7], М. Кузько [14] та ін.

Необхідно акцентувати увагу на наукові роботи американських учених у галузі підготовки геологів. Зокрема, German Mora, який у своїй роботі «The Need for Geologist in Sustainable Development» [17] наголошує на тому, що необхідний стійкий розвиток геологів, для того щоб вони могли застосовувати різні методи для ретельного дослідження явищ, пов'язаних із соціальними і природними змінами. А також роботи Matthew William Numan, у яких охарактеризовано як підготовку геологів, так і підходи до вивчення різних геологічних дисциплін.

Отже, аналіз та узагальнення педагогічної теорії і практики щодо критеріїв оцінювання геоінформаційної компетентності геологів у системі професійної освіти показує практичну відсутність таких наукових досліджень.

Мета статті: обґрунтувати систему критеріїв для діагностування рівнів сформованості геоінформаційної компетентності майбутніх геологів у процесі набуття професійної освіти в коледжах і визначення їхніх показників.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі дослідження застосовувався комплекс теоретичних і емпіричних методів. Використано такі теоретичні методи, як аналіз монографій, дисертаційних досліджень, статей, матеріалів науково-практичних конференцій, психолого-педагогічної, методичної, спеціальної літератури з проблеми дослідження і проблем використання сучасних геоінформаційних технологій.

З емпіричних методів застосовувалося інтерв'ю, бесіди з викладачами, студентами, фахівцями в галузі і метод експертного оцінювання.

Дослідження виконувалося в Інституті професійно-технічної освіти навчання НАПН України відповідно до теми науково-дослідної роботи «Методичні основи стандартизації професійної освіти молодших спеціалістів у коледжах і технікумах» державний реєстраційний номер 0117U002628.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

ГІС є універсальним типом інтегрованих інформаційних систем сучасності, які, з одного боку, включають методи оброблення даних раніше автоматизованих систем, з іншого – дають можливість організувати статистичне опрацювання географічних даних. Це визначає ГІС як багатоцільові, різноаспектні інформаційні системи. У зв'язку з цим майбутні геологи у коледжах обов'язково мають опанувувати теоретичні основи, принципи функціонування та їх застосування у своїй професійній діяльності, а для цього оволодівати системою понять щодо картографії, інформатики, геоінформатики, а також навчитися працювати з ними.

Влучне визначення ГІС запропоновано фахівцями Інституту дослідження систем навколишнього середовища (ESRI): «це організована сукупність апаратних і програмних засобів, географічних даних і персоналу, призначена для ефективного отримання, збереження, відновлення, оброблення, аналізу й одержання зображень усіх видів географічно прив'язаної інформації» [15].

Отже, це автоматизована інформаційна система для оброблення просторово-часових даних, основою інтеграції яких є географічна інформація. Це комплекс, який складається з персоналу, технічних засобів програмного забезпечення, призначених для введення, зберігання й оброблення інформації про території з метою її аналізу, моделювання і відображення отриманих моделей під час розв'язування певних проблем у геології. Це пов'язано з таким фактом: геологічна інформація, як правило, має точну координатну прив'язку, яка стосується: первинної інформації; результатів опрацювання та інтерпретації всього комплексу вихідних даних про певний об'єкт. Наприклад, метою геологорозвідувальних робіт є отримання інформації про геологічну будову надр, запаси корисних копалин та умови їх розміщення в надрах, а результат виробничої діяльності в геології – відповідна інформація, яка узагальнюється у відповідних звітах з додатками до них у вигляді карт, розрізів, схем та інших графічних матеріалів. Для їх опрацювання необхідні відповідні ГІТ. Так, у геології використовується близько ста видів тематичних карт.

Майбутній випускник коледжу – геолог – має знати й уміти як працювати з первинною геологічною інформацією та вміти її інтерпретувати в межах посадових компетенцій, систематизувати й узагальнювати. Для цього він має використовувати спеціалізовані засоби опрацювання й інтерпретації даних (у межах власної спеціалізації), а візуалізація даних при цьому має вирішальне значення. Власне за допомогою ГІС він у цілому здатний працювати з наборами карт для системного аналізу: кількісна й якісна інтерпретація різнорівневої інформації, виділення й розпізнавання об'єктів за набором діагностичних ознак і побудова їхніх багатофакторних моделей.

Для цього вони мають знати основи теорії ГІС – способи, методи та алгоритми збору, оброблення та зберігання просторово розподіленої й атрибутивної інформації, опанувати основи широко відомих програмних продуктів щодо ГІС, методами, технологіями і засобами створення додатків в її середовищі. Для роботи з ГІТ вони мають опанувати основні поняття, терміни геоінформатики та картографії; «ознайомитися» із системою глобального позиціонування та формувати практичні навички орієнтування на місцевості та роботи за допомогою супутникових навігаторів; оволодіти з теоретичними основами, структурою, основними принципами побудови і функціонування ГІС; отримати уявлення про сучасні інформаційні технології, які пов'язані з ними; опанувати з основними прийомами, методами та технологіями роботи з ГІС; формувати уявлення про сферу застосування ГІС у майбутній професійній діяльності.

Практично, ці знання, навички, уміння в сукупності складають їх системну інтегральну здатність, яка демонструє потенційні можливості працювати зі сучасними ГІС і водночас визначають змістовний, діяльнісний чи технологічний аспект їх геоінформаційної компетентності. Закономірно, виникає проблемне питання: чи достатньо цього для визначення успішності опанування ГІС? Для відповіді на це проблемне запитання слід звернутися до основних правил, принципів, провідних ідей компетентнісного підходу, згідно з якими визначається універсальна структура професійної компетентності фахівця. Це ціннісно-сміслове, мотиваційне та особистісне ставлення до майбутнього фаху; професійні, теоретичні та практичні знання щодо майбутнього фаху; готовність до актуалізації цих знань і здатність до практичної їх реалізації; наявність професійно важливих якостей для реалізації посадових функцій за фахом; здатність бути суб'єктом обраного фаху [13].

Науковцями щодо випускників технічного коледжу визначено «критерії та показники сформованості компонентів інформаційної культури: відповідність теоретичних знань і практичних умінь з програмування і технологій створення програмних продуктів; уміння організації самостійної роботи з різними інформаційними джерелами; програмування діяльності, уміння обирати об'єкт і предмет вивчення» [16, с. 9]. Але, як бачимо, така класифікація, з одного боку, не відповідає навіть класичній структурі професійної діяльності фахівців, а, з іншого, – вона «розмита», не має конкретики і відповідно, практично не можна вимірювати та статистично опрацювати отримані результати.

Дослідник Л. Шумельчик доводить, що однією із складових професійної компетентності майбутнього гірничого інженера є: «використовувати інформаційні технології при проектуванні та експлуатації кар'єрів» [7, с. 383]. Розглядаючи професійну підготовку майбутніх гірничих інженерів він зазначає: «У процесі формування професійної компетентності майбутнього гірничого інженера в умовах створення та функціонування інформаційно-освітнього середовища важливим є забезпечення наступності методів, форм і засобів професійної підготовки за допомогою ІОС» [7, с. 384].

Тому, на наш погляд, доцільним є розгляд обґрунтування критеріїв сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів, здійснене науковцем В. Седовим. У своїй дисертації він обґрунтував критерії, які були обрані відповідно до визначених компонентів фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів. Це такі критерії: «ціннісно-мотиваційний (зорієнтований на професію і задоволений нею, має й усвідомлює перспективу свого професійного розвитку як викладача вищої школи, спрямованість на підвищення престижу професії, висока мотивація на досягнення поставленої мети); рефлексивний (усвідомлене сприйняття себе суб'єктом навчально-виховного процесу з метою вибору стилю взаємодії, управління, спілкування; усвідомлення відповідальності за результат діяльності; здатність до усвідомлення й аналізу власних помилок; самооцінювання професійного рівня і визначення програми особистісного професійного розвитку); змістовний (комплекс спеціальних (з предмета) знань, необхідних для продуктивної діяльності; аргументоване обґрунтування власних думок щодо вирішення професійних ситуацій); операційно-технологічний (сукупність вмінь та навичок, необхідних для практичного розв'язання завдань у процесі професійної діяльності, зокрема прийняття рішень у повсякденних і екстремальних умовах професійної діяльності, вибір технологій програмування, контроль за перебігом діяльності, оцінка діяльності учасників проекту, адекватна самооцінка значущості своєї участі у спільній роботі; корекція власної поведінки); особистісний (сукупність професійно важливих особистісних якостей фахівця, важливих для виконання професійної діяльності)» [18, с. 17-18]. У цій класифікації бракує системності, немає

логіки. Наприклад, рефлексивний і особистісний мають створювати один критерій, скажемо, суб'єктний, оскільки тільки фахівець як професійний суб'єкт, може рефлексувати. А поняття «особистість» стосується соціального буття і, відповідно, у процесі характеристики компетентності конкретного фахівця слід особливу увагу звернути на нього як на професіонала.

Критеріями якості професійної підготовки майбутніх геологів у вищому навчальному закладі, на думку М. Кузько, є: «мотиваційно-ціннісний (як ставлення майбутнього геолога до обраного фаху та сформованість особистісних якостей для успішного проведення професійної діяльності), когнітивний (ступінь засвоєння теоретичних фахових знань) та діяльнісний (ступінь засвоєння практичних фахових умінь) ... Показники мотиваційно-ціннісного критерію дають його якісну оцінку. Показники когнітивного та діяльнісного – кількісну» [19, с. 85]. Під час дослідження готовності бакалаврів до професійної діяльності в геоінформації Г. Прозорова визначила такі критерії: «мотиваційно-цільовий, когнітивний, операційно-діяльнісний» [20, с. 120]. Однак ці напрацювання суперечать компетентнісному підходу до підготовки майбутніх геологів. Так у монографії С. Грищенко «Геоінформаційні технології як засіб формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю» зазначено: «структурно *компетентність* є особистісним утворенням, сформованість якого можна визначити як через набуті знання (когнітивний критерій), засвоєні способи діяльності (праксеологічний критерій), ставлення до них (аксіологічний критерій) та сформовані соціальні якості (соціально-поведінковий критерій)» [4, с. 26].

У процесі обґрунтування критеріїв нами, окрім аналізу напрацювань інших науковців і дослідників, також було враховано думки 10 експертів (викладачі зі стажем фахової та педагогічної діяльності не менше 10 років у коледжах і технікумах геологічного напрямку), які висловлювали своє ставлення щодо основних критеріїв оцінювання сформованості геоінформаційної компетентності геологів, а також власні узагальнення про те, що ці критерії мають міжпредметний характер, відображають високу інформаційну і технологічну насиченість їх діяльності, а також подвійну аспектність її змісту, а саме:

– усвідомлення просторово-часової єдності й взаємозв'язку розвитку в географічній реальності природних, соціально-економічних, природно-техногенних, техногенних процесів, об'єктів;

– уміле застосування знань і навичок у суб'єктно-об'єктної діяльності, у тому числі в природокористуванні, з урахуванням господарської доцільності й екологічних вимог у просторовій конкретності;

– уміння самостійно розрізняти й оцінювати рівень безпеки або небезпеки навколишнього середовища як сфери життєдіяльності.

За таких обставин продуктивність професійної діяльності майбутніх геологів, залежить не тільки від володіння заданою спеціальною інформацією, а і від уміння орієнтуватися в інформаційних потоках, ініціативності, уміння справлятися з проблемами, шукати і використовувати знання, яких бракує або інші ресурси для досягнення поставленої мети. Це допоможе у вивченні ГІС, що забезпечить студентів надійними теоретичними і практичними знаннями у галузі геології. Нові інформаційні технології допомагають зробити викладання ГІС цікавим і простим, а процес засвоєння знань і набуття практичних навичок роботи з картою й іншими інструментами, більш ефективним. Бо, як відомо, активізувати пізнавальні здібності студентів під час занять не так-то просто, бо за сучасних умов вони, із задоволенням і великим інтересом вивчають природничі дисципліни, особливо в тих випадках, коли до процесу такого вивчення підключаються сучасні освітні й комп'ютерні технології, відповідно до

засвоєних геологічних знань, умінь, навичок, переконань, мотивів, ціннісних уявлень, геологічно значущими особистими якостями і практичним досвідом геологічної діяльності й ефективним використанням сукупності програмно-технологічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюг, що забезпечує збір, зберігання, обробку, аналіз і поширення геологічної інформації, зокрема, з використанням мережі Інтернет. Тобто, це результат підготовки конкурентоздатних геологів на основі використання інформаційних технологій.

Як видно, одним з основних чинників результативності ГІС була і залишається робота викладача над науково-методичним забезпеченням власних навчальних занять у процесі викладання дисциплін природничого циклу та передбачає вирішення ним деяких певних питань геологічного змісту.

У підсумку геоінформаційну компетентність геолога ми визначаємо як його теоретичну та практичну підготовленість, інтелектуальну, діяльну та суб'єктну здатність, а також професійну, особистісну, психологічну готовність до комплексного застосування ГІС і відповідних технологій у своїй професійній діяльності в межах своїх посадових компетенцій.

У результаті визначаємо такі критерії оцінювання сформованості геоінформаційної компетентності геологів – випускників коледжів: ціннісно-мотиваційний, фахово-когнітивний, технологічний, індивідуально-психологічний і суб'єктний.

1. Ціннісно-мотиваційний критерій, який дає можливість визначати наскільки «дійсно» сформована геоінформаційна компетентність, оскільки зміст цього критерію дає можливість діагностувати «справжню вагу» інших компонентів. Основні показники: зорієнтований на професію геолога і задоволений нею, має й усвідомлює перспективу свого професійного буття як геолога; позитивне ставлення до обраного фаху – геолога; позитивне ставлення до застосування ГІС і ГІТ у процесі професійної діяльності як суб'єкта геологічного буття; наявність внутрішньої мотивації до опанування фахом геолога і сучасними його інформаційними технологіями, у тому числі й безпосередньо геоінформаційними. Вважаємо, ці показники достатньо повно демонструють ставлення студента до набуття геологічної освіти, смисл опанування ГІС і ГІТ; характер мотивації набуття фаху геолога; наявність фахових інтересів і потреб у сфері ГІС. Усе це у сукупності визначає смисл набуття студентом майбутнього фаху – геолога. Коли цей зміст позитивний, то інші компоненти геоінформаційної компетентності будуть достатньо ціннісно, смислово та змістовно наповненими.

Досліджується за допомогою методики вивчення мотивації професійної діяльності (К. Замфір у модифікації А. Реана) та авторської анкети, спрямованої на визначення спрямованості на професію геолога.

2. Фахово-когнітивний компонент, який є фундаментальним у геоінформаційній компетентності геологів, оскільки він його інформаційну компетентність «переводить» у геологічну – фахову – площину. Тут найголовніше не тільки те, наскільки геолог володіє ГІС, а як її він може використовувати для вирішення професійних і фахових завдань, для реалізації посадових компетенцій. Це система спеціальних інформаційних і геоінформаційних знань з багатьох галузей наук, які адаптовані до специфіки професійної діяльності геологів, що складає теоретичний фундамент для реалізації їх посадових компетенцій за допомогою теоретичних і практичних геоінформаційних здатностей. Отже, основними показниками цього критерію є система спеціальних фахових знань з багатьох галузей наук, яка складає теоретичну основу здатностей до роботи на сучасних ГІС як геологу.

Діагностується за допомогою авторських тестів для контролю означених елементів знань, а також шляхом визначення навчальної успішності з основних

фахових дисциплін шляхом вхідного контролю, перевірки якості виконання домашніх завдань; фронтальні опитування або міні-тести для актуалізації навчального матеріалу, необхідного для вивчення нової теми; оцінювання виконаних лабораторних і практичних робіт; тематичний контроль у формі тесту для виявлення рівня засвоєння понять, наукових фактів, алгоритмів, розуміння найбільш доцільних шляхів застосування певних технологій опрацювання геоінформаційних матеріалів, з'ясування їх переваг і труднощів у використанні.

3. Технологічний компонент геоінформаційної компетентності геологів демонструє їх практичну здатність використовувати ГІС для реалізації своїх посадових компетенцій. Основні показники: аргументоване обґрунтування власних думок щодо вирішення квазіпрофесійних ситуацій; уміння організації самостійної роботи з різними геоінформаційними джерелами; практичні геоінформаційні вміння, які забезпечують застосування геоінформаційних знань для розроблення баз даних для ГІС, редагування й опрацювання інтерактивних карт, аналізу просторової інформації, розроблення математичних моделей і певних ГІС-проектів. Діагностується за допомогою авторського пакету тем індивідуальних проектів і творчих завдань для діагностування сформованості вмінь використовувати ГІС для реалізації своїх посадових компетенцій.

4. Індивідуально-психологічний компонент, який зумовлений тим, що геолог водночас працює в різних системах – «людина – машина», «людина – знак», «людина – людина», відповідно має володіти багатьма і водночас протилежними професійно важливими якостями. Це, з одного боку, терплячість, витривалість, логічність, посидючість, уважність, послідовність, здатність до тривалої концентрації уваги на відверненому (знаковому) матеріалі, точність сприйняття, а, з іншого, – творчість, схильність до інтелектуальних видів діяльності, висока працездатність, гарна оперативна і механічна пам'ять, гнучкість, оперативність і стратегічність мислення, хороший розподіл і переключення уваги, уміння бачити те, що стоїть за умовними знаками та ін. Основними показниками є сформованість професійно важливих якостей і професійного – фахового, інформаційного та геоінформаційного – мислення геолога.

Діагностується за допомогою авторського пакету тем індивідуальних проектів та творчих завдань для діагностування сформованості вмінь використовувати ГІС для реалізації своїх посадових компетенцій.

5. Суб'єктний компонент, який є інтегративний компонент, оскільки визначає суб'єкту та професійну здатність геолога творчо і водночас професійно застосовувати ГІС і ГІТ для реалізації своїх посадових функцій. Основні показники: об'єктивна самооцінка як геолога; автономність і самостійність; усвідомлення відповідальності за результат своєї діяльності та здатність нести відповідальність за свої дії; здатність організувати самостійну роботу з різними геоінформаційними джерелами; здатність до усвідомлення й аналізу власних помилок. Діагностується за допомогою авторської анкети на визначення рівнів сформованості навичок самоконтролю, самооцінювання та самовизначення як геолога; з'ясування рефлексивності інженера-програміста (адаптований А. Карповим, В. Пономарьовою).

Ці критерії дають можливість діагностувати сформованість інтегральної геоінформаційної здатності геологів застосовувати ГІС 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 для ідентифікації місцезнаходження транспортних та інших геологічних засобів і об'єктів; забезпечення безпеки діяльності працівників і просування по маршруту до певного геологічного об'єкта за допомогою GPS-технологій; знакування геологічних планів, геологічних маршрутів з використанням цифрових електронних карт та ін.

У цілому, отримані результати за цими критеріями дають можливість з'ясувати рівні сформованості здатності випускника коледжу до застосування ГІС у майбутній професійній діяльності. Визначено три рівні – високий, середній і низький.

Високий – творчий, аналітико-продуктивний – рівень характеризується такими показниками: здатність до саморефлексії і самооцінювання як майбутнього геолога; усвідомлює необхідність набуття фаху геолога й необхідності професійного становлення; уміє аналізувати і критично оцінювати власні результати; знає й уміє використовувати ГІС для розв'язання професійних і фахових завдань, для реалізації посадових компетенцій; професійно важливі якості сформовані; має професійне – фахове, інформаційне та геоінформаційне – мислення як геолога; усвідомлює відповідальності за результати навчальної і майбутньої професійної діяльності як геолога; уміє моделювати ситуацію й обирати оптимальний шлях досягнення цілей; здатний коригувати свої навчальні дії та має план щодо професійного становлення як геолога за конкретною спеціалізацією; уміє організувати самостійну роботу з різними інформаційними джерелами.

Середній – теоретико-орієнтувальний – рівень характеризується такими показниками: має навички само рефлексії і самооцінювання як майбутнього геолога; в основному усвідомлює необхідність набуття фаху геолога й необхідності професійного становлення; в основному вміє аналізувати і критично оцінювати власні результати; знає, але недостатньо вміє використовувати ГІС для розв'язання професійних і фахових завдань, для реалізації посадових компетенцій; не всі професійно важливі якості сформовані; має основу професійного – фахового, інформаційного та геоінформаційного – мислення як геолога; в основному усвідомлює відповідальності за результати навчальної і майбутньої професійної діяльності як геолога; уміє моделювати ситуацію й обирати шлях досягнення цілей; у цілому здатний коригувати свої навчальні дії та має план щодо професійного становлення як геолога за конкретною спеціалізацією; недостатньо вміє організувати самостійну роботу з різними інформаційними джерелами.

Низький – знаннєво-репродуктивний – рівень характеризується такими показниками: нездатний до саморефлексії і самооцінювання як майбутнього геолога; слабо усвідомлює необхідність набуття фаху геолога й не розуміє необхідності професійного становлення; слабо вміє аналізувати і критично оцінювати власні результати; недостатньо знає і тільки за шаблоном уміє використовувати ГІС для ення професійних і фахових завдань, для реалізації посадових компетенцій; професійно важливі якості сформовані слабо; слабо сформоване професійне – фахове, інформаційне та геоінформаційне – мислення як геолога; слабо усвідомлює свою відповідальність за результати навчальної й майбутньої професійної діяльності як геолога; уміє за шаблоном моделювати ситуацію й обирати шлях досягнення цілей; слабо вміє коригувати свої навчальні дії й не має плану щодо професійного становлення як геолога за конкретною спеціалізацією.

Отже, визначені нами критерії, рівні та показники сформованості геоінформаційної компетентності є основою для діагностування поточного стану підготовленості до застосовування геоінформаційних систем майбутніми геологами у професійній діяльності й аналізу результативності педагогічних впливів на них у процесі професійної підготовки. **4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

1. Геоінформаційна компетентність випускника коледжу – геолога – має міжпредметний характер і демонструє його підготовленість, здатність і готовність до системного застосування ГІС і використання ГІТ у процесі реалізації своїх посадових компетенцій.

2. Для діагностування сформованості геоінформаційної компетентності геолога доцільно застосовувати такі критерії: ціннісно-мотиваційний, фахово-когнітивний, технологічний, індивідуально-психологічний і суб'єктний.

3. З'ясовано три рівні сформованості здатності випускника коледжу до застосування ГІС у майбутній професійній діяльності – високий (творчий, аналітико-продуктивний), середній (теоретико-орієнтувальний) і низький (знанняєво-репродуктивний) та визначені показники цих рівнів.

Перспективний напрям подальших наукових пошуків. Розроблення методики проведення експерименту щодо формування геоінформаційної компетентності майбутніх геологів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] С. О. Семеріков, *Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі*, монографія, Кривий Ріг-Київ, Україна: Мінерал, 2009.
- [2] З. С. Сейдаметова, *Підготовка інженерів-програмістів по спеціальності «Інформатика»*, монографія, Симферополь, Україна: Крымучпедгиз, 2007.
- [3] С. М. Грищенко, "Геоінформаційні технології як засіб формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю, автореф. дис. канд. пед. наук, Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київ, Україна, 2014.
- [4] С. М. Грищенко, В. С. Моркун, С. О. Семеріков, *Використання геоінформаційних технологій при підготовці гірничого інженера*, монографія, Кривий Ріг, Україна: Видавничий центр ДВНЗ «КНУ», 2015.
- [5] І. М. Цідило, *Підготовка інженера-педагога до застосування інтелектуальних технологій у професійній діяльності*, монографія, Тернопіль, Україна: ТНПУ ім. В. Гнатюка; вид-во «Вектор», 2014.
- [6] Н. З. Хасаншина, "Теория и методика использования учебных геоинформационных систем в профильной подготовке школьников", дисс. канд. пед. наук, Толльяти, Россия, 2004.
- [7] Л. Б. Шумельчик, "Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх гірничих інженерів в умовах інформаційно-освітнього середовища", *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, Вип. 35 (88), 2014. [Електронний ресурс]. Доступно : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Pfto_2014_35_55.pdf
- [8] Л. Є. Петухова, О. В. Співаковський, "Актуальні питання формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів" *Комп'ютер у школі та сім'ї*, № 1, с. 7-11, 2011.
- [9] О. М. Спірін, "Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики", *Інформаційні технології і засоби навчання*, №5 (13), 2009. [Електронний ресурс]. Доступно : <http://www.ime.edu.ua.net/em.html>
- [10] О. М. Спірін, "Компетентнісний підхід у проектуванні професійної підготовки вчителя інформатики", *Науковий часопис. Педагогічні науки: реалії і перспективи*, Вип. 7, с. 150-156, 2007.
- [11] В. В. Ягупов, Н.М. Півень, "Компетентнісний підхід до формування змісту професійної підготовки майбутніх бакалаврів технічного профілю (на прикладі спеціальності «Інженерне матеріалознавство»)", *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*, серія: Педагогіка, № 3, с. 283-287, 2009.
- [12] В. В. Ягупов, Н.М. Півень, "Методологічні та теоретичні проблеми забезпечення міжпредметних зв'язків у підготовці фахівців технічного профілю", *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького*, серія: педагогічні і психологічні науки, № 1 (66), с. 348-359, 2013.
- [13] В. В. Ягупов, "Моделирование профессиональной компетентности выпускников профессиональных учебных заведений" *Нові технології навчання: зб. наук. пр.*, Вип. 76, с. 144-152, 2013.
- [14] М. С. Кузько, "Формування професійних компетентностей у майбутніх геологів під час вивчення навчальної дисципліни "Геологорозвідувальна справа", *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Серія: Педагогічні науки*, Вип. 31, с. 50-57, 2016.

- [15] "Environmental Systems Research Institute. 1992. Understanding GIS: The Arc/Info Method, Lesson 1: Why GIS? Rev. 6. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute" [Електронний ресурс]. Доступно : <http://www.ciesin.org/docs/005-331/005-331.html>
- [16] О. Я. Романишина, "Формування інформаційної культури студентів коледжів технічного профілю", автореф. дис. канд. пед. наук, Тернопільський національний педагогічний ун-т імені Володимира Гнатюка, Тернопіль, 2007.
- [17] G. Mora, "The need for geologist in sustainable developmen": *GSA Today*, v.23, no.12, p. 33-37.
- [18] В. Є. Седов, "Формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури", автореф. дис. канд. пед. наук, Херсонський державний університет, Херсон, 2016.
- [19] М. С. Кузько, "Рівні, критерії та показники якості професійної підготовки майбутніх геологів у вищому навчальному закладі", *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. Серія: Педагогічні науки, Вип. 1(88), с. 84-87, 2017.
- [20] Г. В. Прозорова, *Подготовка бакалавров направления «Информационные системы и технологии» к профессиональной деятельности в геоинформатике*, монографія, Тюмень, Россия, издат.: ТюмГНГУ, 2013.

Матеріал надійшов до редакції 03.04.2018р.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ БУДУЩИХ ГЕОЛОГОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Каленский Андрей Анатолиевич

доктор педагогических наук, доцент, заведующий лаборатории научно-методического сопровождения подготовки специалистов в колледжах и техникумах Институт профессионально-технического образования НАПН Украины, г. Киев, Украина
ORCID ID 0000-0001-9034-5042
kalenskyandrii@gmail.com

Мельник Виктор Владимирович

аспирант лаборатории научно-методического сопровождения подготовки специалистов в колледжах и техникумах Институт профессионально-технического образования НАПН Украины, г. Киев, Украина
viktormelnyk1993@gmail.com

Аннотация. В статье обоснованы критерии оценки подготовленности будущих геологов – выпускников колледжей – к использованию геоинформационных систем (далее – ГИС) и технологий (далее – ГИТ) в будущей профессиональной деятельности и определены показатели этих критериев. Доказано, что при целенаправленной реализации системы педагогических условий по их подготовке к использованию ГИС существуют существенные потенциальные возможности геологов по формированию у них геоинформационной компетентности как интегральной составляющей их информационной компетентности профессионального субъекта. В процессе обоснования их подготовленности к использованию ГИС, с учетом структуры и содержания геоинформационной компетентности, учтено теоретический и практический аспект их подготовки, приобретения комплекса – интеллектуальных, деятельностных и субъектных способностей, формирования основных видов готовности (профессиональной, личностной, психологической) к применению ГИС в процессе реализации своих компетенций по конкретной должности. Это следующие критерии: ценностно-мотивационный, профессионально-когнитивный, технологический, индивидуально-психологический и субъектный. Доказано, что такая система критериев дает возможность комплексно диагностировать подготовленность будущих геологов к профессиональному применению ГИС в профессиональной деятельности. В частности, эти критерии дают возможность выяснить их положительное отношение к выбранной специальности – геолог – и к применению ГИС и ГИТ в процессе профессиональной деятельности как субъекта геологического бытия; формирование и развитие внутренней мотивации к овладению этой профессией и современными его информационными технологиями, в том числе и непосредственно геологическими; формирование и развитие системы специальных профессиональных знаний, навыков и умений по многим отраслям наук, которая составляет основу теоретических способностей к работе на современных ГИС как геологу; формирование и развитие специальных практических способностей применения ГИТ как субъекта специфически-геологической деятельности; формирование профессионально

важных качеств и профессионального – профессионального, информационного и геоинформационного – мышление геолога, необходимых для работы на современных ГИС; формирование субъекта геоинформационной деятельности в сфере геологии. Установлено, что в связи с тем, что геолог одновременно является как субъектом геологической (по направлению), так и геоинформационной (как специалист в сфере геологии) деятельности, у него должны быть сформированы профессионально важные качества, которые способствуют успешной реализации должностных компетенций в информационном обществе как профессионалу геологической деятельности.

Ключевые слова: подготовка; критерии; показатели; формирования; оценивания; геоинформационная система; геоинформационная технология; структура; геоинформационная компетентность.

CRITERIA FOR ASSESSING FUTURE GEOLOGISTS PREPARATION TO USE GEOINFORMATION SYSTEMS

Andrii A. Kalenskyi

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Head of the Laboratory scientific and methodological support training experts in universities and colleges

The Institute of Vocational Education and Training of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0001-9034-5042

kalenskyandrii@gmail.com

Viktor V. Melnyk

post-graduate student

the Laboratory scientific and methodological support training experts in universities and colleges

The Institute of Vocational Education and Training of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

viktormelnyk1993@gmail.com

Abstract. The article substantiates the criteria for assessing the preparedness of future geologists from college graduates - to use geoinformation systems (hereinafter - GIS) and technologies (hereinafter - GIT) in their future professional activities and defines the indicators of these criteria. We have proved that when purposeful implementation of the system of pedagogical conditions regarding their preparation for the use of GIS there are significant potential opportunities for geologists to form geo-informational competence in them as an integral part of their information competence as a professional subject. Proving the readiness to use GIS, taking into account the structure and content of geo-informational competence, we have taken into account the theoretical and practical aspects of their preparation. The process of mastering the complex of intellectual, activity and subjective capabilities and the formation of the main types of readiness (professional, personal, psychological) for the application of GIS in the process of realizing their competences for a specific post is described. These are the following criteria: value-motivational, professional-cognitive, technological, individual-psychological and subjective. We have proved that such a system of criteria makes it possible to comprehensively diagnose the preparedness of future geologists for the professional use of GIS in their professional activities. In particular, these criteria give an opportunity to find out their positive attitude to the chosen specialty - the geologist and to the application of GIS and GIT in the process of professional activity as a subject of geological existence; formation and development of internal motivation to master this specialty and its modern information technologies, including directly geological; the formation and development of a system of special professional knowledge, skills and abilities in many branches of science, which forms the basis of the theoretical ability of a geologist to work on modern GIS; formation and development of special practical abilities of GIT as a subject of specific - geological - being; formation of professionally important qualities and professional, informational and geoinformational - thinking of a geologist, necessary for work on modern GIS; formation the subject of geoinformation activity in the field of geology.

We discovered that due to the fact that the geologist at the same time is a geological subject (in the direction of preparation), such geoinformation activities (as an expert in the field of geology) of activities, he must have formed professionally important qualities that contribute to the successful implementation of official competencies in the information society as a geological worker.

Keywords: preparation; criteria; indicators; formation; evaluation; geoinformation system; geoinformation technology; structure; geoinformation competence.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] S. O. Semerikov, "Fundamentalization of the teaching of computer science disciplines in high school", monograph., Kryvyi Rih-Kyiv: Mineral, 2009. (in Ukrainian).
- [2] Z. S. Seidametova, "Training of software engineers on the specialty "Informatics", monograph, Ukraine: Кгымучpedhyz, 2007. (in Ukrainian).
- [3] S. M. Hryshchenko, "Geoinformation technologies as a means of forming the ecological competence of future engineers of the mining profile", avtoref. dys. kand. ped. nauk, Institute of Information Technologies and Learning Tools NAPN of Ukraine, Kyiv, 2014. (in Ukrainian).
- [4] S. M. Hryshchenko, V. S. Morkun, S. O. Semerikov, "Using Geoinformation Technologies in the Preparation of a Mining Engineer ", monograph, Kryvyi Rih: Vydavnychi tsentr DVNZ «KNU», 2015. (in Ukrainian).
- [5] I. M. Tsydylo, "Preparation of a teacher-engineer for application of intellectual technologies in professional activity ", monograph, Ternopil: TNPU im. V. Hnatiuka; vyd-vo «Vektor», 2014. (in Ukrainian).
- [6] N. Z. Khasanshyna, "Theory and methods of using educational geoinformation systems in the profile preparation of schoolchildren", dys. kand. ped. nauk, Tolliaty, 2004. (in Russian).
- [7] L. B. Shumelchik, "Competent approach to the training of future mining engineers in the conditions of the informational and educational environment", *Pedagogy of formation of a creative person in higher and secondary schools*, Vol. 35 (88), 2014.[Online]. Available: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Pfto_2014_35_55.pdf (in Ukrainian).
- [8] L. Ye. Petukhova, O. V. Spivakovskiy, "Topical issues of formation of informative competences of future teachers of elementary school "*Computer in school and family*, № 1, pp. 7-11, 2011. (in Ukrainian).
- [9] O. M. Spirin, "Information-communication and informational competencies as components of the system of vocational-specialized competences of the teacher of informatics ", *Information technologies and teaching aids*, №5 (13), 2009. [Online]. Available: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>(in Ukrainian).
- [10] O. M. Spirin, "Competency Approach in the Design of Computer Science Teacher Training", *Scientific Journal. Pedagogical Sciences: Realities and Prospects*, Vol. 7, pp. 150-156, 2007. (in Ukrainian).
- [11] V. V. Yahupov, N.M. Piven, "Competent approach to the formation of the content of the professional training of future bachelors of technical profile (on an example of the specialty "Engineering Material Science")", *Scientific Notes of the Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk, series: Pedagogy*, № 3, pp. 283-287, 2009. (in Ukrainian).
- [12] V.V. Yahupov, N.M. Piven, "Methodological and theoretical problems of providing inter-subject connections in the training of technical specialists ", *Collection of scientific works of the National Academy of the Border Guard Service of Ukraine named after B. Khmelnytsky, series: pedagogical and psychological sciences*, № 1 (66), pp. 348-359, 2013. (in Ukrainian).
- [13] V. V. Yahupov, "Modeling of professional competence of graduates of vocational educational institutions"*New technologies of training: zb. nauk. pr.*, Vol. 76, pp. 144-152, 2013. (in Ukrainian).
- [14] M. C. Kuzko, Formation of professional competence of future geologists during the study of the discipline "Geological prospecting", the Bulletin of the Glukhov National Pedagogical University named after Alexander Dovzhenko. Series: Pedagogical Sciences, Vol. 31.,c. 50-57, 2016. (in Ukrainian).
- [15] Environmental Systems Research Institute. 1992. Understanding GIS: The Arc/Info Method, Lesson 1: Why GIS? Rev. 6. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute. [Online]. Available: <http://www.ciesin.org/docs/005-331/005-331.html>(in English)
- [16] O. Ya. Romanyshyna, "Formation of information culture of college students of technical profile ", avtoref. dys. kand. ped. nauk, Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk, Ternopil, 2007. (in Ukrainian).
- [17] G. Mora, The need for geologist in sustainable development: *GSA Today*, v.23, no.12, p. 33-37. (in English)
- [18] V. Ye. Sedov, "Formation of professional competence of future engineer-programmers in the conditions of a magistracy ", avtoref. dys. kand. ped. nauk, Kherson State University, Kherson, 2016. (in Ukrainian).
- [19] M. C. Kuzko, Levels, criteria and indicators of the quality of the training of prospective geologists in a higher educational institution, *Bulletin of Ivan Franko Zhytomyr State University*.Series: Pedagogical Sciences, Vol. 1(88),c. 84-87, 2017. (in Ukrainian).
- [20] G. V. Prozorova, Preparation of bachelors of the direction "Information systems and technologies" for professional activities in geoinformatics, monograph, Tyumen, Russia, Rih: TumGNGU, 2013. (in Russian).

