

О. М. Король

ORCID ID 0000-0003-0175-3824

О. Г. Корнус

ORCID ID 0000-0001-7469-7291

А. О. Корнус

ORCID ID 0000-0002-5924-7812

О. С. Данильченко

ORCID ID 0000-0003-2881-843X

Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ГЕОГРАФІЇ ЗАСОБАМИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Реалії сьогодення вимагають від багатьох галузей економіки чіткого переходу до широкого використання геоінформаційні технології. Тому освітня галузь потребує відповідних змін, що зумовлюють впровадження в освітній процес професійно-спрямованого застосування геоінформаційних технологій для підготовки майбутніх бакалаврів географії. Метою дослідження є вивчення особливостей використання геоінформаційних технологій у підготовці майбутніх бакалаврів географії.

У дослідженні використано набір методів наукового пізнання, а саме: порівняльний аналіз для з'ясування різних поглядів на проблему опанування геоінформаційними технологіями та визначення напрямку дослідження; визначення програмного забезпечення для зіставлення можливостей різних програмних засобів; систематизація та узагальнення для формулювання висновків та рекомендацій. Застосовувався диференційний підхід під час вибору професійно-спрямованого навчального матеріалу для майбутніх бакалаврів географії.

У дослідженні, в якості інтерактивного освітнього середовища щодо опанування геоінформаційними технологіями, обрано програмне забезпечення ArcGis та сервіс ArcGis-online, як його онлайн версія. Завдяки впровадженню цих програмних засобів майбутні бакалаври географії зможуть працювати з картографічним матеріалом, а саме оцифровувати географічні карти, зображувати на них об'єкти, лінії, полігони, створювати і користуватися базами даних географічних об'єктів і виготовляти тематичні карти.

Матеріали наукової роботи мають інтерес для студентів-географів, методистів, учителів та викладачів географії. У подальшому дослідженні планується розкриття можливостей впровадження в підготовку майбутніх бакалаврів географії нової версії ArcGis-Pro.

Ключові слова: геоінформаційні технології, програмне забезпечення ArcGis, сервіс ArcGis-online, геоінформаційна підготовка, бакалавр географії.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день не можливо собі уявити сучасний світ без застосування ГІС-технологій. Завдяки надзвичайно широкому їх впровадженню ми маємо можливість проводити зручний аналіз різних даних та об'єктів, отримуємо високу наочність відображення різноманітної інформації та нові методи і засоби обробки інформації. Тому їх застосування в освітньому процесі сприяє інформатизації освіти та формуванню сприйняття цілісної, системної картини світу.

Під час навчання на географічних спеціальностях майбутній фахівець географії повинен набути певних компетентностей, серед яких варто виділити уміння проводити різноманітні комплексні наукові фізико- та суспільно-географічні дослідження, створювати інтерактивні електронні картографічні матеріали, здійснювати пошук і аналіз інформації,

моделювати природні та соціально-економічні системи, прогнозувати подальші процеси соціально-економічного розвитку суспільства тощо, а це неможливо без використання геоінформаційних технологій (ГІС-технологій).

Аналіз актуальних досліджень. Питанням використання інформаційних технологій в освітньому процесі ЗВО присвячено багато наукових робіт, зокрема, проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах описані у роботі М. Жалдака [4]; тенденції розвитку та використання інформаційних технологій в контексті формування освітнього середовища обґрунтовано у дослідженні М. Шишкіної [15]; тенденції впровадження ІКТ у системах освіти країн Європи висвітлено у науковій публікації І. Малицької [12]; можливості використання ІКТ у навчально-виховному процесі охарактеризовано у роботі І. Особова [13] тощо. Аналіз наукових робіт щодо використання ГІС-технологій в освітньому процесі у підготовці географів свідчить про значний інтерес науковців до цього питання. Так, доцільність впровадження циклу дисциплін геоінформаційного спрямування обґрунтовують у науковій роботі групи авторів на чолі з В. Бережним [3]; методологічні засади викладення блоку навчальних дисциплін із геоінформатики і ГІС-технологій викладені у роботі С. Кострікова [11]; методична система навчання студентів геоінформаційних технологій розглядається у праці О. Клочко [7]. Однак, аналіз наукових публікацій показав, що питання використання геоінформаційних технологій у підготовці студентів географічних спеціальностей є недостатньо розкриті, що і зумовило мету цього дослідження.

Мета статті. Мета статті полягає у вивченні особливостей використання геоінформаційних технологій у підготовці майбутніх бакалаврів географії.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні геоінформаційні технології (ГІС-технології) є найефективнішим інструментом пізнання мінливого географічного середовища, що застосовуються в різних галузях людської діяльності, а саме: у роботі з даними, які мають географічну прив'язку, у демонстрації або оцінці взаєморозташування об'єктів на місцевості, у вирішенні питань, що потребують обліку географічного розподілу одного чи декількох факторів.

ГІС-технології застосовуються під час створення цифрових карт з метою: демонстрації розподілу визначених властивостей географічного середовища й об'єктів на місцевості; виявлення закономірностей і взаємовідносин об'єктів у навколишньому середовищі; дослідження змін, які відбулися на певній території.

ГІС-технології знайшли застосування в картографії, метеорології, геології, економіці, біології, прогнозуванні, туризмі, управлінні тощо. Випускники географічних спеціальностей задіяні у різноманітних установах і відомствах, у тому числі геологічних розвідувальних організаціях, гідрометеослужбах, туристичних фірмах, компаніях із планування територій, у структурах державного, регіонального та міського управління, аналітичних центрах, у сфері міського та просторового планування, управлінні регіональним та місцевим розвитком, аналітиками з питань сталого та безпечного розвитку міст і територіальних громад, міського землекористування, займаються проблемами охорони та моніторингу навколишнього середовища тощо. Об'єктами професійної діяльності географів є територіально-виробничі, соціально-економічні, природно-антропогенні та природні системи різних ієрархічних рівнів. Тому майбутній фахівець повинен володіти такими компетентностями, як уміння проводити комплексні дослідження природно-ресурсного потенціалу території та можливостей його господарського освоєння, закономірностей формування просторових структур господарства і форм організації життя суспільства, проведенні гео економічних і геополітичних оцінок країн та світу тощо. Слід зазначити, що підвищенню якості підготовки майбутніх фахівців географії сприятиме використання ГІС-технологій в освітньому процесі. Тому їх використання у підготовці майбутніх бакалаврів географії є актуальним питання сучасної географічної освіти.

Зауважимо, що термін «геоінформаційні технології» або «ГІС-технології» у різних контекстах має різні значення, причинами цього є те, що він складається з багатьох компонентів і може використовуватися під час опису лише одного з них.

Відповідно до того, що ГІС-технології є міждисциплінарною галуззю знань, тому не існує єдиного «винахідника» ГІС, так само і не існує єдиного терміну визначення ГІС-технологій. Існують багато окремих фахівців та команд, що почали усвідомлювати існування проблем у галузі створення карт і розпочали їх усунення. Ці команди походили з різних галузей, таких як географія, інформатика, статистична обробка даних та інформаційні технології.

Не дивно, що розроблення комп'ютерних інформаційних систем, які дозволяли обробляти географічні дані, майже не відставало від розроблення програм для інших типів даних. Проте, зберігання та обробка географічних даних були значно складнішими, ніж даних інших типів, наприклад, числових або текстових, тому для розвитку ГІС-технологій знадобилось більше часу, в порівнянні з іншими типами систем обробки інформації. З розвитком технологій, з'являтимуться нові парадигми ГІС. Кожен з наступних п'яти підходів до визначення ГІС-технології допомагає пояснити, що таке ГІС з різних точок зору, а саме: картографічний підхід – ГІС є системою для зберігання та відображення електронних карт; функціональний підхід – ГІС є набором апаратного забезпечення; підхід з точки зору обробки геоданих – ГІС є програмним інструментарієм; підхід з точки зору баз даних – ГІС є програмним забезпеченням для зберігання та доступу до просторових даних; системний підхід – ГІС є системою, що складається з апаратного та програмного забезпечення, людини, даних, технологічного процесу та застосування.

Ключовим та невід'ємним компонентом ГІС-технології є людина – найскладніший компонент ГІС-системи, та на думку багатьох є найбільш схильним до здійснення помилки, але здатний до самокоригування, перевірки і виправлення роботи інших компонентів.

У нашому дослідженні будемо використовувати найповніше визначення ГІС-технології, запропоноване аналітиком ESRI М. Зейлером. На основі якого ГІС є сполученням підготовленого персоналу, просторових й описових даних, аналітичних методів, апаратного й програмного забезпечення, де всі складові організовані для комп'ютеризації, обробки й одержання інформації з використанням географічного подання [6].

На відміну від світового досвіду, розвиток та становлення геоінформаційних-технологій в Україні розпочався лише в останні роки. Це відставання великою мірою зумовлене відсутністю необхідних технічних засобів, а також неусвідомленням тих можливостей, які надаються зазначеною технологією. Досвід створення ГІС-технологій в Україні обмежується окремими спеціалізованими системами, зорієнтованими на вирішення вузьких задач для території рівня міста, адміністративного району чи області.

Однак, на даний момент в Україні на законодавчому рівні визначено інфраструктуру геопросторових даних, що складається з багатьох компонентів. Це прописано у Законі України про «Національну інфраструктуру геопросторових даних» [5]. У нормативному документі її визначено як взаємопов'язану сукупність організаційної структури, технічних і програмних засобів, базових та тематичних наборів геопросторових даних, метаданих, сервісів, технічних регламентів, стандартів, технічних специфікацій, необхідних для виробництва, оновлення, оброблення, зберігання, оприлюднення, використання геопросторових даних та метаданих, іншої діяльності з такими даними.

Аналіз ринку геоінформаційних технологій демонструє, що за останні десятиріччя у світі розроблено велику кількість різноманітних геоінформаційних систем. У свою чергу різними розробниками (у відповідності зі сферою застосування) запропоновано різні варіанти класифікації, кожна з яких представлена однорідними класами, в основу яких покладена одна або декілька їх ознак. Отже, нині в умовах географічного середовища, що постійно змінюється геоінформаційні технології є однією з найголовніших форм пізнання світу.

Використання геоінформаційних технологій під час підготовки майбутніх бакалаврів географії є необхідною умовою для досягнення сучасного рівня якості отримання освіти. У сучасних умовах життя суспільства перед освітою постають нові завдання, які вимагають пошуку шляхів інтенсифікації процесу навчання та інноваційних методів, одним з яких є інтерактивний метод ГІС-технологій.

Виробниками різних країн надається широкий спектр геоінформаційних технологій. Існує різноманіття їх складових, що включають різні види комп'ютерного апаратного і програмного забезпечення, дані, людей, процедури та застосування.

Хоча існує певний досвід і різноманітність використання різних типів програмних засобів, до яких відносяться ГІС-технології, їх потенційні можливості щодо навчального призначення залишаються невичерпаними. Сучасними виробниками різних країн розроблені і пропонуються для застосування під час освітнього процесу наступні комерційні та відкриті ГІС-пакети, які разом з перевагами мають і значні недоліки [1]. Це в основному пов'язано з їх комерційною складовою, функціональними можливостями та продуктивністю, що водночас є як прагненням, так і перешкодою до їх впровадження у ЗВО, бо чим функціональніший і продуктивніший пакет ГІС, тим він має більшу вартість.

Відмітимо, що альтернативні відкриті ГІС мають певні переваги. Серед програмних продуктів, що можуть використовуватися в освітньому процесі і стати підручними засобами у роботі майбутніх географів, але, як правило, їх функціонал є обмеженим.

Серед запропонованого спектру програмних продуктів для підготовки бакалаврів географії було обрано програму ArcGis Desktop сімейства Esri. Для цього була заключена угода і договір СумДПУ імені А.С.Макаренка з офіційним дистриб'ютером Esri Inc в Україні (№ЕС/СПУ/01/21) про постачання програмної продукції Esri та придбано річну ліцензія на користування програмною продукцією кількістю 27 одиниць, серед якої окрім ArcGis Desktop 10.8-10.8.1 та ArcGis Server ліцензією передбачено програмне забезпечення наступного покоління ArcGis Pro, що дасть змогу здійснити підготовчий етап до переходу на нову версію програмного забезпечення.

Зазначимо, що підготовці майбутніх бакалаврів географії щодо опанування ГІС-технологіями повинна передувати інформаційна підготовка професійного спрямування. Саме догеоінформаційна підготовка майбутніх бакалаврів географії стане базою для успішного вивчення ГІС-технологій та запорукою успіху майбутньої фахової підготовки з ГІС [10].

У 2020 році був затверджено і введено в дію Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 – «Природничі науки», спеціальність 106 – «Географія» [14], на основі якого в якості результатів та компетентностей підготовки здобувачів вищої освіти запропоновано використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в галузі географічних наук. Відповідно до цього в Сумському державному педагогічному університеті імені А.С.Макаренка відбулися певні зміни, що відобразилося на підготовці бакалаврів географії, а саме: була введена з вибіркового у загальні дисципліна «Геоінформаційні системи і бази даних» та в якості вибіркового студентам запропоновані споріднені дисципліни, що поширюють застосування ГІС-технологій.

Для якісного оволодіння ГІС-технологіями майбутні бакалаври географії здобувають уявлення про комп'ютерну технологію інтегрованої обробки (вводу, зображення, представлення в пам'яті ПК, аналізу та візуалізації) просторово-координованої інформації про географічні об'єкти.

Також майбутні бакалаври географії знайомляться із класифікацією сучасних ГІС-технологій та ведучими компаніями-розроблювачами інструментальних засобів ГІС на прикладі програми ArcGIS; типовими апаратними та програмними засобами реалізації ГІС-технологій; засобами подання даних у ГІС; інструментами розробки нових просторових даних, діаграм, тем, компоновок; інструментами розробки інформаційних систем обробки географічної інформації із застосуванням інструментальних засобів розробки ГІС.

Завдяки засвоєнню роботи з ГІС-технологіями студенти здобувають можливість: виконувати базові операції просторового аналізу цифрової картографічної інформації; працювати з програмним забезпеченням ArcGIS; навчаються будувати необхідну для конкретного ГІС проекту базу даних; використовувати для реалізації проекту програмне забезпечення типу ArcMap тощо.

Застосовуючи ГІС-технології, майбутні бакалаври географії засвоюють основні поняття, що стосуються: визначення географічних інформаційних систем; засвоєння основних видів оброблення географічної інформації, що підтримує ГІС (бази геоданих, забезпечення процесів геовізуалізації та геообробки); створення бази геоданих, що представлена такими даними, як карти, векторні об'єкти, растри, топологія, координатні мережі; здійснення геовізуалізації, під час якої забезпечується підтримка редагування карт, аналіз змісту й обробка запитів користувача; здійснення геообробки, під час якої функції оброблення просторових даних отримують інформацію з бази геоданих, застосовують до неї аналітичні функції та зберігають результати оброблення в нових елементах бази геоданих.

Вибір програмного забезпечення ArcGis був не випадковим. На даний час існує багато комп'ютерних програм, які можуть застосовуватися як засоби ГІС-підготовки майбутніх бакалаврів географії, як комерційного, так і відкритого походження, і до теперішнього часу в світі розроблено сотні комерційних програмних продуктів ГІС-технологій різної якості і функціональних можливостей. Однак протягом багатьох років світовим лідером в розробці і поширенні програмного забезпечення ГІС є Інститут дослідження систем навколишнього середовища (Environmental Systems Research Institute – ESRI). Сьогодні ESRI є одним із лідерів в індустрії ГІС. Компанією створено сімейство геоінформаційних програмних продуктів ArcGIS, яке підрозділяється на настільні і серверні ГІС. Основні настільні продукти: ARC / INFO, ArcView, ArcGIS.

Arcview – дуже популярне програмне забезпечення, однак сьогодні воно повільно, але стабільно витісняється пакетом ArcGIS, що є найбільш поширеним програмним продуктом у наш час [9]. Цей пакет відрізняється більш зрозумілим для користувача інтерфейсом, розвиненими засобами управління і редагування даними. В ньому підтримується робота з безліччю ГІС-додатків. Однак на горизонті вже з'явився новий продукт, що незабаром стане наступним кроком у опануванні майбутніми бакалаврами географії, це – ArcGis Pro.

ArcGIS – це настільне програмне забезпечення, що має додаткові модулі, і дозволяє аналізувати характеристики поверхні, а також інтерполювати просторово розподілені дані для візуалізації і аналізу процесів. Воно представлене декількома модулями: ArcGIS Spatial Analyst використовується для роботи з растровими поверхнями; ArcGis 3D Analyst – для створення, візуалізації і аналізу тривимірних об'єктів і поверхонь; ArcGIS Geostatistical Analyst – для інтерполяції поверхонь на основі статистичного аналізу просторово розподілених даних; підтримує реляційні СУБД, має розвинену ділову графіку (форма перегляду, таблична форма, форма діаграм, створення професійно оформленої картографічної інформації і розробку власних застосувань) [8].

Аналіз обраного програмного продукту дав можливість виділити наступні особливості та сфери їх застосування під час підготовки майбутніх бакалаврів географії. Проаналізувавши додаток ArcMap програми ArcGIS зазначимо, що завдяки його можливостям створення і взаємодії з картами, можна створити інтерактивну карту будь-якої місцевості, з розташованими на ній прошарками, що містять відповідні об'єкти. Є можливість переміщуватися по ній і користуватися інструментами карти, щоб впорядковувати дані і налаштовувати їх зовнішній вигляд. Це дасть змогу представити інформацію просто і зрозуміло для перегляду [7].

Особливості використання можливостей додатку ArcMap програми ArcGIS та ознайомлення з його інструментарієм полягає у застосуванні наступних кроків. Щоб створити власну карту для початку треба із запропонованого переліку обрати базову карту, потім додати прошарки до базової карти. Для цього є два способи: перший дає можливість додавати прошарок з файлу CSV, другий завдяки вбудованому інструментарію самому створити об'єкти на новому прошарку (наприклад, оцифрувати супутникове зображення). Будь-яка карта містить прошарки, які містять об'єкти. Кожен окремий об'єкт – це об'єкт у прошарку з відповідною назвою.

Вмістом будь-якої карти є прошарки, які на карті розміщені у тому порядку, в якому вони перераховані на панелі. Зазвичай, але не завжди, прошарки відображаються в порядку

додавання їх на карту. Внизу списку для кожної карти розташовується прошарок базової карти, який, як правило, охоплює певну територію. Кожен прошарок можна вмикати або вимикати. Також можна попрацювати з картою, використовуючи інструментарій програми.

Як правило, слід розташовувати прошарки в такому порядку: точки над лініями, а лінії над полігонами. Точки, лінії і полігони – це прошарки об'єктів, зазвичай вони є дискретними географічними об'єктами, які мають більш-менш точні позиції і кордони.

Деякі прошарки, що містять рельєф чи базову топографічну карту містять зображення, з якими можна працювати так само, як із прошарками об'єктів. Як правило вони є великими безперервними поверхнями, а не окремими об'єктами. Їх можна перетягнути на мапі нижче векторних шарів.

Важливим також є експортування карти для її подальшого друку або публікування. Під час цієї роботи треба нанести на карту основні картографічні елементи, такі як: легенда, стрілка півночі, картографічна сітка, масштабна лінійка, заголовок, інформаційні дані і рамка.

Використання додатку ArcMap програми ArcGIS, який дозволяє створювати інтерактивні карти для пошуку та візуалізації даних, дасть можливість більш детально ознайомитися з різними об'єктами, здійснити їх геообробку, що в свою чергу відкриває нові можливості для більш якісної підготовки фахівців географії.

На рівні з провідними світовими хмарними інформаційними технологіями існують і геопросторові хмарні технології. Вони надають широкі можливості майбутніми бакалаврам географії використовувати їх як під час навчання, так і в майбутній професійній діяльності. Для цього не треба мати спеціалізоване програмне забезпечення, а лише досить зареєструватися на сайті хмари ESRI. Після авторизації користувачеві надаються можливості використовувати весь потенціал геопросторового сервісу, який складається з керованої колекції практичних навчальних матеріалів, в якій існує можливість ознайомитися з можливостями: створювати карти, аналізувати дані, ділитися історіями за допомогою ArcGIS Online; створювати карти із захоплюючими візуалізаціями даних, використовуючи інтелектуальне картографування для візуалізацій даних на вашій карті; ділитися картами та співпрацювати з колективом колег, а саме створювати веб-додатки, щоб ділитися картами з колегами, співпрацювати для створення карт і додатків; виявляти закономірності та тренди у даних, завдяки відповідям на запитання про дані, використовуючи інструменти просторового аналізу в ArcGIS [2].

Зазначені навчальні матеріали містять не тільки теоретичне пояснення, але й оснащені прикладами готових проектів, що містяться в безкоштовній галереї уроків.

Окрім цього сервіс ArcGIS Online надає можливість користувачеві обрати і пройти дистанційне навчання в галузі геопросторових даних, завдяки як безкоштовним, так і комерційним курсам.

Будучи частиною геопросторової хмари Esri, ArcGIS Online дозволяє поєднувати людей, місця розташування та дані, використовуючи інтерактивні карти. Геопросторове середовище ArcGIS Online оснащене інтуїтивно зрозумілими аналітичними інструментами та стилями на основі даних, які забезпечують інтелектуальне представлення інформації про місця розташування. У цьому середовищі можна ділитися своїми думками з усім світом або з певними групами. Для цього існує можливість створювати як окремі презентації, так і геопросторові історії з можливістю доповнювати їх не тільки власними зображеннями і відеофайлами файлами.

На сьогоднішній день застосування геопросторових хмарних технологій це один з найперспективніших напрямів. Адже вважається, що у майбутньому більшість інформаційних технологій перейдуть в хмари – сервіси, які можна використати для збереження та обробки великого об'єму інформації.

Таким чином, проаналізувавши існуючі можливості геопросторового сервісу та можливості його використання в освітньому процесі, слід наголосити, що систематичне використання ГІС-технологій під час підготовки майбутніх бакалаврів географії сприяє не тільки підвищенню якісного рівня географічної освіти та продуктивності надання освітніх

послуг, сприяє зростанню зацікавленістю до ГІС-технологій не тільки серед фахівців в межах географічних дисциплін, але й завдяки інтерактивній візуалізації і доступному інструментарію може бути використане і в інших галузях.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Проаналізувавши методично-наукову літературу, встановлено, що ГІС-технології пройшли тривалий етап розвитку, перше ніж інтегруватися в освіту. В умовах сьогодення ГІС-технології є важливою складовою освітнього процесу підготовки майбутніх бакалаврів географії.

До переваг ГІС-технологій варто віднести наступне: студенти можуть вільно працювати з інтерактивними картами, здійснювати геовізуалізацію, під час якої забезпечується підтримка редагування карт, аналіз змісту й обробка запитів користувача.

Як ми бачимо із особливостей програмних продуктів, сферами їх застосування можуть бути як загально-професійне використання даних, отриманих завдяки ГІС, так і спеціалізовані завдання, а саме створення і ведення земельних, лісових, геологічних та інших кадастрів, проектування транспортних мереж, оцінка природних ресурсів. Тому опанування ГІС-технологіями не тільки дасть уявлення про комп'ютерну технологію інтегрованої обробки просторово-координованої інформації щодо об'єктів земної поверхні, але й створить підґрунтя для подальшого використання можливостей ГІС-технологій під час вивчення профільних навчальних дисциплін, таких, як: «Основи теорії суспільної географії», «Гідрологія», «Фізична географія материків та океанів», «Фізична географія України», «Методика навчання географії», «Економічна і соціальна географія України», «Регіональна економічна і соціальна географія».

Також матеріали дослідження будуть корисними майбутнім учителям географії, викладачам і студентам географічних спеціальностей, слухачам системи післядипломної педагогічної освіти та усім, хто цікавиться геоінформаційною освітою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Korol, O., Kornus, O., Kornus, A. (2020). Peculiarities of using geoinformation systems in training of future geography specialists in higher education institutions. *Human geography journal*, 28, 35–42.
2. Learn ArcGIS. Guided lessons based on real-world problems. Retrieved from: <https://learn-arcgis-learnarcgis.hub.arcgis.com/>
3. Бережний, В. А., Костріков, С. В., Сегіда, К. Ю. (2013). ГІС: перспективи університетського навчального процесу в річці інформатизації географічної освіти. *Проблеми сучасної освіти*, 4, 45–54 (Berezhnyi, V. A., Kostrikov, S. V., Sehida K. Yu. (2013). GIS: prospects of the university educational process in the stream of informatization of geographical education. *Problems of modern education*, 4, 45-54).
4. Жалдак, М. І. (2013). Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах. *Комп'ютер в школі та сім'ї*, 3, 8–15 (Zhaldak, M. I. (2013). The problems of informatization of the educational process in secondary and higher educational institutions. *Computer at school and family*, 3, 8–15).
5. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text> (Law of Ukraine «On the national infrastructure of geospatial data» (2021). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>).
6. Зейлер, М. (2004). *Моделирование Нашего Мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданных*. Киев: ECOMM Co (Zeiler, M. (2004). *Modeling Our World. ESRI's guide to geodatabase design*. Kiev: ECOMM Co.).
7. Клочко, О. В. (2010). Методична система навчання студентів геоінформаційних технологій. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*, 17, 40–50 (Klochko, O. V. (2010). *Methodical system of teaching students of geoinformation technologies*. *Bulletin of Taras Shevchenko Lviv National University*, 17, 40-50).
8. Король, О. М., Корнус, О. Г., Корнус, А. О. (2020). ГІС-технології у підготовці майбутніх учителів географії. *Monografia pokonferencyjna 30 Konferencji*

- Miedzynarodowej Naukowo-Praktycznej «Science, Research, Development». Warszawa, Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 10–12 (Korol, O. M., Kornus, O. G., Kornus, A. O. (2020). GIS technologies in the training of future teachers of geography. Monografia pokonferencyjna 30 Konferencji Miedzynarodowej Naukowo-Praktycznej «Science, Research, Development». Warszawa, Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 10–12).
9. Король, О. М. (2020). Особливості застосування Map Viewer програми ArcGis у підготовці майбутніх географів. П'яті Сумські наукові географічні читання: збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції СумДПУ імені А. С. Макаренка, Сумський відділ Українського географічного товариства, Суми. 151–153 (Korol, O. M. (2020). Peculiarities of application of Map Viewer ArcGis in training of future geographers. Fifth Sumy Scientific Geographical Readings: Proceedings of the All-Ukrainian Scientific Conference of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, Sumy Department of the Ukrainian Geographical Society, Sumy, 151–153).
 10. Король, О. М. (2020). Робота з елементарною ГІС в процесі інформатичної підготовки майбутніх бакалаврів географії. Фізико-математична освіта: науковий журнал. 3(25), Ч. 2, 81–87 (Korol, O. M. (2020). Work with elementary Gis in the process of the informatic training of future geography bachelors. Physical and mathematical education: a scientific journal. 3 (25), Ch. 2, 81–87).
 11. Костріков, С. В. (2013). Про деякі методологічні засади викладення блоку навчальних дисциплін із геоінформатики і ГІС-технологій. Проблеми сучасної освіти: Збірник науково-методичних праць. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 4, 71–74 (Kostrikov, S. V. (2013). On some methodological principles of teaching a block of disciplines in geoinformatics and GIS technologies. Problems of modern education, Kharkiv: KhNU imeni V.N. Karazina 4, 71–74).
 12. Малицька, І. Д. (2010). Тенденції впровадження ІКТ у системах освіти країн Європи. Інформаційні технології і засоби навчання, 19. Режим доступу: <http://www.ime.eduua.net/em19/content/10midsec.htm> (Malytska, I. D. (2010). Trends in the implementation of ICT in the educational systems of European countries Information technologies and teaching aids, 19. Retrieved from <http://www.ime.eduua.net/em19/content/10midsec.htm>).
 13. Особов, І. П. (2014). Інформаційно-комунікаційні технології на сучасному етапі організації освітнього процесу. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 1(35), 114–152 (Osobov, I. P. (2014). Information and communication technologies at the present stage of the organization of the educational process. Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies, 1(35), 114-152).
 14. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 106 Географія». (2020), 805. Режим доступу: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/07/10/106_Неографія%20bakalavry.pdf (Standard of higher education of Ukraine: first (bachelor's) level, field of knowledge 10 «Natural Sciences», specialty 106 Geography. Retrieved from: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/07/10/106_Неографія%20bakalavry.pdf).
 15. Шишкіна, М. П. (2006). Тенденції розвитку та використання інформаційних технологій в контексті формування освітнього середовища. Інформаційні технології і засоби навчання, 1. Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/ejournals/ITZN/em1/emg.html> (Shyshkina, M. P. (2006). Trends in the development and use of information technology in the context of the formation of the educational environment. Information technologies and teaching aids, 1. Retrieved from: <http://www.nbu.gov.ua/ejournals/ITZN/em1/emg.html>).

Король Е. Н., Корнус О. Г., Корнус А. А., Данильченко Е. С. Особенности подготовки будущих бакалавров географии средствами геоинформационных технологий.

Реалии сегодняшнего дня требуют от образования соответствующих изменений, что приводит к внедрению в образовательный процесс ГИС-технологий для подготовки будущих бакалавров географии. Целью исследования является изучение особенностей использования геоинформационных технологий в подготовке будущих бакалавров географии.

В исследовании использованы набор методов научного познания, а именно: сравнительный анализ для выяснения различных взглядов на проблему освоения ГИС-технологиями и определения направления исследования; выбор программного обеспечения для сопоставления возможностей различных программных средств; систематизация и обобщение для формулирования выводов и рекомендаций.

В исследовании, в качестве интерактивной образовательной среды по освоению ГИС-технологий, выбрано программное обеспечение ArcGis и сервис ArcGis-online как его онлайн версия. Благодаря внедрению этих программ студенты смогут работать с картографическим материалам, а именно оцифровывать географические карты, изображать на них объекты, линии, полигоны, пользоваться базами данных географических объектов и создавать тематические карты.

Материалы научной работы представляют интерес для студентов-географов, методистов, учителей и преподавателей географии. В дальнейшем планируется раскрытие возможностей внедрения в подготовку будущих бакалавров географии новой версии ArcGis-Pro.

Ключевые слова: ГИС-технологии, программное обеспечение ArcGis, сервис ArcGis-online, геоинформационная подготовка, бакалавр географии.

Korol O. M., Kornus O. G., Kornus A. O., Danylchenko O. S. Peculiarities of training of future bachelors of geography by means of geoinformation technologies.

Today's realities require many sectors of the economy to make a clear transition to the widespread use of geographic information technology. Therefore, the educational sector needs appropriate changes, which determine the implementation into the educational process of professionally oriented application of GIS technologies for the training of future bachelors of geography. The purpose of the study is to define the features of the use of geographic information technologies in the training of future bachelors of geography.

The set of methods of scientific knowledge has been used, namely: comparative analysis to clarify different views on the problem of mastering GIS technologies and determine the direction of the research; identification of software to compare the capabilities of different software; systematization and generalization to formulate conclusions and recommendations. A differential approach has been used when choosing professionally-oriented study material for future bachelors of geography.

The ArcGis software as an interactive learning environment for mastering GIS technologies has been chosen in the study, which is used to get acquainted with the structure of modern GIS, the mechanism of its main tools and acquaintance with the probable range of applications and its capabilities. As a result of the implementation of ArcGis-online version the students will be able to work with cartographic materials, namely, digitize maps, depict the objects, lines, polygons, use geographic databases and create thematic maps. This will be a preparatory stage for future professional activity.

Materials of scientific work are of great interest to students-geographers, methodists, teachers of geography and lecturers of pedagogical universities. In the future it is planned to open the possibility of implementation of a new version of ArcGis-Pro in the process of training of future bachelors of geography in order to master their level of professional training.

Key words: GIS-technologies, ArcGis software, ArcGis-online service, geoinformation training, bachelor of geography.