

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Природничо-географічний факультет
Кафедра загальної та регіональної географії

О. М. КОРОЛЬ

**ВПРОВАДЖЕННЯ ІТ ТА ГІС ТЕХНОЛОГІЙ
У ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ
ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
(НА ЗАСАДАХ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ПІДХОДУ)**

МОНОГРАФІЯ

Суми 2023

УДК 378.147:[373.5.011.3-051:91]:004.451
К68

*Друкується згідно з рішенням вченої ради
Сумського державного педагогічного університету
імені А. С. Макаренка
(протокол №11 від 29.05.2023 р.)*

Автор

О.М. Король – кандидат педагогічних наук, ст. викладач кафедри загальної та регіональної географії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

Рецензенти

О. В. Браславська – доктор педагогічних наук, професор, академік Академії наук вищої освіти України, відмінник освіти України, завідувач кафедри географії та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Ю. О. Кисельов – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри геодезії, картографії і кадастру Уманського національного університету садівництва.

Н. О. Пономарьова – доктор педагогічних наук, професор, декан фізико-математичного факультету ХНПУ імені Г.С. Сковороди.

Король О. М.

К68 Впровадження ІТ та ГІС технологій у процес підготовки студентів географічних спеціальностей (на засадах диференційованого підходу) [Текст] : Монографія. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2023. – 160 с.

ISBN 978-966-698-333-9

В монографії висвітлені загальні положення теоретичних основ підготовки здобувачів географічної освіти в галузі ІТ та ГІС-технологій. Велику увагу приділено теоретичним і практичним аспектам формування ІТ та ГІС компетентності на основі диференційованого підходу. В роботі надається детальний опис догеоінформаційної підготовки, перелік програмного забезпечення та інтернет ресурсів геоінформаційного спрямування. Актуальність роботи визначається зростаючими обсягами геопросторової інформації та потребою обробляти її засобами ІТ та ГІС-технологій. Матеріал монографії буде корисним як здобувачам освіти різних географічних спеціальностей так і вчителям та викладачам географії.

УДК 378.147:[373.5.011.3-051:91]:004.451

© Король О. М., 2023

ISBN 978-966-698-333-9

© СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ГЕОГРАФІЧНОЇ ОСВІТИ В ГАЛУЗІ ІТ ТА ГІС- ТЕХНОЛОГІЙ.....	10
1.1. Понятійно-термінологічний апарат дослідження.....	10
1.2. Компетентнісна сутність понять в галузі ІТ та ГІС технологій	20
РОЗДІЛ 2. ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХІД У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	27
2.1. Диференційоване навчання у дослідженнях різних авторів ...	27
2.2. Диференційована геоінформаційна підготовка здобувачів географічних спеціальностей у контексті компетентнісного підходу	45
РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ІТ ТА ГІС КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	50
3.1. Загальнодидактичні принципи як основа формування ІТ та ГІС компетентності студентів географічних спеціальностей	50
3.2. Специфічні принципи як основа формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій у студентів географічних спеціальностей.....	57
3.3. Модель підготовки студентів географічних спеціальностей до вирішення професійних завдань засобами ІТ та ГІС-технологій..	67
РОЗДІЛ 4. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІТ ТА ГІС- ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	78
4.1. Догеоінформаційна підготовка студентів географічних спеціальностей.....	78
4.2. Можливості моделювання і візуалізації даних у ГІС	79
4.3. Побудова елементарної ГІС за допомогою офісного пакету MS OFFICE	82

РОЗДІЛ 5. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	88
5.1. Програмне забезпечення ГІС спрямування	88
5.2. Використання геоінформаційних ресурсів у підготовці студентів географічних спеціальностей.....	92
5.3. Застосування ГІС-технологій на практиці в СумДПУ імені А.С.Макаренка	102
РОЗДІЛ 6. ЗНАЧЕННЯ ГЕОГРАФІЇ МАЙБУТНЬОГО ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	105
6.1. Сутність короткострокової і довгострокової перспективи географії майбутнього.....	105
6.2. Європейський досвід використання ГІС технологій у навчанні	109
6.3. Особливості організації ГІС підготовки в СумДПУ імені А.С. Макаренка	111
ВИСНОВКИ	116
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	120
ДОДАТКИ	131

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЗВО – заклад вищої освіти

ІКТ – інформаційно-телекомунікаційні технології

ІТ – інформаційні технології

ГІС – геоінформаційні системи

ГІТ – геоінформаційні технології

ЕОР – електронні освітні ресурси

ІПП – Інститут педагогіки і психології

ОПП – освітньо-професійна програма

ПЗПД – програмне забезпечення професійної діяльності

ППЗ – прикладне програмне забезпечення

СПЗ – спеціалізоване програмне забезпечення

МБО – майбутні бакалаври освіти

МБГ – майбутній бакалавр географії

ГІС з ЕП – геоінформаційні системи з елементами
програмування

ОНД – основи наукових досліджень

ГІК – геоінформаційне картографування

ГІС та БД – геоінформаційні системи та бази даних

НМК – навчально-методичний комплекс

ВСТУП

Перехід до цифрового суспільства, що викликав незворотні зміни в освіті, призвів до потреби у розробці нових освітніх стандартів, що націлені на важливість опанування суб'єктами учіння компетентностями, особливо у галузі інформаційних технологій. Водночас, володінню професійними знаннями передують уміння їх застосовувати, а бажання самовдосконалюватися, бути соціально і професійно-мобільним – стає первинним. Це стає вирішальним при визначенні професіоналізму фахівця. І галузь природничих наук не є при цьому винятковою, насамперед з позиції глибини професійних знань та широти наукового світогляду у галузі застосування інформаційних технологій.

Вагоме значення в системі професійної освіти належить ефективному розвитку суспільства, відповідно вимагає підтримки держави. Відповідно з боку Міністерства освіти і науки України відбувається підтримка в якості розробки і впровадження Законів України, програм, що акцентують увагу на важливості здійснення в умовах розвитку інформаційного суспільства компетентнісного підходу як підґрунтя для формування особистості, яка не тільки має активну громадянською позицію, а й може побудувати власну життєву траєкторію, націлену на успіх. Це й визначає низку вимог до підготовки студентів географічних спеціальностей з позиції їх професійної діяльності стосовно формування у молоді інформатичної картини світу.

Відповідно до цього у дослідженні важливим буде розгляд відповідної законодавчої бази, а саме:

- Законів України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про вищу освіту», «Про Національну програму інформатизації», «Про інноваційну діяльність», «Про національну інфраструктуру геопросторових даних»;
- Положення про організацію навчально-виховного процесу у вищих навчальних закладах;
- Державних програм «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці», «Освіта (Україна XXI століття)»;
- Національної доктрини розвитку освіти;
- Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 р.).

В свою чергу навчальні плани підготовки студентів географічних спеціальностей та актуальних наукових студій і розвідок виявив численні дослідження, пов'язані з: професійною підготовкою студентів

(О. Набока, В. Прошкін, Т. Рідей, О. Семеніхіна, О. Семеног, М. Солдатенко та інші); впровадження ІКТ у освітній процес професійної діяльності (В. Биков, М. Головань, О. Спірін та інші); розробка ЕОР (П. Дроздова, Л. Карпова, О. Макарова, О. Смолянінова, В. Шарко та інші).

Питаннями становлення та розвитку інформатичної підготовки та комп'ютеризації освіти займалися В. Биков, М. Жалдак, В. Лапінський, Н. Морзе, Ю. Рамський, С. Семеріков, О. Співаковський, О. Спірін, Ю. Триус, та ін.

Сферою впровадження компетентнісного підходу у навчальний процес інформатики у ЗВО займалися М. Головань, О. Онишко, Л. Петухова, А. Хуторський та ін.

Питаннями геоінформаційної підготовки у складі професійної компетентності займався Е. Бондаренко та ін.

Теоретичні дослідження і вивчення практики викладання ІТ та ГІС студентам географічних спеціальностей показали, що в умовах наявних педагогічних технологій вищої школи переважає уніфікований підхід до підготовки студентів цих спеціальностей.

Також констатуємо, що елементи майбутньої професійної діяльності не завжди відображаються в змісті дисциплін інформаційного та геоінформаційного спрямування, викладання яких здійснюється студентам географічних спеціальностей. Це пояснюється тим, що більшість ЗВО не можуть собі дозволити введення окремих спецкурсів з інформаційних та геоінформаційних технологій навіть у варіативній частині для кожної спеціальності окремо. Як наслідок – групи з невеликою кількістю студентів зводяться у спільні потоки, що, в свою чергу, обумовлює уніфікацію підготовки студентів з ІТ та ГІС-технологічних дисциплін. Зазвичай, цей процес проходить без урахування професійної спрямованості цілей і змісту навчання студентів географічних спеціальностей, для яких інформатика не є фаховою дисципліною.

Результати науково-педагогічних дослідження призводять до відповідних висновків щодо наявності великого загалу напрацювань у галузі інформаційної і геоінформаційної підготовки студентів географічних спеціальностей. Також фіксується прояв уніфікації в підготовці студентів географічних спеціальностей щодо їх здатності розв'язувати типові професійні задачі, вирішувати проблеми, що виникають у реальних ситуаціях у навчанні і майбутній професійній діяльності, з використанням усього різноманіття комп'ютерних

засобів, електронних і віртуальних ресурсів, інтернет-технологій тощо. Відповідно на практиці інформаційна підготовка відбувається однаково для всього потоку студентів, в тому числі для студентів географічних спеціальностей і обмежується курсом «ІКТ», який не завжди є ефективним щодо їх майбутньої професійної діяльності. Геоінформаційні дисципліни теж проводяться у спільному потоці підготовки студентів – майбутніх вчителів географії різних спеціальностей однаково, без диференціації цілей і змісту навчання.

Нині розвиток економіки та суспільства вимагає від вищих навчальних закладів перегляду підходів до інформаційної і геоінформаційної підготовки, відповідно до професійного спрямування студентів географічних спеціальностей. Попит на сучасних фахівців-географів і вчителів географії потребує добору та коригування дисциплін та їх насичення навчальним матеріалом, що безпосередньо сприяє їх професійній підготовці.

Аналіз сучасного ринку праці показав, що геоінформаційне навчання є одним із найбільш затребуваних напрямків професійної підготовки. Тому інформаційна і геоінформаційна діяльність здобувачів вищої освіти є одним із основних видів практичної підготовки, від результатів якої безпосередньо залежить їх майбутня професійна діяльність.

Актуальною проблемою для закладів вищої освіти також є підбір геоінформаційних програмних та ГІС-ресурсів, за допомогою яких студенти географічних спеціальностей матимуть можливість набути професійних компетенцій під час профільного навчання.

Аналіз сучасного ринку геоінформаційного програмного забезпечення показав наявність широкого спектру ГІС-пакетів, програмного забезпечення та ГІС-сервісів, які мають різноманітні функціональні можливості, без використання яких неможливо уявити існування людства в сучасному світі.

Випускники географічних спеціальностей працевлаштовуються в різні установи та відомства, окрім навчальних закладів, працюють у гідрометеорологічних службах, геологорозвідувальних організаціях, територіально-будівельних підприємствах, туристичних фірмах, аналітичних центрах, у державних, обласних та міських структурах управління, на місцях. Беруть участь у заходах міського та просторового планування, регіонального та місцевого управління, в аналітичних центрах, де розглядають питання сталого та безпечного розвитку міст та територіальних громад, використання міських земель,

займаються питаннями охорони навколишнього середовища та моніторингу тощо.

Об'єктами професійної діяльності студентів географічних спеціальностей є соціально-економічні, територіально-виробничі, природні та природно-антропогенні системи різних ієрархічних рівнів.

Тому здобувачі географічних спеціальностей – майбутні професіонали повинні оволодіти такими компетенціями, як уміння проводити комплексні дослідження природно-ресурсного потенціалу території та можливостей її економічного освоєння, закономірностей формування просторових структур господарства та форм організації суспільного життя, проведення геоекономічних і геополітичних оцінок країн і світу тощо. Слід зазначити, що використання ІТ та ГІС у навчальному процесі сприятиме підвищенню якості підготовки студентів географічних спеціальностей. Тому оволодіння інформаційним та геоінформаційним програмним забезпеченням та веб-сервісами у їх підготовці є актуальним і своєчасним і дозволяє набуту студентам відповідних компетенцій.

Аналіз наукових праць щодо використання ІТ та ГІС у навчальному процесі підготовки студентів географічних спеціальностей свідчить про значний інтерес до них науковців. Так, у науковому доробку колективу авторів під керівництвом В. Бережного обґрунтовано доцільність впровадження циклу геоінформаційних дисциплін, у роботі С. Кострікова окреслено методичні засади викладання блоку навчальних дисциплін з геоінформатики та ГІС-технологій, методичну систему навчання студентів геоінформаційним технологіям розглянуто в роботі О. Клочко, використання ГІС для дистанційного зондування Землі розглянуто в дослідженнях практиків Малої Академії Наук.

В дослідженні Е. Бондаренка йдеться про геоінформаційну підготовку географів, але питанню застосування диференційованого підходу в їх дослідженнях не приділена належна увага. Ми вважаємо, що для студентів різних географічних спеціальностей буде важливим застосування диференційованого підходу як на етапі проведення ІТ підготовки, так і під час вибору інформаційного і геоінформаційного матеріалу, а також в процесі застосування форм, засобів і методів навчання [12].

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ГЕОГРАФІЧНОЇ ОСВІТИ В ГАЛУЗІ ІТ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

1.1. Понятійно-термінологічний апарат дослідження

З метою визначення теоретичного фундаменту дослідження важливим є уточнення термінів щодо формування ІТ компетентності студентів географічних спеціальностей. До наукових дефініцій відносимо: «студенти географічних спеціальностей», «бакалаври географії», «бакалаври освіти», «компетентність», «професійна компетентність», «ІТ та ГІС компетентність».

До студентів географічних спеціальностей в рамках нашого дослідження входять спеціальності 106 Географія та 014 Середня освіта зі спеціалізаціями («Біологія та здоров'я людини» та «Англійська мова»).

Спочатку необхідно розпочати з розгляду законодавчих засад розбудови освіти в Україні. До них відноситься: Конституція України, Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [70], Закони України «Про вищу освіту» (2014 р.) [37]; Державна національна програма «Освіта» («Україна XXI століття») (1993 р.) [29], Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» [38]; Концепція розвитку освіти України на період 2015-2025 рр.: проєкт [48], Наказ про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 106 «Географія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [68] та інші укази Президента України та постанови Кабінету Міністрів України визначають основні напрями державної політики у сфері вищої освіти.

Відповідно до закону «Про вищу освіту» (2014 р.) [37] отримання вищої освіти на усіх її рівнях передбачає, що суб'єкт учіння зможе успішно здійснити навчання за відповідною освітньою або науковою програмою, що стане базисом для присудження відповідного ступеня вищої освіти: від молодшого бакалавра; бакалавра; магістра, доктора філософії до доктора наук, серед яких до зони нашого дослідження потрапив бакалавр.

В Україні підставою присудження ступеня:

- бакалавра (тривалістю підготовки чотири роки) – навчання на базі повної загальної середньої освіти;
- ступінь (рівень) молодшого бакалавра чи молодшого спеціаліста – здобувається на початковому рівні (короткому циклі)

передвищої освіти на основі результатів навчання в технікумах і коледжах (через визнання і перезарахування кредитів ЄКТС закладом вищої освіти) [37].

Історично завдяки входженню України до Болонської співдружності відбувся її перехід на ступеневу освіту. Це активізувало інтерес спільноти до проблем ступеневої освіти і сприяло концептуальному переосмисленню освітньо-кваліфікаційних рівнів, відповідно до Болонських вимог.

Вивчення досвіду ступеневої освіти англомовних країн, зокрема США, його осмислення у контексті Болонських вимог дає можливості, шляхи та умови використання прогресивних ідей цього досвіду на українському освітньому ґрунті. Врахування американського досвіду з розробки освітньо-професійних програм з підготовки бакалаврів є досить важливим, оскільки головним орієнтиром законодавці України обрали систему вищої освіти США, яку спробували поєднати з успадкованою радянською системою [58].

Якщо розглядати систему вищої освіти Англії, то система освітніх рівнів у неї подібна до США (бакалавр, магістр, доктор) [58].

В Україні відповідно до Закону «Про вищу освіту» технікуми і коледжі є передвищими закладами освіти, що готують осіб на початковому рівні (короткому циклі) вищої освіти, які можуть отримати ступінь молодшого спеціаліста чи молодшого бакалавра, що присуджується закладом вищої освіти завдяки успішному здійсненню здобувачем вищої освіти усіх вимог освітньої програми, яка складається з 90-120 кредитів ЄКТС.

Є приклади функціонування коледжів як ланки, що працюють у складі ЗВО III-IV рівнів акредитації. Отримання диплома молодшого бакалавра чи молодшого спеціаліста є підставою до переходу на наступний – перший рівень вищої освіти. Прикладами таких закладів в Сумській області є Путивльський і Глухівський коледжі, а також Лебединське педагогічне училище імені А.С. Макаренка.

Освітній ступінь бакалавра здобувається на 1-му рівні вищої освіти та присуджується ЗВО у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти ОПП, обсяг якої становить 180-240 кредитів ЄКТС. Для здобуття ступеня бакалавра на основі ступеня молодшого бакалавра обсяг ОПП визначається ЗВО.

Освітній ступінь магістра здобувається на 2-му рівні вищої освіти та присуджується ЗВО у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти ОПП після закінчення бакалаврату.

Так як об'єктом нашого дослідження є студенти різних географічних спеціальностей, то визначимося із відповідними дефініціями. Для осіб, що обрали сферою майбутньої професійної діяльності галузь знань «Природничі науки» (професію, пов'язану з географією), ми будемо використовувати дефініцію майбутні бакалаври географії (МБГ). А для осіб, що обрали освітню географічну галузь, ми будемо використовувати назву майбутні бакалаври освіти (МБО). А загальну назву для усіх об'єктів дослідження обираємо – студенти географічних спеціальностей.

Майбутній бакалавр географії – це особа, яка вступила до ЗВО на базі повної середньої освіти чи на базі закінчення початкового рівня (скороченого терміну) педагогічного коледжу та обрала спеціальності, пов'язані з галуззю «Природничі науки» і у відповідності до сьомого рівня Національної рамки кваліфікацій має здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов відповідно застосуванню певних теорій та методів відповідних наук [88].

Майбутній бакалавр освіти – це особа, яка вступила до ЗВО на базі повної середньої освіти чи на базі закінчення початкового рівня (скороченого терміну) педагогічного коледжу та обрала спеціальності, пов'язані з освітньою галуззю і у відповідності до сьомого рівня Національної рамки кваліфікацій має здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов відповідно застосуванню певних теорій та методів відповідних наук [88].

Зауважимо, що з 2015 року у законодавстві щодо ЗВО відбулися певні зміни. Була відокремлена галузь знань «Природничі науки», що обумовило підготовку фахівців за кількома спеціальностями галузі, серед яких [68; 82]:

- 101 Екологія;
- 102 Хімія;
- 103 Науки про землю;
- 104 Фізика та астрономія;
- 105 Прикладна фізика та наноматеріали;
- 106 Географія.

В Україні майбутні бакалаври географії у відповідності до обраної спеціальності можуть працювати на різних посадах (див. рис. 1.1).

Вибір професійної діяльності залежить від використання географічних засобів і методів відстеження, оцінки і прогнозу стану довкілля та раціонального використання природних ресурсів.



Рис. 1.1 Схема розподілу професійної діяльності МБГ

Переглянемо перелік первинних посад, які притаманні здобувачу, що отримав ступінь бакалавра відповідно до професійних назв робіт (за ДК003:2010 та НКУ «Класифікатор професій – 2016») [1] (див. рис. 1.2).

3439	3491	3414
• асистент географа • асистент географа (політична географія) • асистент географа-економіста • асистент географа (фізична географія) • організатор природокористування	• лаборант наукового підрозділу (інші сфери (галузі) наукових досліджень)	• організатор подорожей (екскурсій)

Рис. 1.2 Перелік первинних посад за ступенем бакалавр, відповідно до професійних назв робіт (за ДК003:2010 та НКУ «Класифікатор професій – 2016»)

У відповідності із законом «Про вищу освіту» ЗВО отримали право впроваджувати власні освітні та наукові програми, а саме розробляти та реалізовувати освітні (наукові) програми в межах ліцензованої спеціальності.

Єдиним комплексом освітніх компонентів, спланованих і організованих ЗВО для досягнення студентами результатів навчання є освітня програма. Базисом для її розроблення є Державний стандарт вищої освіти відповідного рівня [81].

Освітня програма схвалюється Вченою радою ЗВО та затверджується його керівником. На основі освітніх програм навчальна частина ЗВО складає та затверджує навчальні плани, за допомогою яких організовує освітній процес, склад якого представлений наступними компонентами (див. рис. 1.3).



Рис. 1.3. Схема освітньої програми (ОП) з її компонентами

В СумДПУ імені А.С. Макаренка освітній процес представлений наступною схемою (див. рис. 1.4).



Рис. 1.4. Схема освітнього процесу

Стандартним мінімумом у структурі професійної підготовки для здобувача будь-якого профілю є інваріантна частина.

Спеціальна підготовка, що реалізується з урахуванням особливостей обраної спеціальності лежить в основі варіативної частини професійної підготовки.

Найефективніша спеціальна підготовка реалізується в комплексі з базовою та спеціалізованою предметною підготовкою, у ході якої відбувається:

- оволодіння теоретичними і практичними знаннями, що притаманні кожній вузькій професії,
- формування системи умінь і навичок,
- розвиток здібностей і надбання професійного досвіду.

Державний стандарт вищої освіти (ОПП підготовки) визначається переліком початкових дисциплін спеціальності загального та фахового спрямування (згідно з напрямом предметної галузі) і опановується здобувачами освіти протягом усього терміну навчання. Причому зберігається структурно-логічна послідовність у підготовці

спеціалістів відповідних освітньо-кваліфікаційних рівнів (ОКР), розмежування яких відображається у Європейській кваліфікаційній рамці (ЄКР). Спираючись на допоміжну інформацію про рівні ЄКР, систематизовану Т. Десятковим, зазначимо, що, навчаючись за першим циклом кваліфікацій вищої освіти згідно з Болонським процесом, студенти мають обмежений контроль над формальним змістом та методами, що використовуються, але повинні виявити самостійність у дослідженнях та при вирішенні проблем [31, 96-197].

Основну частину бакалаврської програми займають фахові дисципліни, які мають на меті формування фахової та дослідницької компетентності. Другу складову утворюють вибіркові загальноосвітні курси, призначені для надання студентам загальнокультурної підготовки. Третьою частиною бакалаврської програми є низка навчальних дисциплін, що мають виключно функціональний характер, тобто уможлиблюють набуття базових умінь і навичок. До них належать як опанування інформаційно-комунікаційними технологіями, уміння обробляти інформацію тощо, так і отримання базових навичок роботи з геоінформаційними технологіями (ГІС-технологіями), щоб отримати базові навички роботи з геопросторовою і атрибутивною інформацією (даними). Саме ця частина і стала базою нашого дослідження.

Виокремлення дослідниками функціональних дисциплін і загальноосвітніх курсів в окрему категорію є не випадковим, оскільки вони спрямовані на формування базових умінь чи функціональної грамотності: уміння у галузі інформаційних технологій [31, с. 254].

Загалом в Україні підготовка фахівців у галузі «Природничі науки» відбувається у різних закладах вищої освіти, як у класичних, технічних так і у педагогічних університетах, закладах вищої освіти III-IV рівня акредитації [32].

Підготовка бакалаврів географії на теренах України здійснюється у 29 закладах за різними освітніми програмами, а саме [18] (див. рис. 1.5):

Бакалаврів освіти за географічними спеціальностями готують майже у всіх педагогічних закладах вищої освіти, а саме: Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка, Переяслав-Хмельницькому університеті, Уманському державному педагогічному університету імені Павла Тичини та ін.

Географічні основи менеджменту
природокористування та регіонального і
муніципального розвитку (1)

Географія (13)

Географія рекреації та туризму (2)

Геоморфологія та природо-пізнавальний туризм (3)

Економічна географія (2)

Економічна, соціальна географія та регіональний
розвиток (1)

Землекористування і оцінка земель (1)

Картографія, геоінформатика і кадастр (1)

Конструктивна географія, управління водними та
мінеральними ресурсами (1)

Природнича географія (1)

Регіональний розвиток і просторове планування (1)

Транскордонне екологічне співробітництво (1)

Урбаністика та міське планування (1)

Урбаністика, просторове планування і регіональний
розвиток (1)

Фізична географія, моніторинг і кадастр природних
ресурсів (1)

Рис. 1.5. Моніторинг закладів освіти, де відбувається
підготовка бакалаврів географії

Але слід зазначити, що в силу освітніх реформ під час вступу на
географічні спеціальності зараз вилучений із програми вступного

мультимедійного тесту предмет географія, що на наш погляд є недоопрацюванням (упущенням) з боку розробників і цьому питанню в майбутньому слід ще приділити час, про що зараз ведеться жваве обговорення серед кола зацікавлених осіб і громадських кіл.

У зв'язку з активною інформатизацією усіх ланок освіти на сьогодні актуальним для студентів географічних спеціальностей є володіння інформаційними та геоінформаційними технологіями (ІТ і ГІС-технологіями).

Дисципліни ІТ спрямування із циклу загальної підготовки сприяють студентам географічних спеціальностей отримати базові знання та уміння, що допоможуть здобути професійно-орієнтовані навички роботи при вивченні ГІС-технологій для застосування їх під час фахових дисциплін та у майбутній професійній діяльності.

Так як студентам географічних спеціальностей будуть властиві власні професійно-орієнтовані навички роботи, пов'язані з ІТ діяльністю (основні і дотичні до їх професійної діяльності), то вони будуть як відрізнятися від інших спеціальностей, так і матимуть спільні межі (точки дотику). Щоб розкрити дані властивості більш детально ознайомимось з особливостями ІТ підготовки майбутніх бакалаврів географії і бакалаврів освіти зазначених спеціальностей (див. Додаток А).

Оскільки у предметі дослідження зафіксована ІТ компетентність, то її формування серед іншого буде залежати від інформатичних дисциплін, що передбачені у навчальному плані.

Аналіз навчальних планів СумДПУ імені А.С.Макаренка з підготовки студентів географічних спеціальностей показав, що вивчення дисциплін ІТ спрямування майбутніми бакалаврами географії та бакалаврами освіти передбачено у циклі загальної підготовки. Нами з'ясовано, що частка інформатичних дисциплін із усього загалу становить 1,25% (3 кредити з 240) (див. Додаток Б).

Зазначимо, що студенти різних років вступу займаються за різними освітньо-професійними програмами, тому кількість дисциплін і кількість годин по ним можуть варіюватися. Однак підхід розташування цих дисциплін в структуро-логічних схемах залишається подібним.

Навчальний процес у ЗВО передбачає різноманітні види робіт, представлені (див. рис. 1.6), серед яких:

- підготовка до семінарських, практичних, лабораторних занять;
- написання рефератів, есе, творчих робіт із конкретних проблем курсу;

- складання письмових звітів або усних доповідей;
- опрацювання окремих тем, питань програми курсу, додаткової літератури;
- роботу в інформаційних мережах тощо.

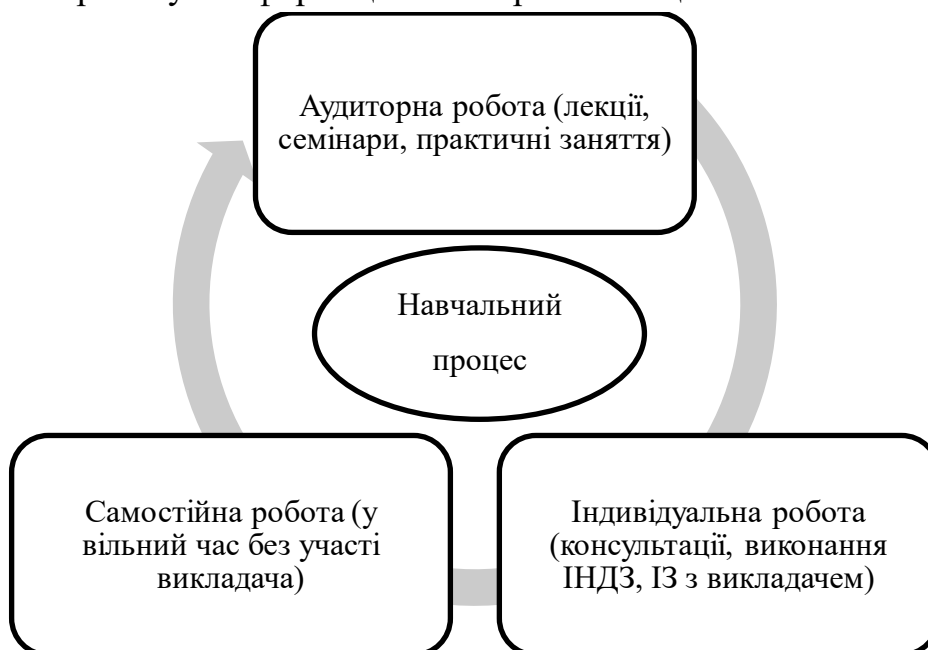


Рис. 1.6. Схема навчального процесу

Важливо для ефективного виконання творчої та самостійної роботи з ІТ та ГІС технологій для студентів географічних спеціальностей (МБГ і МБО) у ЗВО стає матеріальне та інформаційно-технічне забезпечення начального процесу (див. рис. 1.7).

Зазначимо, що у СумДПУ імені А.С. Макаренка електронні курси розміщуються в Moodle за адресою інтернет-сторінки <http://dl.sspu.edu.ua> на сайті університетського домену sspu.edu.ua.

Отже, бакалаврами географії і бакалаврами освіти вважаємо осіб, студентів географічних спеціальностей, які здобули перший рівень вищої освіти галузі «Природничі науки» у результаті успішного виконання освітньо-професійної програми, обсяг якої становить 180-240 кредитів.

Їх підготовка передбачає однакове вивчення дисциплін ІТ спрямування, загальний відсоток яких 1,25% (3 кредити) і є відносно невеликим, що серед іншого актуалізує проблему формування ІТ. А також ці студенти мають дисципліни ГІС спрямування, але за різними програмами кількість таких дисциплін і кількість кредитів по ним різняться для бакалаврів освіти і бакалаврів географії, хоча прослідковується тенденція об'єднання студентів цих спеціальностей

при вивченні спільних дисциплін ГІС спрямування в єдині потоки. Зупинимося на цьому питанні більш детально в наступному підрозділі.

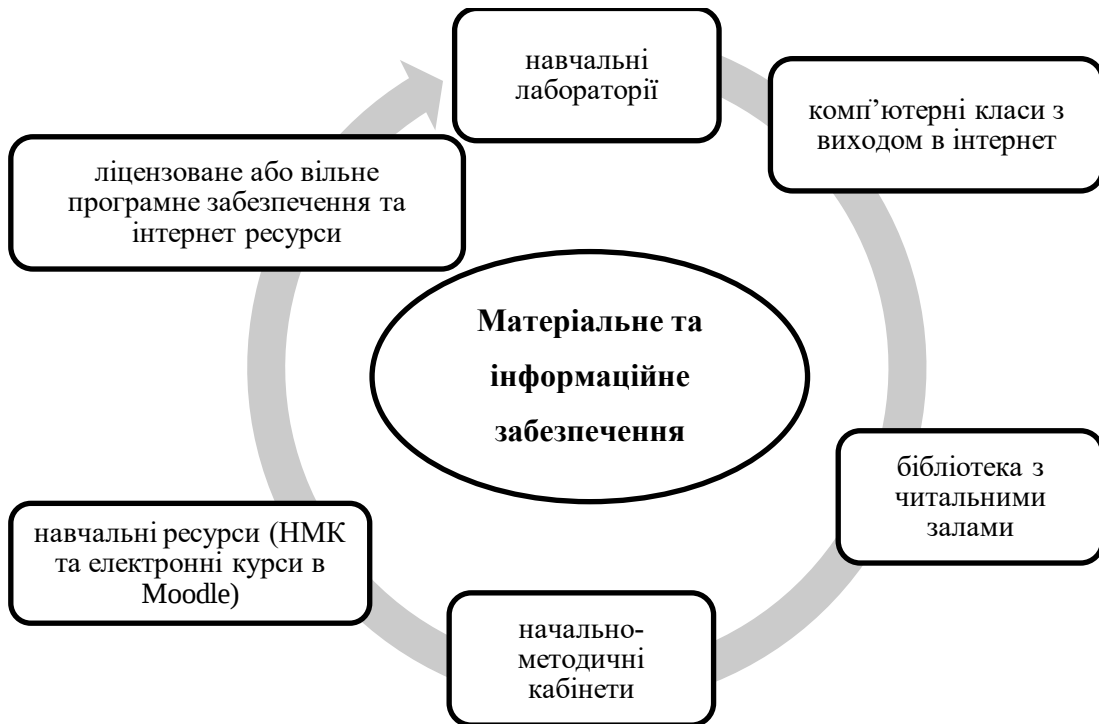


Рис. 1.7. Матеріальна та інформаційно-технічна база начального процесу

1.2. Компетентнісна сутність понять в галузі ІТ та ГІС технологій

Аналіз наукових досліджень показав, що існує декілька визначень компетентностей, пов'язаних з інформатикою та з галуззю ІТ. Для нашого дослідження важливим є не тільки компетентності в галузі інформатики або ІТ, а й додатковий її напрям, пов'язаний з геоінформаційними технологіями. Зауважимо, що ці визначення розглядаються науковцями як складова професійної компетентності. Розглянемо приклади тлумачення компетентностей в галузі ІТ, що представлено декількома підходами до її визначення.

Так, А. Гусак розмежовує зазначені поняття з галузі інформатики за наступними підходами до їх визначення [27] і виділяє 2 підходи:

- уточнення наявних підходів щодо визначення поняття інформація – відмова від синонімічності термінів «інформація» і «дані» [27, 17-24; 76-88];

- визначення компетентності в руслі вузькопрофесійної сфери і передбачає знання і уміння в області спеціалізованого прикладного програмного забезпечення, орієнтованого на специфічні, унікальні

програмні засоби, що використовуються тільки в одному або декількох суміжних професійних середовищах (знання будови комп'ютера, вміння представляти професійні знання у вигляді цифрової інформації за допомогою відповідного ПЗ, робота з професійно-спрямованими програмами тощо).

Наведемо погляди О. Фрідланда [111, 76-88], який подає інформаційний процес як поєднання інтелектуального (сене) процесу та інформатичного (дані) процесу. Саме інформатичний процес може відповідати за збирання, зберігання, опрацювання, передавання та подання даних.

Наступне трактування інформаційної компетентності находимо у працях Н. Гендина, Н. Колкова і І. Скіпор, які розуміють її як здібність студента орієнтуватися в потоці інформації, вміння працювати з різними її видами, вміти знаходити і обирати потрібний матеріал, систематизувати його, підсумовувати, критично до нього ставитися та базуючись на цьому вирішувати поставлену інформаційну задачу у відповідності до професійної діяльності [21].

Аналіз наукових досліджень показав, що історично існує декілька підходів відповідно визначень компетентностей в галузі ІТ. Це інформатична, інформаційна та інформативна. Для нашого дослідження має велике значення саме інформатична компетентність, що безпосередньо бере свій початок з науки інформатики і близьке до поняття ІТ компетентності.

Аналіз наукової літератури показав наявність суміжних дефініцій: інформаційна компетентність (Н. Гендина, Н. Колкова, І. Скіпор, О. Фрідланд) [21; 111]; інформативна компетентність і інформатична компетентність (В. Барановської, М. Головань, О. Спірін) [6; 22; 103].

Проаналізовані визначення дозволили нам зробити висновок, про те, що інформатична компетентність – це інтегративне утворення особистості на основі проекції знань з інформатики на майбутню професійну діяльність, яка є складовою професійної компетентності майбутнього бакалавра географії і бакалавра освіти конкретної спеціальності.

Для нашого дослідження близьким є трактування інформатичної компетентності наступними авторами Н. Баловсяк [98], В. Барановська [6], В. Жукова [35], Н. Насирова [69], Г. Нітченко [71], Л. Петухова [80], Є. Смирнова-Трибульська [102].

За І. Зимньою, інформатичні компетентності означають здібності до:

1. приймання, обробки й передавання даних;
2. перетворення повідомлень (читання, конспектування тощо), використання мультимедійних технологій і масмедіа;
3. володіння електронними та інтернет-технологіями [41, 14-19].

Н. Насирова, інформатичну компетентність подає як:

- фактичну наявність знань, умінь, навичок у середовищі апаратних, програмних засобів і даних;
- сукупність суспільних, природних, технічних знань, що відображають систему сучасного інформаційного суспільства;
- знання, що складають інформатичні основи пошукової пізнавальної діяльності;
- способи і дії, що визначають операційну основу пошукової пізнавальної діяльності;
- досвід пошукової роботи з апаратним і програмним забезпеченням [69, 10].

На думку Н. Баловсяк, інформатична компетентність представляє собою:

- здібність особистості працювати з комп'ютерною технікою і телекомунікаційними технологіями;
- інтегративне особистісне утворення, яке віддзеркалює здатність особистості до обрання інформаційних потреб, пошуку необхідної інформації та плідної роботи з нею у всіх конфігураціях і видах подання – електронному і друкованому [98, 54-57].

За В. Жуковою інформатична компетентність може бути охарактеризована через ефективність діяльності з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що означає ефективне застосування знань і умінь для вирішення існуючих або поставлених перед людиною завдань. Грамотна людина знає про щось абстрактно, а компетентна – може на основі знання конкретно й ефективно виконувати певне інформатичне завдання чи аналізувати і розв'язувати проблему [35, 61].

За визначенням О. Спіріна, інформаційно-комунікаційна компетентність – здатність особистості застосовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних потреб і розв'язання суспільно-значущих, зокрема, професійних, завдань у певній предметній галузі або виді діяльності [103, 201-226].

Напрацювання Є. Смирнової-Трибульської, яка на прикладі завдань демонструє, що інформатичні компетентності вчителя формуються одночасно у двох напрямках: як користувача у галузі ІКТ та

як ефективного засобу для підвищення якості освіти [102, 211], представлені на схемі (див. рис. 1.8).

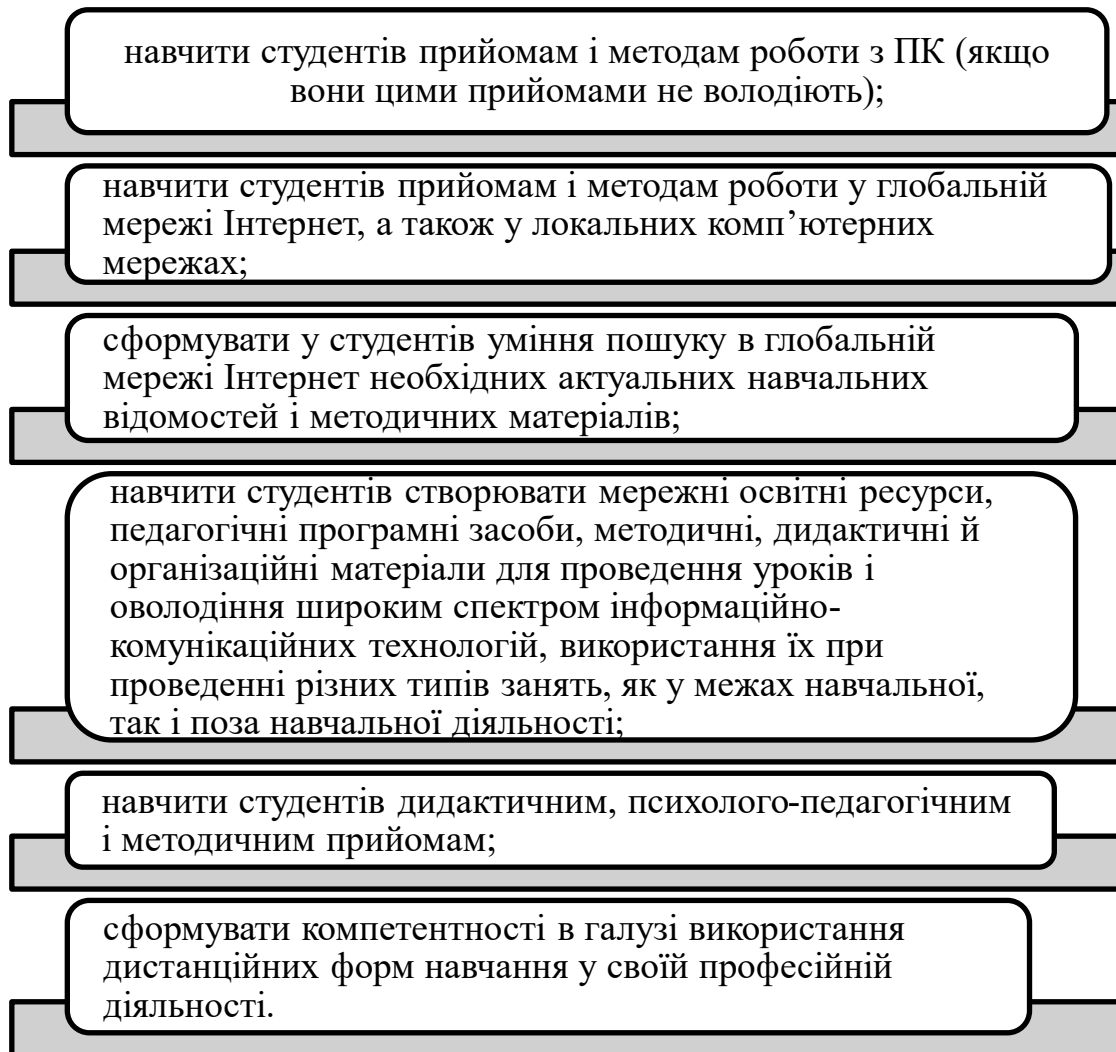


Рис. 1.8 Ряд основних завдань, щодо формування компонентів ІТ компетентності за Є. Смирновою-Трибульською [102, 121-122]

Л. Петухова інформаційну компетентність подає як здатність до реалізації системного обсягу знань, умінь і навичок набуття та трансформації інформації у різних галузях людської діяльності для якісного виконання професійних функцій та усвідомленого передбачення наслідків своєї діяльності [80].

Теплицький О. зазначає, що базова ІТ-підготовка студентів природничо-математичних спеціальностей не дає змоги відстежити швидкоплинну дійсність, що обумовлена різким розвитком засобів обчислювальної техніки, системного та прикладного ПЗ, парадигм програмування, інформаційних та ГІС технологій організації, аналізу та подання навчальних відомостей. Розвиток технологій програмування призвів до необхідності практичного дослідження не лише новітніх

програмних засобів, але й середовищ їх розробки. В географії як і в ІКТ-орієнтованому навчанні, вплив зміни засобів навчання на зміну змісту навчання є більшим, ніж для інших дисциплін, і це породжує проблему неусталеності змісту навчання. Розв'язання цієї проблеми можливе за умови введення професійно-спрямованих інформатичних курсів, що зумовлює відведення додаткових годин на введення інформатично-орієнтованих дисциплін (за рахунок введення вибіркових дисциплін в навчальних планах) [106].

Автор наголошує, що разом із зростанням можливостей середовищ розробки зростає їхня складність, і як наслідок, – зростає складність їх вивчення, що може призводити до появи технологічного ухилу в навчанні інформатики студентів природничих спеціальностей.

Традиційний підхід до визначення процесу навчання через знання, уміння та навички, визначені Теплицьким О. як три основні групи взаємопов'язаних цілей, представлені на схемі (див. рис. 1.9).

Головною метою нашого дослідження є формування ІТ компетентності (інформатичної компетентності) через сукупність спеціальних знань, умінь та навичок, що забезпечують студентів географічних спеціальностей можливістю застосовувати засоби обчислювальної техніки та інформаційних технологій спочатку в навчальній, а в перспективі й у професійній дослідницькій діяльності [105].

Саме тому нам цікава думка Бондаренка Е., який вважає, що геоінформаційна підготовка географів спрямована на одержання студентами базових знань з теорії і практики розробки, функціонування та удосконалення геоінформаційних систем, набуття належних практичних навичок їх прикладного застосування, наприклад, формування та використання баз даних для них, проведення геоінформаційного аналізу даних і проміжних результатів, формулювання висновків щодо прийняття рішень для вирішення поставлених задач і/або проблем [12].

На думку групи авторів на чолі з Часковським О. геоінформаційна система (ГІС) – це система, що забезпечує збирання, зберігання, опрацювання, доступ, відображення і поширення просторово координованих даних [115, 8].

освітня	• формування у студентів наукових знань, спеціальних і загальнонавчальних умінь і навичок
розвивальна	• розвиток мови, мислення, пам'яті, творчих здібностей, рухової та сенсорної систем
виховна	• формування світогляду, моралі, естетичної культури тощо

Рис. 1.9. Триєдина група пов'язаних цілей за О. Теплицьким

Узагальнення визначення наявних понять стало підґрунтям для авторського трактування цього поняття.

Отже компетентність в галузі ІТ та ГІС-технологій для студентів географічних спеціальностей є складовою їх професійної компетентності і визначається як інтегрована характеристика особистісних якостей, що поєднує спеціальні знання, уміння та навички використовувати ІТ та ГІС-технологій для вирішення професійних завдань, ціннісні установки і прагнення до саморозвитку в галузі ІТ та ГІС-технологій.

Тоді формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій – це цілеспрямований динамічний процес впливу на студентів географічних спеціальностей, який має на меті засвоєння спеціальних знань, умінь і навичок з ІТ та ГІС-технологій, а також формування досвіду використання цих технологій і засобів у власній освітній діяльності та при вирішенні професійних завдань на їх основі за невизначених початкових умов з прогнозуванням можливих наслідків.

Сучасний фахівець може успішно вирішувати професійні завдання, що стоять перед ним, володіючи і використовуючи необхідні знання про предмет своєї діяльності, про способи, засоби, прийоми, методи вирішення цих завдань; характеризується знаннями про джерела інформації й даних, та відображає процеси переробки інформації на основі мікрокогнітивних актів (аналіз інформації, що надходить, формалізація, порівняння, узагальнення, синтез з наявними базами знань, розробка варіантів використання інформації та прогнозування наслідків реалізації рішення проблемної ситуації, генерування та прогнозування використання нової інформації та взаємодія її з наявними

базами знань, організація зберігання та відновлення інформації в довгостроковій пам'яті); знаннями відмінностей автоматизованого і автоматичного виконання інформаційних процесів; вміннями класифікувати задачі за типами з подальшим вибором відповідного інформаційного чи ГІС засобу; включає: розуміння сутності технологічного підходу до реалізації діяльності; знаннями особливостей застосування інформаційних та ГІС-технологій щодо пошуку, переробки та зберігання інформації і даних, а також виявлення, створення і прогнозування можливих технологічних етапів переробки інформаційних потоків; розуміння принципів роботи, можливостей і обмежень технічних пристроїв, призначених для автоматизованого пошуку та обробки інформації.

У розділі було проаналізовано стан проблеми формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій студентів географічних спеціальностей – майбутніх бакалаврів географії та бакалаврів освіти.

Було схарактеризовано понятійний апарат дослідження, уточнено його термінологічну базу. Теоретичним фундаментом дослідження стали наступні категорії: «бакалаври географії», «бакалаври освіти», «студенти географічних спеціальностей» «компетентність», «професійна компетентність», «інформатична компетентність», «компетентність в галузі ІТ та ГІС-технологій», «формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій».

Протягом педагогічного дослідження було здійснено розгляд нормативно-правових документів (навчальних планів, навчальних і робочих програм із циклу обов'язкових дисциплін загальної підготовки студентів географічних спеціальностей – майбутніх бакалаврів географії та бакалаврів освіти в галузі «Природничі науки» СумДПУ імені А.С.Макаренка. Було здійснено аналіз ІТ підготовки майбутніх бакалаврів географії та бакалаврів освіти. Було розглянуто як вітчизняний так і закордонний досвід здійснення інформатичної підготовки.

Результати проведеного аналізу дозволяють стверджувати, що формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів географічних спеціальностей – майбутніх бакалаврів географії та бакалаврів освіти слід здійснювати за умов спеціалізованої ГІС підготовки за рахунок введення вибіркових дисциплін в навчальних планах та закріплення набутого під час викладу фахових дисциплін.

РОЗДІЛ 2

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХІД У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

2.1. Диференційоване навчання у дослідженнях різних авторів

На сьогодні активізуються наукові дослідження щодо диференціації професійної підготовки майбутніх вчителів у закладах освіти.

Як зазначають у своїх дослідженнях В. Галузинський, М. Євтух, обов'язковим в умовах ЗВО є врахування фактору диференціації та індивідуалізації навчання, «без якого сучасна якісна підготовка спеціаліста ... постає неможливою» [19, 54]. Це зумовило відповідну спрямованість нашого дослідження на аналіз диференційованого підходу як базового у формуванні ІТ компетентності студентів географічних спеціальностей.

Поняттям диференціації, диференційованого навчання, диференційованого підходу присвячено значну кількість досліджень у дидактиці середньої та вищої школи [19; 34; 36; 56; 95; 96; 100], але єдності у трактуванні цих понять не існує.

«Диференціація» взагалі (від франц. *differentiation*, від лат. *differentia* – відмінність) тлумачиться як розподілення, розчленування, розшарування цілого на різні частини, форми, ступені [100, 175]. У контексті навчання низка авторів визначають диференціацію як:

- форму врахування індивідуальних особливостей тих, хто навчається, за якою здійснюється групування учнів для окремого навчання відповідно до їхніх особливостей. При цьому навчання як правило відбувається за навчальними планами та програмами, які різняться між собою (І.Е. Унт [110, 8]);

- прояв індивідуалізації, що зводиться до відмінностей в організаційних формах навчання (В. Крутецький [56, 8]);

- систему навчання, за якою кожен суб'єкт учіння, опановуючи деяким мінімумом загальнозначущої підготовки, яка забезпечує можливість адаптації в життєвих умовах, що постійно змінюються, одержує право і гарантовану можливість приділяти переважну увагу тим напрямкам, які найбільше відповідають його уподобанням (Г. Дорофєєв, Л. Кузнецова та ін. [34]);

– дію (діяльність), завдання якої – розподілення для досягнення головної мети навчання (врахування особливостей кожного), тим самим створюючи максимально сприятливі умови для розумового, морального, емоційного і фізичного розвитку особистості, всебічного розкриття її здібностей. Така діяльність може здійснюватися за: характером індивідуальних психологічних особливостей учнів; способом організації пізнавальної діяльності; елементами системи управління навчальним процесом; рівнем вимог до засвоєння матеріалу, залишаючись у рамках змісту, передбаченого однією програмою; характером допомоги учням, яка визначає рівень їх діяльності (В. Забранський [36]).

Разом з тим робиться висновок про те, що диференціація – один із засобів індивідуалізації; інші дослідники (В. Маліновський, Е. Семенов) зазначають, що індивідуалізацію слід розглядати як граничну, ідеальну форму диференціації [95, 3].

Ряд авторів поєднують диференціацію та індивідуалізацію [2; 24; 34; 45; 85; 86; 110].

Диференціація навчання, як і індивідуалізація навчання, виникла з появою домашнього виховання, коли педагог, працюючи з невеликою кількістю учнів, міг орієнтувати процес навчання на розвиток конкретних якостей особистості, вироблення у неї певних умінь і навичок. З поширенням масового навчання (при роботі з десятками учнів та появою шкіл) учитель був поставлений в складну ситуацію, коли, працюючи з великими групами учнів, він повинен був домагатися високого рівня навчання кожного з них. Ця проблема знайшла своє часткове вирішення з появою диференційованого навчання.

Аналіз літературних джерел показав, що процес становлення і розвитку диференціації в навчанні охопив умовно два періоди:

– перший період (XVI – початок XX ст.), під час якого проблема диференціації розглядалася переважним чином у руслі шкільної дидактики і недостатньою мірою розглядалася педагогікою вищої школи, що і стало визначальним для структури даного періоду і основою в дослідженнях наступного періоду;

– другий період (середина – кінець XX ст. – початок XXI ст.) – під час якого почалося вирішення проблем диференціації у дидактиці вищої школи.

Характерною ознакою другого періоду стало започаткування самостійних досліджень щодо застосування можливостей диференціації у навчанні студентів, тим самим активізувались

дослідження з проблеми диференціації в шкільництві, що дозволило вивести їх на новий рівень розвитку у вищій школі.

Проведений аналіз психолого-педагогічних джерел дає підстави зробити висновок про те, що проблема диференціації у вищій школі з'явилася після тривалого періоду становлення в шкільній освіті і, як результат – появою аналогічних досліджень у дидактиці вищої школи.

За словами Г. Шугайло, сьогодні проблема диференційованого навчання перебуває на черговому етапі свого розвитку, що розпочався у 90-х рр. XX ст. і який вона визначає як етап теоретичного переосмислення і практичного втілення диференціації процесу навчання у ЗВО [118, 48].

Щодо визначення поняття «диференційований підхід», то Ю. Бабанський трактує його як спосіб оптимізації, який передбачає оптимальне поєднання класних, групових і індивідуальних форм навчання [4, 21], Е. Рабунський розуміє його як дидактичне положення, що передбачає поділ класу на групи, наприклад, за інтересами тощо і вимагає пристосування форм і методів роботи до індивідуальних особливостей учнів [85, 18]. На диференційований підхід як на оптимальне пристосування навчального матеріалу і методів навчання до індивідуальних особливостей кожного школяра вказують також Ю. Колягін, В. Оганесян, Г. Луканкін. Вони ж зазначають, що диференційований підхід, як правило, передбачає деякий умовний поділ школярів на рухливі групи [74, 177]. Щодо вищої школи, то В. Галузинський, М. Євтух визначають диференційований підхід як «вивчення особливостей студентів та, до певної міри, пристосування навчального процесу у академічних групах до сильних, середніх та слабких мікрогруп» [19, 14]. З. Слєпкань вказує, що «диференційований підхід – це особливий підхід викладача до різних груп або до окремих студентів, що полягає в організації з ними на основі різної за змістом, обсягом і складністю (хоч і за одними навчальними програмами) роботи з урахуванням однакових, в основному, властивостей особистості» [100, 61].

Вказуючи на наявну необґрунтованість, відсутність теоретичного формулювання поняття диференційований підхід, В. Галузинський та М. Євтух пропонують «визначити терміном «підхід» таку сукупність організаційно-педагогічних, психолого-педагогічних та педагогіко-методичних впливів на студента, завдяки специфічності яких забезпечується ефективність його успішного навчання, виховання та

розвитку, а в цілому – підготовка його як сучасного фахівця та громадянина» [19, 12].

Диференційоване навчання М. Шахмаєв тлумачить як навчання в умовах диференційованого навчально-виховного процесу, тобто процесу, для якого характерним є врахування індивідуальних відмінностей учнів [117, 269-270]. І. Чередов визначає диференційоване навчання як процес навчання, за яким, з одного боку, передбачається визначення топологічних груп учнів на підставі вивчення їх індивідуальних особливостей, а з іншого – організація роботи таких груп над виконанням спеціальних навчальних завдань, які сприяють їх розумовому і моральному розвитку [114, 7]. Щодо диференційованого навчання В. Забранський зазначає, що на відміну від індивідуального навчання, яке направлене на окремого учня, диференційоване навчання, що направлене на групи учнів, схожі за індивідуальними особливостями (рівень розвитку, навченості, науковості, інтересу до предмету тощо), є навчанням колективним [36]. Розкриваючи принцип диференційованої реалізованості, М. Бурда вказує на те, що диференційоване навчання має на меті «створення оптимальних умов для визначення і розвитку задатків, інтересів і здібностей кожного учня; цілеспрямований вплив на формування творчого, інтелектуального, професійного потенціалу суспільства, раціональне використання можливостей кожного його члена; розв'язування актуальних проблем школи шляхом створення нової методичної системи на принципово новій мотиваційній основі» [14, 37].

На існування взаємозв'язку між розглядуваними поняттями вказує П. Сікорський: «Елементи диференційованого підходу можуть використовуватися у будь-якій навчальній технології і водночас він передує диференційованому навчанню, яке є цілісною системною формою навчання. Диференційоване навчання передбачає трансформацію класних форм у типолого-групові форми навчання і забезпечує перехід від мікрогрупових форм до індивідуальних» [96, 176].

За його словами, якщо диференційований підхід у навчанні – це цілеспрямована діяльність викладача з використанням в умовах довільного навчання можливостей для урізноманітнення тих чи інших освітніх компонентів, то диференційоване навчання – це така спеціально організована навчально-пізнавальна діяльність (суб'єкт-суб'єктна педагогічна взаємодія), яка, враховуючи вікові, індивідуальні особливості суб'єктів учіння, їхній соціальний досвід, нахили та інтереси, спрямована на оптимальний духовний, психічний і фізичний

розвиток учнів (студентів), засвоєння необхідної сукупності знань, практичних дій за різними навчальними планами і програмами.

На підставі наведеного аналізу проглядається логічний та семантичний зв'язок між термінами «диференціація», «диференційований підхід» та «диференційоване навчання», які на думку Спіріна О. [103] щодо процесу навчання у ЗВО пропонується розглядати наступним чином:

- диференціацію – як систему взаємопов'язаних програмних вимог, дій, методів, прийомів, засобів і організаційних форм навчання, які, будучи зумовленими індивідуальними особливостями, забезпечують усім суб'єктам учіння мінімально-базовий рівень підготовки та створюють умови для їх подальшого гармонійного розвитку. При цьому граничною, ідеальною формою диференціації постає індивідуалізація, що серед іншого передбачає створення відповідних умов для розвитку кожного окремого учня;

- диференційований підхід – як дидактичне положення (принцип), що спрямовує діяльність педагога на реалізацію диференціації у навчанні шляхом встановлення різнопрофільних і різнорівневих груп суб'єктів учіння та забезпечення відповідної сукупності організаційно-педагогічних, психолого-педагогічних та педагогіко-методичних впливів на такі групи;

- диференційоване навчання – як навчальний процес, спрямований на окремі групи суб'єктів учіння, схожі за індивідуальними особливостями, що здійснюється за різними профільними програмами (планами) і передбачає різнорівневе формування знань та вмінь у межах кожної такої навчальної програми.

Розглянуте дає змогу представити диференційований підхід як поділ, в одних випадках, суб'єктів учіння на різні типологічні групи за певними критеріями й адаптацію до них решти компонентів навчання (зміст, методи, форми тощо) з метою досягнення їх оптимального розвитку, а в інших – поділ суб'єктів учіння освіти на групи залежно від змісту навчання (спеціальність) з метою підготовки їх до продовження навчання.

Застосування диференціації як технології під час формування інформатичної компетентності розглядали в своїх дослідженнях П. Сікорський [96], О. Спірін [103] та ін.

Дослідники Т. Лавіна, В. Малєв, Н. Русакова підкреслюють, що варто віддавати перевагу технології багаторівневої диференціації, доцільність використання якої визначається необхідністю оперативно

модернізувати зміст навчального матеріалу відповідно до нових наукових досягнень, а також можливістю одночасно здійснювати підготовку студентів з різним рівнем комп'ютерної підготовленості.

Розрізняють профільну, внутрішню і рівневу диференціацію.

У практиці застосування профільна диференціація орієнтується на урахування індивідуальних особливостей суб'єктів учіння щодо обраного ними гуманітарного чи природничого (технічного, фізико-математичного) профілю і у залежності від цього вимагає різних програмних вимог (іноді різних програм) щодо змісту та обсягу навчального матеріалу, відповідності його певному профілю. М. Бурда, сприймаючи профільну диференціацію як диференціацію за змістом навчального матеріалу, вказує що остання «передбачає навчання різних груп учнів за програмами і підручниками, які відрізняються обсягом матеріалу, його змістом і упорядкованістю, вимогами до знань і вмінь учнів. Рекомендується її проводити на базі ... поділу навчальних груп за певними ознаками (здібності, інтерес до предмету тощо)» [14, 38].

Внутрішня диференціація полягає у визначенні методів, прийомів, форм і засобів навчання, які, враховуючи індивідуальні особливості, призводили б індивідуальними шляхами до однакового оволодіння однією і тією ж програмою всіма учнями, тобто до єдиних кінцевих навчальних цілей.

У теорії диференціації навчання визначено умови, виконання яких необхідне для успішного здійснення внутрішньої диференціації (Г. Дорофєєв, Я. Кузнецова, С. Суворова, В. Фірсов):

- виділені рівні засвоєння матеріалу повинні бути відкритими для суб'єктів учіння;
- рівень вимог і рівень навчання мають відрізнятися: рівень вимог повинен бути в цілому суттєво вищим, інакше й рівень обов'язкової підготовки не буде досягнуто, тобто рівнева диференціація здійснюється не за рахунок змін обсягу матеріалу, а шляхом установлення різних рівнів вимог щодо його засвоєння;
- у навчанні повинна бути забезпечена послідовність у просуванні за рівнями;
- зміст контролю й оцінки віддзеркалюють прийнятий рівневий підхід. Контроль передбачає перевірку досягнення всіма суб'єктами учіння обов'язкових результатів навчання та перевірку засвоєння матеріалу на більш високих рівнях;
- добровільність у виборі студентами рівня засвоєння програмового матеріалу та звітності [34, 16-17].

Такої ж думки щодо здійснення диференціації навчання додержуються й вітчизняні дидакти та методисти О. Бугайов та Д. Дейкун.

Рівнева диференціація передбачає навчання за однією програмою і направлена на формування різного рівня знань, умінь та навичок. Вона, враховуючи наявність у навчальній групі розшарування суб'єктів учіння за рівнем розумового розвитку, за неоднаковістю і нерівномірністю протікання процесів мислення, різним темпераментом тощо, розглядається рядом авторів (А. Абрамов, М. Бурда, Д. Алексеевський, А. Гольдман, О. Дубінчук, Ю. Дудніцин, А. Звонкін, З. Слєпкань та ін.) як провідний прийом диференціації, який виявляється у диференціюванні як вимог до засвоєння навчального матеріалу, що зумовлює його диференціацію і диференціацію допомоги різним групам та окремим учням, так і завдань – постійному доповненні завдань «для всіх» (орієнтованих на базовий для даної групи рівень підготовки) індивідуальними завданнями для кожного. Слід зазначити, що ідея диференційованих вимог до засвоєння навчального матеріалу та диференціація змісту призвели до необхідності виділення рівня обов'язкових результатів навчання [103].

Аналіз наукових досліджень показав, що в більшості випадків суть проблеми диференціації полягає у доведенні до вимог єдиного стандарту знань та умінь різних за фізіологічними, психологічними, фізичними та іншими можливостями студентів за чітко визначений часовий проміжок. Але ж швидкість та якість набуття знань, умінь та навичок найбільше залежить від індивідуальних можливостей студентів.

М. Сметанський в одній із своїх праць справедливо називає цю проблему «Ахіллесовою п'ятою» освіти [28]. Адже перебудова вищої школи відбувається шляхом здійснення підготовки майбутнього спеціаліста до професійної творчої праці за допомогою активізації самостійної пошукової діяльності студентів, зокрема завдяки розширенню меж при виборі різних засобів засвоєння навчального матеріалу, тобто диференціації навчального процесу. П. Гусак [28] у своєму дослідженні підкреслює, що саме «спрямованість диференційованого навчання на індивідуально-типологічні особливості студентів, забезпечує формування у них уміння вчитися, потребу в самоосвіті, виникнення бажання генерувати ідеї, шукати альтернативні розв'язки стандартних та проблемних ситуацій тощо» [28, 2].

Автор відмічає, що розробка теоретичних положень і впровадження їх у практику закладу вищої освіти на відміну від середньої школи, де ідеї диференціації втілюються досить інтенсивно (С. Логачевська, О. Савченко, А. Фурман, І. Унт та інші), відбувається повільніше. При цьому навчальний процес залишається сконцентрованим на «середньому» студенті із загальним рівнем знань і їх обсягом.

Окремі дидактичні аспекти проблеми диференційованого підходу до навчання студентів і учнівської молоді розглядаються науковцями С. Гончаренко, Н. Ничкало, В. Семиченко, А. Алексюком, С. Сисоєвою, А. Глузманом, В. Володько, І. Козловською, Ю. Красюк, А. Лігоцьким, О. Пехотою.

На думку О. Спіріна [103, 31], щоб зрозуміти суть диференційованого підходу та з'ясувати психолого-педагогічні вимоги для його впровадження у вищій школі необхідно, по-перше, скористатися результатами ґрунтовних розробок дидактики загальноосвітньої школи та, по-друге, проаналізувати особливості розвитку особистості студента, його діяльності і на підставі порівняльного аналізу трансформувати поняття диференційованого підходу щодо вищої школи.

Дослідження студента як особистості [103] вказують на те, що в студентський період життя найбільш активно розвиваються моральні і естетичні почуття, відбувається становлення характеру та здобуття повного комплексу соціальних ролей дорослої людини. Перетворення мотивації, всієї системи ціннісних орієнтацій, інтенсивне формування спеціальних умінь у зв'язку з професіоналізацією виділяють вік 18-21 рік як центральний період становлення характеру та інтелекту [103]. Характерною рисою розвитку морального розвитку у цьому віці є, з одного боку, посилення свідомих мотивів поведінки, закріплення таких якостей як цілеспрямованість, рішучість, наполегливість, самостійність, ініціатива, вміння володіти собою; підвищення інтересу до моральних проблем (мети, образу життя, обов'язку тощо), а з іншого – недорозвиненість свідомої регуляції поведінки, наявність внутрішньої невпевненості у собі.

Щодо діяльності студента, то вона є своєрідною за своїми цілями і задачами, змістом, зовнішніми і внутрішніми умовами, засобами, труднощами, особливостями протікання психічних процесів, проявами мотивації, станом особистості і колективу для здійснення управління. Характерною особливістю діяльності студентів у закладі вищої освіти є те, що вона вимагає інтенсивності функціонування психіки,

надзвичайно високої інтелектуальної напруженості, перевантажень; на перший план для студентів виступає необхідність самостійної регуляції своєї поведінки в умовах наявності тих ступенів свободи в організації занять і побуту, які були недоступні до вступу у ЗВО.

М. Буланова-Топоркова, А. Духавнева, С. Самигін виділяють три основні типи пізнавальної діяльності і поведінки студентів [92, 308-309]. Перший тип особистості відрізняється широким підходом до цілей і задач навчання у ЗВО. Інтереси студентів спрямовуються на область знань більш широку, ніж передбачено програмою; цей тип орієнтований на широку спеціалізацію, на різносторонню професійну підготовку. Другий тип відрізняється чіткою орієнтацією на вузьку спеціалізацію; тут теж пізнавальна діяльність студентів виходить за рамки навчальної програми, але не за рахунок «ширини» як у першого типу, а за рахунок «глибини». Третій тип пізнавальної діяльності студентів передбачає засвоєння знань і здобуття вмінь лише в межах навчальної програми; цей тип діяльності найменш творчий, найменш активний у порівнянні з іншими типами.

У навчальній діяльності студентів ці ж автори розрізняють два типи студентів – з високим і низьким рівнем регулярності навчальної діяльності. Дійсно, вміння працювати систематично навіть за середніх інтелектуальних здібностей забезпечує студентам стабільну високу успішність. Відсутність вміння організовувати себе, рівномірно розподіляти навчальні заняття навіть за наявності достатньо розвинутого інтелекту призводить до штурмівщини, ризику, недоучування матеріалу, послаблює здатність до його засвоєння і перешкоджає успішному навчанню: потенціальні можливості таких студентів залишаються нерозкритими. У зв'язку з цим автори роблять висновок, що виникає необхідність реалізації диференційованого підходу до навчання, особливо у ЗВО. Тільки у такому навчанні повністю реалізуються інтелектуальні і вольові здібності кожної особистості, можливий гармонійний її розвиток; принцип «від кожного по здібностям» повинен розумітися не як зниження вимог в орієнтації на слабких, а як підвищення вимог до здібних студентів.

Для нас безпосередній інтерес становлять дослідження з проблеми здійснення диференційованого підходу майбутніх бакалаврів освіти у процесі формування інформатичної компетентності. За останнє десятиріччя в галузі дидактики та методики навчання проведено ряд досліджень з питань диференційованого підходу до навчання майбутніх педагогів. Безпосередньо проблемі диференціації

навчання присвячені наукові роботи П. Сікорського, П. Гусака, Л. Мартіросян, В. Сапогова, А. Цюся [96; 28; 66; 93; 113].

Так, Л. Мартіросян у своєму дослідженні [66] подає модель диференційованого навчання історії педагогіки, а також умови її використання у практиці роботи вищої школи, чим самим дослідила механізми реалізації диференційованого навчання в освітньому процесі вищої школи.

Предметом свого дослідження В. Сапогов [93] обрав вплив диференційованого навчання на ефективність вивчення педагогічних дисциплін. В ньому автор розробив систему диференційованого навчання студентів педагогіки та історії педагогіки, яка базується на:

- різномірному розподілу навчального матеріалу за варіантами згідно обсягу, ступеня складності і рівня творчості;
- вільному виборі варіанту навчання;
- актуалізації наявного рівня самостійності студента і необхідності його постійного вдосконалення;
- оцінчному компоненті навчання, який стосується не тільки діяльності викладача, але й студента;
- можливості переходу до більш складного завдання, яке стимулює розвиток творчих здібностей.

Л. Токарь [109] розкриває можливості реалізації принципів гуманізації та гуманітаризації в умовах диференціації навчальної діяльності студентів педагогічного університету, що дає підстави застосування цих принципів в нашому дослідженні.

А. Цюсь темою свого дослідження обрав «Диференційований підхід у процесі професійної підготовки вчителя фізичної культури» [113]. Мета дослідження полягала у теоретичній розробці і експериментальній перевірці ефективності застосування системи диференційованих навчальних завдань в процесі професійної підготовки студентів факультетів фізичної культури. Практичне значення даного дослідження полягало у тому, що використання в практиці вищої школи запропонованої системи навчальних завдань дозволило суттєво поліпшити процес фахової підготовки вчителів фізичної культури.

На відміну від розгляду окремих питань диференціації, у дисертаційному дослідженні «Теорія і технологія диференційованого навчання майбутніх учителів початкових класів» П. Гусак [28] першим пропонує у вищому навчальному закладі запровадити технологію диференційованого навчання, оскільки таке навчання створює умови,

за яких кожний студент оволодіває рівнем професійної підготовки, що відповідає його можливостям і кваліфікацією відповідно обраний спеціалізації.

Він розглядає диференціацію у закладі вищої освіти як самостійну педагогічну технологію, що забезпечує реалізацію особистісно-орієнтованого підходу до вивчення студентами дидактики, і розглядає основні позиції цієї технології:

- особистість студента – центральна фігура навчального процесу;
- врахування індивідуально-типологічних особливостей студентів в організації навчального процесу;
- оптимальне поєднання індивідуального характеру засвоєння знань з колективною організацією навчальної діяльності студентів;
- варіативність цілей та змісту навчання, способів діяльності, організаційних форм та засобів навчання;
- свобода і самостійність студентів у виборі власної траєкторії навчання;
- систематичний зворотній зв'язок, побудований на засадах об'єктивізації оцінки знань та умінь студентів;
- завершеність навчання, що зумовлюється структуруванням змісту навчального матеріалу та повним засвоєнням кожної його структурної одиниці;
- організаційно-методичне забезпечення навчального процесу на основі врахування механізмів управління.

П. Сікорський залежно від диференціації змісту навчальних планів і програм, диференційоване навчання класифікує на концентричне, рівневе та профільне і залежно від способу формування навчальних груп на гетерогенне (учні мають різний рівень навчальних можливостей) та відносно гомогенне (учні мають однаковий рівень навчальних можливостей). Науковець зазначає, що диференціація навчання за формами вибору поділяється на такі види: елективна (вільний вибір шляху навчання), селективна (бар'єрний вибір шляху навчання), природовідповідна (інтеграція двох попередніх), а за формами навчання – на індивідуальну (кожен учень виконує індивідуальні завдання), індивідуально-групову (частина завдань має індивідуальний характер, решта завдань виконується групою) та групову (завдання виконуються всією групою) [96, 139].

Аналіз системи освіти розвинутих країн показує, що у багатьох із них в основу організації навчального процесу покладено, поряд з

іншими принципами, принцип диференціації навчання. Найбільш диференційована освіта, у тому числі професійна, є у США. Як зазначає Брюс А. Літл у дослідженні «Вища освіта в США» у вищих закладах США (коледжах і університетах) студентів диференціюють від самого початку занять. При цьому якщо студенти, які щойно вступили, виявляються з тієї чи іншої причини не підготовленими до виконання навчальної програми, їм пропонуються додаткові заняття. На відміну від інших занять, на цих заняттях студент не отримує традиційного академічного заліку. Мета подібних занять – це заповнити прогалини у знаннях студента.

Так, В. Шарко диференційований підхід визначає як «дидактичний принцип, що розкриває особливості впровадження диференціації у навчальний процес у всіх її різноманітних формах. Його реалізація пов'язана з урахуванням темпу вивчення матеріалу, диференціацію навчальних завдань за рівнем складності, вибір різних видів діяльності, визначення характеру та дозування допомоги» [116].

П. Сікорський диференціацію розглядає як горизонтальне і вертикальне розчленування системи наукових знань та різнорівневе структурування, що трансформує їх у навчальні предмети залежно від типу навчального закладу (загальноосвітній чи професійний), а індивідуалізацію – як співвідношення навчального матеріалу з акселераційно-віковими та індивідуальними особливостями і можливостями суб'єктів учіння [96].

В. Харьковская, досліджуючи можливості реалізації диференційованого підходу до навчання невстигаючих і слабо встигаючих школярів, дійшла висновку, що найбільш прийнятним для впровадження в масову школу можна вважати підхід, що передбачає таку організацію навчального процесу:

А) диференційований підхід до всієї групи школярів, об'єднаних за типовими рисами їх навчально-пізнавальної діяльності (типові помилки в знаннях, уміннях і навичках, низька мотивація та ін.);

Б) диференційований підхід до підгруп школярів у групі, які виділяються за схожими причинами у відставанні в навчанні;

В) індивідуальний підхід до окремих учнів у підгрупах, причини неуспішності яких виходять за межі типових.

С. Бондар пропонує використовувати диференційовані завдання трьох типів: за ступенем складності, за ступенем самостійності, за обсягом. Диференціація за ступенем складності передбачає застосування завдань, які: потребують різної міри узагальнення та

висновків. Диференціація за ступенем самостійності передбачає використання завдань однакової складності, але з різною мірою допомоги кожній групі учнів. Диференціація за обсягом передбачає завдання однакового змісту, але диференційовані за обсягом або часом виконання [11, 193].

У дидактиці прийнято реалізацію диференційованого підходу до навчання пов'язувати з визначенням ознак, за якими можна об'єднувати суб'єктів учіння у групи. В науковій літературі можна знайти різні підходи науковців до групування суб'єктів учіння з метою їх диференціації:

- рівень успішності, рівень пізнавальної самостійності та дієвий інтерес до навчання (Є. Рабунський [85]);

- рівень володіння раніше набутими знаннями і вміннями; рівень пізнавальної і практичної самостійності; ступінь розумового розвитку; ставлення до навчання; відношення до предмета (Є. Голант);

- рівень розвитку здібностей і працездатність, емоційні і вольові якості суб'єктів учіння (А. Бударний);

- врахування властивостей особистості суб'єктів учіння, пов'язані з їх індивідуальним досвідом: знаннями, уміннями, звичками, досвідом емоційно-ціннісних відносин до різних видів діяльності, а саме: а) загальні і спеціальні здібності; б) рівень сформованості їх навчальних умінь; в) навченість, яка визначається знаннями і вміннями програмного і позапрограмного матеріалу; г) пізнавальні інтереси (І. Унт [110]).

- здатність до навчання і працездатність (І.М.Чередов [114]).

- врахування переваги в мисленні образними чи абстрактними категоріями: а) перевага образного мислення над абстрактним; б) перевага абстрактного мислення над образним; в) гармонійне поєднання обох видів мислення (Н. Менчинська);

- врахування ставлення до предмету: а) ті, для яких предмет є елементом їх загального розвитку; б) ті, що вважають предмет важливим елементом подальшого життя; в) ті, що обирають предмет як основу для майбутньої професії (В. Болтянський і Г. Глейзер).

- врахування впливу мотивації на успішність діяльності (пізнавальних інтересів як мотиваторів навчання): аморфні інтереси; широкі інтереси; стрижневий інтерес до предмету; відсутній інтерес, що потребує різних педагогічних впливів (Г. Щукіна).

Узагальнюючи результати досліджень вчених, О. Братанич запропонувала всі ознаки для типологізації об'єднати у три групи [13]:

- психолого-фізіологічні (характер, темперамент, вміння концентрувати увагу та ін);
- психолого-дидактичні (навченість, научуваність, мотивація);
- ситуативні (тип допущених під час контрольної роботи помилок, відсутність домашнього завдання та ін.).

Важливими для нашого дослідження також будуть результати, одержані О. Спіріним, який описав характерні вимоги до реалізації диференційованого підходу та їх особливості щодо впровадження у процес навчання інформатики на фізико-математичному факультеті педагогічного ЗВО [103]:

- врахування індивідуальних особливостей студентів, яке здійснюється у двох напрямках: шляхом відповідної діагностики студента як суб'єкта навчального процесу (рівень розумового розвитку і його динаміка, навченість і научуваність, ступінь сформованості вмінь і навиків самостійної роботи, характер інтересів, рівень розвитку здібностей, особливості характеру, відношення до навчання, рівень вольового розвитку, виділення тимчасових мобільних груп тощо [36; 45]) та шляхом створення об'єктивних умов для самоаналізу, самодіагностики та адекватної самооцінки.

- врахування наявної системи навчання у вищій школі, відбір таких організаційних форм при диференційованому підході, які б були в гармонії з іншими, взаємодоповнювали одна одну і сприяли гармонійному розвитку особистості студента;

- раціональне поєднання фронтальних, колективних і індивідуальних форм організації навчання за провідної ролі колективних форм.

Т. Георгієва у монографії «Вища школа США на сучасному етапові» зазначає про популярність широко розповсюдженої в американських вищих закладах тьюторської системи навчання [20, 107]. Сутність цієї системи полягає в тому, що студент самостійно визначається із обсягом навчального навантаження у межах семестру, після чого за допомогою викладача-тьютора складає програму своїх дій, яку потім реалізує протягом семестру. Дозвіл перейти до наступного розділу програми студент отримує за умови, що успішно склав попередній розділ. Завдання викладача за таких умов навчання – це своєчасно проконсультувати і скерувати навчальну діяльність студента.

Ж. Клейман у своїй статті «Проблема взаємовідносин викладачів і студентів у вищій школі США» наголошує, що успіх

диференційованому навчанню буде забезпечений за умови, що той, хто навчає, сприйматиме відмінності у своїх вихованцях, не як перешкоди, що стають на заваді процесам навчання і виховання, а як результат спадкових якостей, які визначають унікальність даної особистості [46, с.35]. У зв'язку із цим індивідуалізацію навчання американські педагоги розглядають не просто як метод, а як процес, протягом якого викладач і студент діють разом, немов партнери однієї команди. При цьому студент усвідомлює важливість своєї безпосередньої участі в процесі навчання і водночас завжди може розраховувати на підтримку викладача у прийнятті правильного рішення для вдалого завершення розпочатої навчальної роботи.

П. Сікорський у монографії «Теоретико-методологічні основи диференційованого навчання» зазначає, що одним із головних принципів диференціації у вищих закладах США є принцип збагачення [96, с.37].

Розрізняють горизонтальне і вертикальне збагачення. Існування таких видів збагачення стало можливим завдяки запровадженню в програму професійної підготовки американських студентів елективних дисциплін, тобто дисциплін за вибором. Дещо іншу класифікацію наводить О. Романовський у дослідженні «Хроніка вищої освіти США (на прикладі діяльності державних і недержавних закладів)». Він зазначає: «дисципліни за вибором підрозділяються на основні (або дисципліни обмеженого вибору) та факультативні (дисципліни вільного вибору)» [89, с.57]. Завдяки горизонтальному збагаченню студент отримує можливість вивчати факультативні (не обов'язково пов'язані з провідними дисциплінами) предмети, тоді як за умов вертикального збагачення студент поглиблює свої знання з обов'язкових дисциплін (є основою науково-теоретичної підготовки спеціаліста і зазвичай вивчаються протягом перших двох років навчання в ЗВО). Поглиблення знань відбувається за рахунок зростання складності завдань, більш високого рівня тлумачення наукових понять тощо. Отже, елективні дисципліни було введено в програми американських університетів з метою посилення диференціації навчання. Їх уведення дозволило урізноманітнити навчальні програми, розширило кількість дисциплін, що вивчаються.

Колектив науковців на чолі з С. Дразницею [33] вважає, що певного рівня диференціації освітнього процесу можна досягти внаслідок вдалого підбору та комбінування предметів варіативної частини навчального плану спеціальності. В інтегрованому освітньому

просторі закладів вищої освіти на їх «корпоративному» рівні такі навчальні плани можна уніфікувати та запровадити в усіх структурних підрозділах.

Дослідник цієї проблеми Ю. Зотов [42, 23] вживає термін «диференційований підхід» і вбачає його у складанні диференційованих індивідуальних завдань, які розрізняються глибиною і ступенем важкості – від простих репродуктивних до творчих. Також для удосконалення змісту навчання він пропонує складання варіативних навчальних програм, але зауважує, що, не зважаючи на визначення програмами змісту навчання, не можна орієнтуватися лише на середнього учня, нехтувати індивідуальними можливостями запам'ятовування і сприйняття кожного окремого учня.

Аналіз наукових праць [9; 44], присвячених проблемі диференціації, свідчить про те, що деякі автори не розкривають багатогранності поняття диференціації і допускають врахування у процесі навчання лише індивідуальних особливостей учнів.

Деякі автори розглядають диференціацію в поєднанні з індивідуалізацією і надають їм визначення та власне розуміння їх сутності.

Аналіз різних підходів до визначення дефініції «диференційований підхід» у ЗВО дозволяє виділити такі її особливості: диференційований підхід потребує врахування різних індивідуальних характеристик студентів географічних спеціальностей, їхнього суб'єктного досвіду для організації відповідних сталих (або тимчасових) типологічних груп майбутніх бакалаврів освіти з метою створення оптимальних умов для розвитку у них задатків, нахилів, інтересів, самореалізації, що передбачає диференціацію змісту навчального матеріалу, методів і форм навчання та ін.

Дослідниці [8] виділяють такі два види диференціації:

1) диференціація як спосіб реалізації індивідуального навчання в умовах реального навчального процесу з урахуванням його об'єктивної характеристики;

2) диференційоване навчання як диференційований підхід до навчання, до отримання освіти й до всієї навчальної системи.

У педагогічній літературі описано не тільки види й системи диференціації, а також її рівні. Наприклад, Н. Христюк [112] виділяє три рівні диференціації:

1) за структурою системи освіти (середня загальноосвітня школа, професійно-технічне училище, технікум, університет);

- 2) за змістом навчання (поглиблене, профільне);
- 3) внутрішня та зовнішня диференціація.

Щодо шляхів реалізації диференціації, то їх можна умовно поділити на дві групи – здійснення рівневої та профільної диференціації навчання (таблиця 1.3)

Таблиця 1. 3.1.

**Шляхи реалізації диференціації навчання в наукових працях
учених**

1. Здійснення рівневої диференціації навчання	Автори
1.1. Дидактично обґрунтований добір спеціальних різнорівневих вправ, які зорієнтовані на можливості учнів з різним розумовим розвитком, індивідуалізація завдань	Ю.Бабанський, О.Бугайов, М.Бурда, Д.Дейкун, В.Дивак, Т.Гришина, М.Гузик, А.Капіносов, Г.Литвиненко, С.Логачевська, В.Маліновський, В.Монахов, В.Орлов, Н.Семенов, П.Сікорський, В.Фірсов, О.Хмура,
1.2. Відбір характеру і дозування допомоги в залежності від підготовки учнів	Ю.Бабанський, О.Бугайов, Т.Гришина, Д.Дейкун, В.Кожевников, С.Логачевська, В.Монахов, В.Орлов, М.Поташник, В.Фірсов, Н.Чиканцева, В.Харківська, О.Хмура
1.3. Оптимальне поєднання колективної, групової і індивідуальної роботи учнів	Ю.Бабанський, О.Братанич, О.Бугайов, І.Бутузов, Д.Дейкун, Н.Лобко-Лобановська, І.Чередов, С.Юркіна
1.4. Відбір методів, засобів навчання в залежності від типологічних груп учнів	Ю.Бабанський, О.Братанич, М.Бурда, Т.Гордієнко, В.Дивак, Г.Литвиненко, С.Логачевська, В.Монахов, В.Орлов, П.Сікорський, Т.Туркот, В.Фірсов, О.Хмура

2. Реалізація профільної диференціації навчання	Автори
2.1. Запровадження профільного навчання у старших класах у залежності від інтересів і нахилів із метою забезпечення допрофесійної підготовки (розділення рівнів вивчення предмета на творчий, прикладний та загальнокультурний)	Д.Алексєєвський, А.Абрамов, О.Бугайов, В.Вінник, А.Гольдман, М.Гузик, Д.Дейкун, Ю.Дудницин, А.Звонкін, Г.Злоцький, Ю.Ілляшенко, В.Маліновський, К.Мешалкіна, Н.Огурцов, В.Паламарчук, К.Рибников, І.Ромашко, А.Самодрін, П.Самовол, Н.Семенов, Д.Фукс, Н.Христю, Б.Чижевський
2.2. Запровадження профільного навчання для обдарованих дітей, починаючи з початкової школи	О.Бугайов, Д.Дейкун, Н.Огурцов, В.Паламарчук, Б.Чижевський
2.3. Створення мережі шкіл і класів із поглибленим вивченням окремих циклів предметів, що працюють за спеціальними навчальними планами, програмами і формами навчання	О.Бугайов, А.Гладкий, А.Гольдман, Д.Дейкун, Г.Дорофєєв, Ю.Дудницин, А.Звонкін, Г.Злоцький, Ю.Ілляшенко, Л.Кузнецова, В.Монахов, Н.Огурцов, В.Орлов, С.Суворова, В.Фірсов, Д.Фукс
2.4. Запровадження факультативів, гуртків та інших форм позакласної роботи з метою поглибленої підготовки з окремих предметів та задоволення різних інтересів учнів	А.Абрамов, Д.Алексєєвський, О.Бугайов, А.Гольдман, М.Гузик, Д.Дейкун, Ю.Дудницин, А.Звонкін, Ю.Ілляшенко, А.Колмогоров, Н.Огурцов, В.Паламарчук, А.Самодрін, Д.Фукс, Б.Чижевський
2.5. Створення класів проходження навчального курсу в індивідуально різному темпі (ретардація, акселерація, норма)	Н.Виноградова, М.Гузик, П.Дроб'язко, В.Кумарін, Н.Огурцов, В.Паламарчук, І.Унт, Б.Чижевський
2.6. Вільний вибір навчальних предметів (курсів за вибором) для їх вивчення на базі інваріантного ядра	А.Абрамов, Д.Алексєєвський, О.Бугайов, А.Гольдман, Д.Дейкун, Ю.Дудницин, А.Звонкін, Ю.Ілляшенко, Д.Фукс

2.2. Диференційована геоінформаційна підготовка здобувачів географічних спеціальностей у контексті компетентнісного підходу

Поєднуючи закордонний досвід і вітчизняні напрацювання та погоджуючись із думкою дослідників І. Богданова і Н.В. Панченко [10], зазначимо, що зміст підготовки вчителя-предметника в галузі ІТ повинен бути інваріантним з позиції ідей інформатики та варіативним з позиції предметного застосування цих ідей. Аналіз їхніх праць засвідчив, що інваріантна частина змісту підготовки в галузі ІТ та ГІС-технологій для студентів різних географічних спеціальностей ЗВО спрямовується на підготовку користувача сучасної комп'ютерної техніки, який володіє міцними знаннями, сформованими вміннями та навичками в галузі нових інформаційних технологій. Щодо варіативної частини змісту підготовки в галузі ІТ та ГІС-технологій, то ми погоджуємось також і з позицією С. Гунько [25, 56] стосовно того, що вона визначається специфікою предметної галузі, в якій буде працювати майбутній спеціаліст.

Отже, диференційований підхід потребує врахування різних індивідуальних характеристик студентів географічних спеціальностей, їхнього суб'єктного досвіду для організації відповідних сталих (або тимчасових) типологічних груп студентів географічних спеціальностей з метою створення оптимальних умов для розвитку у них задатків, нахилів, інтересів, самореалізації, що передбачає диференціацію змісту навчального матеріалу, методів і форм навчання та ін.

Диференціацію класифікують за такими видами (рис. 2.1):

- 1) диференціація як спосіб реалізації індивідуального навчання в умовах реального навчального процесу з урахуванням його об'єктивної характеристики;
- 2) диференційоване навчання як диференційований підхід до навчання, до отримання освіти й до всієї навчальної системи;
- 3) за структурою системи освіти (середня загальноосвітня школа, професійно-технічне училище, технікум, університет);
- 4) за змістом навчання (поглиблене, профільне);
- 5) внутрішня та зовнішня диференціація.

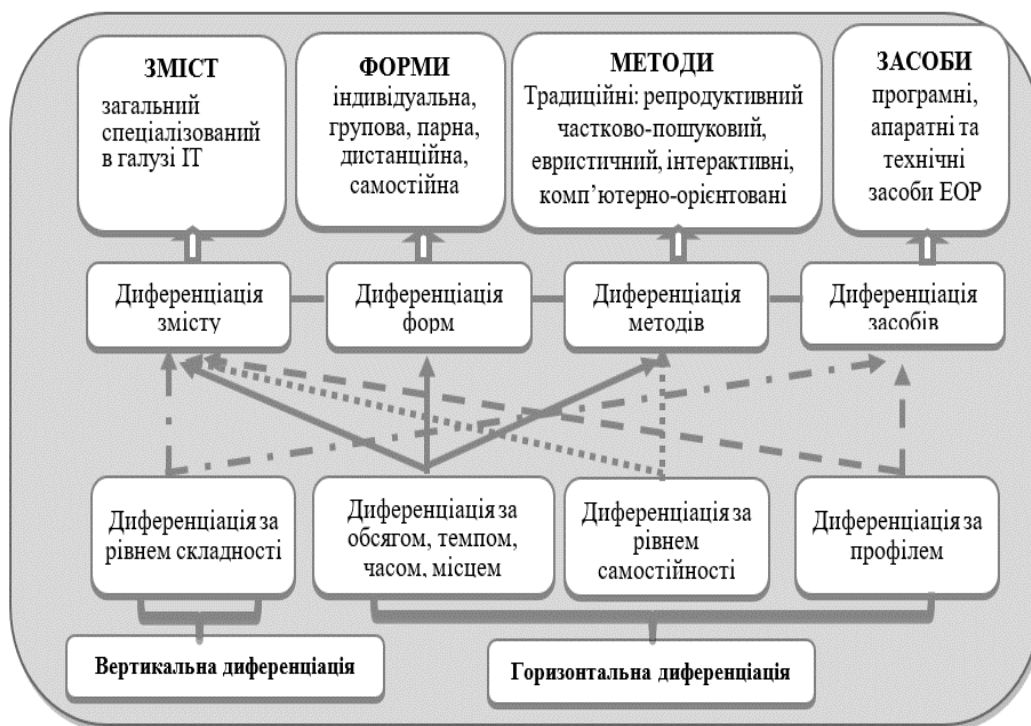


Рис. 2.1. Види диференціації – змістовий блок

У нашому дослідженні буде врахована вертикальна диференціації (за рівнем складності) та горизонтальна диференціація (за обсягом, темпом, часом і місцем, за рівнем самостійності, за профілем).

Чисельність спеціальностей у підготовці студентів географічних спеціальностей обумовлює застосування диференціації. Таку диференціацію бачимо через поділ знань та умінь на загальні інформатичні (універсальні для різних спеціальностей) і спеціалізовані інформатичні (зорієнтовані на спеціальність), які студенти географічних спеціальностей будуть використовувати у освітньому процесі та під час розв’язування професійних завдань.

Вважаємо, що розмежування змісту в окремих темах чи модулях дисциплін ІТ спрямування, його поглиблення і доповнення спеціалізованим матеріалом, який пов’язаний із фаховими дисциплінами і професійною діяльністю студентів географічних спеціальностей у відповідності до спеціальностей, дасть можливість посилити професійну спрямованість курсу, вплинути на мотивацію, глибину вивчення дисциплін ІТ та ГІС спрямування, усвідомлення себе у майбутній професії, а також і на їх компетентність в галузі ІТ та ГІС-технологій.

В СумДПУ імені А.С. Макаренка на сьогоднішній момент є певна диференціація, що базується на вільному виборі дисциплін за вибором

студентів. Таким чином, у відповідності до навчальних планів різних географічних спеціальностей 106 Географія (Географія і туризм) і 014 Середня освіта (Географія. Біологія та здоров'я людини) та 014 Середня освіта (Географія. Англійська мова) є можливість обирати дисципліни ІТ спрямування в межах університету так і ГІС спрямування в межах кафедри загальної та регіональної географії.

Перехід до цифрового суспільства, що викликав незворотні зміни в освіті, призвів до потреби у орієнтації на важливість набуття компетентностей.

Широке впровадження компетентнісно-орієнтованої освіти, основним поняттям якої є компетентність, стало результатом дослідження світових тенденцій розвитку освіти [126; 127; 128]. Перелік провідних міжнародних організацій, які вивчають компетентнісний напрям освіти представлений на наступному зображенні (див. рис. 2.2).

Науковцями із українського центру оцінювання якості освіти запропонована власна розробка програма міжнародного оцінювання [126].

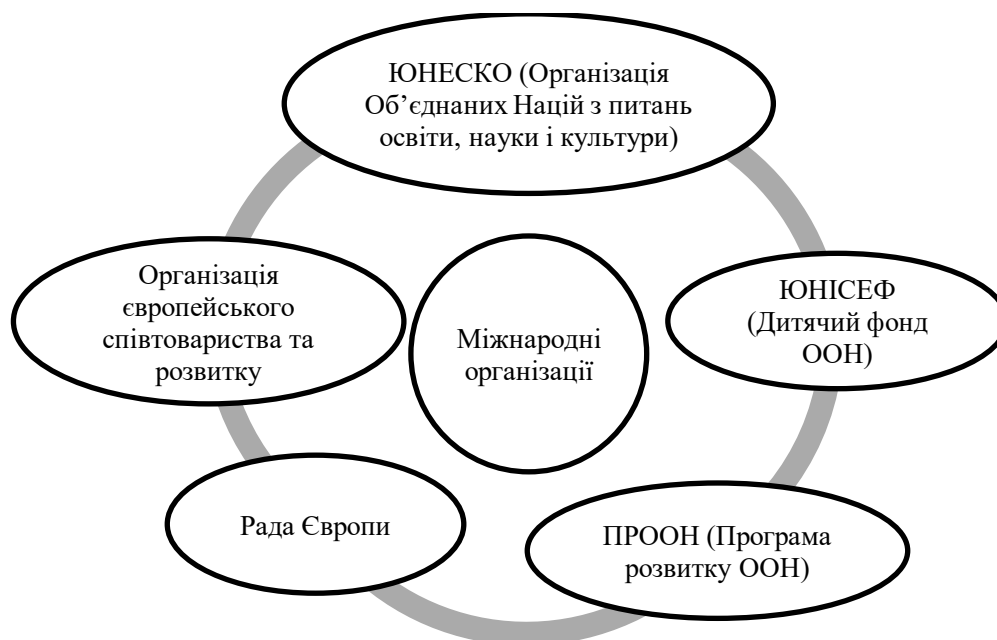


Рис. 2.2. Перелік провідних міжнародних організацій щодо компетентнісного напрямку освіти

Представниками країн Євросоюзу з визначення нових базових компетентностей (Лісабон 2001 р.) [122, 20-21] розроблено власний перелік ключових компетентностей для навчання впродовж життя, що демонструє їх прояв у восьми основних галузях (див. рис. 2.3).



Рис. 2.3 Перелік ключових компетентності для навчання впродовж життя

У результаті приєднання України до Лісабонської Стратегії остаточно було сформульовано перелік головних галузей, серед яких, на думку експертів, було виділено дві компетентності, що потребують посиленої уваги та особливих заходів – це іноземна мова та ІКТ.

На підставі наведеного аналізу міжнародного досвіду багатьох країн (Америка, Швейцарія, Канада, Португалія, Великобританія та ін. країни ЄС [120; 122, 20-21; 125] і напрацювань педагогів України (Овчарук О. [73], Онишко О. [75, 10-11], та ін.) виділяють професійні, ключові, предметні компетентності тощо.

Термінологічний аналіз понять «компетентність» і «компетенція» виявив появу інтересу до них з 60-х років ХХ ст. [61]. Розглядаючи етимологію поданих понять, можна констатувати, що вони інколи вживаються як синоніми, але ми погоджуємося з Х. Процько [84, 37], яка не згодна з тим, що поняття «компетенція» та «компетентність» синоніми, і вважає, що «компетентність» – це більш широке поняття, яке характеризує і визначає рівень професіоналізму особистості, а досягнення його відбувається за рахунок набуття відповідних необхідних компетенцій, що складають мету професійної підготовки фахівця.

Нам близька думка В. Введенського [16], який стверджує, що «компетентність» – це певна особистісна якість, а «компетенція» – сукупність конкретних професійних і функціональних характеристик.

Поняття «компетентність» багатогранне і багатокомпонентне [19], тому різні автори, підкреслюючи його сутнісні характеристики, в означеннях цього терміну використовують різні ключові слова і словосполучення.

У контексті нашого дослідження щодо підготовки майбутніх бакалаврів географії і майбутніх бакалаврів освіти є важливим розгляд такої дефініції як «професійна компетентність». Як показує аналіз педагогічних досліджень суть цього поняття різними авторами подається неоднозначно, а саме: як «відношення до професійної діяльності» [83], «психічний стан» [64], «складний комплекс професійних знань, умінь і професійно-значущих особистісних якостей» [17], система ЗУН і якостей особистості [39].

Спираючись на теоретичні дослідження, треба зауважити, що на сучасному етапі розвитку психолого-педагогічної науки накопичено чималий досвід із зазначеної проблеми. Зокрема, основні дослідження науковців щодо визначення поняття «професійна компетентність», розкриваються за різними напрямками, аналіз яких показав спільну характеристику в розумінні поняття «професійна компетентність» – це якість особистості щодо вміння вирішувати професійно-спрямовані завдання [64; 39].

За словами Н. Ничкало у контексті формування професійної компетентності доцільно виділити, насамперед, такі групи компетентностей [30]: соціальна, полікультурна, комунікативна, саморозвитку й самоосвіти, продуктивної творчої діяльності і інформатична (компетентність в галузі ІТ).

В свою чергу Бондаренка Е.Л. вважає геоінформаційну підготовку складовою професійної компетентності фахівців-географів, що дозволяє здійснювати володіння відповідними системами та технологіями в їх майбутній науково-практичній діяльності [12].

Саме розгляд терміну компетентність в галузі ІТ спрямування у поєднанні з геоінформаційною підготовкою і буде розглянуто нами у наступному пункті.

РОЗДІЛ 3.

ОБҐРУНТУВАННЯ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ІТ ТА ГІС КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

3.1. Загальнодидактичні принципи як основа формування ІТ та ГІС компетентності студентів географічних спеціальностей

Для визначення методологічних засад нашого дослідження необхідно проаналізувати педагогічні ідеї, концепції та теорії, які виступають як методологічні категорії педагогіки вищої школи і забезпечують впровадження новацій у зміст та методи навчання.

Аналіз наукових досліджень, пов'язаних із формуванням компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій дав підстави стверджувати, що методологічною основою спеціалізованого надання знань у закладах вищої освіти визнається забезпечення професійно-спрямованого навчання, тобто забезпечення сприятливих умов для реалізації професійних можливостей кожного суб'єкта учіння.

Розглядаючи напрацювання А. Алексюка і О. Спірина слід відмітити їх позицію стосовно професійної підготовки. Вони зазначили, що вона є ефективною лише за умови дотримання дидактичних принципів, і що «принципи завжди містять у собі функціональне значення законів, ... відображають дидактичні закони і закономірності» [3; 103]. Тому в нашому дослідженні окремі принципи ми розглядаємо як методологічну основу формування компетентності ІТ та ГІС спрямування студентів географічних спеціальностей.

З огляду на предмет нашого дослідження нами були відзначені наступні загальнодидактичні принципи: системності; науковості; систематичності і послідовності; використання міжпредметних зв'язків.

Детальний їх розгляд представлений схематично (див. рис. 2.1).

Розглянемо їх детальніше. Принцип системності передбачає послідовність і наявність логічних зв'язків у вивченні навчального матеріалу, перехід від простого до складного, від відомого до невідомого, від часткового до загального.

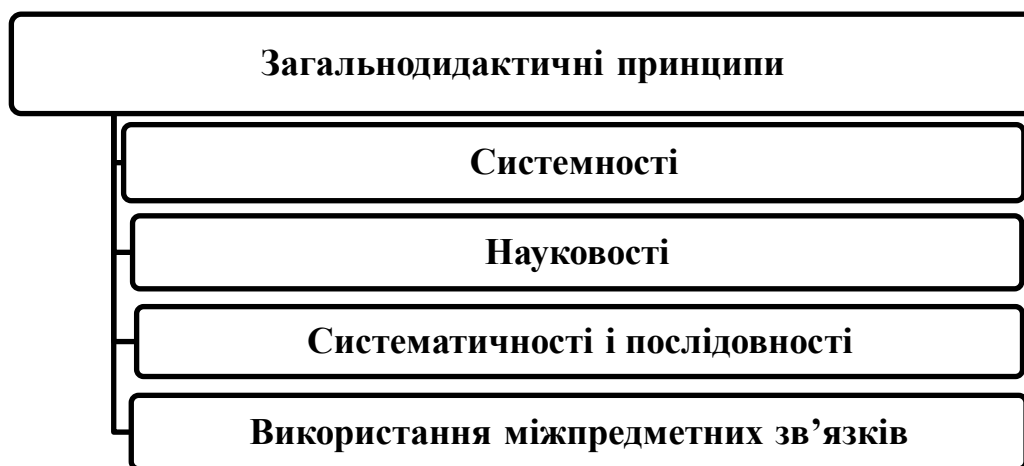


Рис. 2.1 Схематичне зображення загальнодидактичних принципів

Системність розглядали у своїх працях Л. фон Берталанфі, І. Блауберга, Е. Юдіна та інші. Для дослідження системності серед багатьох напрямів можна виділити праці психологів і педагогів (С. Архангельський, В. Безпалько і Ю. Татур, А. Братко, Т. Дмитренко, Т. Жук, Т. Ільїна, О. Ковальов, Ф. Королев, Н. Кузьміна, В. Лозова, Б. Ломов, А. Менегетті, К. Платонов, Н. Тализіна, Н. Чупрікова та інші).

О. Колгатін і А. Зотов підкреслювали, що запровадження принципу системності має задовольняти певним критеріям [42]: зв'язність і цільність, виділення тільки суттєвих зв'язків; стабільність, що передбачає можливість зміни деяких параметрів явища, та технологічність, тобто можливість перевірки моделі в реальному експерименті або спостереженні, відсутність прихованих параметрів; зв'язок ключових моментів теоретичної моделі з реальними ефектами, які можна фіксувати; мінімізація кількості параметрів моделі.

Принцип системності включає певну низку вимог до побудови змісту навчання, до організації процесу навчання та до учасників процесу – студентів географічних спеціальностей і викладачів. Суть вимог до організації змісту навчання полягає у тому, що він повинен бути організований у систему, тобто мати ієрархічну будову, представляючи відповідну систему знань. Аналіз запровадження принципу системності показав, що є необхідність виділяти три рівні ієрархії побудови системи змісту навчання: вищий рівень – рівень навчального предмета, середній – рівень явища (інформаційні процеси), та низький рівень – рівень поняття, закону чи теорії.

Стосовно інформатики і геоінформатики, найвищий предметний рівень передбачає вивчення інформаційних і ГІС-технологій, апаратного забезпечення, технічних засобів та ін. Базовим рівнем буде система знань, що стосується інформаційних і ГІС процесів. А система знань третього, понятійного рівня передбачає засвоєння характеристик цих процесів, властивостей інформації і даних.

Чітке виділення складових компонентів як навчального процесу, так і його моделей, а також аналіз всього різноманіття зв'язків і відносин між ними є похідним від системного бачення педагогічного процесу. Ефективність принципу системності призводить до встановлення зв'язку між системними параметрами і корелює з характером застосовуваних загальносистемних закономірностей.

Цільність системи, яка вивчається, передбачає, що формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій для студентів географічних спеціальностей розглядається як щось цільне, яке виокремлено на фоні деякого оточення – середовища. Таким середовищем для системи формування компетентності в галузі ІТ для студентів географічних спеціальностей є навчальне середовище. Система складається з елементів – впорядкованої сукупності взаємопов'язаних компонентів, але ці елементи інтегровані таким чином, що неможливо розглядати властивості та функції цілого без урахування властивостей складових елементів, і, навпаки, окремі властивості та функції елементів виявляються тільки в складі системи. Обов'язковою ознакою системи є наявність зв'язків різних типів, у тому числі системотвірних зв'язків. Принцип системності під час формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій для студентів географічних спеціальностей виконує функцію реалізації механізму нерозривного зв'язку інформатики з геоінформатикою і далі з фаховими дисциплінами студентів географічних спеціальностей, причому чітко визначаючи пріоритетні напрямки викладання і структурування навчальних завдань.

Функціонування системи формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій для студентів географічних спеціальностей носить цілеспрямований характер і визначається метою, яка є структурним компонентом цієї системи. Система формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій для студентів географічних спеціальностей здатна до самоорганізації та розвитку. Така самоорганізація і розвиток полягають у проектуванні інформатичної діяльності, постійному підвищенні її значущості щодо майбутньої професійної діяльності та

удосконаленні наявних якостей студентів географічних спеціальностей. Принцип системності у нашому дослідженні сприймаємо як основу цілеспрямованого системного формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій для студентів географічних спеціальностей.

Принцип науковості передбачає, що студентам географічних спеціальностей пропонуються для засвоєння точно встановлені в сучасній науці положення, тобто зміст освіти повинен знайомити з об'єктивними науковими фактами, поняттями, законами, теоріями тощо. Тому принцип науковості обумовлює вимоги до змісту професійної підготовки [57, с. 167].

Серед провідних дослідників цей принцип використовували Г. Нітченко [71], О. Спірін [103], як провідний принцип дослідження. Використання ними цього принципу обґрунтовано у дослідженні для суб'єктної адаптації наукових знань без втрати їх істинності, правдивості й об'єктивності, рухаючись від найпростіших форм до суто наукових. Також цікава думка В. Шипуліна [77], який розглядав цей принцип побудови і функціонування географічних інформаційних систем.

На основі принципу науковості у межах цього дослідження відбувається ретельний відбір навчального матеріалу, використання методів наукового пізнання у навчанні, що сприяє розвитку мислення суб'єктів учіння, коригування знань.

Оскільки дисципліни ІТ спрямування та ГІС дисципліни є динамічними, то вимоги до їх змісту зводяться до того, щоб наситити зміст науковими фактами, що відповідають сучасному рівню розвитку науки інформатики в цілому та її окремих розгалужень, в тому числі і геоінформатичних дисциплін, що поєднуються з іншими дисциплінами.

Г. Нітченко зазначала, що «у змісті дисципліни повинен відображатися зв'язок теорії з практикою, тобто зв'язок змісту інформатики як науки з майбутньою професійною діяльністю студентів». За її словами дисципліна ІТ спрямування виконує двоїсту функцію: по-перше, вона виступає в ролі джерела знань, що охоплює всі компоненти ІТ підготовки студентів, а по-друге – «як продуктивна сила інформатизації освіти, оскільки однією з головних умов останньої є підготовка педагогічних кадрів до використання інформаційних технологій у своїй професійній діяльності» [71, с. 50].

Виділений принцип впливає на пильний відбір навчального матеріалу для підготовки студентів географічних спеціальностей та наповнення змісту науковими фактами, що мають цінність для їх професійної діяльності. Це стосується того, що географія на сучасному етапі свого розвитку стала наукою, що консолідує в собі новітні світові розробки, які пов'язані з розвитком геоінформаційних систем і дистанційним зондуванням Землі.

Важливим для формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій студентів географічних спеціальностей є пара принципів *систематичності і послідовності*, які припускають засвоєння студентами понять і розділів у їх логічному зв'язку і наступності (спадкоємності).

Систематичність і послідовність розглядали у своїх працях К. Ушинський, який пояснював їх через системність. П. Ерднієв, Л. Зоріна розділяють дидактичні поняття системності і систематичності та пояснюють останнє як «таку якість знань, яка характеризує наявність у свідомості учня змістово-логічних зв'язків між окремими компонентами знань» [7].

У межах нашого дослідження було визначено такі вимоги до реалізації пари цих принципів: планомірна організація і проектування процесу формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій для студентів географічних спеціальностей, що будуються на основі затверджених навчальних планів і програм; встановлення тісного і міцного зв'язку між знаннями, уміннями та навичками зі сфери ІТ та ГІС-технологій; встановлення суворого логічного зв'язку, коли наступне базується на попередньому та коли попереднє з логічною необхідністю потребує наступного.

Прикладом застосування цих принципів є вивчення функцій програми MS Excel, що потім зустрічається під час вивчення дисципліни «Основи наукових досліджень», а саме аналізу даних у вигляді побудова гістограми та здійснення статистичного опису при визначенні нормального розподілу. Під час вивчення дисципліни «Математичні методи в географії» відбувається вивчення середнього квадратичного, гармонійного та ін., а також побудова графіків. Також з програмою MS Excel студенти стикаються під час роботи з CSV форматами файлів, коли працюють з різними ресурсами ГІС та ДЗЗ.

Щодо послідовності, то (деякі теми) навчальний матеріал ІТ і ГІС дисциплін ґрунтується на вже вивченому під час навчання. Відбувається порівняння невідомого з відомим, підведення нового

поняття під старе, раніше засвоєне, встановлюються зв'язки нового зі старим. Саме на збагаченні зв'язків між наявними інформатичними знаннями і можливістю професійно-спрямованого їх використання і базується у нашому дослідженні формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій студентів географічних спеціальностей.

Важливим принципом для нашого дослідження буде **принцип використання міжпредметних зв'язків**. У своїх дослідженнях його використовували О. Онишко, Г. Батурін, М. Скаткін, Н. Самарук та ін.

Найчастіше вчені трактують принцип використання міжпредметних зв'язків як принцип дидактики. Н. Лошкарьова наголошує, що його слід розглядати як один із дидактичних принципів, реалізація якого суттєво впливає на зміст та обсяг знань, формування важливих прийомів самостійної роботи, світогляду [60, с. 8]. П. Кулагін зазначає, що це «принцип навчання, згідно з яким навчання нового програмного матеріалу будується з урахуванням змісту суміжних навчальних предметів» [57].

Розробка змісту безпосередньо пов'язана з можливими міжпредметними зв'язками, який надає О. Онишко [75] (див. рис. 3.2)

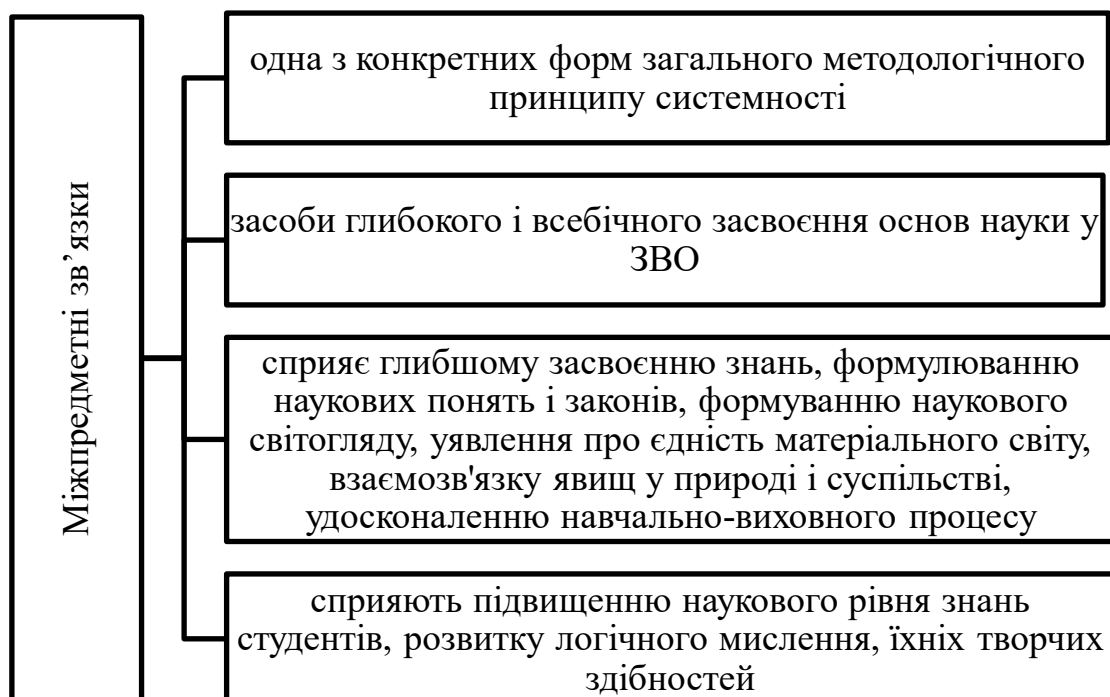


Рис. 3.2 Схема сутності міжпредметних зв'язків за О. Онишко

Н. Самойленко і Л. Семко зазначають, що міжпредметні зв'язки повинні формувати теоретичну базу знань суб'єктів учіння з

інформатики, а також навички практичного користування засобами інформаційних технологій у майбутній професійній діяльності. Ставлення до добору змісту інформатичного курсу, збільшення його внутрішніх зв'язків посилює значення його взаємозв'язку з іншими навчальними предметами. Автори розглядають міжпредметні зв'язки в навчанні ІТ дисципліни не тільки як дидактичний принцип, а й як умову, цілі і завдання, з включенням змісту, методів, засобів і форми навчання багатоманітних навчальних предметів [91].

Прикладом застосування принципів послідовності і міжпредметних зв'язків під час формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій у студентів географічних спеціальностей є вивчення розділу табличні величини дисципліни «ІКТ». Побудови графіків і діаграм в Microsoft Office Excel забезпечує можливість застосування отриманих знань під час вивчення фахових дисциплін і дисциплін професійного спрямування, а саме: «Основи наукових досліджень», «Геоінформаційне картографування» та ін. [53].

Також під час вивчення основних методів наукових досліджень дисципліни «Основи наукових досліджень», коли студенти вивчають теми статистичний метод, географічний прогноз, чи виконують завдання з кореляційного аналізу є можливість зробити це не тільки теоретичним шляхом чи за допомогою онлайн калькуляторів, а й застосовуючи аналіз даних в Excel (див. Додаток В).

Під час вивчення дисципліни «Геоінформаційне картографування» студенти вже в змозі перевірити кореляційні навички в умовах наближених до професійних, а саме проаналізувати за супутниковими знімками явище залежності цвітіння морів від температурного режиму і побудувати відповідний графік кореляції [53] (див. Додаток В).

Врахування міжпредметних зв'язків підсилює творчий пошук у застосуванні знань, що отримані при вивченні інших курсів. Це активізує мислення суб'єктів учіння, спонукає їх до аналізу, синтезу й узагальнення знань, що відносяться до різних наук, до різних теорій і систем понять.

У нашому дослідженні міжпредметні зв'язки відображають комплексний підхід між інформаційними та ГІС-технологіями і майбутньою професією. Це дає можливість виділити як головні елементи змісту освіти, так і взаємозв'язки між навчальними предметами (інформатичним курсом, ГІС дисциплінами та профільними дисциплінами).

Виділений принцип реалізується завдяки розширенню і поглибленню змісту деяких тем інформатичних дисциплін, впливає як на якість вивчення інформатичних дисциплін, так і подальше застосування ІТ під час вивчення ГІС та профільних предметів з обраного фаху.

3.2. Специфічні принципи як основа формування компетентності в галузі ІТ та ГІС технологій у студентів географічних спеціальностей

Серед специфічних принципів під час нашого дослідження було виділено принципи: студентоцентризму; когнітивної візуалізації; створення цифрового освітнього середовища; використання професійно-спрямованих завдань, що представлено схематично (див. рис. 3.3).

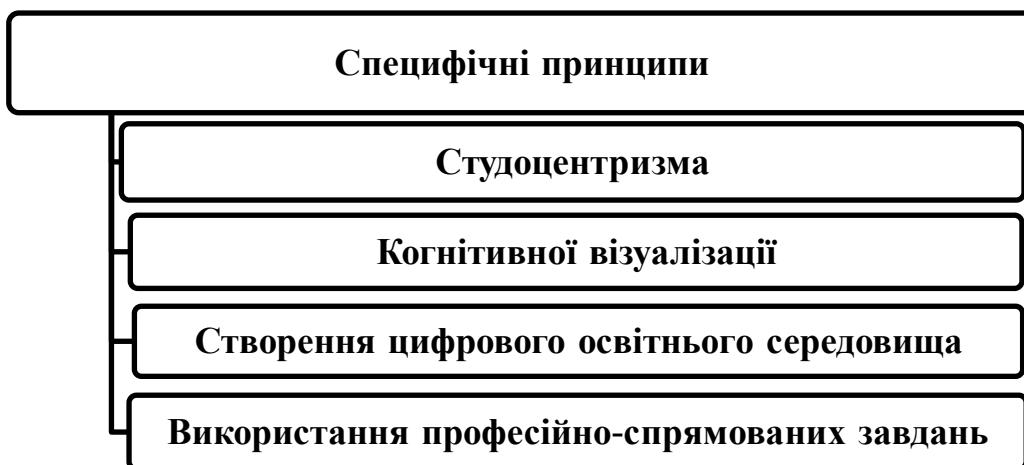


Рис. 3.3 Схематичне зображення загально-дидактичних принципів

Принцип студентоцентризма передбачає, що майбутній бакалавр географії має право на усвідомлений і погоджений з педагогом вибір деяких компонентів своєї освіти – завдань, темпу, форм і методів навчання, особистісного змісту освіти, системи контролю й оцінки результатів, насамперед пов’язаних із майбутньою професійною діяльністю.

Принцип студентоцентризма розглядали у роботах А. Колот, П. Кіпень, І. Носко, Л. Прокопчук, С. Степаненко, В. Лісовий та ін.

За словами А. Колота, студентоцентризм на практиці представляє собою:

- рівень індивідуалізації, а саме фактичну присутність індивідуальних навчальних планів; наявність вагомої варіативної складової навчального плану;
- існування можливості вибрати та навчатися за кількома сертифікаційними програмами;
- наявність індивідуалізації під час організації і проведення самостійної роботи студента;
- індивідуальний підхід під час проведення індивідуально-консультативних занять;
- можливість індивідуальної підготовки об'єктів навчання за іншими навчальними планами, із поглибленою науковою і освітньою складовою.

Він зазначає, що студент точно визначився з обранням ЗВО, тому під час навчання очікується:

- надання якісної освітньої послуги, максимального задоволення його бажання як споживача (в межах вимог освітньої програми);
- надання допомоги для формування індивідуального плану становлення як особистості та професіонала;
- надання допомоги у визначенні об'єкта учіння з індивідуальної траєкторії академічної мобільності [104].

Також за словами А. Колота, проявом студентоцентризму є і урізноманітнення освітніх програм, поява великої кількості спеціалізацій освітнього ступеня «бакалавр», розширення спектру магістерських програм як реакцій на природний потяг здобувачів вищої освіти, на потреби ринку праці [104].

Група авторів на чолі з В. Лісовим висвітлює студентоцентрований підхід як тип освітнього процесу, у якому особистість студента й особистість педагога виступають як його суб'єкти; метою підходу є розвиток особистості суб'єкта учіння з урахуванням його ціннісних орієнтацій [59]. В свою чергу, перенесення особистості бакалавра освіти в центр процесу несе за собою зміни, пов'язані з взаєминами «викладач-студент» [58].

Це не значить, що відбувається повна відмова від викладацькоцентризму у освітньому процесі. Навпаки, студентоцентроване навчання не зменшує, а змінює роль викладача [72]. Педагог мусить стати для студентів географічних спеціальностей не рольовою функцією, а референтною особистістю [59]. Він повинен сприяти у виборі студентом освітньої траєкторії.

За словами С. Степаненко спрямування науково-освітньої діяльності на студентоцентризм передбачає створення всіх умов для розвитку особистісних та професійних якостей студентів, необхідних для успішної суспільної та фахової діяльності [104]. Автор зазначає, що реалізація даного принципу в освітніх (наукових) програмах націлена на:

- переорієнтації процесу навчання на кінцевий результат;
- визначеність з пріоритетами індивіда та урахування їх в освітніх програмах через реалістичність запланованого навчального навантаження;
- можливостей обрання власної траєкторії через вибір змісту, темпу, способу та місця навчання;
- відповідність організації освітнього процесу досягненням світової науки та передової практики тощо.

Зміщення акценту на результати освіти, пов'язані з досягненнями конкретного студента, робить його центральною фігурою освітнього процесу. Освітній процес, орієнтований на студента, все більшою мірою визначається тим, чого хочуть досягти майбутні фахівці. Студент отримує більшу самостійність у виборі шляхів освоєння навчального матеріалу [108, 213-214].

Зазначений принцип реалізується завдяки можливості зміни рольового статусу як майбутнього бакалавра географії, так і викладача. Відбувається перехід викладача на більш високий рівень щодо консультування і мотивування студентів, щодо добору інформації, її джерел, організації професійно-спрямованих навчальних ситуацій та ліквідації прогалин у професійній підготовці студентів географічних спеціальностей. Щодо самих студентів географічних спеціальностей, то їх стосунки з викладачем переходять теж на новий більш партнерський рівень щодо контролю результатів навчання. Це стосується як вимог до рівня початкових досягнень (забезпечення якості і прозорості вимог з боку викладача), так і до самої процедури контролю при обов'язковому зворотньому зв'язку зі студентом (доступність результатів, їх аналіз). А це зміщує вектор діяльності студента від пасивного сприйняття до самостійної діяльності.

Принцип позитивної мотивації розглядали у своїх працях А. Маркова, А. Маслоу, І Лернер та інші. В нашому дослідженні цей принцип передбачає позитивне ставлення студентів географічних спеціальностей до використання ІТ та ГІС-технологій у професійній діяльності, інтерес до ІТ і ГІС-технологій як засобу майбутньої професійної діяльності, усвідомлення мети педагогічної діяльності в

середовищі, насиченому засобами ІТ, бажання поповнювати свої знання про дидактичні можливості та методичні особливості використання сучасних ІТ і ГІС-технологій, що є необхідною передумовою формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів географічних спеціальностей як складової професійної підготовки.

Впродовж останніх років у педагогічній науці і практиці питанням мотивації навчальної діяльності студентів приділяється особлива увага, оскільки це впливає на якість їх професійної підготовки.

Результати наукових праць свідчать, що ефективність навчальної діяльності студентів залежить від їх позитивної мотивації. А. Маркова зазначає [65], що психологічною умовою успішної поведінки студентів є формування у них стійкої навчальної мотивації, інтересу до обраного фаху.

Пізнавальною активністю студентів географічних спеціальностей можуть керувати внутрішні і зовнішні мотиви: мотив визначеності, стабільності, співробітництва, потреба в самоактуалізації, самовизначенні, реалізації своїх потреб. Таким чином дослідження мотивів, які спонукають студентів оволодівати майбутньою професією, визначення оптимальних умов їх формування, є актуальним для теорії та методики професійної освіти.

Реалізація даного принципу у нашому дослідженні обумовлює поліпшення інтересу до ІТ та ГІС-технологій як ефективного засобу майбутньої професійної діяльності шляхом створення професійно-спрямованих завдань, проблемних ситуацій, які майбутні випускники географічних спеціальностей не в змозі вирішити завдяки наявним знанням і повинні шукати нові з опорою на застосування ІТ та ГІС-технологій.

Іншим принципом, який бачимо ефективним для підготовки майбутніх бакалаврів географії, є ***принцип когнітивної візуалізації***, який інтегровано з двох методологічних підходів: когнітивного і візуального (наочного).

Серед авторів, що розглядали цей принцип, О. Князева [47], Н. Манько [63], І. Назаренко [67], О. Семеніхіна і М. Друшляк [94], О. Сілкова і Н. Лобач [97], О. Сирцова та М. Дашко [99] та ін.

Принцип когнітивної візуалізації ґрунтується на законах пізнання світу людиною завдяки рецепторам органів чуття, таким як зір, слух, нюх, дотик, смак. Психологи та педагоги стверджують, що людина сприймає понад 90% інформації через зорові канали, тому сьогодні при

підготовці майбутніх бакалаврів географії робиться акцент на наочно-образне мислення. Це спонукає до пошуку візуальних засобів передачі знань, які б забезпечили і стимулювали сприйняття, запам'ятовування, відтворення на високому рівні абстракцій і активізували процес навчання [94].

У своєму дослідженні І. Назаренко наголошує на тому, що завдяки асоціативному механізму психіка людини працює краще, якщо система візуальних засобів представлення інформації підтримується усім арсеналом засобів виразності і образності. В цьому випадку інформація збагачується і візуальний канал здатний цей приріст адекватно і швидко, порівняно з вербальним каналом – транслювати до мозку. Це сприяє підтримці і активації навчальної діяльності студентів та дає змогу активізувати їх мозкову діяльність, інтенсифікувати процеси осмислення та переробки [67, 168] .

У своїй роботі О. Сілкова і Н. Лобач відмічають переваги використання даного принципу і зазначають, що подання інформації у зручному вигляді для зорового спостереження й аналізу забезпечує наочність, чітке сприйняття і розуміння, можливість багаторазового звернення до представленої інформації, можливість порівняти з попередньою і наступною інформацією [97, 181].

А. Вербицький представляє процес візуалізації як згортання розумового змісту в наочний образ, після сприйняття якого він може стати підґрунтям для адекватних розумових і практичних дій.

Автори розрізняють візуалізацію ілюстративну і когнітивну. На відміну від ілюстративної, яка дозволяє втілювати лише те, що вже відомо і існує, когнітивна візуалізація дозволяє за допомогою деякого зображення одержати нове, сприяти інтелектуальному процесу одержання нового знання.

Когнітивна візуалізація реалізується тоді, коли студенти добувають знання за допомогою математичних моделей об'єктів і процесів. Вона може бути представлена у вигляді: карти, 3D-карти, відеоролика, уривку фільму, презентації, опорного конспекту, ментальної карти, схеми, таблиці, графіка, діаграми, плану, тренажера та ін. Для реалізації цього принципу на практиці слугує: комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням, інтерактивна дошка, пристрої введення-виведення графічної інформації, мультимедійний супровід та інтернет. Слід відмітити левову долю впливу стільникового і серверного програмного забезпечення та інтернет ресурсів, серед яких ключовими в нашому дослідженні є комерційні програмні засоби

сімейства Esri, а саме програму ArcMap, ресурсу ArcGis-online, вільний програмний засіб QGis та популярний ресурс ДЗЗ – EO browser.

Сучасним способом візуалізації інформації є інфографіка, що представляє собою спосіб подачі інформації, даних і знань, з метою швидкого і точного представлення складної інформації і має більший ступінь наочності, ніж інші засоби візуалізації тим самим допомагає інформації стати більш зрозумілою. Візуальне представлення інфографіки може бути у формі: діаграми, графіку, ілюстрації, малюнка, ментальної карти, таймлайну та ін. До програмних засобів слід віднести ресурс Canva, який з часом став не тільки популярним інструментом для створення інфографіки, але й потужним інструментом для швидкого створення відеороликів, що є невід’ємною складовою процесу візуалізації.

У свою чергу, О. Сирцова та М. Дашко зазначають, що з одного боку, візуалізація є методом реалізації принципу наочності як подання інформації у вигляді оптичного зображення (наприклад, у вигляді карт, малюнків, графіків, діаграм, структурних схем, таблиць тощо), з іншого – засобом передачі інформації, який найбільш повно відповідає особливостям сприйняття, розуміння інформації та формування на її основі знань. Когнітивний метод візуалізації не потребує розтягування в часі процесу сприйняття нової інформації. Людина має внутрішню психологічну потребу в тому, щоб наочна картинка пізнання постійно поставала перед діяльністю розуму з аналізу та синтезу [99].

Реалізація принципу когнітивної візуалізації у формуванні компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів географічних спеціальностей відбувається завдяки демонструванню роботи основних вузлів ПК, ТЗН, ІТ, роботи програмних засобів ArcGis і QGis, також як потужний засіб по створенню демонстраційних засобів (презентацій, відеофрагментів, інфографіки та ін.). Це переважним чином розраховано на те, щоб студенти географічних спеціальностей були готові використовувати ілюстративні та електронні візуальні засоби у майбутній професійній діяльності (див. Додаток Г).

В основу реалізації **принципу використання професійно-спрямованих завдань** покладено ідеї тематичної інтеграції, а саме професійно-спрямований добір змісту навчального матеріалу. Реалізації принципу професійно-спрямованого навчання може проходити як під керівництвом викладача, так і самостійно студентами (див. Додаток Д).

Серед авторів, що розглядали цей принцип, Л. Збаравська, Ж. Задорожна, С. Слободян, М. Торчук [40], Н. Самарук [90] та ін.

Питання обґрунтування співвідношення фундаментальних і спеціальних знань, їх оптимального об'єднання, яке дає можливість вирішувати професійні завдання займались О. Агапова, Т. Арташкіна, Г. Бокарьова, А. Вербицький, В. Захаренко, Н. Печенюк, В. Сохіна, Н. Третьяков.

У своїй роботі Н. Самарук зазначає, що принцип професійної спрямованості вирішує протиріччя між вимогами суспільства до формування усебічно розвинутої особистості і необхідністю її підготовки до активної професійної діяльності відповідно до особистісних і суспільних потреб [90].

Групою авторів на чолі з Л. Збаравською розглядаються професійно-спрямовані завдання як засіб формування пізнавального інтересу у процесі вивчення фізики в аграрно-технічному навчальному закладі [40, 68-72].

Автори стверджують, що реалізація даного принципу можлива у варіативній частині курсу, зміст якої побудований на основі міжпредметних зв'язків і направлений на формування знань і вмінь студентів з урахуванням майбутньої професійної діяльності. Варіативна частина повинна містити матеріал, який стосується професійної складової підготовки студентів: принципи дій пристроїв сільськогосподарської техніки; технології, які пов'язані з теоретичним змістом курсу фізики і систематизовані відповідно до важливих напрямів науково-технічного прогресу. Саме через зміст цього матеріалу і відбувається реалізація принципу професійної спрямованості навчання, коли є реальна можливість використати матеріал, пов'язаний із майбутньою діяльністю фахівця, що сприяє формуванню мотивації та інтересу до вивчення курсу та активізує роботу студентів [40, с. 69].

Дуже часто недостатні знання стають у майбутньому достатнішими і їх можна поступово ускладнювати. Відповідно до цього матеріал підбирається так, щоб він, з одного боку, мав причинно-наслідкові зв'язки з попереднім матеріалом, а з другого боку – дозволив формувати пошукові аналітико-синтетичні здібності у студентів географічних спеціальностей щодо майбутньої професійної діяльності. Застосування цього принципу має на меті підняти на більш високий – професійний рівень уміння здійснювати розумові операції. Дотримання

цього принципу дозволить уникнути труднощів як у навчанні так і у майбутній професійній діяльності.

У нашому дослідженні за рахунок варіативної частини є можливість студентами опанувати роботу з ГІС-технологій та пов'язати це з практичним застосуванням. Запропонований матеріал стосується професійної складової підготовки студентів географічних спеціальностей: принципи дій інтернет ресурсів, пов'язаних з ДЗЗ; функціонування геопорталів, програмних засобів та ГІС-технологій (див. Додаток Д).

Наступним у нашому дослідженні представлений специфічний ***принцип створення цифрового освітнього середовища***.

Серед авторів, які розглядають створення освітнього середовища у своїх роботах, – Н. Гонтаровська, Є. Зайцева, І. Костікова, Г. Омеляненко, І. Палашева, Е. Мамонтова, О. Ярошинська.

За словами Н. Гонтаровської створення освітнього середовища передбачає його проектування та функціонування як цілісної й органічної системи, структурні складові якої співвідносяться зі сферами розвитку особистості. Це означає, що в змісті та організаційно-педагогічному забезпеченні навчально-виховного процесу створюються умови для цілеспрямованого пізнавального, фізичного та духовного розвитку суб'єктів учіння, відбувається гармонізуючий вплив різних видів діяльності на процес її соціалізації. Особистість, як складна, відкрита й багатовимірна система, здатна до саморегулювання і розвивається як єдина цілісність за основними напрямками розвитку, взаємопов'язаними між собою (взаємин особистості із зовнішнім світом; процесів вираження особистістю свого внутрішнього світу; системи особистісних переживань; діяльності, поведінки тощо). Цей принцип ґрунтується на певному діалектичному розумінні процесу розвитку цілісної особистості та є відправною точкою для проектування інноваційного освітнього середовища [23].

Е. Мамонтова зазначає, що освітнє середовище закладу вищої освіти – це багатовимірне педагогічне явище, що має складну структуру і є простором вибору та реалізації студентом індивідуальної освітньої траєкторії [62].

І. Палашева під освітнім середовищем розуміє «діалектичну єдність внутрішніх і зовнішніх ресурсів закладу вищої освіти, які забезпечують підготовку конкурентоспроможного спеціаліста відповідно до потреб суспільства та сталого регіонального розвитку» [78, 34].

О. Ярошинська розглядаючи проєктування освітнього середовища підкреслює, що це сукупність умов, які впливають на цілеспрямовану взаємодію суб'єктів освіти і забезпечують ефективне функціонування форм, методів та засобів процесу з метою досягнення цілей його суб'єктів [119, 65].

Зважаючи на те, що набули активного розвитку ІТ та ГІС-технології, звелися нанівець умови, коли студенти мають фізично бути присутніми для навчання у закладі вищої освіти. Тобто завдяки ІТ та ГІС-технологіям з'явилася можливість студентам навчатися мобільно позааудиторно і використовувати навчальний матеріал позааудиторно або матеріал може бути і в аудиторії, а студент завдяки віддаленому доступу може під'єднуватися до ресурсів закладу і їх використовувати з навчальною метою. Саме затребуваність у мобільності отримування знань і сприяє створенню цифрового освітнього середовища, яке інтегрує ціннісно-мотиваційні, рефлексивні і емоційні механізми становлення суб'єктності в процесі навчання.

Цифрове середовище – це ширше поняття, ніж мережа Інтернет. Цифрове середовище включає у себе не лише веб-сайти (і веб-сторінки як складові веб-сайтів), а й електронні документи, файли, в тому числі оцифровані об'єкти, які використовуються на відповідних пристроях, що не передбачають паперової форми документообігу (комп'ютери, ноутбуки, планшети, телефони, інші види так званих «гаджетів»).

Під цифровим освітнім середовищем науковці розуміють: педагогічні умови, які необхідні задля ефективності процесу формування культури підготовки студентів; максимально доступне для користувачів, які за фахом не є програмістами, штучно побудоване джерело навчально-методичного знання в конкретній області знання (орієнтоване на набуття знань) і одночасно високо структуроване середовище для організації різних форм самостійної пізнавальної діяльності. Комунікаційні процеси в такому середовищі забезпечують дидактичний, методичний і організаційний фон навчання, а основними функціями є: оперативна доставка навчальної інформації; здійснення комунікаційної функції між усіма учасниками навчального процесу і зворотного зв'язку з викладачем; забезпечення індивідуальної і групової самостійної роботи.

Створення цифрових освітнього середовища у навчальних закладах України, у тому числі і у закладах вищої освіти, які здійснюють професійну підготовку студентів географічних спеціальностей, відбувається або власними силами, або із

використанням програмних систем для організації мережевого навчання.

Реалізація принципу створення цифрового освітнього середовища у нашому дослідженні відбувається завдяки запровадженню сукупності середовищ, програмних засобів, мереж, які в комплексі задовольняють вимогам будови цифрового освітнього середовища (див. рис. 3.4), а саме:

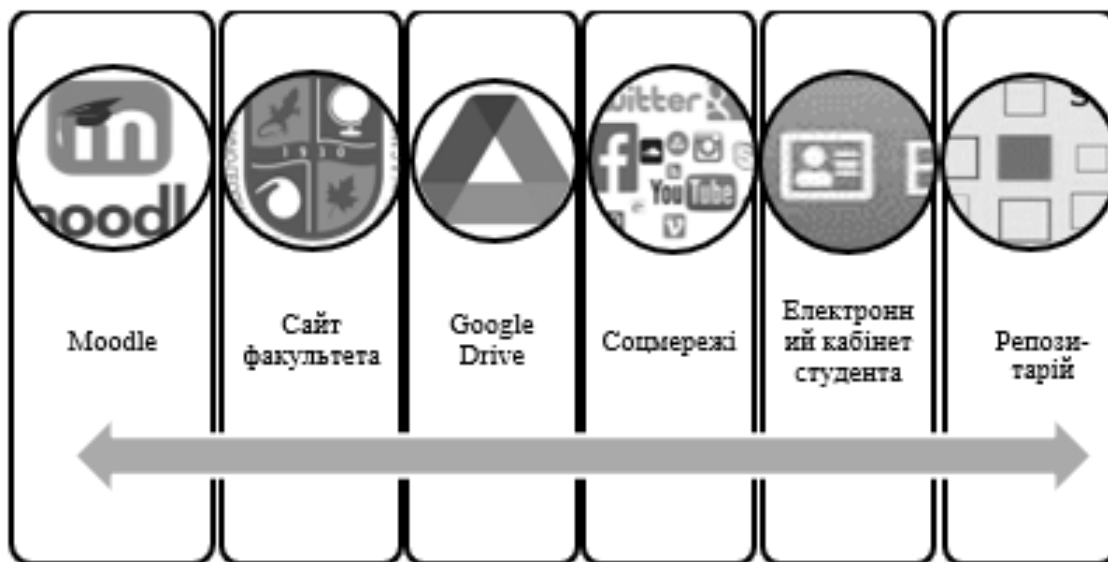


Рис. 3.4. Компоненти цифрового освітнього середовища в СумДПУ імені А.С. Макаренка

- середовище дистанційного навчання Moodle (матеріал лекцій, практичних занять, дидактичних матеріалів, навчальних і перевірочних тестів, рефлексії);

- середовище Google Drive (банк допоміжних матеріалів, результатів завдань, анкет, тестів);

- тестові перевірочні програми поточного контролю (засоби Moodle, Test W2, My Test);

- сайту факультету і кафедри (банк робочих програм і НМК для визначення професійної спрямованості спеціальностей, графік конференцій, педагогічних практик, консультацій);

- електронний кабінет студента, де освічені не тільки поточні результати їх діяльності, але й висвітлений розклад занять, графік складання сесій та можливість здійснити вибір власної траєкторії навчання за рахунок обрання вибірових дисциплін;

- соціальні мережі (засоби комунікації, уподобання студентів географічних спеціальностей);

- репозитарій Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка, де сконцентровані основні напрацювання як науково-педагогічного складу університету так і представлені наукові доробки здобувачів освіти.

Прикладом програмного засобу – віддаленого робочого столу може слугувати програма Anydesk та TeamViewer.

Перспективними для підготовки студентів географічних спеціальностей може стати налаштування роботи:

- ГІС серверу можливостями програми ArcGiS (серверної її версії), де буде можливість не тільки локально, але і віддалено створити середовище для зберігання методичних розробок, дидактичного навчального матеріалу, перевірочних тестів, результатів роботи, інструкцій до виконання практичних і самостійних робіт та ін.;

- середовища Бітрікс (закрита соціально-освітня мережа для студентів і викладачів, інтегрована в освітній процес, призначена для розміщення і виконання завдань, обговорення рішень, відповідей і зворотнього зв'язку).

Таким чином, методологічною основою формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей є загальнодидактичні принципи (системності, науковості, систематичності і послідовності, активності і самостійності, міжпредметних зв'язків, міцності знань) і специфічні принципи (студентоцентризма, гуманізації, позитивної мотивації, когнітивної візуалізації, використання професійно-спрямованих завдань та створення цифрового освітнього середовища). Кожен з цих принципів по різному сприяє формуванню компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей, водночас їх комплексне використання є основою для забезпечення ефективності означеного процесу і підґрунтям для розробки моделі формування цієї компетентності студентів географічних спеціальностей.

3.3. Модель підготовки студентів географічних спеціальностей до вирішення професійних завдань засобами ІТ та ГІС-технологій

Необхідність використання моделей виникає тоді, коли отримання рішень на реальному об'єкті складне або взагалі неможливе. Модель носить описовий характер і призначена як для пояснення спостережуваних явищ, що впливають на досліджувану галузь, її

впорядкування і утворення стійких структур, а також для прогнозу її майбутнього стану. Оскільки метою нашого дослідження є формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей, то моделювання цього процесу дасть підґрунтя для прогнозування і поліпшення якості професійної підготовки.

Моделювання як «універсальна форма пізнання застосовується в дослідженні і перетворенні явищ у будь-якій сфері діяльності» [87, 434].

Основні твердження про педагогічне моделювання ґрунтовно зображено в роботах І. Алексашина, О. Антонова, С. Вітвицької, О. Дубасенюк, В. Загвязинського, І. Осадчого, В. Пікельної, О. Поліщук, Н. Сидорчук, О. Спірін, Н. Якса та ін.

І. Осадчий стверджує, що метою моделювання є створення моделі реального об'єкта. Виходячи з цього предметом моделювання буде частина об'єкта моделювання, його окрема характеристика, яка системно описує (пояснює, проєктує) реальний об'єкт. Тому у об'єкта може бути багато науково обґрунтованих моделей, зокрема різного рівня відповідності, повноти й системності відображення [76].

В. Пікельна стверджує, що моделювання – це бажання спростити і зробити зрозумілою очевидну складність навколишнього світу. Вона запропонувала характеристики теорії моделювання, серед яких: універсальність моделювання; моделювання як процес і метод пізнання робить спроможним вивчення деяких загальних закономірностей – модель дозволяє пояснити накопичені факти тоді, коли немає розробленої теорії; будь-яка модель – це система, яка має свою структуру і свої функції (дослідницьку, навчальну, інтерпретаційну, прогностичну, нормативну, психологічну, систематизаційну); модель – це не тільки процес і метод пізнання, а й організаційна форма та засіб наукового пошуку, що дозволяє синтезувати знання [79, с. 251].

Доцільною є думка А. Теплицької, яка подає модель як образ не тільки теперішньої чи минулої педагогічної реальності, а й майбутньої [105], що для нашого дослідження є визначальним.

Узагальнюючи все вищезазначене, можемо дійти висновку, що модель у педагогічному дослідженні віддзеркалює систему елементів, що імітують (відтворюють) зв'язки, функції, умови функціонування педагогічного процесу, та дозволяє аналітично й графічно візуалізувати процес (чи його частину) підготовки майбутнього фахівця.

У науковому світі існують різні думки стосовно компонентів педагогічних моделей. Так, І. Зязюн і Г. Сагач стверджують, що у

моделі повинно бути наявним адекватне розуміння модельованих властивостей [43]. І. Сокол вважає, що модель складається з концептуальних елементів (мета, завдання, зміст, форми, методи та засоби, що забезпечують її результативність), які є сутнісними, визначальними, такими, що виявляють найвагоміші властивості та зв'язки [101, 119].

Оскільки у науковій літературі існують різні позначення компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій, відповідно, існують різноманітні означення моделей вказаної компетентності.

За відсутності наукових досліджень з розробки безпосередньо моделі компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей нами використано матеріали суміжних з досліджуваним феноменом моделей формування компетентності студентів.

Модель інформаційної компетентності В. Бондаря і А. Темербекової. На думку А. Темербекової і В. Бондаря, опора в моделі робиться на структуру професійної діяльності, що дозволяє подати в моделі наступні компоненти інформаційної компетентності вчителя в регіональній системі допоміжної професійної освіти: мотиваційно-ціннісний, змістовно-діяльнісний, рефлексивно-комунікативний [107].

Модель інформаційної компетентності, що названа авторами (В. Бурмакіна, М. Зелман, І. Фаліна) Великою Сімкою є схематичним описом процесу вирішення завдань, пов'язаних з переробкою інформації. В основу цієї моделі покладені 7 груп умінь, навичок, здатностей, що відповідають семи етапам розв'язання інформаційної задачі: визначення, управління, доступ, інтеграція, оцінка, створення, передача [15]. Уміння і навички здійснювати операції цих етапів, застосовуючи засоби ІКТ, визначають рівень сформованості інформаційної компетентності. Отже, акцент робиться не на уміннях натискати на кнопки та знати інструменти певних редакторів, а на уміннях розв'язувати поетапно інформаційні задачі. Саме такий підхід, на нашу думку, слід покласти в основу формування інформатичної компетентності. При цьому вивчення ІТ та ГІС-технологій має підпорядковуватися загальній задачі формування компетентності і галузі ІТ та ГІС-технологій у професійній підготовці студентів географічних спеціальностей.

Структурна модель інформативної компетентності студентів непрофільних спеціальностей (А. Гусак) є схемою, що демонструє взаємозв'язок інформаційної, інформативної та інформатичної

компетентностей, з якого виходить, що «... інформаційна компетентність включає пошук, аналіз, відбір, організацію, перетворення, зберігання і передачу інформації за допомогою реальних об'єктів: телевізор, магнітофон, телефон, факс, комп'ютер, принтер, модем тощо. Інформатична компетентність включає уміння користуватися комп'ютерними технологіями, програмним супроводом, механічною наладкою комп'ютера тощо. Інформативна компетентність включає здобуття та використання інформації виключно засобами комп'ютерних технологій» [27, с. 81].

Проте жодна з поданих моделей повною мірою не враховує потребу у формуванні компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей, що в умовах розвитку інформаційного суспільства та його індивідуалізації є актуальним.

Тому нами була розроблена модель формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей (див. рис. 3.5).

Запропонована модель сприймається нами як система (сукупність, упорядкованість елементів), а тому описує мету (цільовий блок), зміст, форми, методи, засоби (змістовий блок), а також коротко характеризує діагностику результатів (практичний блок).

Деталізуємо елементи першого компоненту моделі формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей – цільового блоку.

Мета – це необхідний елемент педагогічної системи, який обумовлює сам факт її створення та передбачення кінцевого результату процесу підготовки. З огляду на мету нашого дослідження, у цільовому компоненті розробленої моделі метою постає формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей.

Така мета передбачає одночасне вирішення кількох завдань, які у комплексі впливають на сформованість кожного з компонентів компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей:

- мотивування студентів різних географічних спеціальностей до використання ІТ та ГІС-технологій у професійній діяльності;
- надання системи знань в галузі ІТ та ГІС-технологій;
- формування здатності у студентів різних географічних спеціальностей використовувати ІТ та ГІС-технологій для вирішення професійних завдань.

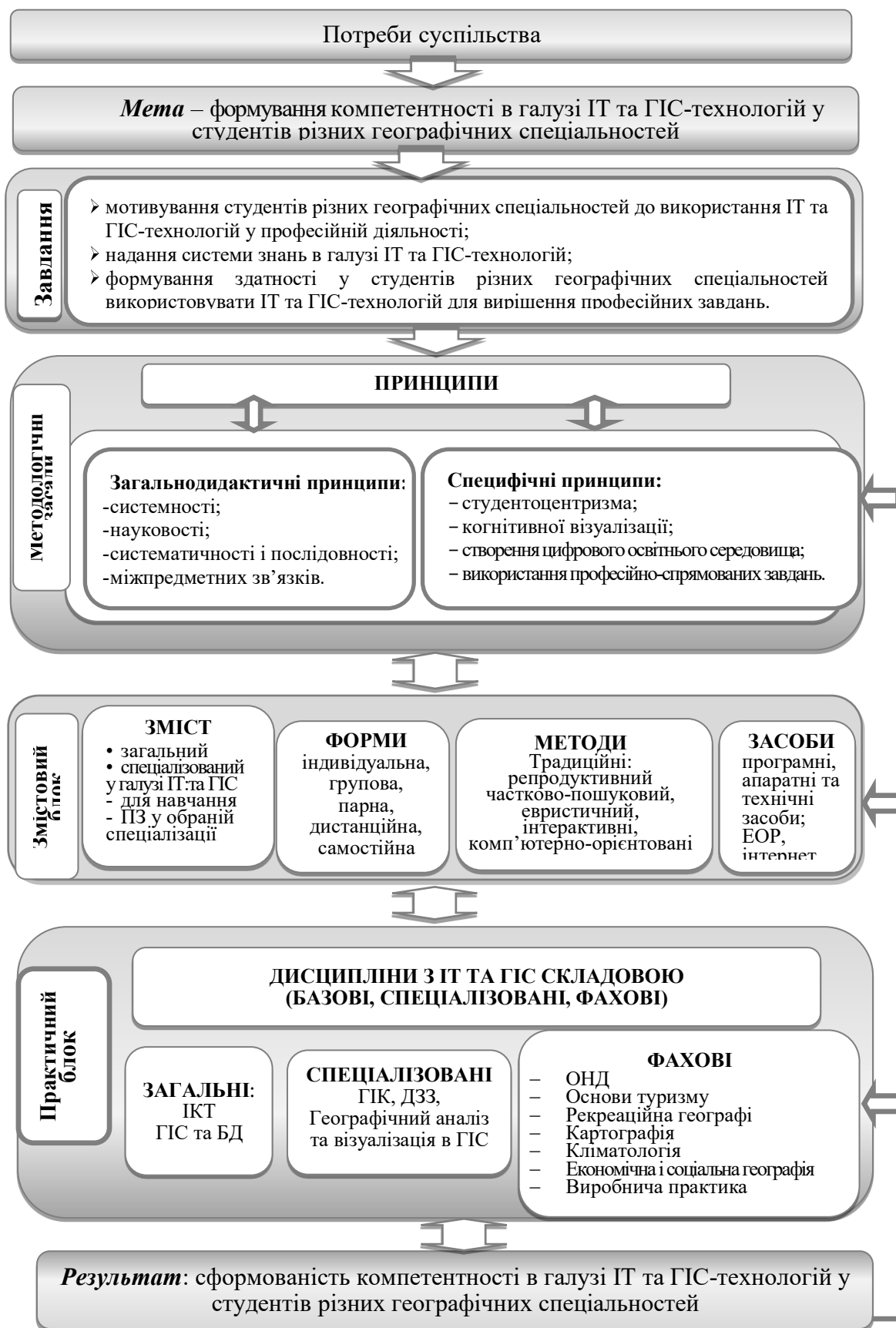


Рис. 3.5 Модель формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей

Методологічні засади формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей, описані нами раніше, виступають у ролі базових, спрямовуючих положень до організації та проведення освітнього процесу, упродовж якого відбувається формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей.

Серед загальнодидактичних принципів ефективними бачимо принципи: системності, науковості, систематичності і послідовності, використання міжпредметних зв'язків. Серед специфічних принципів дієвими у нашому дослідженні будуть принципи: студентоцентризму, когнітивної візуалізації, створення цифрового освітнього середовища,

Змістовий блок описує зміст, основні форми, методи і засоби формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей. Зміст професійної підготовки із застосуванням фахової спрямованості передбачає професійно-спрямоване наповнення матеріалом та фахову їх реалізацію.

Перше забезпечується не лише активізацією використання ІТ у професійній підготовці, а й впровадженням нових або модернізацією наявних курсів вивчення ІТ та ГІС-технологій.

Друге передбачає розробку супровідного дидактичного матеріалу, де серед завдань передбачено варіативність форм навчання, а також принципів, методів і засобів навчання.

Мала чисельність студентських груп, які об'єднуються в потоки при вивченні загальних, у т. ч. дисциплін ІТ та ГІС спрямування, обумовили збільшення питомої ваги самостійної та групової форми роботи студентів.

Також ефективними бачимо парну форму роботи (робота в парах за 1 ПК), робота у мікрогрупах (відповідність малих груп кількості технічних засобів) та форму дистанційного навчання.

Під час роботи у малих групах є можливість показати як індивідуальні здібності, так і колективну роботу та отримати сторонню допомогу з боку товаришів.

Щодо дистанційного навчання, то воно може відбуватися як колективно, індивідуально, так і у малих групах (проведення семінарів, коли результати виконання завдань обговорюються членами малих груп дистанційно).

Серед методів навчання були обрані: репродуктивний метод, частково-пошуковий, евристичний, проблемний метод, **метод конкретних ситуацій** (case-метод), метод мозкового штурму.

Розглянемо їх детальніше (див. рис. 3.6).

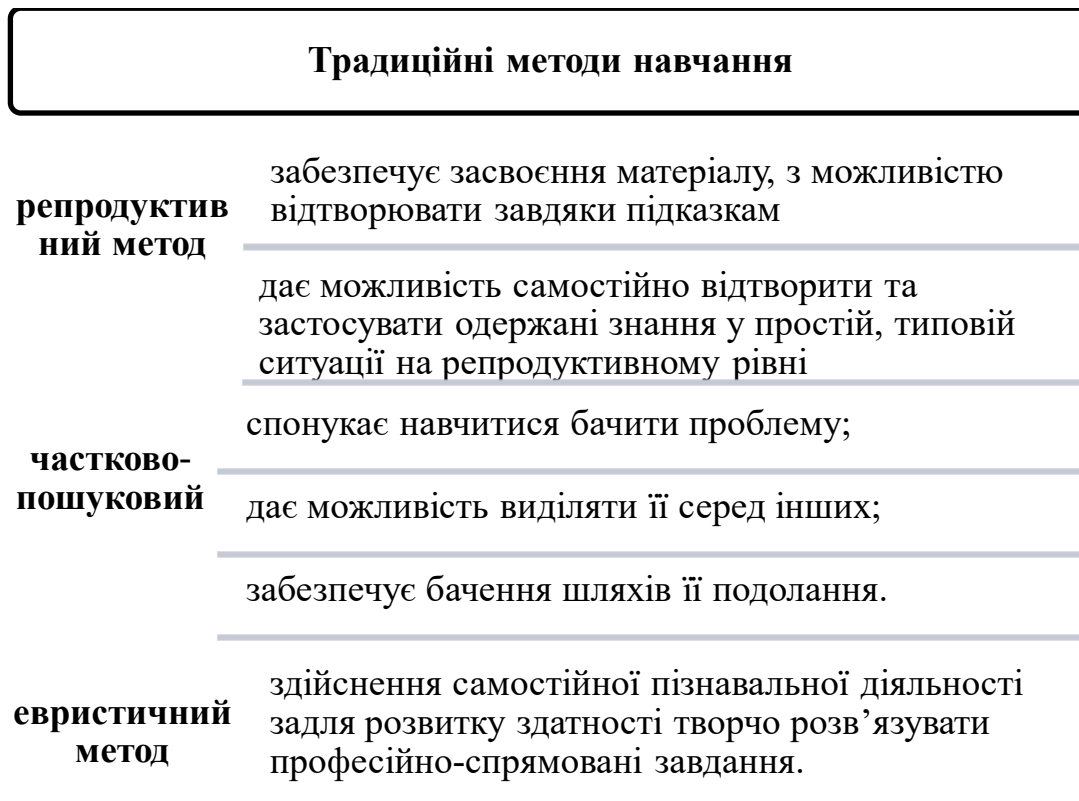


Рис. 3.6 Схематичне зображення традиційних методів навчання

Прикладом застосування частково-пошукового методу, може стати тема програмного та апаратного забезпечення, коли для студентів є можливість розширити свої знання запропонувавши варіанти під'єднання різних пристроїв до ПК чи запровадити інший шлях, за допомогою програмних засобів здійснити дешифрування космічних знімків.

Основним засобом опанування ІТ та ГІС-технологій є використання таких питань і завдань, розв'язання яких потребує від студентів активної пошукової діяльності, пов'язаної з майбутньою професійною діяльністю. Важливим у формуванні інтересу до ІТ та ГІС-технологій є створення проблемної ситуації в галузі майбутньої професійної спрямованості із застосуванням ІТ та ГІС-технологій, зіткнення студентів різних географічних спеціальностей з труднощами майбутньої професії, які вони не можуть розв'язати за допомогою

наявного запасу знань, а повинні застосувати ІТ та ГІС-технології; зазнавши труднощів, вони впевнюються в необхідності набуття нових знань з ІТ та ГІС-технологій або застосування старих у новій ситуації.

Поряд з традиційними (репродуктивними, частково-пошуковими, евристичними) та інтерактивними методами також використано комп'ютерно-орієнтовані методи навчання.

На сьогоднішній день існує чимало інтерактивних методів навчання, що забезпечують можливість формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей. Однак, їх класифікація й досі залишається недосконалою (див. рис. 3.7).

Інтерактивний метод					
спонукає до появи у студентів інтересу	дає можливість ефективно засвоювати навчальний матеріал;	забезпечує студентам можливість здійснення самостійного пошуку напрямів і варіацій вирішення навчального завдання;	забезпечує наявність впливу в колективі, працювати в команді, допомагає проявляти терпимість, повагу, гідність;	спонукає до власної думки й встановленню професійних відносин;	забезпечує формування життєвих і професійних компетентностей;

Рис. 3.7. Схематичне зображення прояву інтерактивного методу навчання

Відобразимо найбільш популярні з них на наступній схемі (див. рис. 3.8). Їх застосування передбачає як індивідуальну, так і групову роботу студентів різних географічних спеціальностей.

Перелічені методи передбачають як індивідуальну, так і групову роботу студентів різних географічних спеціальностей. Поряд з традиційними (репродуктивними, частково-пошуковими, евристичними) та інтерактивними методами також використано комп'ютерно-орієнтовані методи навчання.

Комп'ютерно-орієнтовані методи навчання – це традиційні та активні методи навчання, реалізовані за допомогою ІКТ, що представлені наступною класифікацією [55, 38] (див. рис. 2.9):



Рис. 3.8. Схематичне зображення інтерактивних методів навчання

Комп'ютерно-орієнтовані методи навчання	
словесні (вербальні)	робота з електронними підручниками, довідковим матеріалом комп'ютерних програм, інтерактивне спілкування (дистанційне виконання завдання, з можливістю коментувати); опрацювання відомостей, що отримуються через Інтернет (електронне листування, конференція, обмін даними), спільна робота над проєктом e Google;
наочні методи навчання	робота з навчаючими програмами; робота з навчально-контролюючими програмами; застосування відеометоду;
практичні методи навчання	проведення дослідницької роботи у комп'ютерних лабораторіях; створення телекомунікаційних проєктів;

Рис. 3.9 Схематичне зображення комп'ютерно-орієнтованих методів навчання

Організація електронного листування, мережних конференцій, спільної роботи над проєктом дозволяють організувати обмін

інформацією між усіма учасниками навчального процесу, налагодити співпрацю та обговорення проблем, публікацію ідей та коментарів до них.

Інформаційні технології дозволяють спростити процес розробки сценаріїв ділових ігор, забезпечити візуальне відтворення результатів, комунікаційну взаємодію між групами учасників, оформлення проєктів у вигляді презентацій.

В дослідженні доцільно згадати пояснювально-ілюстративні методи так як вони застосовуються із використанням комп'ютерної техніки. Цей підхід дозволяє більш ефективно реалізовувати матеріал традиційних лекцій, завдяки використанню потенціалу інтерактивної комп'ютерної графіки.

До засобів навчання, які доцільно використовувати в процесі формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей, можна віднести апаратне і програмне забезпечення як загального так і спеціалізованого призначення, інтернет ресурси на ЕОР (див. рис. 3.10).

Як приклад застосування засобів навчання під час вивчення дисципліни «Основи наукових досліджень в географії» запропонуємо студентам різних географічних спеціальностей працювати з текстовим і табличним редакторами пакету Microsoft Office, як найпоширенішому програмному засобу. Однак завдання доповнюється вивченням додаткових модулів програми Excel, а саме статистичних функцій аналізу даних, де майбутні фахівці мають змогу не лише здійснювати візуалізацію, але й аналізувати дані.

Також під час роботи з офісним пакетом Microsoft Office студентам різних географічних спеціальностей надається можливість порівняти пакет програм з аналогічними програмами у Google. Це сприяє підвищенню практичного досвіду роботи з інструментальними програмними засобами у поєднанні з ІТ сервісами і мережними ресурсами. Це поєднання дозволяє навчити студентів географічних спеціальностей як підвищити практичний досвід так і навчитися працювати суміжно над спільними проєктами. Це в подальшому дасть можливість використовувати мережу не тільки для отримання інформації та зв'язку і спілкування з колегами, а також для проведення індивідуальних і групових проєктів, де буде задіяна можливість спільних дій.



Рис. 3.10. Схематичне зображення засобів навчання

У результуючому блоці моделі наведено етапи формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей у відповідності з діючими дисциплінами, а також представлено самооцінювання сформованості ІТ та ГІС компетентності студентами географічних спеціальностей (див. Додаток Е).

Таким чином, модель формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей передбачає варіювання: традиційних і комп'ютерно-орієнтовних методів навчання, форм, застосування різних засобів навчання, зокрема, професійно-спрямованих завдань, використання програмних, апаратних і технічних засобів тощо.

Формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей буде результативним, якщо у освітньому процесі вивчення дисциплін ІТ та ГІС спрямування буде мати продовження у фахових дисциплінах, де буде можливість отримання не тільки загальних але й професійно-спрямованих знань та вироблення навичок їх застосування відповідно до обраного фаху.

Використання представленої моделі забезпечить позитивний вплив на рівень сформованості компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів різних географічних спеціальностей. Теоретичний аналіз терміну «модель», обґрунтування її складових покликані забезпечити її результативність.

РОЗДІЛ 4

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІТ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

4.1. Догеоінформаційна підготовка студентів географічних спеціальностей

У дослідженні висвітлено шляхи відбору навчального матеріалу з інформатики та ІТ, тематика якого відповідає професійному спрямуванню студентів географічних спеціальностей.

Як середовище для побудови елементарної ГІС використано пакет MS Office, який сприяє досягненню відповідних результатів: по-перше, ознайомленню студентів географічних спеціальностей з плануванням ГІС, будовою елементарної ГІС і уточнення її складових елементів та механізмів роботи її основного інструментарію; по-друге, ознайомленню з ймовірним спектром застосування ГІС і розширення власних меж майбутньої професійної діяльності; по-третє, підвищенню рівня доступності з опанування ГІС-технологією студентами-географами, які мають різний рівень ІТ підготовки.

В якості результату застосування MS Office для роботи з елементарною ГІС студенти опанують не тільки основні розділи інформатики, а й здобувають елементарні знання з картографії та зможуть працювати з картографічним матеріалом, а саме оцифровувати географічні карти, зображувати на них об'єкти, лінії, полігони, користуватися базами даних географічних об'єктів і створювати тематичні карти. Це стане підготовчим етапом, що передуює професійному вивченню ГІС та сприяє профілізації діяльності студентів географічних спеціальностей.

Це є одним із шляхів підготовки студентів різних географічних спеціальностей до вибору певного напрямку – спеціалізації. Це дуже актуальне питання, так як зараз в освітніх колах триває живе обговорення того, яким чином здійснювати набір абітурієнтів: за спеціальностями чи за освітньо-професійними програмами.

Із метою реалізації механізму роботи з елементарною ГІС вважаємо за потрібне проаналізувати можливості моделювання і візуалізації даних у ГІС. Зауважимо, що візуалізація просторових даних у вигляді карти для ГІС є основним способом представлення даних.

Із метою реалізації на практиці роботи з елементарною ГІС студенти географічних спеціальностей в процесі інформаційної підготовки знайомляться з свідомо спрощеним інтерфейсом ГІС.

Під час догеоінформаційної підготовки обрано пакет Microsoft Office, до якого входять поширені і популярні програми Word, Excel, Access, PowerPoint, із якими в різній мірі студенти географічних спеціальностей знайомилися під час занять у школі. Зазвичай рівень шкільної підготовки з інформатики може бути різним, тому з метою повторення і узагальнення, а в деяких випадках виявлення прогалин з інформатики під час доуніверситетської підготовки і з метою пропедевтичного ознайомлення з професійно-спрямованими можливостями у роботі студентів географічних спеціальностей, вважаємо за потрібне замість звичайного опрацювання зазначених програмних продуктів побудувати заняття у вигляді проекту щодо створення елементарної ГІС. Під час цього проекту студенти зможуть повторити теми з файлової системи (закріпити навички роботи з каталогами), опрацювати розширення файлів у відповідності з обраною програмою та закріпити знання у відповідних програмних продуктах пакету Microsoft Office.

У випадку створення елементарної ГІС завдяки пакету MS Office є можливість створювати на растровій основі всі відповідні елементи векторної моделі завдяки вбудованому графічному редактору в додатку Word, а також доповнювати їх растровими уточнювальними об'єктами.

4.2. Можливості моделювання і візуалізації даних у ГІС

Зазначимо, що базовим осередком візуального уявлення даних за допомогою ГІС-технологій служить так зване графічне середовище. Тому студенти географічних спеціальностей під час вивчення ІТ дисципліни, повинні отримати загальні уявлення про графічні редактори і зображення, які вони можуть отримати завдяки різним редакторам. Також студенти мають оволодіти знаннями щодо застосування певних моделей даних, завдяки яким може бути реалізована робота ГІС. Серед них виділяють растрову і векторну моделі. Знання переваг і недоліків цих моделей допоможуть студентам на етапі планування роботи з ГІС, щоб передбачити певні перешкоди у створенні ГІС проекту.

У загальному випадку моделі можуть мати векторне або растрове подання, містити або не містити топологічні характеристики [52].

Якщо розглядати векторну модель даних, то вона будується на векторах, які займають частину простору, що визначає їхню основну

перевагу – наявність на порядок меншої кількості пам'яті комп'ютера для збереження і менших витрат часу на опрацювання і подання інформації.

Якщо розглядати растрову модель даних, то вона є історично найпершою моделлю геоданих, що використовується для відображення безперервних послідовностей реального світу. При цьому, якщо векторна модель дає інформацію про те, де розташований об'єкт, то растрова модель показує, що розташоване в заданій точці території.

Растрові моделі мають свої переваги і недоліки. Серед переваг зазначимо те, що вони можуть представляти більш точний аналог реального світу, мають просту модель відображення. У растровій моделі є більш швидким і простим процес растеризації (отримання растрового зображення по векторному), ніж процесів векторизації.

Серед істотних недоліків растрових моделей слід виділити те, що під час реалізації растрової моделі використовується більше обсягу пам'яті комп'ютера для зберігання даних і для їх обробки. Це треба враховувати як на етапі планування ГІС проекту, так і під час обрання параметрів комп'ютерної техніки.

Вважаємо за потрібне ознайомити студентів географічних спеціальностей з растровим представленням даних, що представляє собою неперервний простір у вигляді матриці (мозаїки) комірок, найменшим елементом якої є растр або піксель (pixel – скорочено від англ. – picture element – елемент зображення), має прямо-, три- чи шестикутну форму і містить зображення з однорідними характеристиками в межах комірки (одного кольору чи гами кольорів) (дивись табл.1 а).

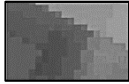
Растрове представлення використовується для відображення неперервних числових величин, наприклад, висоти місцевості або концентрації забруднюючої величини у водоймі. Растрова карта (Raster map) – це будь-яке комп'ютерне растрове зображення місцевості. Існує декілька видів растрових карт: карти, які є результатом обробки числових характеристик, та звичайне відскановане зображення паперової карти, яке використовується у роботі з елементарною ГІС в якості її основи. На відміну від растрових моделей, що побудовані на елементах растру, векторні моделі – це моделі географічних об'єктів, що представленні на основі векторів сукупностями координатних пар.

Векторна модель даних – це цифрове представлення дискретних просторових об'єктів (точкових, лінійних і полігональних), що створюються шляхом з'єднання точок прямими лініями, дугами кіл,

полілініями. Фундаментальними поняттями для векторних ГІС є: вершина (точка) і дуга – лінія, складена одним або декількома відрізками. Площинні об'єкти, що представлені площинами полігонами (багатокутниками) задаються наборами дуг. Кожен відрізок дуги може бути границею між двома полігонами. При зберіганні в пам'яті комп'ютера векторні об'єкти займають менший обсяг пам'яті (у 100-1000 разів), ніж растри, легко редагуються, масштабуються і трансформуються без викривлення. Види векторних даних представлені в таблиці 1 б.

Таблиця 1

Графічні примітиви

а) елемент растрової графіки-		Піксель (растр)
б) елементи векторної графіки		точка (вершина) лінія (дуга) полігон (площина)

Також студенти повинні розрізняти дві основні векторні моделі просторових даних: нетопологічна і топологічна.

Нетопологічна (проста) модель розрахована на цифрове представлення просторових об'єктів у вигляді набору координатних пар з описом тільки геометрії точкових, лінійних і полігональних об'єктів.

Топологічна модель відповідає за цифрове представлення просторових об'єктів, що враховують не тільки геометрію об'єктів, але і їх топологічні відносини (бази геоданих).

При створенні елементарної ГІС пропонуємо будувати її за векторною нетопологічною моделлю.

Векторне представлення даних (vector representation) – це спосіб представлення цифрової інформації (точкових, лінійних та полігональних просторових об'єктів) у вигляді набору координатних пар з описанням тільки геометрії об'єктів. Із точки зору географії це можна пояснити тим, що будь-які складні геометричні об'єкти можна скласти з трьох видів найпростіших об'єктів (примітивів): точка, лінія, полігон (зафарбований багатокутник). Кожен із примітивів має свій набір властивостей (із точки зору їх відображення) (дивись таблицю 1 б): точка представлена одним набором координат та має один спосіб відображення (наприклад, колір чи умовне позначення) точки; лінія має

два набори (початок та кінець) координат та 1–3 способи відображення (кожного кінця лінії та самої лінії); полігон має більше двох наборів координат, різні способи відображення можуть мати точки полігону, лінії – межі полігону та заливки поверхні полігону (колір, тип штрихування, фонове або мозаїчне умовне позначення тощо).

Прості векторні моделі одиничних географічних об'єктів у ГІС виконуються за допомогою відображення їх геометричної форми на двовимірній площині з використанням елементарних графічних примітивів: точок (нуль-мірних векторів), ліній (поліліній, утворених плоскими двовимірними векторами), областей (форм, обмежених полігонами – замкнутою послідовністю двовимірних векторів, що називають полігональними об'єктами).

4.3. Побудова елементарної ГІС за допомогою офісного пакету MS OFFICE

Задля розкриття сутності нашого дослідження освітимо структуру типової ГІС та розглянемо її елементи для порівняння і відображення їх в елементарній ГІС. За словами Сонко С.П., елементарна ГІС – це така система, яка лише частково використовує функції традиційних геоінформаційних систем. Завдяки їй з'явилася можливість спрощеного ознайомлення студентів географічних спеціальностей з географічними об'єктами [52].

Будь-яка типова ГІС складається з основних шарів, які базуються на картографічній основі – растровому прошарку і доповнюється прошарками з наступних об'єктів: площинних, лінійних, точкових і текстових.

У рамках пакету MS Office студентам географічних спеціальностей пропонується набути практичні навички оволодіння елементарною ГІС. Починається все з введення базової картографічної основи ГІС на прикладі будь-якої сканованої растрової карти-схеми місцевості з усією змістовною інформацією, яка надалі буде відображена окремими прошарками. Сукупність прошарків утворює інтегровану основу графічної частини ГІС.

Створення картографічної основи – найбільш трудомісткий етап, тому вважаємо за потрібне відтворити послідовність створення картографічної основи в MS Office наступним алгоритмом дій:

1) створення нового документу за допомогою послідовності команд *Файл/Створення* головного меню, або ж панелі швидкого доступу;

2) перенесення растрового зображення (за допомогою сканера) і зберігання окремим файлом із розширенням JPG, TIF або іншим;

3) вставлення сканованого зображення карти завдяки послідовності команд *Вставка/Малюнок/Із файлу/Вставити* на сторінку текстового редактора Word;

4) збереження зображення за допомогою послідовності команд *Файл/Зберегти як/Папка/Зберегти*, що з'явиться на чистому полі аркушу програми Word у файлі з розширенням *.docx;

5) вирівнювання по центру, що можливо завдяки вбудованому графічному редактору.

Зазначимо, що створення основи можна виконати і в програмі Power Point.

Також можливості Word дозволяють працювати над прошарками, особливо під час роботи з вузлами для здійснення їх видозміни. У цій діяльності вважаємо за необхідне звернути увагу студентів географічних спеціальностей на виконання деяких аспектів:

1) векторизований об'єкт повинен бути полігоном – замкненим суцільним об'єктом, а, отже, і редагованим;

2) повинна бути виконана прив'язка об'єктів до однієї системи умовних координат, завдяки встановленню *Прив'язки до сітки* в меню *Формат/Вирівнювання/Параметри сітки*, попередньо зробивши її відображення в меню *Вид/Показ/Сітка*;

3) для покращення точності просторової візуалізації даних можна також у меню *Формат/Вирівнювання/Параметри сітки* зменшити параметр значення кроку сітки з 0,32 до 0,03, що значно підвищить роздільну графічну здатність всієї системи;

4) треба зробити групування вибраних об'єктів за допомогою пунктів контекстного меню *Групувати* та встановити відповідний порядок об'єктів за аналогією картографічної генералізації. Під час опрацювання великої кількості об'єктів, у ході роботи з графікою, можна зробити відповідну селекцію елементів (точок, ліній, кривих, багатокутників та ін.) у тому числі і зайвих, за допомогою виділення мишею об'єктів із задіянням клавіш Ctrl чи Shift та команди контекстного меню *Групувати*, об'єкти групуються;

5) здійснити прив'язку атрибутивної інформації до просторово-розподілених географічних об'єктів за допомогою гіперпосилань. Для

цього треба зробити створені об'єкти активними при наведенні на них курсору (для прив'язки гіпертексту). Щоб вони редагувалися, їх треба перемістити на передній план.

Ознайомивши студентів з усіма підготовчими діями, перейдемо до наступного етапу – наповнення елементарної ГІС, завдяки створенню прив'язки об'єктів прошарків до відповідного зображення чи інформації завдяки гіперпосиланням та визначення кількості прошарків, із яких буде складатися карта.

Алгоритм створення гіперпосилань представлено наступними кроками:

- попередньо створюється файл зображення, чи інформаційний файл окремих об'єктів, що будуть прив'язані до відповідного прошарку;
- контекстним меню викликається гіперпосилання;
- указується шлях до файлу, на який треба посилатися;
- при викликанні необхідної інформації в готовому варіанті буде здійснено перехід на створений файл.

Наступним кроком є визначеність з організацією прошарків, із яких буде складатися карта. Це можуть бути декілька прошарків, наступних об'єктів: площин, ліній, точок та текстових елементів що відповідає зображенню кварталів, вулиць, назв вулиць, номерів будинків та ін. Деталізуємо алгоритм роботи з прошарками:

- за допомогою одного з типів ліній, відображаються межі кварталів, малюванням ліній поверх меж на растровому зображенні;
- якщо скановане зображення, яке було використане, мало високу роздільну здатність та маленький розмір, то для зручнішої роботи з документом його можна збільшити масштабуванням до 500%;
- після завершення відображення відповідних меж, можна виконати операцію зміни вузлів для більш якісного повторювання контуру. Для цього виділяється потрібна лінія та використовується послідовність команд меню Формат/Вставка фігур/Змінити фігуру/Почати зміну вузлів;
- для одержання кращого результату, можна змінювати властивості вузла, виділивши його, викликавши контекстне меню;
- після підготовки усіх потрібних атрибутів конкретного прошарку, що може містити площинні, лінійні, точкові і текстові об'єкти, треба відокремити ці елементи від сканованої карти шляхом виділення карти лівою кнопкою миші і команди контекстного меню

Вирізати. Після цих перетворень карта переміститься в буфер, а на аркуші залишаться лише об'єкти конкретного прошарку;

- далі обробляються елементи об'єктів цього прошарку шляхом групування усіх елементів завдяки їх виділенню *Головна/Редагування/Виділити/Вибір об'єктів*, що розташоване на панелі малювання, обводяться усі квартали прямокутником, після чого вони стають виділеними і далі об'єднуються командою контекстного меню Групувати;

- зображення зберігається у файлі під назвою прошарку за допомогою команди Файл/Зберегти як;

- створення наступних прошарків аналогічно попередньому, за винятком меж, наприклад, замість кварталів, що були зображені прямокутниками, проводяться вулиці лініями;

- лінії групуються та змінюється їх колір, товщина ліній та інші необхідні атрибути завдяки меню Формат автофігури. Цей прошарок теж зберігається окремим файлом із відповідною назвою;

- ще одним видом прошарку буде прошарок із текстовими об'єктами, наприклад назв вулиць. Для цього відкриваємо файл із растровою картографічною основою та збільшуємо масштаб. Зауважимо, що назви вулиці можуть йти вертикально чи під кутом, тому проста вставка тексту не підходить. Для цього використано додаток Word Art. Із цією метою потрібно виконати послідовність команд меню: *Вставка/Малюнок/Об'єкт Word Art/Додати об'єкт Word Art*, після чого обирається найпростіший тип напису, правильно підібраним розміром шрифту, у результаті чого на поверхні карти з'явиться введена назва вулиці чи об'єкту. Зауважимо, що деякі написи можуть бути вертикальними або розташованими під кутом. Для здійснення цього скористаємося функцією *Вільне обертання* під час виділення напису. По закінченню роботи з написами, усі назви групуються та зберігаються у відповідному файлі прошарку. Аналогічним варіантом текстового прошарку може бути прошарок із номерами об'єктів (наприклад, будинків);

- після закінчення роботи над прошарками усі файли об'єднуються. Для цього створюється новий документ, один за одним відкриваються документи усіх прошарків, виділяються усі згруповані об'єкти, копіюються по черзі в буфер. Потім в новий документ командою *Головна/Вставити по черзі* вставляються зображення прошарків у потрібній послідовності. Як результат отримуємо накладені один на одного прошарки, які групуються. Таким чином

отримуємо набір, який складає підсумкову карту – елементарну ГІС, що представлена на (рис.4.1.) (див. Додаток Ж).

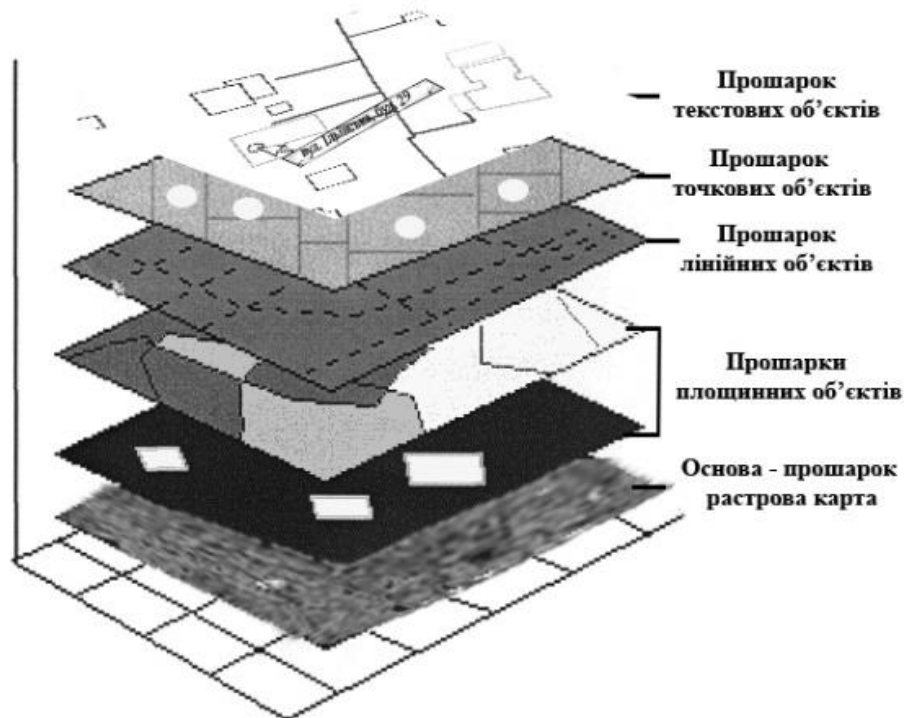


Рис.4.1. Схема організації даних елементарної ГІС

Також в процесі догеоінформаційної підготовки студенти мають засвоїти основні правила роботи з базами даних пакету MS Office. Приклад схеми бази даних представлено на (рис. 4.2).

Територіальний розподіл:

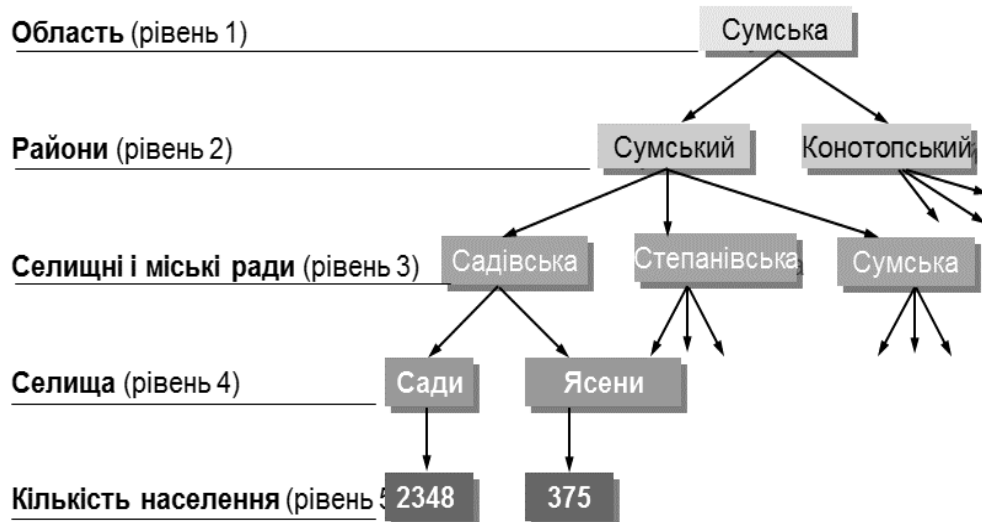


Рис. 4.2. Схема ієрархічної бази даних територіального розподілу

Зважаючи на те, що для зберігання, пошуку та вибору даних геоінформаційна система повинна мати розвинуті засоби роботи з

базами даних, для елементарної ГІС в процесі догеоінформаційної підготовки студентам пропонується спрощений варіант роботи з базами даних, в процесі якої вони зможуть навчитися: класифікувати, структурувати і зберігати дані про об'єкти (назви, адреси, номери; території і населення) та їх властивості.

В свою чергу завдяки програмі Excel можна ознайомитися з елементами атрибутивної інформації.

Також студенти географічних спеціальностей повинні вміти розробляти бази даних, на основі яких можна працювати з елементарною ГІС. Це дозволяє дати уявлення про формалізовану модель для зберігання даних і роботи з нею. Завдяки такому підходу, студенти географічних спеціальностей можуть створюватися зміни та виконувати запити до таблиць і їх елементів даних.

Завдяки елементарній ГІС студентам пропонується можливість набуття практичних навичок векторизації, прив'язки атрибутивної інформації до конкретних географічних об'єктів у середовищі пакету MS Office, що наближає користувачів до розуміння внутрішнього змісту професійних ГІС.

Зауважимо, що елементарна ГІС – це така система, яка лише частково використовує функції традиційних геоінформаційних систем, без координатної прив'язки даних до географічних координат.

Головною перевагою ГІС, порівняно з паперовими картами в пропонованій елементарній ГІС, є можливість оперативного доступу і візуалізації просторово прив'язаної інформації. Ідеологія створення ГІС завдяки пакету MS Office не розбігається з основними теоретичними положеннями інформатики, картографії та просторового аналізу. Серед недоліків використання елементарної ГІС є відсутність прив'язки до системи координат.

Завдяки ознайомленню з елементарною ГІС студенти географічних спеціальностей здобудуть не тільки практичні навички роботи з текстовим, графічним редакторами і базами даних, але й отримають загальні уявлення про роботу з графічними редакторами і зображеннями під час візуалізації даних, що реалізовано в пакеті MS Office. Також студенти оволодівають первинними знаннями щодо застосування певних моделей даних, завдяки яким може бути реалізована робота ГІС. Серед них виділяють растрову і векторну моделі. Знання переваг і недоліків цих моделей допоможуть студентам на етапі планування роботи з ГІС передбачати певні перешкоди у створенні ГІС проекту.

РОЗДІЛ 5.
ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПІДГОТОВЦІ
СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
5.1. Програмне забезпечення ГІС спрямування

Для студентів буде важливо ознайомитися з світовим досвідом розвитку та становлення геоінформаційних-технологій. Встановлено, що в Україні становлення ГІС розпочалося 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. Але останнім часом з'явився певний прогрес на законодавчому рівні. З 2021 р. вступив у силу закон України, яким визначено «Національну інфраструктуру геопросторових даних».

Також важливим є і ознайомлення з досвідом і різноманітністю використання різних типів геопросторових програмних засобів, та з'ясування їх потенційних можливостей щодо навчального призначення на базі комерційних ГІС-пакетів (ArcGis) та відкритих ГІС (QGis) [123]. Важливим для студентів є аналіз переваг і недоліків цих геоінформаційних систем.

У дослідженні для підготовки студентів різних географічних спеціальностей не випадково обрано програму ArcGis Desktop сімейства Esri. Для цього у 2021 р. було заключено угоду і договір між СумДПУ імені А.С. Макаренка і офіційним дистриб'ютором Esri Inc в Україні (№ЕС/СПУ/01/21) про постачання програмної продукції Esri та придбано річну ліцензію на користування програмною продукцією кількістю 27 одиниць, серед якої окрім ArcGis Desktop 10.8-10.8.1 та ArcGis Server. Також ліцензією було передбачено програмне забезпечення наступного покоління ArcGis Pro, що дає змогу здійснити підготовчий етап до переходу на нову версію користування програмним забезпеченням. У 2022 і 2023 рр. цією ж компанією було замовлено і надано тримісячну ліцензію та такий же пакет програм. На сьогоднішній день ТОВ «ЕСРАЙ УКРАЇНА» – офіційним дистриб'ютором компанії ESRI, було передане у безкоштовне користування для СумДПУ імені А.С. Макаренка пакет програмних засобів (ліцензій) в межах спеціальної освітньої річної програми

Academic Departmental Agreement (угода для факультетів та кафедр ВУЗів) (див. Додаток 3, К).

Використання ліцензій дасть не тільки змогу користуватися усім набором програмних засобів ArcGis, але й дозволить користуватися навчальними курсами і ресурсами, запропонованими компанією ESRI.

Також у дослідженні показано, що на рівні з провідними світовими хмарними інформаційними технологіями існують і геопросторові хмарні технології представлені пакетом Esri. Вони надають широкі можливості студентів географічних спеціальностей щодо використання їх як під час навчання, так і в майбутній професійній діяльності, а саме: використовувати весь потенціал геопросторових сервісів (наприкладів ArcGis-онлайн), щодо створення карт, аналізу даних, створення веб-додатків, щоб ділитися картами з колегами, співпрацювати з ними для створення карт і додатків, використовуючи інструменти просторового аналізу.

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

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 та ін. 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.

Хоча існує певний досвід і різноманітність використання різних типів програмних засобів, до яких відносяться ГІС, їх потенційні можливості щодо навчального призначення залишаються невичерпаними. На даний час виробниками різних країн розроблені і пропонуються для застосування під час освітнього процесу наступні комерційні та відкриті ГІС-пакети, представлені на рис. 5.1 [123].

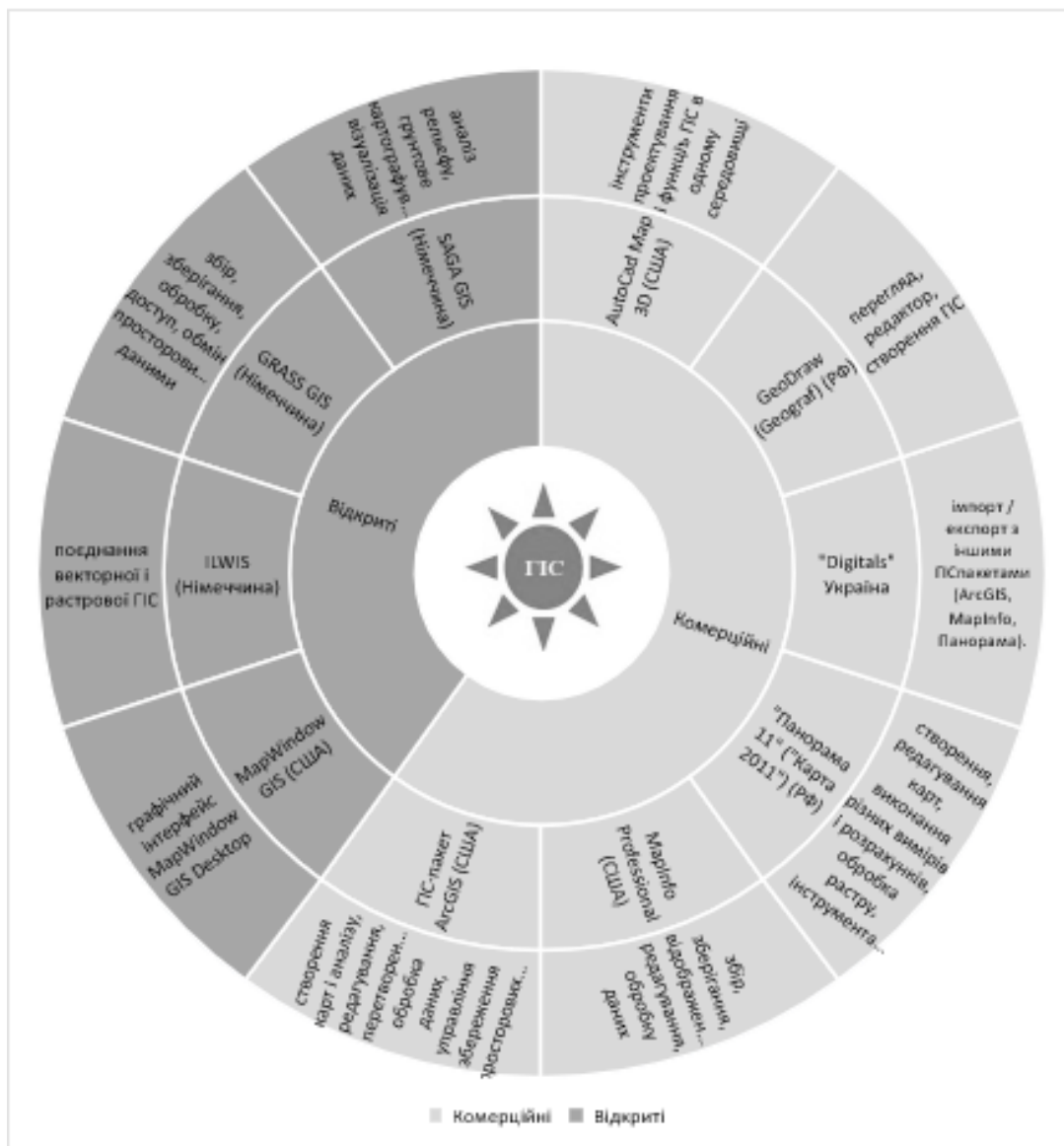


Рис 5.1. Аналіз сучасних ГІС пакетів

Ці пакети мають разом з перевагами і значні недоліки. Це в основному пов'язано з комерційною їх складовою, функціональними можливостями та продуктивністю, що водночас є як прагненням так і перешкодою для запровадження 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 майбутній роботі студентів географічних спеціальностей, що надаються у вільному доступі, рекомендується програмне забезпечення, таке як:

- графічні редактори PhotoFiltre (побудова карт);
- XnView (перегляд),

– Picasa (додавання геотегів, за допомогою яких можна вказати місцевість зйомки будь-кого фото, використовуючи Google Earth і Google maps);

– Quantum GIS (може бути використана в якості основної платформи для навчання студентів як використовувати ГІС і як створювати найякісніші карти);

– мережеві сервіси Google Earth (електронний глобус);

– ArcGIS Online (використовується для управління і обміну картами і географічною інформацією);

– Golden SoftWare (Surfer) (універсальне картографічне ПО, що працює під управлінням ОС Microsoft Windows та використовується для швидкого і акуратного викреслення поверхонь карт і конвертації наданих даних у контурні, рельєфні або поштові карти, трьохвимірні поверхні, 3D-каркаси або векторну графіку) тощо.

Запропоноване програмне забезпечення не вичерпується даним переліком і цілком може бути використане в якості сучасних методів роботи як з використання ГІС, окремо з картами (якісний аналіз, перегляд, створення карт різних тематик – картування і візуалізація), так і можуть бути використані у шкільній географії. Як приклад, використання графічного редактора PhotoFiltre в якості найпростішого і доступного способу побудови карт, де на контурну карту завдяки інструментарію програми можна нанести тематичну інформацію, шляхом елементарного накладання кольорів, малюнків і цифро-літерних символів.

Зазначимо, що відкриті ГІС можливо не задовольняють усі сучасні потреби, але і не загрожують існуванню інших систем. Привабливість у використанні такого ПЗ, з одного боку, особливо зручне для некомерційних організацій, закладів, де не існує зайвих коштів і тим самим може бути використаний обмежений функціонал ПЗ. З іншого боку, відкриті ГІС стають інструментом у пізнанні нових можливостей, що дозволяє користувачам не стояти на місці, а знайомитися з різними особливостями і можливо самим вчитися удосконалювати існуюче ПЗ.

Окресливши та проаналізувавши ринок ГІС-продукції, перейдемо до співставлення існуючих геоінформаційних додатків з ІТ напрямками задля застосування їх у різних географічних дисциплінах (табл. 2).

Встановлений зв'язок, який представляють окремі географічні науки дав змогу виділити серед достатньо широкого спектру застосування ті ГІС-додатки, які можуть взаємодіяти з географічними

дисциплінами, представленими в навчальних планах окреслених спеціальностей університету та можуть бути обрані для застосування під час вивчення ГІС-технологій майбутніми фахівцями географії.

Таблиця 2. Базові галузі наукових знань

Комп'ютерні науки	Географічні науки	Геоінформаційні додатки
Інформатика та програмування	Геологія	Управління територією
Математичне моделювання	Географія	Управління нерухомістю
Операційні системи	Картографія з основами топографії та геодезії	Транспорт і логістика
Текстові редактори	Геоєкологія	Екологія
Електронні таблиці	Ландшафтна екологія	Природні ресурси
СУБД	Туристичне краєзнавство	Демографічні дослідження
Інформаційні мережі	Географічне моделювання	Регіональне управління
Графічні редактори з обробки зображень	Метеорологія та кліматологія	Інше

5.2. Використання геоінформаційних ресурсів у підготовці студентів географічних спеціальностей

Альтернативою програмного забезпечення для студентів географічних спеціальностей пропонується цілий спектр геоінформаційних ресурсів, що знаходяться у вільному доступі та можуть бути задіяні під час вивчення геоінформаційних дисциплін.

У процесі засвоєння знань студентам пропонується робота з сервісом Google Earth для пошуку геопросторових об'єктів зазначеної території. Також пропонується робота зі створення простих фотокарт, яка відбувається в тому ж програмному продукті, шляхом редагування знімків з космосу, а саме додавання контурів об'єктів на територію, їх зміна, накладання нових зображень тощо. Демонструється також інтерактивні властивості роботи з сервісом Google Earth, який можна використовувати як опцію ГІС.

Серед популярних веб-ресурсів для студентів географічних спеціальностей пропонуються наступні ресурси: Worldview, EO Browser, EFFIS, Ventusky, Quality Windy, Waqi і Google my maps [50].

Зупинимося спочатку на веб-ресурсі Worldview, який можна використовувати під час викладання дисципліни «Геоєкологія» та ввести до комплексу практичних завдань дисциплін «Географічний аналіз та візуалізація в ГІС» і «Дистанційне зондування Землі» та ін.

Якщо розглядати вплив антропогенних чинників, то одним із антропогенних факторів впливу на природне середовище є світлове забруднення. Це досить широкий термін, який охоплює низку проблем, пов'язаних із неправильним використанням штучного освітлення, насамперед через господарську діяльність людини, переважно процеси індустріалізації та урбанізації.

У загальному вигляді світлове забруднення – це порушення яскравості і часовий зсув природного освітлення певної території в результаті дії штучних джерел світла, які викликають відхилення в природному житті тварин і рослин.

Прийнято виділяти наступні основні види світлового забруднення: порушення природного освітлення, надмірне освітлення, яскраве світло, світловий розлад (надмірно яскраве і неправильно спрямоване освітлення доріг, вулиць, рекламних банерів, освітлення будівель, підприємств) світіння неба (спрямоване або повторно відбите світло створює світловий купол – сяючий помаранчевий ореол).

Негативні наслідки світлового забруднення:

- шкідливий вплив на здоров'я людини;
- надмірне споживання енергії;
- порушення функціонування природних екосистем і біоритмів живих організмів;
- перешкода астрономічним та іншим дослідженням, пов'язаним із нічними спостереженнями.

Для уточнення змісту поняття «світлове забруднення» студентам пропонується дослідити світлове забруднення в різних регіонах за допомогою зазначеного сервісу Worldview. Для цього необхідно вибрати тему «Земля вночі» із запропонованих тем підручника «Світогляд» цього сервісу [50, 5] (див. Додаток Л).

При виборі потрібної теми цієї послуги студентам географічних спеціальностей пропонується 8-кроковий тур – спостереження за Землею вночі, що дасть можливість по-іншому поглянути на її

поверхню, а саме пропонується спостерігати вогні міста, полярне сяйво, вогні рибальських човнів тощо.

Дана тема допоможе при виконанні відповідного алгоритму дій оцінити антропогенні джерела світлового випромінювання в різних умовах природного освітлення (під час неповного або повного місяця).

Робота з цим сервісом допоможе студентам порівняти зображення в різні дати вибраних періодів (за умови вибору безхмарного часу).

Для розгляду механізму супутникового виявлення пожеж і теплових аномалій в різних регіонах розглянемо веб-ресурс Worldview, який дозволяє побачити «Супутникове виявлення пожеж» (див. Додаток Л).

Щоб ознайомити студентів географічних спеціальностей із світоглядом даного ресурсу, пропонується ознайомитись із вкладкою «Супутникове виявлення пожеж», а саме, необхідно пройти 9-кроковий тур – можливість споглядати супутникове виявлення пожеж. Цю інформацію про пожежі та теплові аномалії, які щодня відбуваються по всьому світу, надає NASA.

Зображення, які використовуються в цьому веб-сервісі, були отримані за допомогою приладу MODIS (Intermediate Resolution Imaging Spectroradiometer) на борту супутників Terra та Aqua та приладу VIIRS (Visible and Infrared Imaging Radiometer Array), що встановлений на борту спільного проекту NASA/NOAA Suomi NPP (Suomi National Polar Orbiting Partnership) і NOAA-20.

Terra проходить над екватором приблизно о 10:30 (день) і 22:30 (ніч) за місцевим часом, NOAA-20 проходить над екватором приблизно о 12:40 (день) і 00:40 (ніч) за місцевим часом, а Aqua а АЕС Суомі перетинає екватор приблизно о 13:30. (день) та 1:30 ночі (ніч) за місцевим часом. Інформація про пожежу доступна у Worldview приблизно через 3 години після кожного прольоту супутника.

Цей матеріал допоможе студентам географічних спеціальностей оцінити антропогенні джерела світлового випромінювання в різних умовах природного освітлення (під час неповного або повного місяця) при виконанні відповідного алгоритму дій.

Також за допомогою відповідних дій сервісу можна визначати координати осередків пожеж і теплових аномалій, а також створювати та порівнювати відповідні gif-файли для діапазонів часу для різних періодів часу. Це можливо за умови вибору відповідних шарів денних і нічних пожеж і теплових аномалій.

Дані, зібрані супутниками, використовують алгоритм, який фіксує інтенсивне випромінювання в середньому інфрачервоному діапазоні, яке надходить від пожеж і теплових аномалій. Ці пожежі та теплові аномалії відображаються помаранчевими (MODIS) або червоними (VIIRS) точками. Кожна точка представляє центр пікселя, в якому сталася одна або кілька пожеж. Для приладу MODIS точка представляє центр 1-кілометрового пікселя, для приладу VIIRS точка представляє центр 375-метрового пікселя. Потрібен значок ока, щоб увімкнути або вимкнути денні та нічні точки вогню MODIS і VIIRS, щоб побачити різницю між джерелами.

Важливо, щоб студенти розуміли важливість процесу активного виявлення пожежі MODIS на Землі.

Щоб деталізувати роботу пожежної детекції MODIS, зазначимо, що супутники роблять «миттєвий знімок» подій, коли вони пролітають над певною точкою над Землею. Кожна «гаряча точка/виявлення активної пожежі» – це центр пікселя (приблизно 1 км), позначений як такий, що містить одну або кілька пожеж або інших теплових аномалій (наприклад, вулкани).

«Місце пожежі» – це центральна точка пікселя (не обов'язково координати фактичної пожежі). Фактичний розмір пікселя залежить від сканування та відстеження. Крім того, розмір пожежі часто менше 1 км. MODIS не може визначити максимальний розмір пожежі, а лише підтверджує, що принаймні одна пожежа знаходиться в межах 1 км від цього пікселя (рис. 5.2).

Іноді можна побачити кілька активних пожеж поспіль. Зазвичай це означає фронт вогню.

Студентам географічних спеціальностей також важливо розуміти, що означає сканувати та відстежувати.

Значення сканування представляє просторову роздільну здатність у напрямку схід-захід, а значення доріжки представляє просторову роздільну здатність сканування в напрямку північ-південь.

Слід зазначити, що розмір пікселя не завжди становить 1 км по всій доріжці сканування. Цей 1 км лише вздовж надир (точної вертикалі від супутника). Розмір пікселя на «східному» і «західному» краях скану перевищує 1 км. Таким чином, значення, показані для сканування та відстеження, представляють фактичну просторову роздільну здатність відсканованого пікселя.

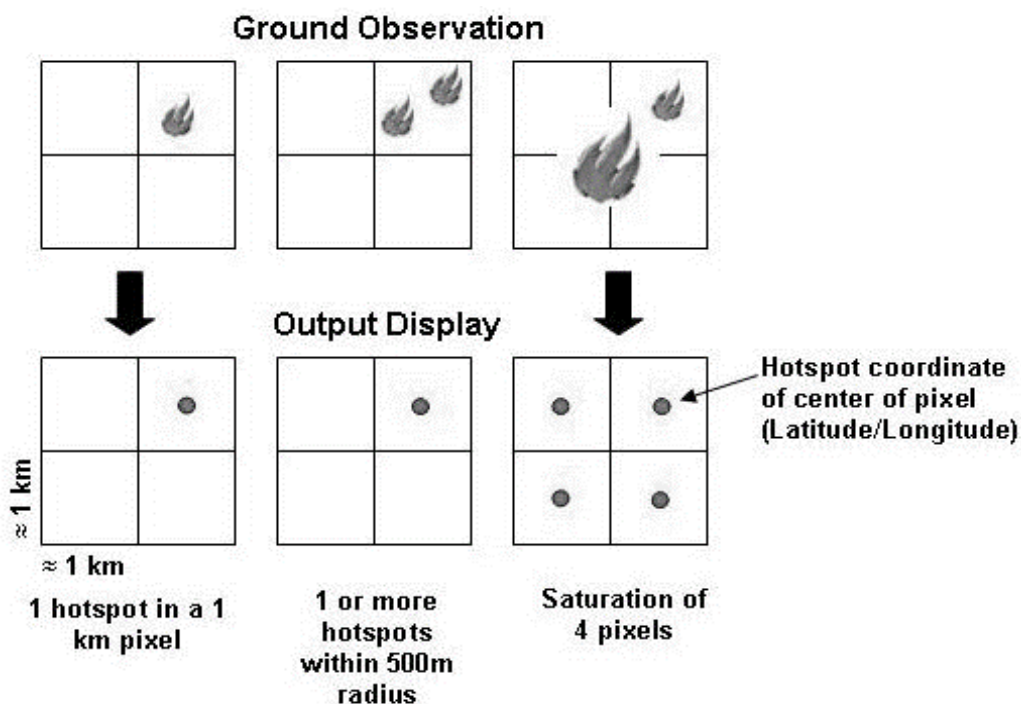


Рис. 5.2. Алгоритм супутникового виявлення пожеж і теплових аномалій

Студентам географічних спеціальностей також важливо розуміти, що таке яскравість температури.

Яскравість вогняного пікселя вимірюється (у Кельвінах) за допомогою каналів MODIS 21/22 і каналу 31. Яскрава температура насправді є мірою кількості фотонів певної довжини хвилі, отриманих космічним кораблем, але виражається в одиницях температури.

Для того, щоб з'ясувати поширення пожеж і теплових аномалій завдяки сервісу Worldview, необхідно спочатку визначити координати осередків пожеж, а після їх встановлення можна візуалізувати осередки пожеж і теплових аномалій на карті світу за допомогою картографічного веб-сервісу Google Map.

Завдяки роботі з розділами цього сервісу можна вивчати такі антропогенні фактори: рівень освітленості міст, поширення пожеж і теплових аномалій тощо.

Існує ще один механізм, що дозволяє виявляти пожежі та теплові аномалії. Він можливий за допомогою сервісу EFFIS [50, 10] (див. Додаток М).

Саме з цією метою під час навчального процесу і використовуються можливості цього сервісу.

Відзначимо, що активні пожежі локалізуються за так званими тепловими аномаліями, що виникають над ними. Алгоритми порівнюють температуру потенційної пожежі з температурою

грунтового покриву навколо неї; якщо різниця температур перевищує заданий поріг, потенційна пожежа підтверджується як активна пожежа або «гаряча точка». EFFIS використовує активне виявлення пожежі, надане FIRMS NASA (Fire Information for Resource Management System).

Слід зазначити, що датчик MODIS на борту супутників TERRA і ACQUA визначає ділянки на землі, які явно тепліші за оточення, і позначає їх як активні пожежі. Різниця температур між областями, які активно горять і сусідніми областями дозволяє ідентифікувати та нанести на карту активні пожежі. Просторова роздільна здатність пікселя активного виявлення пожежі від MODIS становить 1 км.

Крім того, студентам географічних спеціальностей рекомендовано ознайомитися з продуктом активного вогню MODIS.

Слід зазначити, що VIIRS Active Fires (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS)) використовує алгоритми, подібні до тих, що використовуються MODIS для виявлення активних пожеж.

Пристрої активного виявлення пожежі VIIRS доповнюють активне виявлення пожежі MODIS і забезпечують кращу просторову роздільну здатність порівняно з MODIS. Просторова роздільна здатність пікселя виявлення активної пожежі для VIIRS становить 375 м. Крім того, VIIRS може виявляти менші пожежі та може допомогти окреслити периметри поточних великих пожеж.

Крім того, студентам географічних спеціальностей рекомендовано ознайомитися з активними пожежними об'єктами VIIRS.

Картографування активних пожеж виконується для надання географічного уявлення про поточні пожежі в Європі та як засіб подальшого картографування периметрів спаленої пожежі. Інформація про активні пожежі зазвичай оновлюється 6 разів на день і стає доступною в EFFIS протягом 2-3 годин після отримання зображень MODIS/VIIRS.

При інтерпретації гарячих точок, відображених на карті, необхідно враховувати наступне:

- розташування гарячої точки на карті є точним лише в межах просторової точності датчика;
- деякі пожежі можуть бути невеликими або прихованими димом чи хмарами й залишатися непоміченими;
- супутники також виявляють інші джерела тепла (не всі гарячі точки є пожежами).

Щоб звести до мінімуму помилкові тривоги та відфільтрувати активні пожежі, які не кваліфікуються як лісові пожежі (наприклад, спалювання сільськогосподарських культур), система відображає лише відфільтровану підмножину гарячих точок, виявлених FIRMS. Для цього використовується заснований на знаннях алгоритм, який враховує масштаб категорій навколишнього земельного покриття, відстань до міських територій і штучних поверхонь, а також рівень довіри до гарячої точки.

Інструмент ідентифікації надає ключову інформацію, пов'язану з кожною активною пожежею, наприклад географічні координати, адміністративний район і категорію основного постраждалого ґрунту.

Іншим джерелом ідентифікації активних пожеж є новини про пожежі: новини вибираються з великої кількості RSS-каналів, опублікованих різними сайтами, пов'язаними з лісовими пожежами, і новини, відфільтровані за відповідними ключовими словами. Елементи з вибраних каналів потім геолокуються та публікуються на веб-сайті EFFIS у розділі FireNews.

Крім того, студентам географічних спеціальностей рекомендовано ознайомитись з аналізом можливостей сервісу EFFIS – Європейська інформаційна система лісових пожеж для виявлення пожеж, теплових аномалій, що передбачає визначення ймовірних причин виникнення пожеж та їх наслідків та аналіз важливості уникнення пожежонебезпечних ситуацій у вибраній зоні. При аналізі відповідної інформації про пожежу важливо звернути увагу на температуру. Вона співвідноситься в одиницях вимірювання температури Кельвін і Цельсій (формула 1) [50, 18].

$$^{\circ}\text{K} = \text{---}^{\circ}\text{C} + 273,15 \quad (1)$$

Щоб з'ясувати можливості сервісу EFFIS для характеристики активних пожеж на обраній території, необхідно скористатися відповідними інструментами даного ресурсу та встановити відповідний діапазон дат, протягом яких сталася пожежа, які відповідають за виявлення активних пожеж та випалені місця.

Також, додатково, студентам географічних спеціальностей рекомендовано ознайомитися з механізмом супутникового виявлення пожеж та теплових аномалій за допомогою ресурсу EO Browser (див. Додаток Н).

Ряд інтернет-ресурсів дозволяє не тільки побачити нашу планету з космосу, не виходячи з дому, але і завантажити космічний знімок на

свій пристрій для подальшої роботи з ним. Одним з таких сервісів є EO Browser, який ми розглянемо докладніше.

Моніторинг поверхні нашої планети сьогодні є гострою потребою. Для цього студентам географічних спеціальностей також важливо розуміти, які можливості має сервіс EO Browser [50, 27].

EO Browser – це програма для перегляду доступних онлайн-зображень із середньою та низькою роздільною здатністю від Європейського космічної агенції, яка надає доступ до зображень із наступних супутників: Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3, Sentinel-5P, Landsat, Envisat Meris, MODIS, Proba-V, GIBS [50, 27; 124, 631].

Роботі з даним сервісом передують попереднє створення облікового запису на порталі EO Browser, вибір відповідної території, встановлення потрібного періоду часу, допоміжних налаштувань і подальший візуальний аналіз отриманих космічних знімків на основі даних з різних супутників. Крім безпосередньої візуалізації в рамках цього ресурсу, можливе подальше завантаження отриманого зображення в звичайному форматі так і друку зображення з різною роздільною здатністю.

Важливим моментом використання цього сервісу для студентів географічних спеціальностей є можливість зберегти космічний знімок високої роздільної здатності з геоприв'язкою, щоб мати можливість відкрити його в будь-якій стільниковій ГІС-програмі (наприклад, ArcGis/QGis) для подальшого аналізу.

До можливостей EO Browser входить багато функцій. Одна з них SWIR. При роботі з EO Browser доцільно використовувати короткохвильові інфрачервоні вимірювання (SWIR), які дозволяють нам оцінити, скільки води міститься в рослинах і ґрунті, оскільки вода поглинає довжини хвиль SWIR [50, 33].

Короткохвильові інфрачервоні діапазони також корисні для розрізнення типів хмар (водяні хмари від крижаних), снігу та льоду, які виглядають білими у видимому світлі. У цій композиції рослинність має зелені відтінки, ґрунти та забудовані території мають різні відтінки коричневого, а вода чорна.

Свіжоспалена земля має високу відбивну здатність у смугах SWIR, що робить їх цінними для картографування пошкоджень від пожежі. Кожен тип гірської породи по-різному відбиває короткохвильове інфрачервоне світло, що дає змогу побудувати геологічну карту, порівнюючи відбите світло SWIR.

Наступним важливим джерелом одержання інформації для студентів географічних спеціальностей є місія Copernicus Sentinel-2, що складається з двох полярно-орбітальних супутників, розміщених на одній геліосинхронній орбіті, фазованих на 180° один до одного. Він спрямований на моніторинг мінливості земної поверхні з шириною смуги 290 км і великим часом повторного візиту (10 днів на екваторі з одним супутником і 5 днів з 2 супутниками в безхмарних умовах, що дає до 2-3 днів) у середніх широтах), що підтримуватиме моніторинг змін на поверхні Землі [50, 27].

Крім того, студентам географічних спеціальностей рекомендовано ознайомитися з плануванням місії Copernicus Sentinel-2 та інформацією про стан покриття.

Так, важливим параметром для з'ясування антропогенного впливу для студентів географічних спеціальностей є нормалізований коефіцієнт горіння індекс NBR (Normalised Burn Ratio) – індекс, розроблений для виділення горілих площ у зонах великих пожеж.

$$NBR = \frac{(NIR-SWIR)}{(NIR+SWIR)} \quad (2)$$

Формула (2) подібна до NDVI, за винятком того, що формула поєднує використання ближнього інфрачервоного (NIR) та короткохвильового інфрачервоного (SWIR) випромінювання.

Аналіз можливостей сервісу EO-browser та оцінку антропогенних причин виникнення пожеж і теплових аномалій на відповідній території за допомогою цього сервісу студентам географічних спеціальностей рекомендовано починати з визначення необхідного періоду пожежі та розрахунку площі, яка охоплено вогнем (площа ділянки в га) .

Для аналізу використовується супутникові знімки Sentinel-2. і встановлюється режим хмарності не більше 30%. Sentinel-2 забезпечує видимі та інфрачервоні зображення високої роздільної здатності для моніторингу рослинності, суші та водного покриву, внутрішніх водних шляхів і прибережних територій. Просторова роздільна здатність: 10 м, 20 м і 60 м залежно від довжини хвилі (тобто видно лише деталі розміром більше 10 м, 20 м і 60 м). Час повторного відвідування: максимум 5 днів для повторного відвідування тієї самої області за допомогою обох супутників. Доступність даних: з червня 2015 року. Повне глобальне охоплення з березня 2017 р. Дані рівня 2A – це високоякісні дані, які виключають вплив атмосфери на світло, відбите від поверхні Землі та досягаючи датчика. Дані доступні по всьому світу станом на березень 2017 року.

Також для студентів географічних спеціальностей буде корисним використовувати режим SWIR для дослідження пожеж, що виникли на обраній території в режимі короткохвильового інфрачервоного випромінювання. Для вимірювання площі вибраної території, яка була охоплена пожежами протягом заданого періоду часу, необхідно використовувати інструментарій EO browser.

Студентам географічних спеціальностей також буде корисно використовувати додаткові функції EO-браузера, такі як порівняння та візуалізація.

Індекс NBR (нормалізований індекс пожежі) використовується протягом сезону пожежі для визначення її піку. Цей індекс показує враження від вогню територій, що загорілися.

Для студентів географічних спеціальностей пропонуються можливості виявлення забруднення повітря, які можна досліджувати за допомогою EO Browser та різноманітних веб-сервісів, серед яких веб-додаток Ventusky, онлайн-карта стану Air Quality Index в реальному часі, Windy. А також можливості сервісу Copernicus Sentinel-5P і Картографічного порталу.

Ці ресурси дозволяють виявляти забруднення повітря, а саме: аналізуючи можливості веб-додатку Ventusky можна встановити, зони, найбільш забруднені забруднювачами повітря за PM2.5 [50, 34]. Веб-ресурс Windy можна використовувати для аналізу можливої ситуації з реальним поточним станом забруднення повітря [50, 34]. Аналіз веб-ресурсу «Quality» дає можливість визначити фактичний поточний стан забруднення повітря на певній території. Аналіз веб-ресурсу Waqi дозволяє в режимі реального часу встановити рівень забруднення повітря у світі – Air Quality Index [50, 34]. Аналіз онлайн-карти стану атмосферного повітря дає можливість показати ситуацію з реальним поточним станом забруднення повітря на певній території.

Розглянуті ГІС-ресурси допоможуть студентам географічних спеціальностей не тільки поглиблено вивчати різні географічні дисципліни, а й досліджувати вплив різноманітних антропогенних факторів на необхідні території та використовувати отриману інформацію під час власних наукових досліджень та у майбутній професійній діяльності.

Також корисним для студентів географічних спеціальностей буде робота зі створення переліку пам'яток культурної спадщини регіонального (національного) значення за допомогою веб-сервісу

Google my maps. Це допоможе проводити онлайн картографування об'єктів культурної спадщини (див. Додаток П).

Серед картографічних можливостей цього ресурсу – можливість нанесення на карту пам'яток культурної спадщини національного та регіонального значення, додавання координат, додаткової інформації (вид пам'ятки, охоронний номер) і фото та відео інформацію.

В результаті роботи з цим ресурсом є можливість імпортувати компоненти карт (наприклад, лінії, фігури та місця) з файлів KML, таблиць, а також файлів інших форматів. Імпортування картографічних даних відбувається на окремий шар, а також є можливість робити колективне редагування певної карти.

5.3. Застосування ГІС-технологій на практиці в СумДПУ імені А.С.Макаренка

Окрім стільникового програмного забезпечення для студентів географічних спеціальностей пропонується цілий спектр геоінформаційних ресурсів, що знаходяться у вільному доступі та можуть бути задіяні як під час вивчення геоінформаційних дисциплін, таких як «Географічний аналіз і візуалізація в ГІС», «Дистанційне зондування Землі» так і під час практичного вирішення задач наступних дисциплін, а саме «Геоєкологія», «Геоєкологічні проблеми природокористування», «Сучасні технології навчання географії» та інших дисциплін, пов'язаних із антропогенним впливом, а також в дисциплінах для здійснення візуалізації деяких процесів. Також ці ресурси будуть корисними під час написання курсових і кваліфікаційних робіт та будуть сприяти з'ясуванню розташування історико-культурних пам'яток під час проходження краєзнавчої практики.

У дослідженні висвітлено чіткі позиції щодо шкільної географії, яка не стояти осторонь ГІС-технологій, серед яких обрані Google Earth, QGIS, ArcGIS. Показано нові можливості для майбутніх бакалаврів освіти, що стане необхідним для майбутньої якісної підготовки школярів з географії завдяки впровадженню геоінформаційного програмного забезпечення в освітній процес старшої школи при вивченні географії [51].

У дослідженні розглянуто ініціативи дистанційного моніторингу об'єктів культурної спадщини, що відбуваються в Україні після військового вторгнення.

Також в СумДПУ імені А.С. Макаренка впродовж 2020-2022 рр. розроблялася науково-дослідна тема «Використання географічних інформаційних систем (ГІС) в освітньому процесі підготовки студентів географічних спеціальностей (№ державної реєстрації 0120U104914). В свою чергу проводиться наукова робота зі студентами в межах проблемної групи «Використання ГІС-технологій у географічних дослідженнях», завдяки якій було продемонстровано активну участь студентів географічних спеціальностей СумДПУ імені А.С. Макаренка у проєкті з фіксації об'єктів культурної спадщини регіонального і національного значення м. Тростянця і околиць. Це не тільки своєрідна можливість попрактикуватися в роботі з ГІС-технологіями, а й відкрити світу ці місцини, пам'ятки культурної спадщини своїх регіонів, що зазнали руйнувань і пошкоджень.

Паралельно з опрацюванням ГІС програмного забезпечення студентам географічних спеціальностей запропоновано цілий пакет інтернет-ресурсів, щодо дистанційного моніторингу навколишнього середовища засобами геоінформаційних web-сервісів, в яких передбачена робота щодо оцінки антропогенних джерел. Серед них: EO Browser, Worldview та ін.

Отриманий досвід і знання було включено до певних тем деяких дисциплін, а саме в дисципліну «Геоєкологія» були внесені теми щодо проблем світлового забруднення і виявлення наслідків пожеж завдяки опануванню студентами роботи відповідних георесурсів.

Сучасні сервіси дають змогу працювати в мережі Інтернет з інтерактивними картографічними зображеннями, робити певні вибірки та зберігати карти і дані в різних форматах.

Також важливим є використання геопорталів, що дає студентам доступ до відкритих даних та можливість використовувати їх при рішеннях завдань професійного спрямування.

Геопортали є сполученням ГІС і Web-технологій та являють собою просторові електронні ресурси (території) з картографічною основою й розміщенням у локальній або глобальній мережі. Також до їх складу входить набір сервісів, що відповідають за обробку, завантаження даних, візуалізацію, пошук та трансформацію даних (перетворення).

Під час вивчення геопорталів, майбутні бакалаври географії отримують досвід розвинених країн щодо створення і використання геопорталів національного значення. Наведено приклади найкращого досвіду провідних країн світу, щодо використання геопорталів, який студенти географічних спеціальностей зможуть використати у своїй майбутній професійній діяльності. Майбутні бакалаври освіти, в свою чергу не вивчають дану дисципліну, але вони теж знайомляться з роботою деяких геопорталів на інших географічних дисциплінах.

Наразі Україна будує власну національної інфраструктури геопросторових даних. Вже вступив в дію Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», відповідно до якого набирає обертів процес щодо створення, функціонування та розвитку національної інфраструктури геопросторових даних. Завдяки цьому органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування повинні оприлюднювати на своїх офіційних сторінках (геопорталах) геопросторові дані та метадані і відображати їх за допомогою сервісів доступу на національному геопорталі.

Під час вивчення дисципліни «Геопортали» було проаналізовано роботу сучасних геопорталів, які дають змогу працювати в мережі Інтернет з інтерактивним картографічним зображенням, робити певні вибірки та зберігати карти і дані в різних форматах.

Студентам – майбутнім бакалаврам географії наголошується, що в умовах розвитку власної національної інфраструктури геопросторових даних перспективним буде створення освітньої складової геопорталу з географії, яка забезпечить студентів і викладачів інформаційним матеріалом, а також відкриє доступ до бази даних навчально-методичних матеріалів з географічних дисциплін на загальнодержавному і регіональному рівнях.

Нажаль в умовах військової агресії майже усі геопортали України закрито. Але сподіваємося, що робота з відкритими даними продовжується вестися на цих відкритих ресурсах і всі дані стануть доступні і будуть оприлюднені після нашої перемоги.

РОЗДІЛ 6.

ЗНАЧЕННЯ ГЕОГРАФІЇ МАЙБУТНЬОГО ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

6.1. Сутність короткострокової і довгострокової перспективи географії майбутнього

Студент-географ – це майбутній фахівець у галузі географії. Нажаль в суспільстві склалися певні стереотипи, які пов’язані з географією та її фахівцями. Вони зазвичай демонструють однобічне розуміння суспільством географії як науки та напрямків її застосування. На сьогоднішній день ця наука виходить на новий рубіж завдяки сфері застосування її напрямків, бо з’являються нові тенденції, які дозволяють говорити про перспективи географії майбутнього і майбутнього в географії.

В дослідженні було проаналізовано напрямки географії майбутнього і визначено майбутнє в професії для студентів географічних спеціальностей.

У дослідженні ми торкнулися питань, пов’язаних із визначенням географічних напрямків, а саме професій які можуть бути затребувані в суспільстві та серед майбутніх випускників географічних спеціальностей у короткостроковій і довгостроковій перспективі.

Спробуємо дати відповідь на питання де і ким можуть працювати випускники географічних спеціальностей. Розглянемо спектр професій пов’язаних із вивченням географії.

Насамперед для початку треба визначитися, чим же займається сучасна географія.

Починаючи свій розвиток з часів античності, географія і сьогодні як наука для багатьох вкрита покривом загадковості та непізнаності. В основному географія – це наука про простір і вона базується на традиціях хорології. В той же час географія знаходиться на стику багатьох наук – торкається їх із різних боків. Це як дзеркало, через яке географи можуть спостерігати за світом через призму своїх знань і досвіду, бачити та аналізувати його по-іншому, з різних боків. Через те, що взаємозв’язок географії є дотичним до багатьох наук, таких як: геологія, біологія, політологія, регіональна економіка, етнографія, соціологія та ін., існує певне ускладнення в правильності визначення ядра цієї науки.

Важливу роль в географії відіграють регіональні умови (унікальність місцин, властивості простору), що мають великий вплив

на процеси які протікають в економіці, біології, соціології та ін. Іншими словами регіональний аспект може перевернути, змінити хід будь-якого процесу тієї чи іншої сфери, для якої ці умови і їх вплив від самого початку був другорядним (непрямим), як наприклад глобальне потепління для біологів. Тому ядром географії вважатимемо саме вплив чи взаємозв'язок впливів [49].

Майбутньому географу важко самотужки визначитися із майбутньою професією, тобто сферою застосування географічних напрямків. В першу чергу йому важко зробити акцент на конкретний напрямок, бо він пов'язує його з вивченням конкретної дисципліни і подумки кладе її в основу майбутньої професії. Однак, майбутньому професіоналу, який вийде на ринок праці через 4-6 років для того, щоб успішно знайти себе в професії, треба буде підкріпити базові географічні знання, здобуті в комплексі, практикою та додатковими знаннями інших наук, в деяких випадках навіть додатковою спеціальністю.

Пересічна суспільна думка частково пов'язує географію з сферою освіти чи туризму. Існують хибні уявлення того, що це лише вчитель географії, чи картограф, або взагалі – мандрівник.

Насправді, в дуже багатьох професіях є необхідні знання цієї важливої науки і в практичному розумінні не існує «чистих» географів, так як і істориків, біологів і фізиків. Є працівники цих сфер, які займаються вузькими питаннями відповідних наук. В багатьох випадках їх праця складається як з наукової роботи так і з прикладної.

На думку багатьох науковців географія – це комплексна наука, яка вивчає природу Землі, компоненти географічної оболонки, територіальну організацію населення та його господарську діяльність [49].

Якщо розглядати географію, як комплекс географічних наук, то його базово можна поділити на декілька основних груп, серед яких провідне місце належить суспільній географії, фізичній географії, картографії з геоінформатикою та ін.

В рамках кожної з цих груп існує свій набір дисциплін, що формують у майбутніх професіоналів певні навички, які притаманні відповідним професіям. Представники цих напрямків насправді можуть бути різними людьми, які практично займаються різними речами, по різному думають і працюють в різних сферах, хоча часто перетинаються в проектній діяльності і спілкуються.

Спробуємо пояснити їх діяльність виходячи з назв.

Якщо взяти картографів, то вони останнім часом практично не роблять карт, точніше результатом їхньої діяльності є карта, але вона є результатом складного геоінформаційного аналізу, дизайну і науки про дані і самої картографії – науки про простір. В цій професії поєднується володіння навігаційними системами і можливість обслуговування прикладних секторів економіки: видобування корисних копалин, будівництва, проєктування складних інженерних конструкцій із залученням супутникового позиціонування. Наприклад, вміння запрограмувати трактор, який знищує бур'яни тільки на окремих ділянках, на які вказало зображення супутника з іншим відмінком кольору чи індексу NDVI, чи вміння обслуговувати систему, що вмикає полив тільки там, де розлини підсихають, чи ґрунт є недостатньо вологим.

Досить молодим напрямком майбутнього географа вважається створення географічних інформаційних систем (ГІС), пов'язаних із отриманням знань на стику географії та високих технологій.

Професії фізичного географа пов'язують із вивченням природного середовища і тісно пов'язують із фізикою, хімією і біологією. Прикладом є проєктування складних інженерних систем, охорона природи (території і види, що особливо охороняються, екологічні оцінки впливу на навколишнє середовище, проєктування і створення територій для туризму і маршрутів серед їх об'єктів). До сфери впливу фізичного географа також відноситься процес адаптації економіки і суспільства до наслідків глобального потепління – це не тільки моніторинг і оцінка глобальних змін, але й комплексне пристосування сфер економіки до цього (запровадження сучасних двигунів, які мають зниження вихлопних газів та ін.). Також запобіганню ерозії та відверненню майже повного виснаження ґрунтів у аграрних районах сприяє професія ґрунтознавця.

Соціально-економічна географія – наука, що вивчає закони та закономірності територіальної організації суспільства. В залежності від того, який аспект вас цікавить, можна присвятити себе вивченню економічної, соціальної, культурної, історичної чи політичної географії. Представниками професій цієї групи є: антропологи, археологи, демографи, навіть дипломати і журналісти міжнародного рівня, фахівці з логістики, менеджери у сфері туризму, гіді, соціологи, фахівці з транспортного планування, торгові аналітики, екскурсоводи та ін.

Не слід ще забувати про кліматологію і метеорологію, які займаються вивченням будови і властивостей земної атмосфери. Прикладами можуть бути професії синоптика або метеоролога.

Також з географією пов'язані такі професії, як еколог, геодезист, геолог (з широким спектром можливих спеціалізацій, як теоретичних, так і прикладних), ландшафтний дизайнер, агроном, лісник, океанограф та ін.

Тому в різній степені географія пов'язана з багатьма корисними й перспективними професіями і майбутньому фахівцю в процесі навчання залишається лише зробити свій вибір на користь одного з напрямків, а в майбутньому можливо доповнити його знаннями з іншої, дотичної сфери. [49].

Не дарма в рекомендаціях ЮНЕСКО по освіті у ХХІ столітті географія названа серед чотирьох ключових загальнолюдських сфер знань поряд з філософією, історією та іноземними мовами. Кожна людина усі 24 години на добу розмовляє мовою географії [49].

Саме тому в СумДПУ імені А.С.Макаренка студентам географічних спеціальностей пропонується широкий комплекс знань, що базується на вивченні основних і вибіркокових дисциплін, пов'язаних із основними напрямками, що включає взаємозв'язок не тільки з природою і суспільством, а також через залучення математичних методів, ГІС-технологій та ін. Це поєднання дозволить фахівцям-географам вдало конкурувати на ринку праці. Саме тому серед випускників географічних спеціальностей є фахівці, що займають важливі пости в органах місцевого та регіонального управління, беруть участь у розробці проектів і програм соціально-економічного розвитку регіонів. Також серед них можна зустріти чимало політиків, бізнесменів та представників інших сфер. Це є головною перевагою географів перед іншими фахівцями, бо географи – це фахівці-універсали, які можуть бути і дослідниками і професійними розвідниками, і миротворцями. Вони вдало можуть поводитися як з лопатою під час польової практики чи експедиції, так і з комп'ютером.

Серед перспектив майбутнього для студентів географічних спеціальностей на сьогоднішній день можна виділити певні тенденції. Насамперед, ключовими трендами в довгостроковій перспективі для них є:

- 1) відхід від користування «чистими» територіальними ресурсами і наближення до захисту і управління земними, водними і територіальними ресурсами;

2) розширення сфери послуг у бік геомаркетингу щодо планування і створення нових бізнесових локацій (магазинів, банків та ін. об'єктів інфраструктури);

3) цифровізація, що відбувається завдяки:

- появи великої кількості масивів просторових даних як результату ДЗЗ завдяки супутникам, кількість яких постійно збільшується, що в майбутньому призведе до спостереження за процесами в реальному часі, а саме спостереження за пожежами, тепловими аномаліями, кліматичними змінами, сільськогосподарською діяльністю та ін.

- геолокації (геоаналізу) і як результату – затребуваності у кастомізації інформації – процесі адаптації та налаштування відповідного продукту (товару, послуги) під окрему аудиторію, об'єднану певними особливостями. А саме, пошук пропозицій товарів і послуг (кафе, заправок, банків, таксі) відповідає геолокації клієнта, який здійснює пошук потрібної інформації.

Ці тренди є актуальними і допоможуть в близькому майбутньому змінити ставлення суспільства до географії, відійти від стереотипів і підняти географів на новий рівень затребуваності у суспільстві, завдяки перспективним напрямкам географії майбутнього.

6.2. Європейський досвід використання ГІС технологій у навчанні

В межах закордонної мобільності на базі SRUC (Scotland's Rural College) кампусу Barony College Шотландія Об'єднаного королівства Великобританії було розпочате стажування за програмою Geography Programme. Було призначено координатора стажування Dr Hugh Morris та двох експертів з ГІС-технологій Philip Sage і Sam Howard, досвід яких базується на використанні програмних засобах ArcGi та QGis.

Спостереження показали, що для навчання студентів коледжу запроваджуються ІТ та ГІС-технології. Серед яких вже відомі нам програмні засоби ArcGi та QGis. Слід зазначити, що в коледжі теж існує подібна диференційована підготовка студентів. Стажування почалося з відвідування бази практик частини лісу поблизу плантації Corncockle, частина Applegirth, що належить Crown Estate. Це було загальне заняття «Лісове господарство та управління лісами», на якому були присутні студенти, що навчаються за різними програми, а саме «Лісове господарство», «Управління дикою природою та охороною природи».

Метою заняття було зібрати дані про плантацію для спільного проекту на кінець року, який полягає у створенні 5-річного плану управління середовищем існування. Студенти самі вирішують, для чого треба керувати цим лісом. Наприклад, студенти з програми управління дикою природою та збереженням, ймовірно, схочуть керувати середовищем існування, щоб зберегти або збільшити біорізноманіття, як головний пріоритет. Але треба також взяти до уваги економічну та культурну складову.

Студенти-лісівники могли б керувати лісами з більшою економічною віддачою, менше враховуючи біорізноманіття.

Більшість студентів на курсі – старші студенти, і багато хто з них має роботу, деякі в галузі навчання, деякі – ні. Деякі працюють у сфері збереження та сталого землекористування, заохочуючи власників землі шукати шляхи управління своїми землями для покращення біорізноманіття, пом'якшення ризиків повеней тощо. Інші працюють у RSPB, а ще є волонтери у природоохоронних організаціях, які сподіваються, що їх діяльність зможе призвести до працевлаштування.

Після польових досліджень було проведено геоінформаційний аналіз. Для цього спочатку за допомогою програмного засобу Google Earth Pro, що надають знімки високої роздільної здатності була знайдена відповідна місцевість, а також за допомогою карти Google знайдено відповідні координати. За встановленими координатами в програмі ArcGis-online було проведено спектральний аналіз за наступним алгоритмом (див. Додаток Р).

Створено часову анімацію з супутникових знімків Landsat для візуалізації вирубки лісів на прикладі території Crown Estate:

- за координатами було знайдено лісовий масив поблизу Crown Estate та ідентифікувати місця сучасного стану вирубки лісу;
- підвантажено супутникові знімки Multispectral Landsat;
- активовано часову анімацію всіх доступних знімків починають з 1970-х років;
- налаштовано швидкість відтворення, період та інтервал відображення анімації знімків з 2011 до 2022 року;
- збережено мапу.

Далі було скачано знімок Sentinel 2 за допомогою ресурсу EO browser. На його основі в програмі QGis було проведено автоматичну класифікацію та створено карту за наступним алгоритмом (див. Додаток С):

завантажено канали B11, B8, B04 зображення Sentinel-2 за 2022 рік за допомогою ЕО браузера;

- відкрито комбінацію B11, B8, B04 для Sentinel-2 у QGis; вирізано растр уздовж протяжності карти;
- відкрито шар Google Satellite Hybrid;
- встановлено плагін dzetsaka; створено полігональний векторний шар Область інтересу (ROI);
- проведено класифікацію; змінено зображення класифікованого растру з чорно-білого на кольорове;
- створено кінцеву карту (див. Додаток Т).

Наступним кроком було:

- виконано ті ж дії для знімка за минулий період (2012 р.);
- порівняйте зображення за різні періоди з різницею в 10 років.

Наступним етапом в процесі стажування розроблено наступний план дій.

Створення часового графіку завдяки встановленню індексів NDVI та NDWI. Його можна буде використовувати для перегляду змін у культурі після втручання (лісові роботи).

Доцільно зосередитися на таких областях, як історичні об'єкти, серед яких був виділений форт на півдні лісового масиву. Для цього можна використати додаткові набори даних для оцінки стану місць під деревами, а також встановлення точності історичних карт у часі.

6.3. Особливості організації ГІС підготовки в СумДПУ імені А.С.Макаренка

За 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 аналізувати інформацію, моделювати природні та соціально-економічні системи, прогнозувати подальші процеси соціально-економічного розвитку суспільства тощо, а також здійснювати моніторинг навколишнього середовища для демонстрації результатів особливостей антропогенного впливу. А це неможливо без використання ГІС ресурсів.

У системі підготовки студентів спеціальностей 106 Географія та 014 Середня освіта (Географія) СумДПУ імені А.С. Макаренка навчальними планами передбачене вивчення як інформаційної дисципліни, яка носить характер догеоінформаційної, низки геоінформаційних дисциплін так і географічних, які тісно пов'язані з ГІС та передують вивченню геоінформаційних навчальних дисциплін, таких як «Геоінформаційні системи та бази даних», «Геоінформаційне картографування», «Геопортали та інтернет-технології для ГІС», «Географічний аналіз і візуалізація в ГІС», та ін., а деякі викладаються одночасно та сприяють поглибленню знань з фахової підготовки (рис. 6.1).

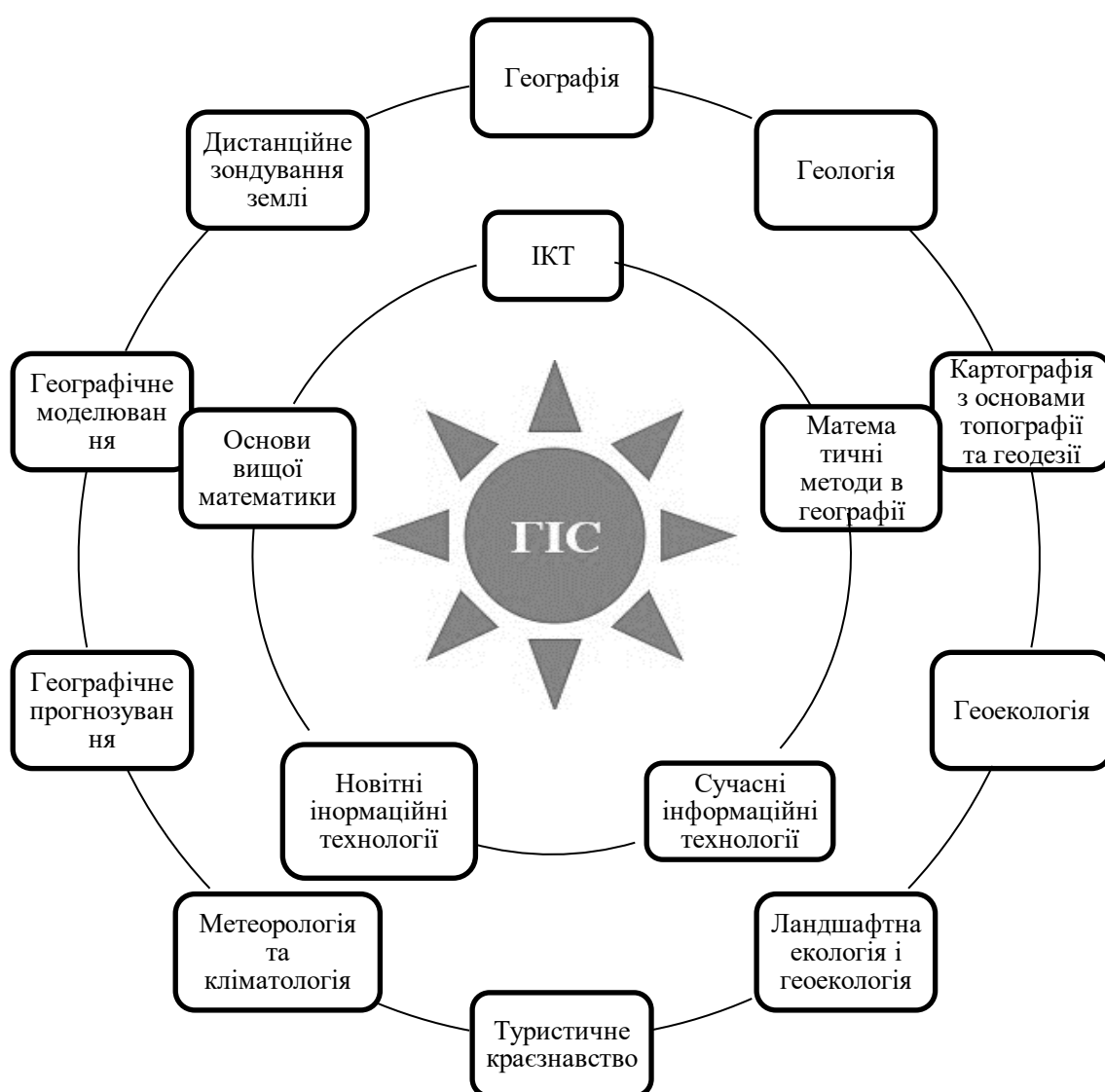


Рис. 6.1. Зв'язок ГІС з іншими навчальними дисциплінами

У відповідності до того, що підготовка бакалаврів і вчителів географії відбувається за різними ОПП, то доля ГІС в їх підготовці є

різною. Тому відповідно і підбір програмного забезпечення і ГІС-ресурсів повинен відрізнятися.

Зауважимо, що базою професійної діяльності для майбутніх вчителів географії є середні загально-освітні заклади у яких підготовка з географії може бути за звичайною або профільною програмою. Тому спектр ГІС, які майбутні фахівці будуть використовувати буде різнитися для студентів різних географічних спеціальностей. Для майбутніх бакалаврів освіти програмне забезпечення може мати виключно вільне походження. Це може бути програма QGIS, або на сьогоднішній день заклад середньої освіти може отримати безкоштовну підтримку від компанії Esri, так як в межах шкільного опанування геоінформаційними технологіями надається безкоштовне програмне забезпечення з освітньою метою (якщо представники закладу безпосередньо звернуться до представників Esri в Україні з метою отримання пакету ArcGIS для підготовки шкільної молоді засобами ГІС).

А для майбутніх бакалаврів географії використання як безкоштовного так і ліцензійного програмного забезпечення є обов'язковою умовою для їх майбутньої професійної діяльності.

Також ArcGis-online має багато умовно безкоштовних курсів, які можна самостійно опановувати.

Окрім того під час вивчення майбутніми бакалаврами географії і майбутніми вчителями географії спільних дисциплін для перших – вони будуть базовими, а для других – їх вивчення буде носити профільний характер. Тому і викладання спільних геоінформаційних дисциплін повинно бути диференційованим. В свою чергу для майбутніх бакалаврів географії окрім базового вивчення спільних дисциплін треба отримати навички здійснення: геопросторового аналізу, інтеграції даних дистанційного зондування Землі та польового обстеження територій, а також вміти виконувати комплексний аналіз засобами ГІС-технологій [51].

У СумДПУ імені А.С. Макаренка проводиться підготовка фахівців у галузі «Природничі науки», а саме ведеться підготовка майбутніх бакалаврів географії за спеціальністю 106 «Географія» і підготовка бакалаврів – вчителів географії за спеціальностями «Середня освіта. Географія. Біологія та здоров'я людини» та «Середня освіта. Географія. Англійська мова».

У зв'язку з активною інформатизацією усіх ланок освіти на сьогодні актуальним для студентів різних географічних спеціальностей

є володіння як інформаційними так ГІС-технологіями. Вони сприяють отриманню базових знань та умінь, що допоможуть здобути професійно-орієнтовані навички роботи при вивченні ГІС-технологій для застосування їх під час фахових дисциплін та у майбутній професійній діяльності.

Так як студентам різних географічних спеціальностей будуть властиві власні професійно-орієнтовані навички роботи, пов'язані з геоінформаційною діяльністю (основні і дотичні до їх професійної діяльності), то вони будуть як відрізнятися від інших спеціальностей, так і матимуть спільні точки дотику. Щоб розкрити дані властивості більш детально ознайомимося з особливостями їх підготовки з зазначених спеціальностей. Оскільки у предметі дослідження зафіксована геоінформаційна компетентність, то її формування серед іншого буде залежати від ГІС дисциплін, що передують її формуванню.

У системі підготовки студентів спеціальностей 106 Географія та 014 Середня освіта (Географія) СумДПУ імені А.С. Макаренка навчальними планами передбачене вивчення як інформаційної дисципліни, яка носить характер догеоінформаційної підготовки, низки ГІС дисциплін так і географічних, які тісно пов'язані з ГІС та інколи передують вивченню ГІС дисциплін або викладаються одночасно та сприяють поглибленню знань з фахової підготовки.

У відповідності до того, що підготовка бакалаврів і вчителів географії відбувається за різними ОПП, то відсоток ГІС в їх підготовці є різним. Тому відповідно і підбір ПЗ і ГІС-ресурсів повинен відрізнятися. Зауважимо, що базою професійної діяльності для вчителів географії є середні загально-освітні заклади, у яких підготовка з географії може бути за звичайною або профільною програмою. Тому спектр ГІС, які майбутні фахівці будуть використовувати повинен, скоріш за все, мати вільне походження, що не є обов'язковою умовою для професійної діяльності майбутніх бакалаврів географії.

Однак деякі ГІС дисципліни викладаються студентам географічних спеціальностей у спільному потоці. Це рішення пов'язано з невеликою кількістю груп студентів і економічним становищем нинішніх ЗВО, які змушені об'єднувати студентів в спільні потоки на лекційні і практичні заняття. В свою чергу, під час вивчення майбутніми бакалаврами географії і вчителями географії спільних геоінформаційних дисциплін для перших – вони будуть базовими, а для других – їх вивчення буде носити профільний характер. Тому підхід до їх викладання повинен відрізнятися. Як одне з рішень цієї проблеми

пропонуємо викладання спільних геоінформаційних дисциплін здійснювати диференційовано. Однак для майбутніх бакалаврів географії окрім базового вивчення спільних дисциплін треба отримати навички здійснення: геопросторового аналізу, інтеграції даних дистанційного зондування Землі та польового обстеження територій, а також вміти виконувати комплексний аналіз засобами ГІС-технологій.

Головним завданням формування геоінформаційної компетентності є сукупність спеціальних знань, умінь та навичок, що забезпечують студентам можливість застосовувати технічні засоби та ГІС-технології спочатку в навчальній, а в перспективі й у професійній дослідницькій діяльності.

Результатами формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів рівних географічних спеціальностей є:

- запровадження елементів диференційованого підходу за рахунок введення професійно-спрямованих завдань у зміст геоінформатичних дисциплін та закріплення їх на фахових дисциплінах.

- пропозиції щодо впровадження в освітній процес підготовки студентів різних географічних спеціальностей геоінформаційні курсу із спеціалізованим змістом (див. Додаток У).

- проведення професійно-спрямованих спецкурсів з геоінформатичною спрямованістю за рахунок основної та варіативної частини.

ВИСНОВКИ

Узагальнення теоретичного пошуку та експериментальної перевірки моделі формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів рівних географічних спеціальностей дозволило сформулювати такі висновки:

1. Проаналізовано стан розробленості проблеми формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів рівних географічних спеціальностей. Здійснено аналіз нормативно-правових документів означеної професійної підготовки (Стандарту вищої освіти України; навчальних планів, навчальних та робочих програм дисциплін ІТ та геоінформаційного спрямування). Встановлено, що знання та уміння отримані під час опанування дисциплінами в галузі ІТ та ГІС-технологій мають вагомий вплив на підготовку майбутніх бакалаврів географії, але забезпечують її фрагментарно й несистематично, оскільки не мають його за першочергове завдання. Проведено розгляд сучасних моделей, пов'язаних із тематикою дослідження. Доведено необхідність розробки моделі формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів рівних географічних спеціальностей, та впровадження в освітній процес закладів вищої освіти геоінформаційні спецкурси.

2. Схарактеризовано поняттєвий апарат досліджуваної проблеми в педагогічній теорії і практиці. Уточнено сутність поняття «компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій» у студентів рівних географічних спеціальностей, як здатність студентів рівних географічних спеціальностей до реалізації особистого потенціалу знань, умінь, навичок та прагнень щодо отримання та перетворення даних, відбір і застосування ІТ і ГІС-технологій та засобів з метою інтеграції набутого досвіду у професійну діяльність.

3. Розроблена і теоретично обґрунтована модель формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів рівних географічних спеціальностей, яка включає наступні взаємоузгоджені блоки (цільовий, методологічний, змістовий, практичний). У цільовому блоці визначено мету і завдання формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів рівних географічних спеціальностей. Методологічні засади представлені принципами: загальнодидактичними (системності, науковості, систематичності і послідовності, міжпредметних зв'язків); специфічними (студентоцентризма, когнітивної візуалізації, створення цифрового

освітнього середовища, використання професійно-спрямованих завдань). Змістовий блок розкриває змістове наповнення розробленої моделі: змістом, методами, формами та засобами формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів рівних географічних спеціальностей. Практичний блок містить етапи формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів рівних географічних спеціальностей й відображає очікувані результати.

Результатами формування компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій у студентів рівних географічних спеціальностей є:

Пропозиції щодо впровадження в освітній процес підготовки студентів різних географічних спеціальностей геоінформаційні курсу із спеціалізованим змістом.

Введення професійно-спрямованих спецкурсів з геоінформатичною спрямованістю за рахунок основної та варіативної частини.

Введення професійно-спрямованих завдань у зміст геоінформатичних дисциплін та закріплення їх на фахових дисциплінах.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів окресленої проблеми.

Впровадження геоінформаційних технологій в освітній процес відкриває нові можливості для більш якісної підготовки фахівців географії. Однак, потрібно більше уваги приділяти як догеоінформаційній підготовці студентів так і формуванню змісту географічних дисциплін та методики подання матеріалу. Слід ознайомлювати студентів географічних спеціальностей з функціональними можливостями і продуктивністю існуючих на світовому ринку ГІС програмних пакетів (ГІС-пакет ArcGIS, MapInfo Professional, «Панорама 11» («Карта 2011»), «Digitals», GeoDraw (Geograf), AutoCad Map 3D, SAGA GIS, GRASS GIS, ILWIS, MapWindow GIS) та відкритими програмними продуктами (PhotoFiltre, XnView, Picasa, Quantum GIS, мережеві сервіси Google Earth, ArcGIS Online, Golden SoftWare (Surfer)), що можуть бути рекомендовані для використання в освітньому процесі. Необхідно навчити студентів представляти інформаційні дані у цифровому вигляді, опрацьовувати цю інформацію завдяки ГІС-технологіям, що дасть змогу застосовувати набуті знання у професійній діяльності. Це дасть підстави для формування достатнього рівня конкурентоспроможності майбутніх

фахівців. Використання ГІС у підготовці фахівців географії сприяє формуванню фахових компетенцій та забезпечує якісно новий рівень отримання й узагальнення знань, умінь і навичок.

Матеріал розділів розрахований для використання студентами різних географічних спеціальностей і містить рекомендоване програмне забезпечення та web сервіси для моніторингу навколишнього середовища, що покликані демонструвати результати особливостей антропогенного впливу.

Також матеріал представлено безкоштовним і комерційним програмним забезпеченням (QGis і ArcGis) та різними сервісами, які розкривають можливості для здійснення моніторингу навколишнього середовища. До їх числа увійшли інтернет ресурси, а саме: Worldview, EO Browser, EFFIS, Ventusky, Quality Windy, Waqi та Google my maps.

Наведені приклади дозволять студентам чітко уявити як відбувається моніторинг навколишнього середовища на предмет з'ясування впливу на нього тих чи інших антропогенних чинників, в тому числі і наслідків військових подій.

Даний матеріал також є результатом здійснення науково-дослідної роботи, що проводилася в межах виконання науково-дослідної теми «Використання географічних інформаційних систем (ГІС) в освітньому процесі підготовки студентів географічних спеціальностей» для студентів проблемної групи.

Розглянуте геоінформаційне програмне забезпечення та геоінформаційні web сервіси можуть бути використані при вивченні дисциплін «Геоєкологія», «Геоєкологічні проблеми природокористування», «Географічний аналіз і візуалізація в ГІС», «Сучасні технології навчання географії» та інших дисциплін, пов'язаних із антропогенним впливом, а також в дисциплінах для здійснення візуалізації деяких процесів. Також ці теми будуть корисними під час написання курсових і кваліфікаційних робіт та будуть сприяти з'ясуванню розташування історико-культурних пам'яток під час проходження краєзнавчої практики.

Також демонструється важливість застосування до геоінформаційної підготовки студентів географічних спеціальностей. Завдяки елементарній ГІС їм пропонується можливість набуття практичних навичок векторизації, прив'язки атрибутивної інформації до конкретних географічних об'єктів у середовищі пакету MS Office, що наближає користувачів до розуміння внутрішнього змісту майбутніх професійних ГІС.

Зауважимо, що елементарна ГІС – це така система, яка лише частково використовує функції традиційних геоінформаційних систем, без координатної прив'язки даних до географічних координат.

Головною перевагою ГІС, порівняно з паперовими картами в пропонованій елементарній ГІС, є можливість оперативного доступу і візуалізації просторово прив'язаної інформації. Ідеологія створення ГІС завдяки пакету MS Office не розбігається з основними теоретичними положеннями інформатики, картографії та просторового аналізу. Серед недоліків використання елементарної ГІС є відсутність прив'язки до системи координат.

Завдяки ознайомленню з елементарною ГІС майбутні бакалаври географії здобудуть не тільки практичні навички роботи з текстовим, графічним редакторами і базами даних, але й отримають загальні уявлення про роботу з графічними редакторами і зображеннями під час візуалізації даних, що реалізовано в пакеті MS Office. Також студенти оволодівають первинними знаннями щодо застосування певних моделей даних, завдяки яким може бути реалізована робота ГІС. Серед них виділяють растрову і векторну моделі. Знання переваг і недоліків цих моделей допоможуть студентам на етапі планування роботи з ГІС, для передбачення певних перешкод у створенні ГІС проекту.

Матеріали дослідження можуть бути передані викладачам і студентам педагогічних університетів, слухачам системи післядипломної педагогічної освіти, які проводять або планують здійснювати роботу в середовищах ArcGis, QGis та ArcGis-онлайн та ін. Це сприяє не тільки ефективному різнобічному, міцному й глибокому усвідомленню змісту навчального матеріалу з геоінформаційних технологій, а й набуттю практичних навичок роботи як з окремими програмними засобами, чим створює передумови розуміння роботи професійних ГІС, так і з конкретним географічним матеріалом (даними, об'єктами) для виконання професійних завдань, наближуючи користувачів до реальних умов.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абетковий покажчик професійних назв робіт. Режим доступу URL: <https://buhgalter911.com/spravochniki/klassifikatory/klasifikator-profesiy/dodatok-b-dovidkoviy-1039369.html>
2. Акимова М.К., Козлова Т.В. Индивидуальность учащегося и индивидуальный подход. М., 1992.
3. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія: Підручник для студентів аспірантів та молодих викладачів вузів / Міжнародний фонд «Відродження». К. : Либідь, 1998. 558 с.
4. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса: метод. Основы. М.: Просвещение. 1982. 50 с.
5. Балл Г.О. Психолого-педагогічні засади гуманізації освіти // Освіта і управління. – 1997. – №2. – С.21-35.
6. Барановська В. М. Методична система формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Київ. 2014. 230 с.
7. Баркасі, В. В. Формування професійної компетентності в майбутніх учителів іноземних мов. автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Одеса, 2004. 18 с.
8. Башмакова Н.И., Павловская И.Ю. Основы методологии обучения иностранным языкам: Тестология. СПб.: Филологический факультет СпбГУ, 2007. 224 с.
9. Бех І. Особистісно-орієнтований підхід у вихованні // Професійна освіта: педагогіка і психологія: Українсько-польський щорічник. - Ченстохова-Київ, 2000.-С.33 1-350.
10. Богданова І. М. Технології в освіті: теоретико-методологічний аспект: монографія / І. М. Богданова. – Одеса: „ТЕС”, 1999. – 146 с.
11. Бондар В.І. Інтегративні властивості педагогічних понять та їх врахування у процесі поетапного вивчення педагогічних дисциплін Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992-2002. Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України. Частина 1. Харків: «ОВС», 2002. С.83-95.
12. Бондаренко Е. Л. Стан, проблеми та перспективи геоінформаційної підготовки студентів географічних спеціальностей Геоінформаційні технології у територіальному управлінні: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф. 14–16 верес. 2016 р. Одеса. С. 16. URL: <http://www.oridu.odessa.ua/7/7/11.pdf>

13. Братанич О.Г. Педагогічні умови диференційованого навчання учнів загальноосвітньої школи: автореф. Дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.09. Кривий Ріг, 2008. 20 с.
14. Бурда М.І. Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 /АПН України. К., 1994. 347 с.
15. Бурмакина В. Ф., Зелман М., Фалина И. Н. Большая Семерка Информационно-коммуникационно-технологическая компетентность: Методическое руководство для подготовки к тестированию учителей. М.: международный банк реконструкции и развития, Национальный фонд подготовки кадров, Центр развития образования АНХ при правительстве РФ, 2007. URL: <http://www.ifar.ru>
16. Введенский В. Н. Моделирование профессиональной компетентности педагога. Педагогика. 2003. № 10. С. 51–55.
17. Ведерникова Л.В. Формирование ценностных установок студента на творческую самореализацию. Педагогика. 2003. №8. С.47-53.
18. Вступ. ОСВІТА. UA. URL: <https://vstup.osvita.ua/spec/1-40-1/0-0-1956-0-0-0/>
19. Галузинський В.М., Євтух М.Б. Основи педагогіки та психології вищої школи в Україні: Навч. посібник для викладачів та аспірантів вузів. К.: ІНТЕЛ, 1995. 168 с.
20. Георгиева Т.С. Высшая школа США на современном этапе [монография]. М.: Высшая школа, 1989. 144 с.
21. Гендина Н. И., Колкова Н. И., Скипор И. Л. Информационная культура личности: диагностика, технология формирования : учеб.-метод. пособие. М-во 5 культуры РФ, Кемеров. гос. акад. культуры и искусств. Кемерово : Изд-во КемГАКИ, 1999. Ч. 1-2. 149 с.
22. Головань М.С. Інформатична компетентність: сутність, структура та становлення. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2007. № 4. С. 62–69.
23. Гонтаровська Н. Принципи розроблення проекту освітнього середовища навчального закладу як передумова розвитку здібної та обдарованої особистості. Рідна школа. 2013. № 10. С. 29–33.
24. Гончаренко С.У.. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997.
25. Гунько С. О. Формування системи знань про інформаційні технології у майбутніх вчителів початкових класів : дис...канд. пед. наук: 13.00.01. – Луцьк, 1998. – 184 с.
26. Гуревич Р.С., Гуревич І.Р. Створення педагогічних засобів

для нових інформаційних технологій. – Професійно-технічна освіта, 1999. – № 2. – с. 34-37.

27. Гусак А.Л. Моніторинг інформативної компетентності студентів непрофільних спеціальностей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / НПУ імені М. П. Драгоманова. К., 2012. 278 с.

28. Гусак П.М. Теорія і технологія диференційованого навчання майбутніх учителів початкових класів: Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова. – К., 1999. – 37 с.

29. Державна національна програма «Освіта» («Україна XXI століття») № 896 від 3.11.1993 р. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/896-93>

30. Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика: [монографія]. / За ред. Н.Г. Ничкало. – Хмельницький: ТУП, 2002. 334 с.

31. Десятов Т.М. Національні рамки кваліфікацій в країнах ЄС: порівняльний аналіз : [наук.-метод. посіб.] /за ред. Н.Г. Ничкало. К. : АртЕк, 2008. 263 с.

32. Довідник ВНЗ. URL: <https://osvita.ua/vnz/guide/>

33. Дrajниця С.А., Дrajниця О.М., Дудар О.А. Диференціація навчання: Актуальні проблеми та пріоритетні шляхи реалізації в інтегрованому освітньому просторі ВНЗ http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Znpkhist/2010_2/10dsaopv.pdf

34. Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В., Суворова С.Б., Фирсов В.В. Дифференциация в обучении математике. Математика в школе. 1990. №4. С.15-21.

35. Жукова В. М. Формування інформатичних компетентностей майбутнього вчителя математики в процесі професійної підготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Луганський національний університет імені Тараса Шевченка. Луганськ, 2009. 178 с.

36. Забранский В.Я. Дифференцированное обучение математике учащихся 5-6 классов основной школы: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 /КГПИ им. А.М. Горького. К., 1990. 174 с.

37. Закон України «Про вищу освіту» № 1556-VII від 01.07.2014 р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/ru/1556-18>.

38. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» Верховної Ради (ВВР), 2020, №37, ст. 277. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>

39. Запрудский Н.И. Современные школьные технологии: Пособие для учителей. 2-е изд. Мн., 2004. 288 с.

40. Збравська Л. Ю., Задорожна Ж. А., Слободян С. Б., Торчук

М. В. Професійно спрямовані завдання як засіб формування пізнавального інтересу у процесі вивчення фізики в аграрно-технічному навчальному закладі. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5 Педагогічні науки. Вип. 47. 2014. С. 68–72.

41. Зимняя И. А. Интегральный подход к оценке единой социально-профессиональной компетентности выпускников вузов. Высшее образование сегодня. 2008. № 5. С. 14–19.

42. Зотов А. Ф. Идеализированная модель как основа научной теории. Вопросы повышения эффективности теоретических исследований в педагогической науке. М., 1976. 223 с.

43. Зязюн І. А., Сагач Г. М. Краса педагогічної дії : навч. посіб. Київ, 1997.

44. Калашнікова Л. М., Жерновникова О.А. Педагогіка вищої школи у схемах і таблицях : навчальний посібник. – Харків, 2016. – 260 с.

45. Кирсанов А.А. Проблема индивидуализации и дифференциации обучения. Казань, КГПИ, 1978. 123 с.

46. Клейман Ж.Л. Проблема взаимоотношений преподавателей и студентов в высшей школе США // Проблемы высшей школы за рубежом: Межвузовский сборник научных трудов. – М.: МГЗПИ, 1990. – С. 32-39.

47. Князева О. О. Реализация когнитивно-визуального подхода в обучении старшеклассников началам математического анализа : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Омск, 2003. 200 с.

48. Концепція розвитку освіти України на період 2015–2025 років: проект. URL: <http://old.mon.gov.ua/ua/pr-viddil/1312/1390288033/1414672797/>

49. Король О.М. Географія в майбутньому: сутність короткострокової і довгострокової перспективи // Наукові записки СумДПУ ім. А.С. Макаренка. Географічні науки. 2022. Том. 2 Вип. 3. С. 77-82. 0,7 д.а. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6428272>

50. Король О.М., Корнус А.О. Дистанційний моніторинг навколишнього середовища засобами геоінформаційних Web-сервісів: Методичні вказівки для здобувачів освіти спеціальностей 014 Середня освіта (Географія) і 106 (Географія). Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2022. 44 с. – URL: <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/12703>

51. Король О.М., Корнус О.Г., Корнус А.О., Данильченко О.С. Особливості підготовки майбутніх бакалаврів географії засобами геоінформаційних технологій // Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2020. Випуск 2(16). С. 138-146. DOI 10.5281/zenodo.4890971

52. Король О. М. Робота з елементарною ГІС в процесі інформатичної підготовки майбутніх бакалаврів географії // Фізико-математична освіта : науковий журнал. Вип. 3 (25). Ч. 2 / Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2020. С. 81–87.

53. Король О.М., Корнус О.Г., Корнус А.О., Данильченко О.С. Специфіка застосування міжпредметних зв'язків і професійно-спрямованих завдань в освітньому процесі геоінформатичної підготовки бакалаврів географічних спеціальностей // Актуальні питання природничо-математичної освіти : зб. наук. праць. Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2021. Випуск 1 (18). С. 21-30. DOI: 10.5281/zenodo.5770052

54. Король О. М. Формування інформатичної компетентності майбутніх бакалаврів освіти на засадах диференційованого підходу: дис. ... канд. пед. наук.: 13.00.04. URL: <https://drive.google.com/file/d/14UU3xK7kYPaYxOo-SxKjJdJ0rsPoORYS/view>

55. Корольський В. В., Крамаренко Т. Г., Семеріков С. О., Шовалюк С. В. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник науковий редактор академік АПН України. Кривий Ріг: Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. 324 с.

56. Крутецький В.А. Основы педагогической психологии. М.: Просвещение, 1972. 255 с.

57. Кулагин П. Г. Влияние межпредметных связей на усвоение программного материала в вечерней школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. М., 1965. 18 с.

58. Ліневич А., Мирончук Н.М. Досвід підготовки магістрів за кордоном (США, Англія) // Модернізація вищої освіти в Україні та за кордоном : збірник наукових праць / за ред. д.п.н., проф. С. С. Вітвицької, к.п.н., доц. Н. М. Мирончук. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 213. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/14457/1/29.pdf>

59. Лісовий В. М., Капустник В. А., Марковський В. Д., Завгородній І. В., Сінайко В. М., Дмитрієнко К. В., Мирончук О. А. Особливості комунікативного стилю викладачів дисциплін різних навчальних блоків у контексті студентоцентрованого підходу. Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Актуальні питання якості медичної освіти» URL: http://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/15008/1/Mosv_2016_2_18%20

%281%29.pdf

60. Лошкарева Н. А. Межпредметные связи и их роль в формировании знаний и умений школьников (на материале преподавания русского языка): автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.01. М., 1967. 21 с.

61. Луговий В. І. Компетентності та компетенції: поняттєво-термінологічний екскурс. Вища освіта України. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». Київ : Гнозис, 2009. С. 8–14.

62. Мамонтова Э. Р. Дидактические особенности развития образовательной среды вуза в процессе подготовки специалиста: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Владикавказ, 2007. 20 с.

63. Манько Н. Н. Когнитивная визуализация дидактических объектов в активизации учебной деятельности. Известия Алтайского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. № 2. 2009. С. 22–28.

64. Маркова А. К. Психологический анализ профессиональной компетентности учителя. Советская педагогика. 1990. № 8. С. 82–88.

65. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: пособие для учителя. М., Просвещение, 1983. 96 с.

66. Мартіросян Л.А. Диференціація навчання в процесі вивчення дисциплін педагогічного циклу: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Волинський рерж. Ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк, 1997. 208 с.

67. Назаренко І. М. Фреймові технології у навчанні англійського монологічного мовлення майбутніх програмістів. Збірник наукових праць «Педагогічні науки». Вип. 118. 2014, С. 167–172.

68. Наказ про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 106 «Географія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/07/10/106_Neohrafiya%20bakalavry.pdf

69. Насирова Н. Х. Проектирование подготовки студентов гуманитарных факультетов классического университета по информатике : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. пед. наук. Казань, 2000. 17 с.

70. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 р.: Наказ Президента України від 25.06.2013 р. № 344/2013. URL: <http://www.president.gov.ua/documents/15828.html>

71. Нітченко Г. М. Зміст і методика підготовки майбутніх

учителів трудового навчання з інформатики: дис. канд. пед. наук: 13.00.02, Київ. 2008. 226 с.

72. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология научного исследования. М. : Либроком, 2010.

73. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. Стратегія реформування освіти в Україні. К., 2003.

74. Оганесян В.А., Колягин Ю.М., Луканкин Г.Л., Саннинский В.Я. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика: учебное пособие для студентов физ-мат. Фак. Пед. Ин-тов. 2-ое изд., перераб. И доп. М.: Просвещение, 1980. 368 с..

75. Онишко О. Г. Методична система розвитку творчих здібностей студентів вищих технічних закладів у процесі навчання інформатики: 13.00.02 дис. ... канд. пед. наук, Вінниця. 2009. С. 10–11.

76. Осадчий І. Г. Педагогічне моделювання: що важливо знати педагогу. Народна освіта, 2016. № 1 (28). URL: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=3969

77. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х. : ХНАМГ, 2010. 313 с.

78. Палашева И. И. Проектирование образовательной среды высшего учебного заведения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Белгород, 2004. 212 с.

79. Пікельна, В. С., Удод, О. А. (1998). Управління школою. Донецьк : Альфа., С. 251.

80. Петухова Л. Є. Використання інформаційних технологій при вивченні дисциплін історико-педагогічного циклу Педагогічні науки. Збірник наукових праць. Херсон: Видавництво ХДУ, 2005. Випуск XXXX. С. 340–343.

81. Постанова від 23 листопада 2011 р. № 1392. «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» Київ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>

82. Постанова від 29 квітня 2015 р. № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF>.

83. Проект закону України «Про цифровий порядок денний України» URL: <https://www.rada.gov.ua/uploads/documents/40009.pdf>

84. Процко Х. В. Підготовка майбутніх учителів технологій до профорієнтаційної роботи в загальноосвітній школі: автореф. дис...

канд. пед. наук. Чернівці, 2009. 20 с.

85. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьников: на основе анализа их самостоятельной деятельности. – Педагогика, 1975. – 184 с.

86. Рамський Ю.С. Формування інформаційної культури особи – пріоритетне завдання сучасної освітньої діяльності // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. Наукових праць. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004, - № 1(8). – с.19-42.

87. Рапацевич Е. С. (сост.) Современный словарь по педагогике. Минск: Современное слово, 2001.

88. Рівні національної рамки кваліфікацій. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/nacionalna-ramka-kvalifikacij/rivni-nacionalnoyi-ramki-kvalifikacij>

89. Романовський О.О. Хроніка вищої освіти США (на прикладі діяльності державних і недержавних закладів). – К.: КПУ ім. М.П. Драгоманова, 1997. – 78 с.

90. Самарук Н. М. Професійна спрямованість навчання математичних дисциплін як чинник ефективного формування готовності до професійної діяльності. Педагогічні науки. Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України, 2010.

91. Самойленко Н., Семко Л. Міжпредметні зв'язки на уроках інформатики: їх види та функції. Наукові записки (Серія «Педагогічні науки»): Збірник наукових праць / голов. ред. Радул В. В. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. № 108. Частина 2. С. 108–113.

92. Самыгин С.И., Буланова-Топоркова М.В., Духавнева А.В. и др. Педагогика и психология высшей школы: учеб. Пособие для студентов и аспирантов вузов. Ростов н/Д: Феникс, 1998. 544 с.

93. Сапогов В.А. Диференційований підхід до студентів як засіб підвищення ефективності навчального процесу в педагогічному вузі: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова. – К., 1994. – 22 с.

94. Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г. Використання принципу когнітивної візуалізації в навчанні математики. Фізикоматематична освіта: науковий журнал. 2017. Випуск 3(13). С. 136–140. URL <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/1-1-0-223>

95. Семенов Е.Е., Малиновский В.В. Дифференцированное обучение математке з позиции гуманизма. Математика в школе. 1991. №6. С.3-6.

96. Сікорський П.І. Теоретико-методологічні основи

диференційованого навчання. Львів: Каменяр, 1998. 196 с.

97. Сілкова О. В., Лобач Н. В. Педагогічна технологія візуалізації навчальної інформації. Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Вип. 62. 2018 р. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. С. 180–183.

98. Сисоєва С. О., Баловсяк Н. В. Інформаційна компетентність фахівців: теорія та практика формування : навчально-методичний посібник. Чернівці: Технодрук, 2006. 208 с.

99. Сирцова О. М., Дашко М. В. Застосування когнітивних методів навчання в умовах інтеграції матеріалу суспільно-гуманітарних дисциплін як методична проблема. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2018 р., Вип. 58–59 (111–112) С. 271–281.

100. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Для студентів-магістрів /Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова– К.: НПУ, 2000. 210 с.

101. Сокол І. М. Підготовка вчителів до використання квест-технології в системі післядипломної освіти (дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04). Запоріжжя, 2016. С. 119.

102. Смирнова-Трибульська Е. Н. Основы формирования информатических компетентностей учителей в области дистанционного обучения: Монография. Херсон: Издательство «Айлант», 2007. 714 с.

103. Спирін О. М. Диференційований підхід у вивченні основ штучного інтелекту в курсі інформатики фізико-математичного факультету вищого педагогічного закладу: дис... канд. пед. наук: 13.00.02. К., 2001. 219 с.

104. Студентоцентризм у системі забезпечення якості освіти в економічному університеті: зб. матеріалів Всеукр. наук.-метод. конф. за міжнар. участю (Київ, 2—3 берез. 2016 р.) К. : КНЕУ, 2016 434 с.

105. Теплицька А. О. Модель і моделювання в професійній освіті майбутніх учителів. Духовність особистості: методологія, теорія і практика, 2015. 6 (69), 181–191. URL: <http://oaji.net/articles/2016/690-1461335097.pdf>

106. Теплицький О. І., Теплицький І. О., Семеріков С. О., Соловійов В. М. Професійна підготовка учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання: соціально-конструктивістський підхід: монографія. Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі. Кривий Ріг:

Видавничий відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2015. Том Х. Випуск 1 (10) : спецвипуск «Монографія в журналі». 278 с.

107. Темербекова А. А., Бондарь В. В. Информационная компетентность личности учителя как социально-педагогическая проблема: [монография]. М.: МГПУ, 2008. 193 с.

108. Тихонова Т. В. Дидактичні засади конструювання змісту інформаційно-технологічних дисциплін у системі вищої освіти: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09, Київ, Тернопіль, 2018. 717 с.

109. Токарь Л.В.. Реалізація принципів гуманізації та гуманітаризації в умовах диференціації самостійної навчальної діяльності студентів педагогічного університету. Теоретичні питання культури, освіти та виховання: Збірник наукових праць. К., 2010. С.25.

110. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. М.: Педагогика, 1990. 192 с.

111. Фридланд А. Я. Основные понятия информатики: информатизация – информационный процесс – информационная культура. Информатика и образование. 2003. № 7. С. 120–124.

112. Христюк Н. Трирівнева модель диференціацій навчання іноземної мови. Рідна школа. 2000. №5. С.31-32.

113. Цьось А.В. Диференційований підхід у процесі професійної підготовки вчителя фізичної культури: Автореф. дис... канд. пед. наук:13.00.01 / Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова. – К., 1994. – 16 с.

114. Чередов И.М. О дифференцированном обучении на уроках. Омск: Зап.-Сиб. Кн. Изд-во, 1973. 154 с.

115. Часковський О. Андрейчук Ю., Ямелинець Т. Завстосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGis : навч. посіб. / О.Часковський, Ю. Андрейчук, Т. Ямелинець. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Провтір. – М., 2021. – 228 с.

116. Шарко В.Д. Методологічні засади сучасного уроку: Посібник для студентів, керівників шкіл, вчителів, працівників післядипломної освіти.- Херсон: Видавництво ХНТУ, 2009.-120 с.

117. Шахмаев Н.М. Дифференциация обучения в средней общеобразовательной школе. Дидактика средней школы /Под ред. М.Н. Скаткина. М.: Просвещение, 1982. Гл. 8. С.269-296.

118. Шугайло Г.В. Диференційний підхід до навчання комп'ютерних технологій майбутнього учителя інформатики : дис.... канд. пед. наук : 13.00.04 / Шугайло Ганна Володимирівна. – Мелітополь, 2003. – 231 с.

119. Ярошинська О. О. Теоретичні і методичні засади проектування освітнього середовища професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04, Умань, 2015. 544 с.

120. Definition and Selection of Competencies. Theoretical and Conceptual Foundations (DESECO). Strategy Paper on Key Competencies. An Overarching Frame of Reference for an Assessment and Research Program – OECD (Draft). – p.8.

121. Involvement of EU Member States in Large-scale International Studies on Educational Attainment. Key Competencies. A developing concept in general compulsory education. Eurydice. The information network on education in Europe, 2002. P. 25, 26.

122. Key competencies. A developing concept in general compulsory education. Eurydice Brussels: Eurydice 2002, P. 20–21.

123. Korol O., Kornus O., Kornus A. Peculiarities of using geoinformation systems in training of future geography specialists in higher education institutions // Часопис соціально-економічної географії. 2020. Вип. 28. С. 35-42.

124. Korol. O. Educational possibilities of using geo -Information Resources in the process of training students of geographic specialties / ***Scientific and educational dimensions of natural sciences*** : Scientific monograph. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2023. P. 613-637 <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-289-0-27>

125. Definition and Selection of Competencies. Theoretical and Conceptual Foundations (DESECO). Strategy Paper on Key Competencies. An Overarching Frame of Reference for an Assessment and Research Program – OECD (Draft). P. 8.

126. PISA 2009. URL: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2009>.

127. Popple K. Analysing Community Work: its Theory and Practice. Buckingham: Open University Press, 1995.

128. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers/ URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>

129. Short, Edmund C. Competence: analysis, critique, reassessment. A report of a Conference Held May, 18–20, under the Auspices of the College of Education, the Pennsylvania State, 1980. URL: <https://archive.org/stream/>

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця 1.

Компоненти компетентності в галузі ІТ та ГІС-технологій в

Знання	Уміння	Навички
Загальні		
Основних понять у галузі інформатики та ГІС, а саме: інформатика, комп'ютер, його апаратна та програмна складові, периферійні пристрої ПК, ОС, програмне забезпечення, файлова система та її елементи.	- основні характеристики та призначення пристроїв введення та виведення інформації та ГІС даних; - вмiєте визначати основні характеристики базових та допомiжних периферійних пристроїв; - вмiння запустити ПК та визначити його апаратні конфігурації;; - встановлювати ПЗ, використовувати ПК для виконання завдань пошуку, опрацювання, збереження, передавання інформації. - умiння роботи з комп'ютером: включати та загрузати, готувати до роботи; - умiння роботи з основними та додатковими пристроями, що підключені до комп'ютера: клавіатурою, мишкою, дисководами, модемом, сканером, принтером тощо; - умiння роботи з операційними системами, програмами-оболонками; - умiння роботи з файловою системою (створення папок; копіювання, перенесення, вилучення файлів тощо); - умiння запускати програми на виконання різними способами; - умiння зберігати інформацію на дисках, отримувати копію; - умiння підтримувати працездатність окремого ПК (перевірка його вмісту на віруси та діагностика ПК);	- роботи з ПК і периферійними приладами, з ОС, програмним забезпеченням

Програмні засоби: - офісний пакет програм, та його альтернативи; - спеціального (професійного) призначення; - графічні редактори;	- встановлювати програмне забезпечення та драйвера пристроїв; - вміння робити резервне копіювання; - вміння оперувати поняттями інформаційних технологій навчання; - вміння використовувати педагогічні програмні засоби в навчальному процесі; - вміння використовувати засоби телекомунікацій в навчальному процесі я; - вміння використовувати можливості табличного процесора MS-Excel у навчальному процесі; - вміння використовувати можливості графічного редактора MS-Paint у навчальному процесі; - вміння використовувати можливості текстового редактора MS-Word у навчальному процесі; - вміння використовувати можливості системи створення презентацій Power Point у навчальному процесі; - вміння використовувати можливості системи створення електронних баз даних MS-Access у навчальному процесі початкової школи та позаурочній роботі вчителя. - вміння роботи з програмними засобами спеціального (професійного) призначення: ArcGis, QGis та ін.; - вміння самостійного опановувати нові програмні засоби; - вміння створювати та використовувати електронні таблиці для організації, збереження та отримання інформації;	- роботи в офісних додатках; - створення дидактичних матеріалів за допомогою офісних додатків;
--	--	---

Мережі, Інтернет та його елементи	- уміння роботи в локальних мережах; - уміння здійснювати пошук інформаційних ресурсів в Інтернеті; - уміння користуватися послугами Інтернету; - уміння користуватися електронною поштою; - уміння створювати веб-сайти за допомогою конструктора; - уміння захистити комп'ютер від вірусів за допомогою антивірусних програм; - уміння здійснювати архівацію/розархівацію даних за допомогою спеціальних програм-архіваторів; -уміння працювати з online ресурсами ДЗЗ та ГІС спрямування;	Електронного листування, пошуку інформації у комп'ютерній мережі.
	- уміння користуватися локальною мережею; - уміння користуватися електронними навчальними ресурсами в системі Інтернет та елементами дистанційного навчання; - уміння знаходити в мережі і зберігати дані для подальшої обробки в ГІС (графічні, з геоприв'язкою) та в Excel	
Мови програмування	- уміння працювати з елементами програмування; - уміння створювати елементарні програмні продукти за допомогою мови програмування Python; уміння працювати з іншими мовами програмування	Програмування у Python,
ТЗН, їх будови та призначення	- уміння організувати роботу ПК із сканером, принтером, проєктором, та ін. приладами спеціалізованого призначення, а саме:	Робота з ТЗН

	уміння під'єднати периферійний пристрій, встановити відповідні драйвера пристроїв, уміння сканувати в різних режимах і типах для відповідних потреб; вміння друкувати відповідні наочні матеріали (картографічний матеріал.) налаштовувати роботу фото і відеотехніки, створювати фото і відеозображення і перетворювати їх у відповідні формати	
Навчальні		
Ефективних методів пошуку й опрацювання професійної інформації.	Використання ІКТ та ГІС для управління навчально-виховним процесом та створення дидактичного забезпечення, самоосвіти, а саме:	Створення дидактичних матеріалів за допомогою офісних додатків. Використання ІКТ та ГІС для самоосвіти.
	- уміння створювати комп'ютерні моделі для-демонстрації досліджуваного явища, як допоміжний засіб навчання при вивченні різних тем з різних географічних дисциплін; - уміння використовувати комп'ютерно-інформаційні засоби для діагностики та прогнозу	
	соціальних і природних явищ; - уміння використовувати комп'ютерно-інформаційні засоби для дистанційного навчання; - уміння здійснювати пошук інформаційних ресурсів для отримання просторових даних; - уміння здійснювати пошук і збереження просторових даних;	

	- уміння оцифровувати географічні дані: дані отримані у польових умовах та з паперових карт; - уміння оцінювати ресурси Інтернету з метою організації безпечної роботи; - уміння дотримуватись санітарно-гігієнічних та ергономічних норм у майбутній професійній діяльності; - уміння визначати клас задач, які можна вирішити за допомогою різноманітного прикладного програмного забезпечення у майбутній професійній діяльності (ArcGis, QGis та online ресурси); - уміння здійснювати відбір програмних засобів відповідно до їх призначення.	
Професійні		
	Інваріантна підмножина знань, умінь і навичок, якими повинні оволодіти всі користувачі комп'ютера. Це вміння підготувати комп'ютер до роботи, прочитати перелік програм, що зберігаються на зовнішньому носії, запускати необхідну програму, використовувати ПЗ загального призначення – графічні, текстові, а також СУБД, електронні таблиці, засоби підтримки і супроводу навчального процесу, проблемно-орієнтовані інструментальні засоби, довідково-інформаційні системи, системи телекомунікацій, тощо. Оволодіння знаряддєвими застосуваннями комп'ютера – одна з найважливіших цілей формування інформаційної культури людини .	

Додаток Б

Навчальні плани спеціальності 106 «Географія»

V. ПЛАН НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ													
№ з/п	Шифр за ОП	Назви навчальних дисциплін	Розподіл за семестрами			Кількість кредитів ЕСТS	Кількість годин						
			Квіт	Заліки	Курсові роботи		Загальний обсяг	Аудиторних					Самостійна робота
								Всього	у тому числі				
									Лекції	Лабораторні	Практичні/ семінарські	Консультації	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. ОБОВ'ЯЗКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ													
1.1 ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ													
1	ОК 1.01	Історія та культура України	1			4	120	36	18		18	4	84
2	ОК 1.02	Українська мова за професійним спрямуванням	3			4	120	36	12		20	4	84
3	ОК 1.03	Іноземна мова		7		7	210	98			98		112
4	ОК 1.04	Інформаційно-комунікаційні технології		2		3	90	38	10	28		2	52
5	ОК 1.05	Фізичне виховання		2		4	120	120	8		112		0
Усього						22	660	328	46	26	246	10	332
1.2 ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ													
1	ОК 2.01	Психологія	2			4,0	120	42	18		20	4	78
2	ОК 2.02	Хімія з основами геохімії		1		3,0	90	44	20	22		2	48
3	ОК 2.03	Основи наукових досліджень		2		4,0	120	60	28		30	2	80
4	ОК 2.04	Геоінформаційні системи та бази даних		1		3,0	90	44	20		22	2	48
5	ОК 2.05	Основи теорії суспільної географії	5			5,5	165	68	32		32	2	99
6	ОК 2.06	Географія ґрунтів з основами ландшафтознавства	4			4,5	135	66	32	32		2	89
7	ОК 2.07	Основи технологій виробництва		3		4,0	120	60	28		30	2	80
8	ОК 2.08	Геологія	1	2		10,0	300	134	64	66		4	186
9	ОК 2.09	Картографія з основами топографії та геодезії	2	1		8,0	240	104	50	50		4	138
10	ОК 2.10	Метеорологія та кліматологія		1		6,0	180	90	44	44		2	90
11	ОК 2.11	Гідрологія		2		5,0	150	74	36	36		2	78
12	ОК 2.12	Геоморфологія	3			6,0	180	74	36		36	2	108
13	ОК 2.13	Рекреаційна географія		3		4,0	120	60	28		30	2	80
14	ОК 2.14	Загальне землерозташування	4			4,5	135	52	24		28	2	83
15	ОК 2.15	Екскурсознавство з основами музеєзнавства		5		3,0	90	44	20		22	2	48
16	ОК 2.16	Регіональна економічна і соціальна географія	6	7		7,0	210	90	44		42	4	120
17	ОК 2.17	Економічна і соціальна географія України	7	8		7,0	210	90	42		44	4	120
18	ОК 2.18	Історична географія		5		5,0	150	74	36		36	2	78
19	ОК 2.19	Фізична географія материків та океанів	5, 7	6		11,0	330	134	64		64	6	198
20	ОК 2.20	Фізична географія України	6			7,0	210	90	44		42	4	120
21	ОК 2.21	Палеогеографія		7		3,0	90	44	20		22	2	48
22	ОК 2.22	Географія Сумської області		7		3,0	90	44	20		22	2	48
23	ОК 2.23	Курсова робота із загального землерозташування			4	3,0	90	0					90
24	ОК 2.24	Курсова робота з регіональної економічної і соціальної географії			6	3,0	90	0					90
Усього						123,5	3705,0	1580,0	750,0	250,0	520,0	60,0	2125,0
Усього за обов'язковою частиною						145,5	4365,0	1908,0	796,0	276,0	766,0	70,0	2457,0

Рис. Б.1 Навчальний план підготовки студентів спеціальності 106 «Географія»

Приклад впровадження принципів послідовності та міжпредметних зв'язків

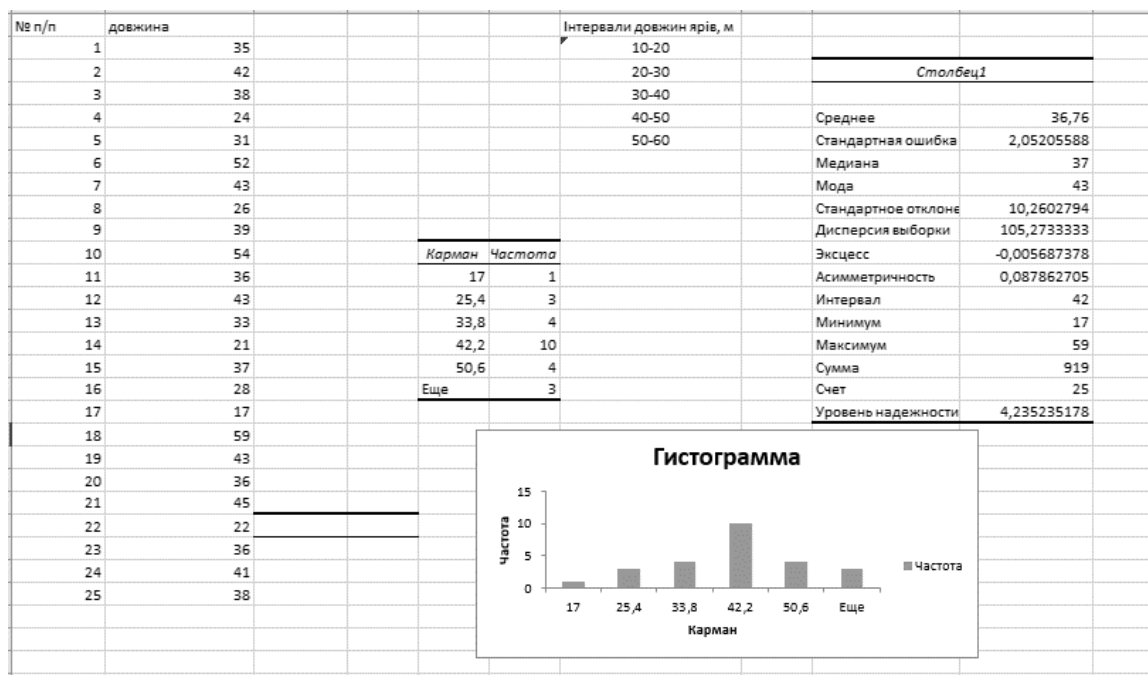


Рис. В.1 Фрагмент практичної роботи з дисципліни ОНД

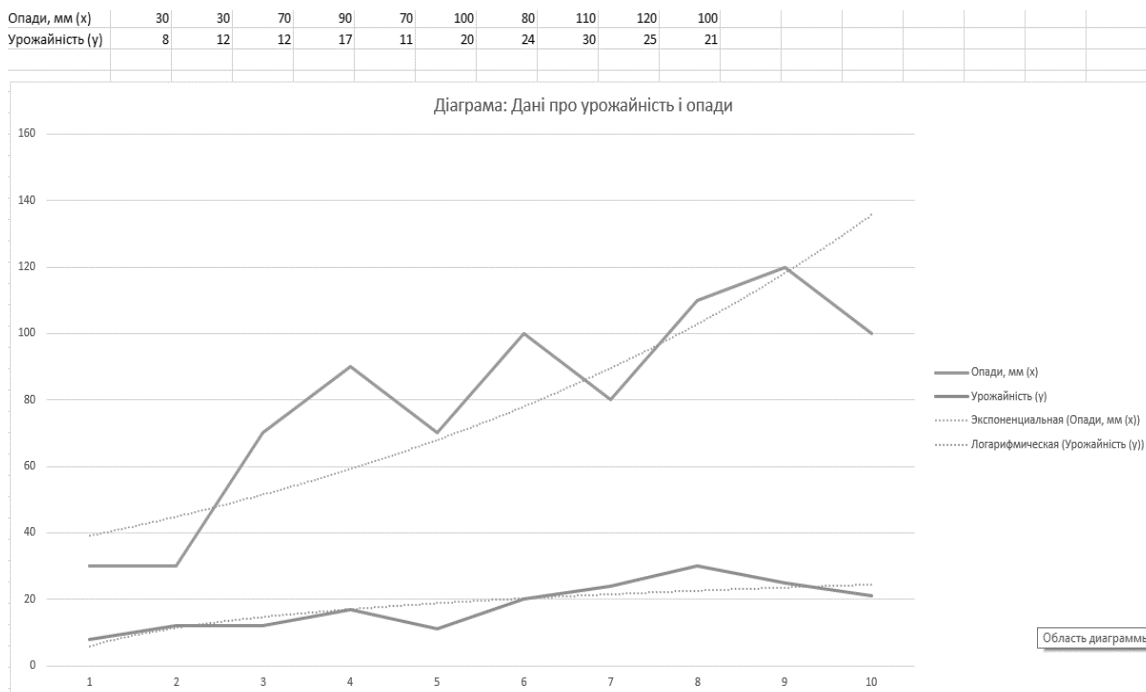


Рис. В.2 Фрагмент практичної роботи з дисципліни ОНД

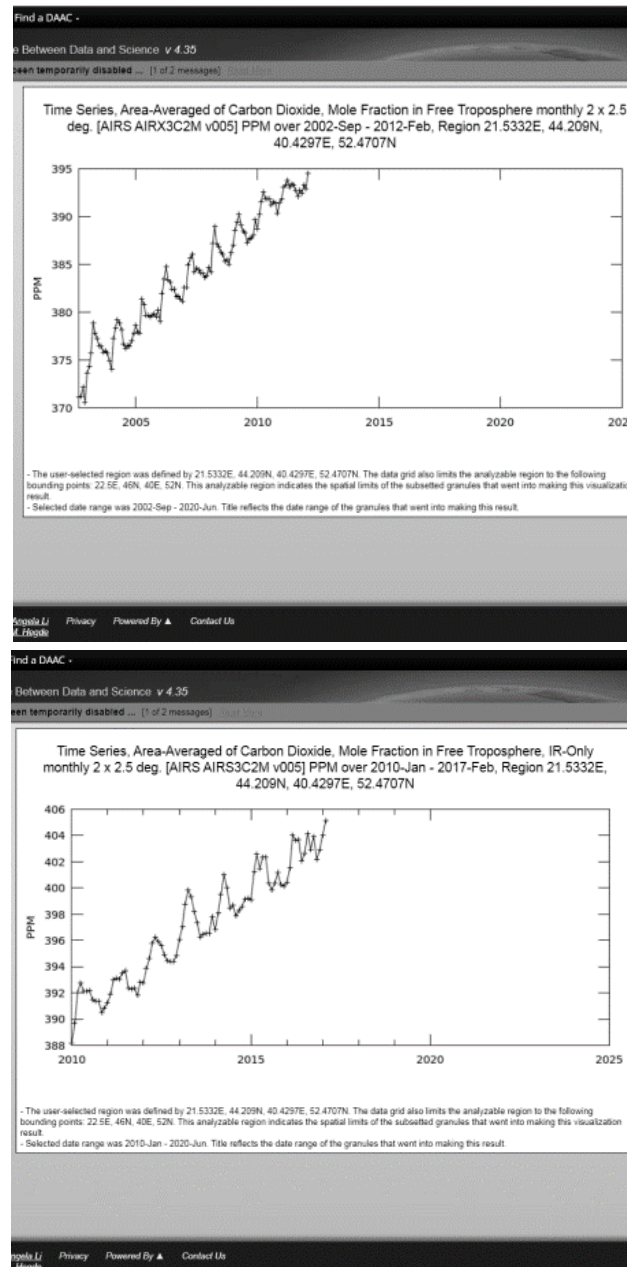


Рис. В.3 Фрагмент практичної роботи з дисципліни «Геоінформаційне картографування» в темі «Дослідження концентрації CO₂ в повітрі за різні проміжки часу»

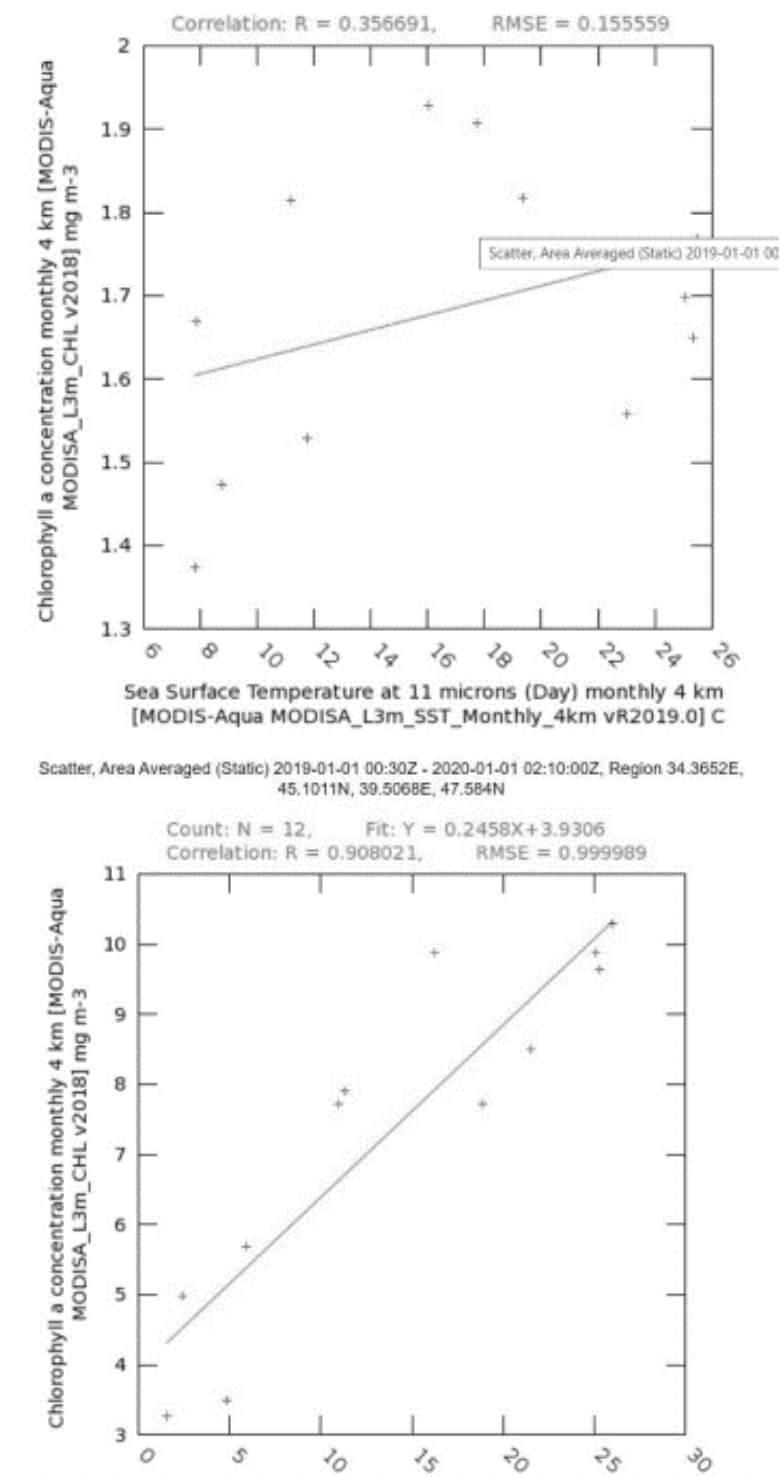


Рис. В.4 Фрагмент практичної роботи з дисципліни «Геоінформаційне картографування» в темі «Явище залежності цвітіння морів (наявність хлорофілу у воді) від температурного режиму»

Приклади впровадження принципу когнітивної візуалізації

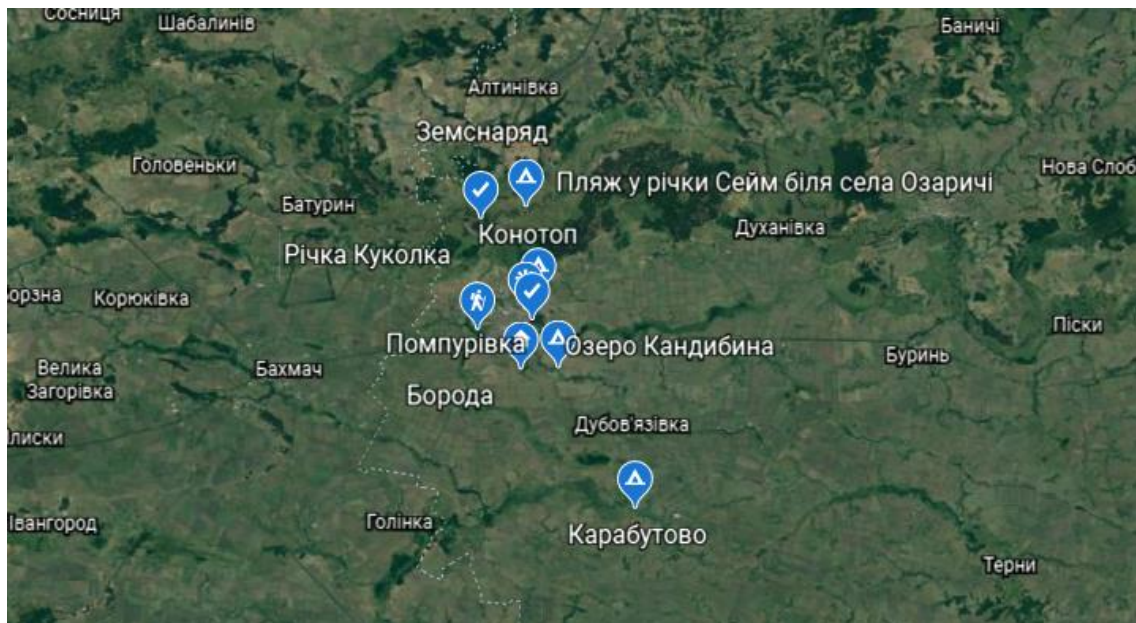


Рис Г.1 Розміщення рекреаційних об'єктів м. Конотоп

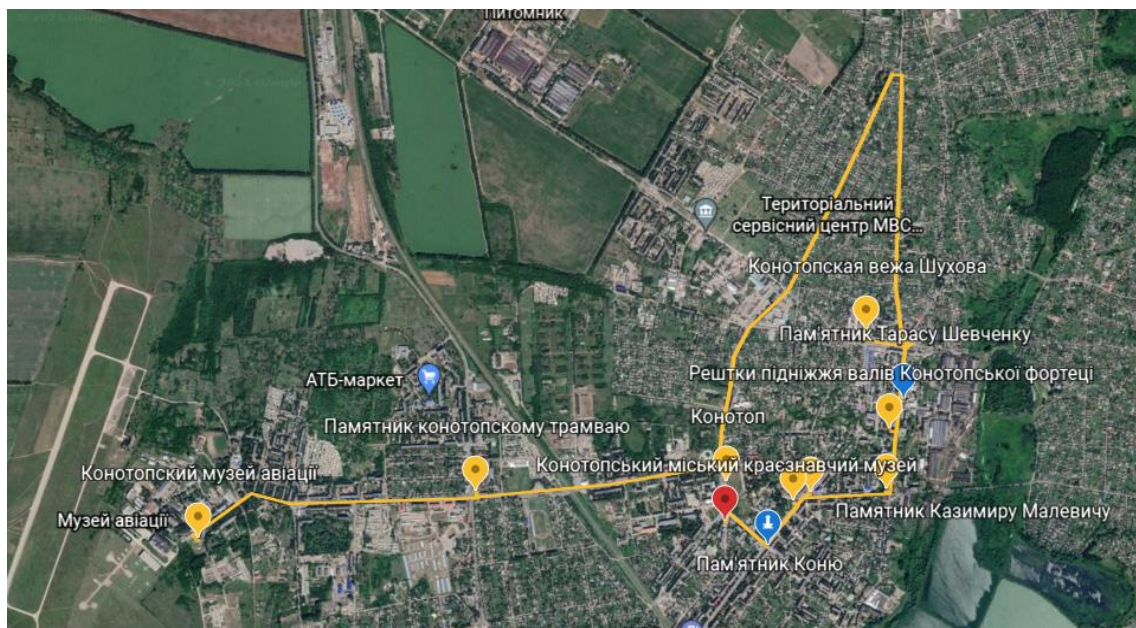


Рис. Г.2 Туристичний маршрут м. Конотопа

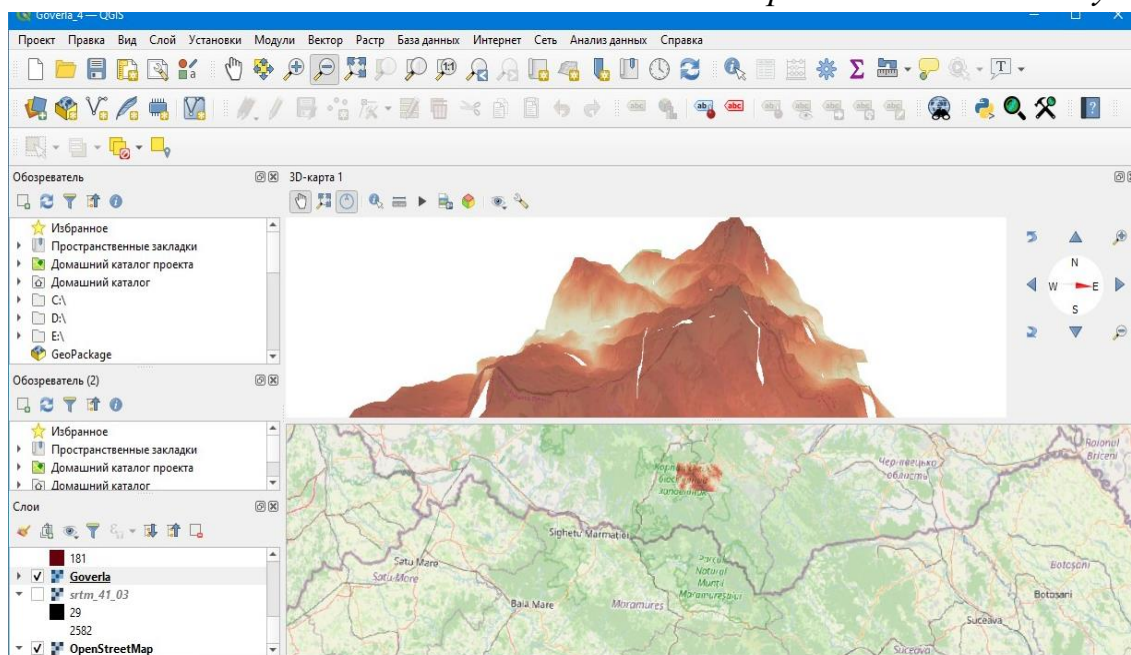


Рис. Г.3 3D модель гори Говерла створена засобами програми QGIS



Рис. Г.4 Схема маркованих маршрутів на г. Говерла

Приклад впровадження принципів міжпредметних зв'язків та професійно-спрямованих завдань

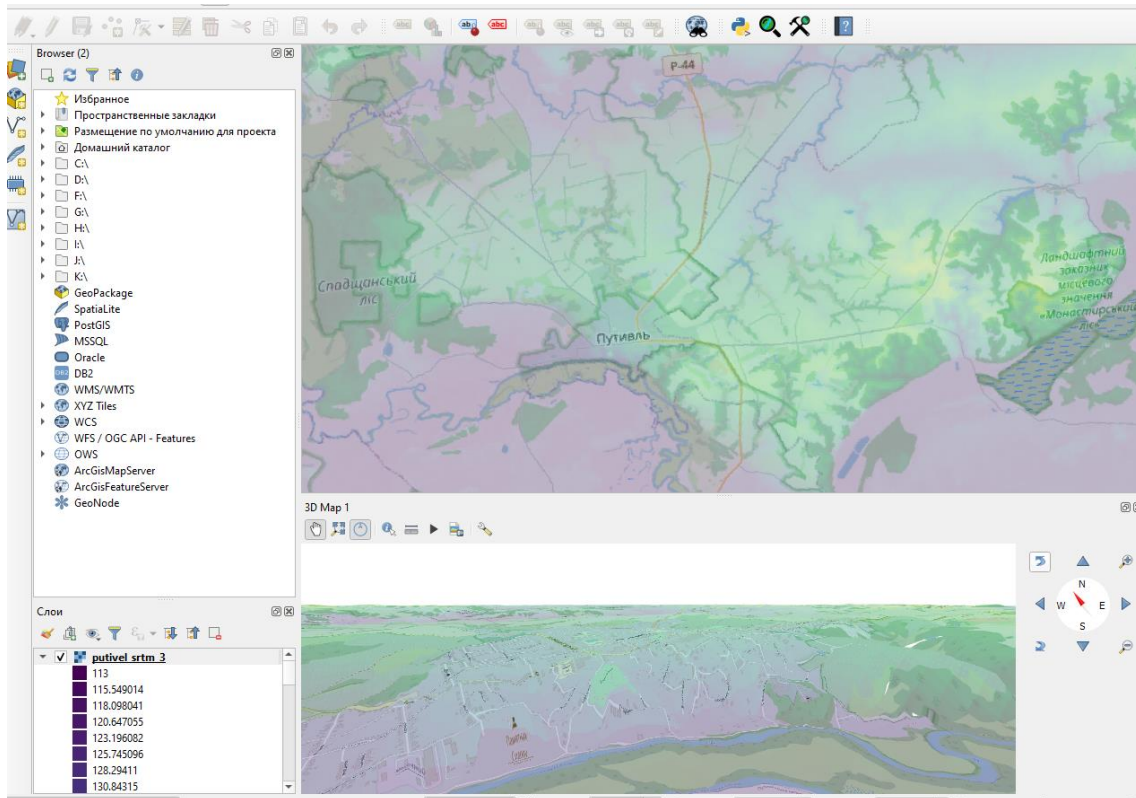


Рис. Д.1 Топографічна карта і 3D модель м. Путивль та прилеглих територій



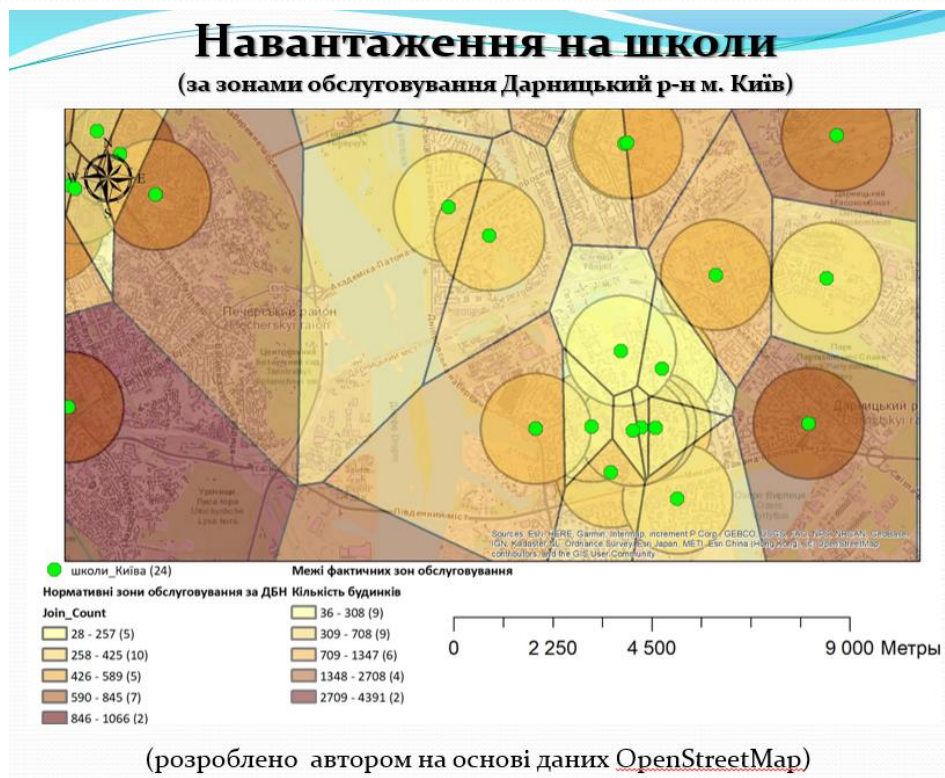
Рис. Д.2 Красознавчо-туристична практика в м. Путивль та на території Путивльської територіальної громади

Продовження додатку Д

Приклад впровадження принципу професійно-спрямованих завдань



Кількість будинків показано кольором полігону (темніший полігон – більше будинків), наприклад діапазон від 36-308 будинків характерний для 28 шкіл (розроблено автором на основі даних [OpenStreetMap](#))



(розроблено автором на основі даних [OpenStreetMap](#))

Рис. Д.3 «Аналіз освітніх об'єктів м. Київ»

**Аркуш самооцінювання сформованості ІТ та ГІС компетентності
студентів географічних спеціальностей**

Опис досягнень	Досягнутий рівень			
	Низький	середній	достатній	високий
Я можу добирати і налагоджувати апаратне забезпечення ПК				
Я знаю, можу добирати у відповідності від ситуації і можу використовувати програмне забезпечення загального і спеціалізованого характеру				
Я здійснюю ІТ підготовку у відповідності різних вимог до моєї майбутньої професії				
Я можу легко використовувати ПК у повсякденному житті, брати участь в ІТ діяльності				
Я можу працювати з різними програмами щодо моєї професії, моїх пріоритетів і поглядів (володію навичками варіативного використання різного програмного забезпечення)				
Я більше не боюся працювати на ПК з програмним забезпеченням ГІС				
Я збагатив ІТ знання				
У мене є певний досвід використання ІТ та ГІС				
Я навчився основам програмування і не ставлюся до нього упереджено				
Я отримав доступ до багатьох нових джерел інформація та даних, що дає змогу самостійно розв'язувати інформатичні ситуації і вирішувати проблеми з програмним, апаратним забезпеченням, ТЗН				

Алгоритми створення елементарної ГІС засобами текстового редактора Microsoft Word

I. Створення інтегрованої основи графічної частини ГІС:

- створення нового документу за допомогою послідовності команд *Файл/Створити* головного меню, або ж панелі швидкого доступу;
- перенесення растрового зображення (за допомогою сканера) і зберігання окремим файлом із розширенням JPG, TIFF або іншим;
- вставлення сканованого зображення карти завдяки послідовності команд *Вставка/Малюнок/Із файлу/Вставити* на сторінку текстового редактора Word;
- зберігання зображення за допомогою послідовності команд *Файл/Зберегти як/Папка/Зберегти*, що з'явиться на чистому полі аркушу програми Word у файлі з розширенням *.docx;
- вирівнювання по центру, що можливо завдяки вбудованому графічному редактору.

Зазначимо, що створення основи можна виконати і в програмі Power Point.

II. Алгоритм роботи з прошарками – з вузлами в графічному редакторі Word для здійснення їх видозміни.

- 1) векторизований об'єкт повинен бути полігоном – замкнутим суцільним об'єктом, а, отже, і редагованим;
- 2) повинна бути виконана прив'язка об'єктів до однієї системи умовних координат, завдяки встановленню *Прив'язки до сітки* в меню *Формат/Вирівнювання/Параметри сітки*, попередньо зробивши її відображення в меню *Вид/Показ/Сітка*;
- 3) для покращення точності просторової візуалізації даних можна також у меню *Формат/Вирівнювання/Параметри сітки* зменшити параметр значення шагу сітки з 0,32 до 0,03, що значно підвищить роздільну графічну здатність всієї системи;
- 4) треба зробити групування вибраних об'єктів за допомогою пунктів контекстного меню *Групувати* та встановити відповідний порядок об'єктів за аналогією картографічної генералізації. Під час опрацювання великої кількості об'єктів, у ході роботи з графікою, можна зробити відповідну селекцію елементів (точок, ліній, кривих, багатокутників та ін.) у тому числі і зайвих, за допомогою виділення

мишею об'єктів із задіянням клавіш Ctrl чи Shift та команди контекстного меню Групувати, об'єкти групуються;

5) здійснити прив'язку атрибутивної інформації до просторово-розподілених географічних об'єктів за допомогою гіперпосилань. Для цього треба зробити створені об'єкти активними при наведенні на них курсору (для прив'язки гіпертексту). Щоб вони редагувалися, їх треба перемістити на передній план.

III. Алгоритм створення прив'язки об'єктів-прошарків до відповідної інформації завдяки гіперпосиланням елементарної ГІС:

- попередньо створюється файл зображення, чи інформаційний файл окремих об'єктів, що будуть прив'язані до відповідного прошарку;

- контекстним меню викликається гіперпосилання;
- указується шлях до файлу, на який треба посилатися;
- при викликанні необхідної інформації в готовому варіанті буде здійснено перехід на створений файл.

– IV. Алгоритм організацією прошарків елементарної ГІС: площин, ліній, точок та текстових елементів що відповідає зображенню кварталів, вулиць, назв вулиць, номерів будинків та ін.

- за допомогою одного з типів ліній, відображаються межі кварталів, малюванням ліній поверх меж на растровому зображенні;

- якщо скановане зображення, яке було використане, мало високе розрішення та маленький розмір, то для зручнішої роботи з документом його можна збільшити масштабуванням до 500%;

- після завершення відображення відповідних меж, можна виконати операцію зміни вузлів для більш якісного повторювання контуру. Для цього виділяється потрібна лінія та використовується послідовність команд меню *Формат/Вставка фігур/Змінити фігуру/Почати зміну вузлів*;

- для одержання кращого результату, можна змінювати властивості вузла, виділивши його і викликавши контекстне меню;

- після підготовки усіх потрібних атрибутів конкретного прошарку, що може містити площинні, лінійні, точкові і текстові об'єкти, треба відокремити ці елементи від сканованої карти шляхом виділення карти лівою кнопкою миші і команди контекстного меню *Вирізати*. Після цих перетворень карта переміститься в буфер, а на аркуші залишаться лише об'єкти конкретного прошарку;

- далі обробляються елементи об'єктів цього прошарку шляхом групуванням усі елементів завдяки їх виділенню

Головна/Редагування/Виділити/Вибір об'єктів, розташованою на панелі малювання, обводяться усі квартали прямокутником, після чого вони стають виділеними і далі об'єднуються командою контекстного меню *Групувати*;

- зображення зберігається у файлі під назвою прошарку за допомогою команди *Файл/Зберегти як*;

- створення наступних прошарків аналогічно попередньому, за винятком меж, наприклад, замість кварталів, що були зображені прямокутниками, проводяться вулиці лініями;

- лінії групуються та змінюється їх колір, товщина ліній та інші необхідні атрибути завдяки меню *Формат автофігури*. Цей прошарок теж зберігається окремим файлом із відповідною назвою;

- ще одним видом прошарку буде прошарок із текстовими об'єктами, наприклад назв вулиць. Для цього відкриваємо файл із растровою картою основою та збільшити масштаб. Зауважимо, що назви вулиці можуть йти вертикально чи під кутом, тому проста вставка тексту не підходить. Для цього використано додаток *Word Art*. Із цією метою потрібно виконати послідовність команд меню: *Вставка/Малюнок/Об'єкт Word Art/Додати об'єкт Word Art*, після чого обирається найпростіший тип напису, правильно підібраним розміром шрифту, у результаті чого на поверхні карти з'явиться введена назва вулиці чи об'єкту. Зауважимо, що деякі написи можуть бути вертикальними або розташованими під кутом. Для здійснення цього скористаємося функцією *Вільне обертання* під час виділення напису. По закінченню роботи з написами, усі назви групуються та зберігаються у відповідному файлі прошарку. Аналогічним варіантом текстового прошарку може бути прошарок із номерами об'єктів (наприклад, будинків);

- після закінчення роботи над прошарками усі файли об'єднуються. Для цього створюється новий документ, один за одним відкриваються документи усіх прошарків, виділяються усі згруповані об'єкти, копіюються по черзі в буфер. Потім в новий документ командою *Головна/Вставити* по черзі вставляються зображення прошарків у потрібній послідовності. Як результат отримуємо накладені один на одний прошарки, які групуються. Таким чином отримуємо набір, який складає підсумкову карту.

Спеціальна освітня річна програма Academic Departmental Agreement(угода для факультетів та кафедр ВУЗів)

Компоненти	Варіанти передплати		
ArcGIS Desktop Advanced	5	50	100
ArcGIS Desktop Extensions: 3D Analyst Data Interoperability Data Reviewer Geostatistical Analyst Network Analyst Publisher Schematics Spatial Analyst Tracking Analyst Workflow Manager	5	50	100
ArcGIS Pro Advanced	5	50	100
ArcGIS Pro Advanced Extensions: 3D Analyst Data Interoperability Data Reviewer Geostatistical Analyst Network Analyst Publisher Spatial Analyst Workflow Manager	5	50	100
ArcGIS Enterprise Advanced	1	1	1
Модулі розширення ArcGIS Enterprise Advanced: 3D Analyst Data Interoperability Data Reviewer Geostatistical Analyst Network Analyst Schematics Spatial Analyst Workflow Manager	1	1	1
Іменовані користувачі ArcGIS Enterprise Level 2	5	50	100
ArcGIS Online Level 2	5	50	100
Сервісні кредити для використання в ArcGIS Online	2 500	25 000	50 000

Набір додатків для роботи в ArcGIS Online и ArcGIS Enterprise: ArcGIS Earth Explorer for ArcGIS Web Mapping Apps Collector for ArcGIS Survey123 for ArcGIS Operations Dashboard for ArcGIS Workforce for ArcGIS ArcGIS Maps for Adobe Creative Cloud ArcGIS Maps for Office Esri Maps for SharePoint Web AppBuilder for ArcGIS Набір шаблонів для Story Maps та веб додатків AppStudio for ArcGIS Basic	5	50	100
Набір преміум додатків: Business Analyst web and mobile apps Community Analyst GeoPlanner for ArcGIS Insights for ArcGIS	5	50	100
Esri CityEngine Advanced	5	50	100
ArcPad	5	50	100



www.esri.ua
info@esri.ua

03115, м. Київ, вул. А.Петрицького 4
tel./fax: +38044 502-4121

Вих. № 2023/91
Від 15 травня 2023 р.

Сумський державний
педагогічний університету
імені А.С.Макаренка

ТОВ «ЕСРАЙ УКРАЇНА» є офіційним дистриб'ютором ESRI.

Компанією ESRI було передане у безоплатне користування СУМСЬКОМУ
ДЕРЖАВНОМУ ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ А.С. МАКАРЕНКА наступне
програмне забезпечення (ліцензії):

Educational Academic Departmental Large Single Use Annual Subscription (100 користувачів) у
складі:

- | | | |
|--|---|---|
| 1. ArcGIS Desktop Advanced | 10. ArcGIS 3D Analyst for Desktop | 19. ArcGIS Pro Spatial Analyst |
| 2. ArcGIS Geostatistical Analyst for Desktop | 11. ArcGIS Tracking Analyst for Desktop | 20. ArcGIS Pro Workflow Manager |
| 3. ArcGIS Data Interoperability for Desktop | 12. ArcGIS Pro Advanced | 21. ArcGIS GIS Server Advanced (1) |
| 4. ArcGIS Workflow Manager for Desktop | 13. ArcGIS Pro 3D Analyst | 22. ArcGIS Data Interoperability for Server |
| 5. ArcGIS Network Analyst for Desktop | 14. ArcGIS Pro Image Analyst | 23. ArcGIS Workflow Manager Server |
| 6. ArcGIS Publisher for Desktop | 15. ArcGIS Pro Data Interoperability | 24. ArcGIS Data Reviewer for Server |
| 7. ArcGIS Data Reviewer for Desktop | 16. ArcGIS Pro Geostatistical Analyst | 25. Esri CityEngine Advanced |
| 8. ArcGIS Schematics for Desktop | 17. ArcGIS Pro Network Analyst | 26. ArcGIS Online Named Users Level 2 |
| 9. ArcGIS Spatial Analyst for Desktop | 18. ArcGIS Publisher Pro | 27. Portal for ArcGIS (100 Users) |

Генеральний директор



Є. Серединін

Практичне використання програмного забезпечення і ресурсів у підготовці студентів географічних спеціальностей

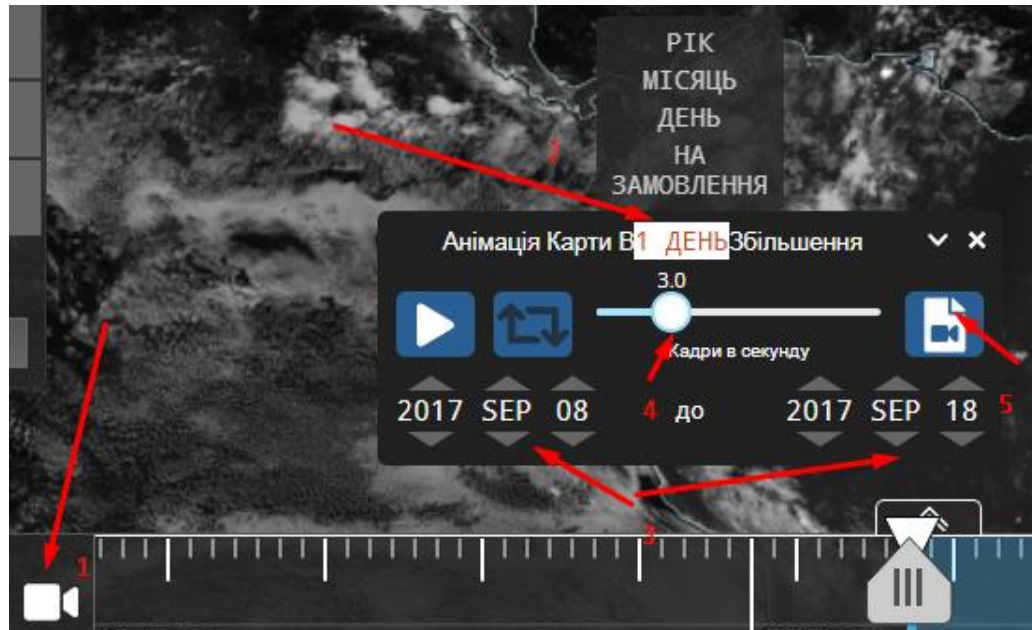


Рис. Л 1. Елементи налаштування анімації щодо створення gif-зображення в ресурсі Worldview

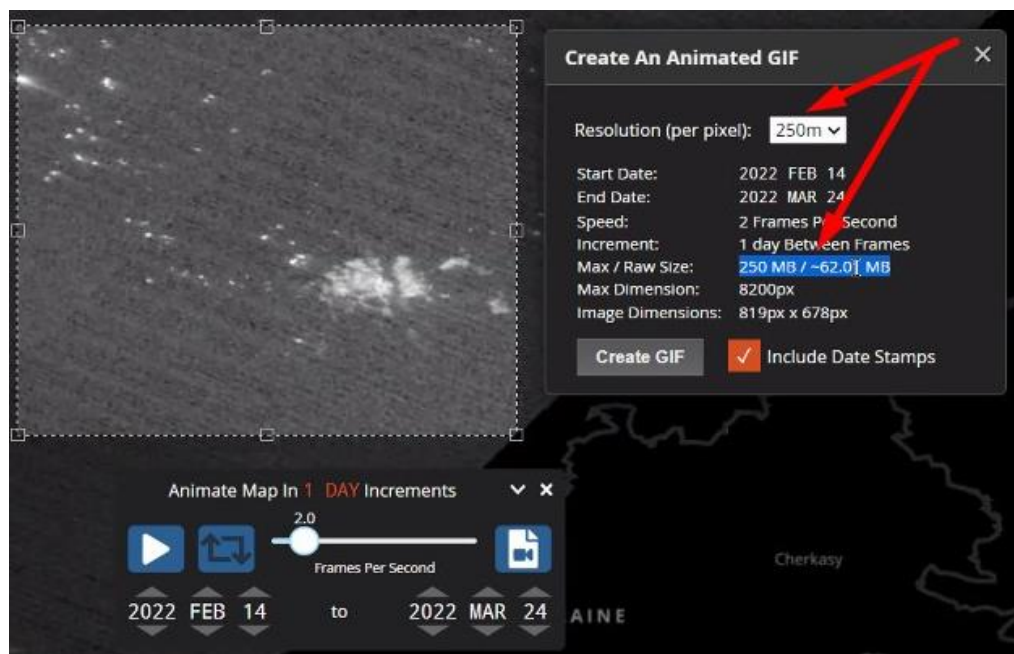


Рис. Л 2. Налаштування анімованого зображення – роздільної здатності та перевірка встановлених параметрів в ресурсі Worldview

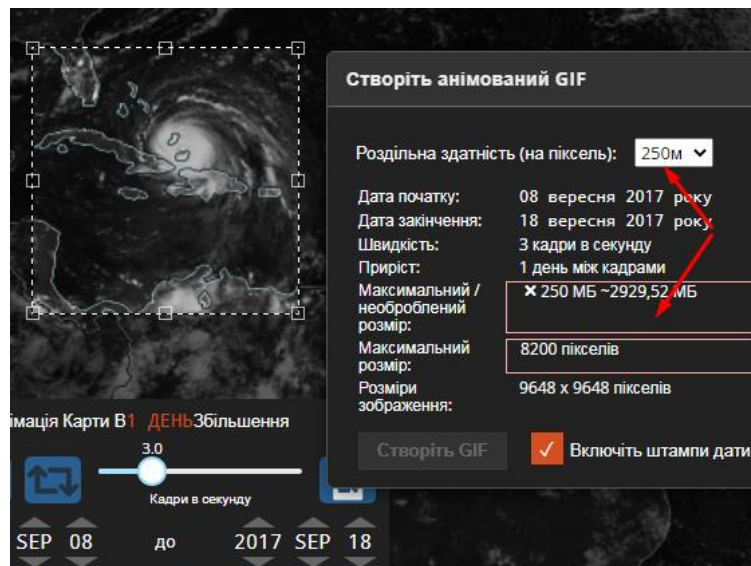


Рис. Л 3. Налаштування анімованого зображення – роздільної здатності та перевірка встановлених параметрів в ресурсі Worldview

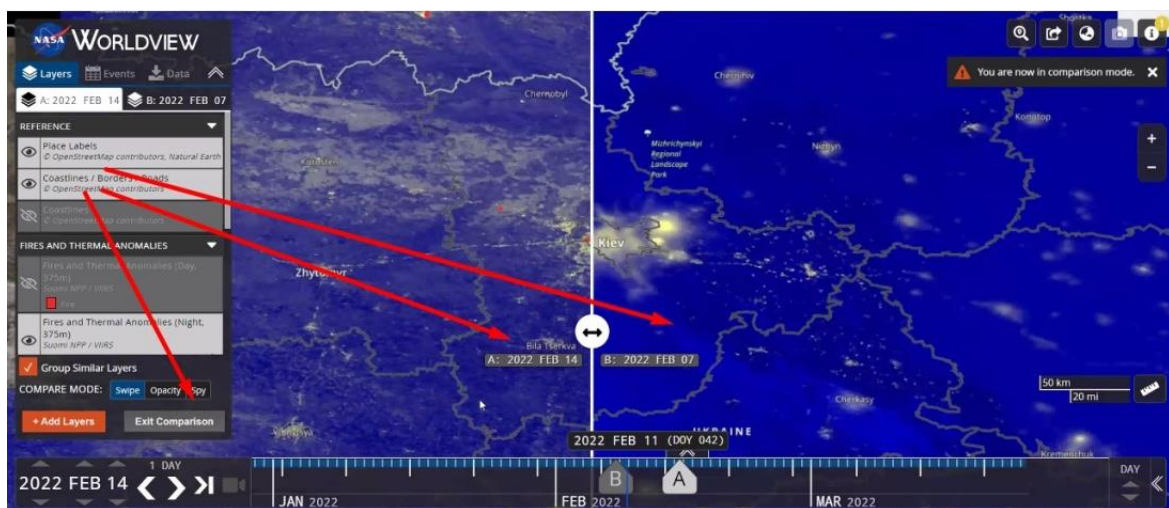


Рис. Л 4. Налаштування порівняння зображень, отриманих у різний час за допомогою ресурсу Worldview

Можливості сервісу EFFIS

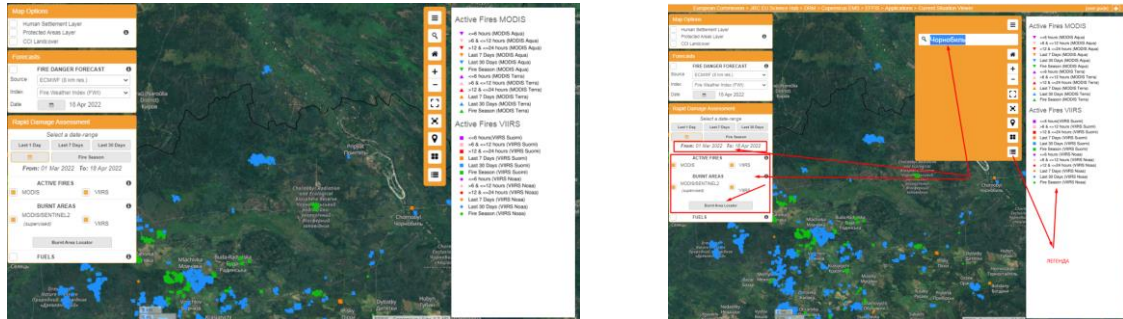


Рис.М 1. Інтерфейс сервісу EFFIS та аналіз характеристик пожеж та теплових аномалій в Чорнобильській зоні відчуження

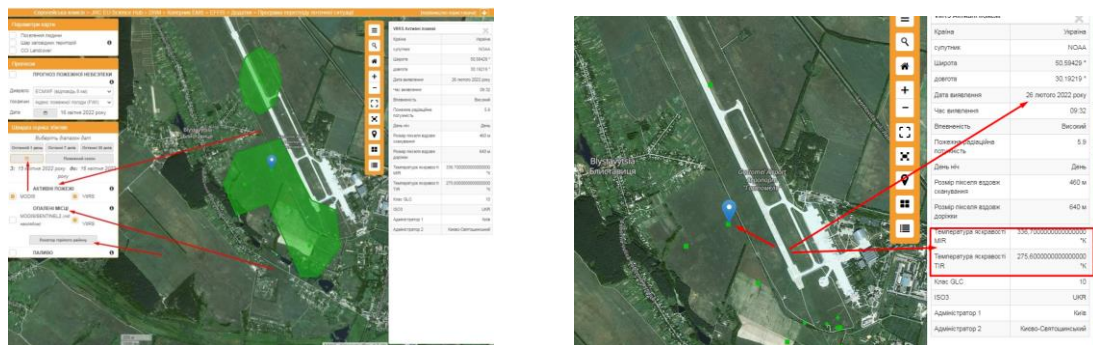


Рис. М 2. Застосування параметрів сервісу EFFIS для визначення активних пожеж та випалених місць.

Робота з інструментарієм EO Browser

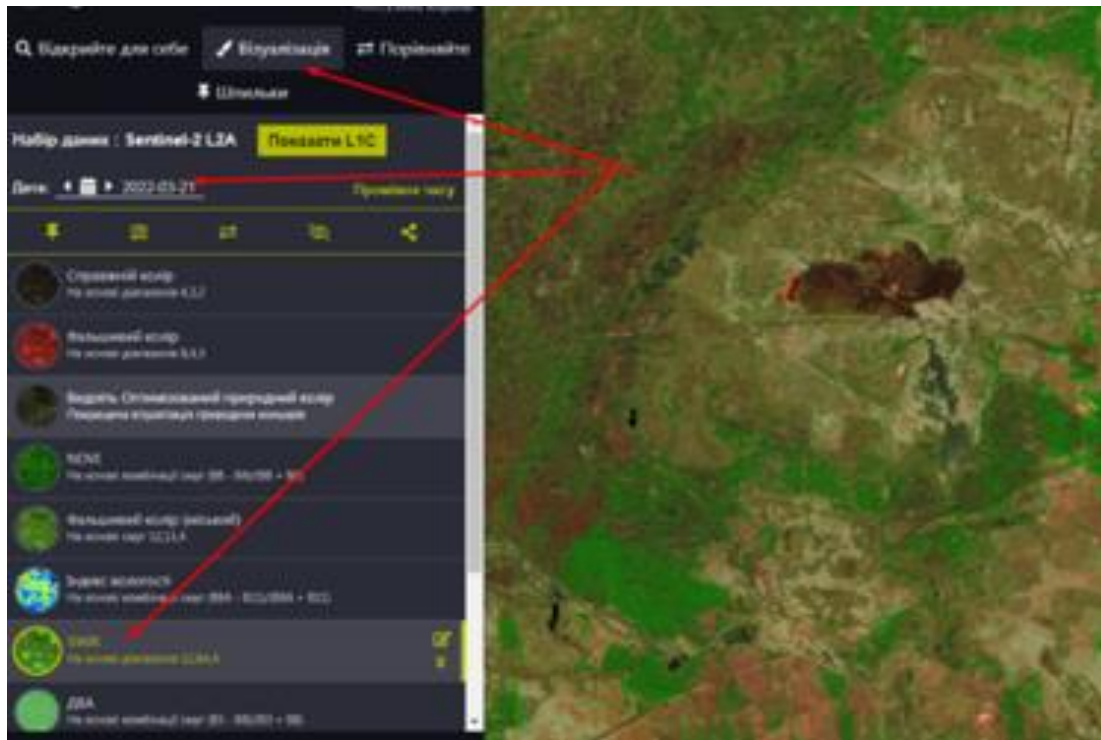


Рис. Н 1. Робота з інструментом вибору режиму короткохвильового інфрачервоного випромінювання (SWIR)

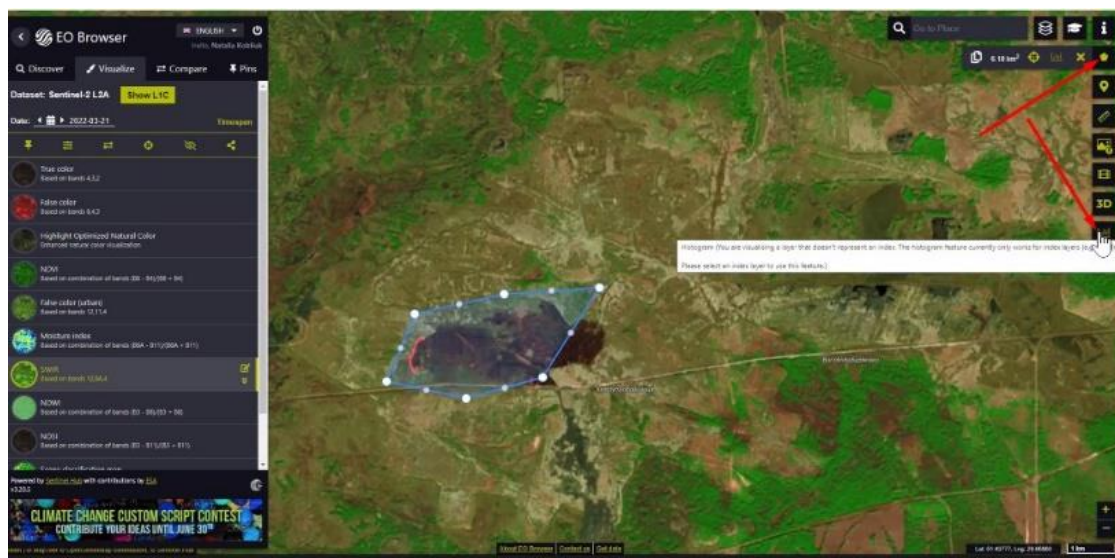


Рис. Н 2. Робота з інструментом вимір площі для території Чорнобильської зони за 2020 та 2022 рр., що потратили під лісові пожежі, користуючись інструментарієм браузера.

Створення карти об'єктів Сумської області в межах краєзнавчої практики

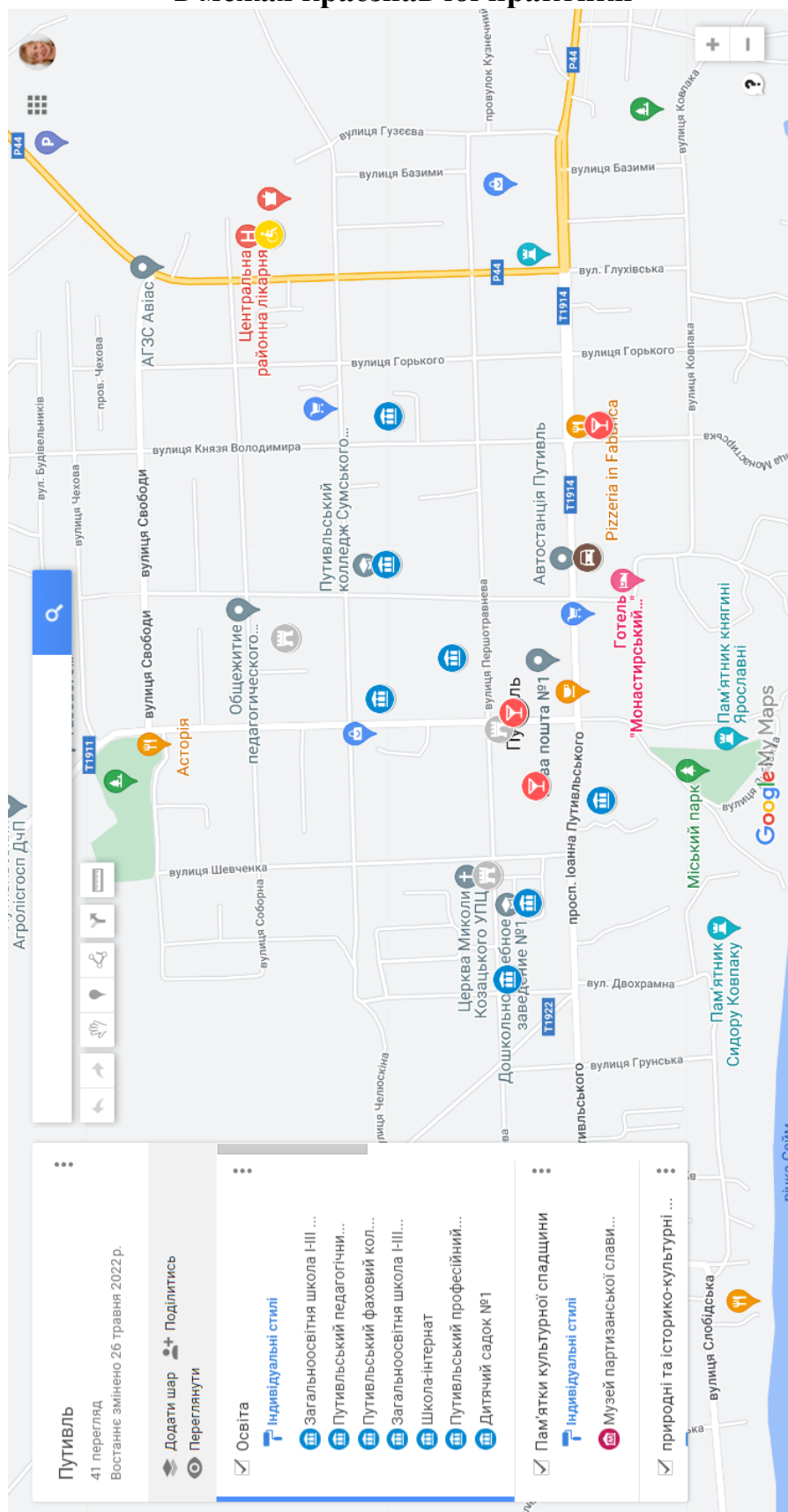


Рис. П 1. Об'єкти м. Путивль в межах краєзнавчої практики

Спектральний аналіз засобами ArcGis-online

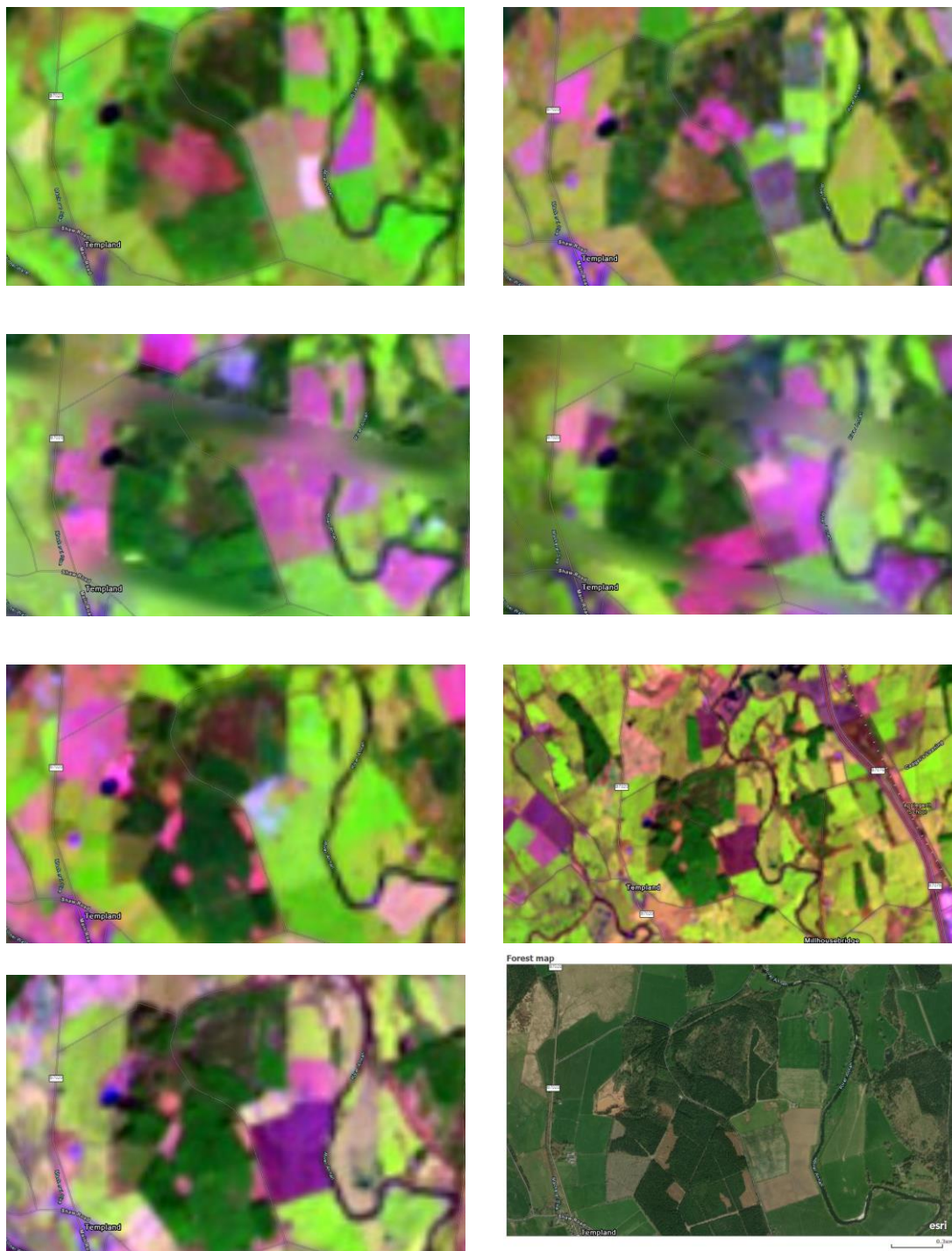


Рис. Р 1. Створення растрового зображення засобами ArcGis-online

Робота в програмі QGis

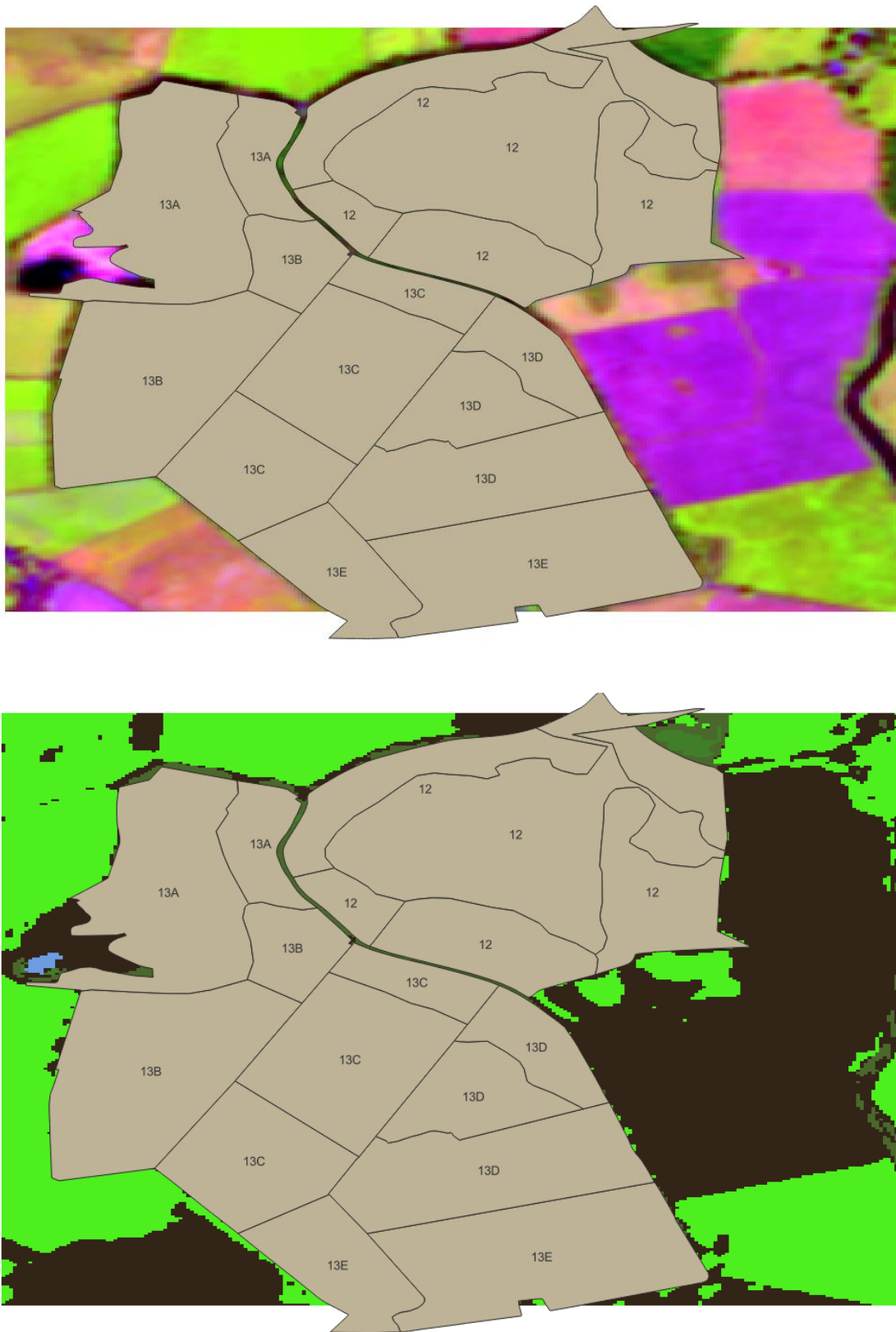


Рис. С 1. Створення растрового і векторного зображення в програмі QGis

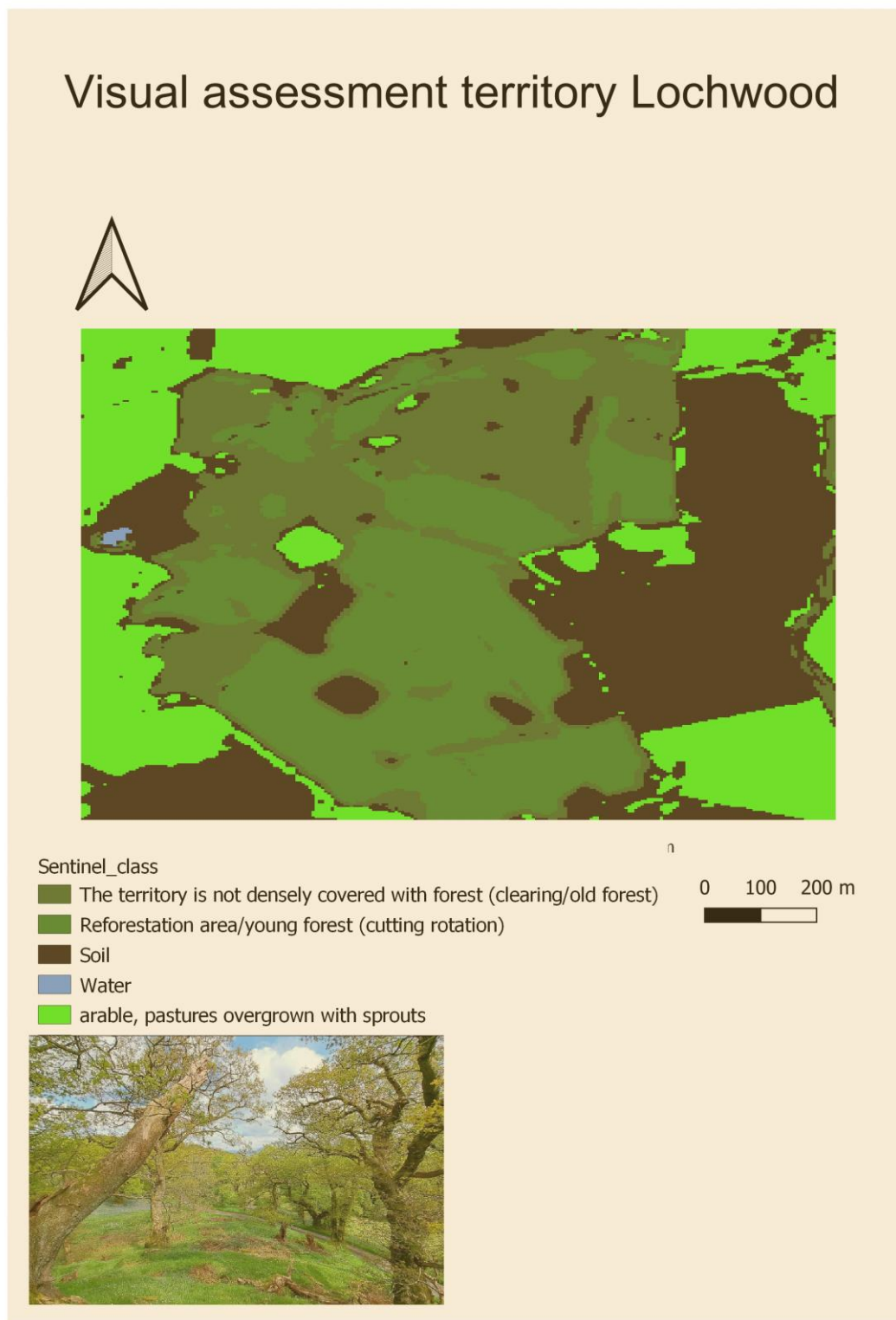


Рис. Т 1. Створення карти засобами програми QGis

**Тематика пілотного курсу
«Інформаційні технології навчання географії»**

№	Тематика	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Блок
1	Основи інформатики. Історія розвитку обчислювальної техніки. Покоління ПК	1		2	
2	Архітектура ПК. Внутрішня будова системного блока	1	2	5	1 блок
3	Зовнішня будова системного блока. Периферійні пристрої	1	2	5	
4	Робота з ОС. Драйвери пристроїв.	1	2	8	2 блок
5	Довідкова і пошукова системами. Архівування. Запис інформації на носії.	1	2	4	
	Програмне забезпечення ПК та програми професійної діяльності	1	4	5	3 блок
6	Периферійні пристрої. (Драйвери пристроїв.) Налаштування принтера, сканера, та ін.	0	2	4	4 блок
7	Налаштування проектора та електронної дошки.. Аудіовізуальні технічні засоби. Налаштування електронної дошки	1	2	4	
8	Комп'ютерні мережі. Налаштування роботи технічних засобів в мережі.	1	2	4	
9	Робота з GOOGLE доданками.	1	2	6	5 блок
10	Робота над проектом «Побудова елементарної ГІС засобами MS Office»	1	6	5	
	Всього 90	10	26	52	(2)

Наукове видання

КОРОЛЬ Олена Миколаївна

**ВПРОВАДЖЕННЯ ІТ ТА ГІС ТЕХНОЛОГІЙ
У ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ
ГЕОГРАФІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
(НА ЗАСАДАХ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ПІДХОДУ)**

МОНОГРАФІЯ

Відповідальна за випуск *О. Ю. Кудріна*
Комп'ютерний набір та верстка *О. М. Король*

Підп. до друку 29.05.2023.
Формат 60х84/16. Гарнітура Times New Roman.
Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 9,3.
Ум. фарб.-відб. 9,3. Обл.-вид. арк. 7,84.
Тираж 100 пр. Вид. №25.

Видавець:
СумДПУ імені А. С. Макаренка
40002, м.Суми, вул.
Роменська, 87
Свідоцтво ДК № 231 від 02.11.2000 р.

Виготовлювач:
ФОП Цьома С.П. 40002, м. Суми, вул. Роменська, 100.
Тел.: 066-293-34-29.
Зам. № 24.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
серія ДК, № 5050 від 23.02.2016.