

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**Географічний факультет
Кафедра економічної географії та екологічного менеджменту**

**Дослідження ефективності застосування відкритих геоінформаційних
систем та баз даних при вивченні географії в школі**

Кваліфікаційна робота

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконав:

студент 2 курсу, 615 групи

ОПП "Географія"

спеціальності "Середня освіта (Географія)"

Городенський Владислав Андрійович

Керівник:

к.геогр.н., доц.

Цепенда Микола Михайлович

*До захисту допущено
на засіданні кафедри
протокол №6 від 11 листопада 2024 р.*

Зав. кафедрою _____ проф. Руденко В.П.

Чернівці – 2024

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота присвячена дослідженню ефективності використання відкритих геоінформаційних систем (ГІС) і баз даних у шкільному курсі географії. У роботі проаналізовано сутність та класифікацію відкритих ГІС, їх дидактичні можливості, методичні аспекти застосування у навчальному процесі, а також проведено експериментальну перевірку їх ефективності. Встановлено, що інтеграція ГІС сприяє розвитку просторового мислення, підвищенню мотивації учнів, удосконаленню знань і навичок у сфері географії. Практична частина включає методичні рекомендації для педагогів із використання відкритих ГІС, що можуть підвищити якість навчання. Робота містить висновки щодо перспектив впровадження ГІС у шкільну освіту.

Ключові слова: ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ, ВІДКРИТІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ, БАЗИ ДАНИХ, ГЕОГРАФІЯ В ШКОЛІ, МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ABSTRACT

The master's thesis explores the effectiveness of using open geographic information systems (GIS) and databases in the school geography curriculum. It examines the essence, classification, didactic capabilities, and methodological aspects of open GIS application in education, along with experimental efficiency evaluation. The study finds that GIS integration enhances spatial thinking, boosts student motivation, and improves geography skills. Practical recommendations for teachers on open GIS usage aim to improve education quality, emphasizing its prospects in school curricula.

Key words: GIS TECHNOLOGIES, OPEN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS, DATABASES, MULTIMEDIA TECHNOLOGIES

Кваліфікаційна робота ОР «Магістр» містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Владислав ГОРОДЕНСЬКИЙ
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ВІДКРИТІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА БАЗИ ДАНИХ ЯК ДЖЕРЕЛА ГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	7
1.1. Сутність та класифікація відкритих геоінформаційних систем і баз даних....	7
1.2. Дидактичні можливості застосування відкритих геоінформаційних систем та баз даних під час вивчення географії у школі	15
1.3. Методи інтеграції відкритих ГІС та баз даних у навчальний процес.....	19
Висновки до 1-го розділу.....	22
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДКРИТИХ ГІС ТА БАЗ ДАНИХ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОГРАФІЇ В ШКОЛІ	23
2.1. Методика використання відкритих ГІС і баз даних на уроках географії у школі.....	23
2.2. Критерії діагностики ефективності застосування ГІС на уроках географії та оцінка якості засвоєння учнями картографічних знань.....	31
2.3. Забезпечення ефективності застосування відкритих ГІС і баз даних як засобу навчання на уроках географії: проблеми та рекомендації	38
Висновки до 2-го розділу.....	43
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ВЕРИФІКАЦІЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДКРИТИХ ГІС ТА БАЗ ДАНИХ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОГРАФІЇ В ШКОЛІ	45
3.1. Аналіз та оцінка наявного рівня сформованості картографічних умінь учнів середньої школи, на прикладі дев'ятих класів	45
3.2. Схема проведення навчального експерименту.....	49

3.3. Оцінка ефективності використання відкритих ГІС та баз даних при вивченні географії в школі	58
Висновки до 3-го розділу.....	62
ВИСНОВКИ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	66
ДОДАТКИ.....	70

ВСТУП

Актуальність. Бурхливий розвиток науки і техніки у XXI столітті спричинив низку фундаментальних змін у різних сферах життя людини, у тому числі і в освіті. Сьогодні задля ефективної організації навчального процесу під час вивчення різних дисциплін використовуються сучасні технології, які допомагають покращити процес отримання нових знань, урізноманітнити навчальний процес цікавим та захоплюючим матеріалом, підвищити мотивацію учнів до навчання тощо.

Особливо актуальними такі технології стають у процесі вивчення географії, як однієї з найбільш фундаментальних дисциплін. Географічні знання, якими оволодівають учні, є важливими не лише для їх розвитку як учнів, але й для їх особистісного розвитку, оскільки саме географічні знання формують світогляд, формують ставлення до навколишнього середовища, інших країн, представників інших народів, а також і свідоме та позитивне ставлення до рідної країни [1, 10, 21].

Однак на сьогодні класичне викладання географії є недостатньо ефективним, що негативно впливає на мотивацію та активність учнів, а також якість отриманих ними знань і навичок. Тому виникає потреба у використанні сучасних технологій, які можуть стати ефективними засобами навчання географії у школі. Особливо це має місце за умов дистанційного навчання, коли залучення комп'ютерних технологій є необхідністю та важливою умовою організації вдалого навчання географії.

Одним із прикладів сучасних технологій, які можуть бути використані на уроках географії, є відкриті геоінформаційні системи і бази даних. Сьогодні ГІС та бази даних є незамінними для географічної науки, оскільки слугують важливим інструментом фіксації, збереження, модифікації, керування, аналізу і відображення усіх форм географічної інформації. ГІС мають низку дидактичних можливостей, адже можуть виступати у ролі як джерела картографічної і

географічної інформації, так і як інструмент для проведення різних цікавих занять з географії [19, 21].

Проте, на жаль, сьогодні ГІС поки не впроваджуються широко у навчальний процес на уроках географії. Причиною цього раніше була висока вартість ліцензованих ГІС та необхідність спеціального технологічного забезпечення, проте з появою і широким розповсюдженням відкритих ГІС і баз даних просторово-координованої інформації, які є безкоштовними і володіють таким же функціоналом, які і звичайні ГІС, що створює можливість більш активного використання ГІС у процесі вивчення шкільного курсу географії.

Саме тому, на нашу думку, актуальним є аналіз того, наскільки ефективними вони можуть бути у якості засобу навчання географії.

Отже, **мета дослідження** – дослідити ефективність застосування відкритих геоінформаційних систем та баз даних при вивченні географії в школі.

Об'єкт дослідження – відкриті ГІС і бази даних як засоби навчання географії.

Предмет дослідження – ефективність застосування відкритих геоінформаційних систем та баз даних при вивченні географії в школі.

Згідно з метою визначено такі **завдання** кваліфікаційної роботи:

- з'ясувати особливості відкритих ГІС та баз даних як джерела географічної інформації;
- визначити дидактичні особливості застосування відкритих ГІС і баз даних на уроках географії у школі;
- встановити ефективність застосування відкритих ГІС і баз даних при вивченні шкільного курсу географії.
- експериментально довести ефективність застосування відкритих геоінформаційних систем та баз даних при вивченні географії в школі.

У процесі дослідження використано такі **методи наукових досліджень**: аналіз, синтез, узагальнення, літературний, статистичний, картографічний, геоінформаційний тощо.

Наукова новизна. У процесі дослідження обґрунтовано дидактичні можливості використання відкритих ГІС і баз даних на уроках географії у школі на прикладі Чернівецького ліцею «Успіх» №17 Чернівецької міської ради, визначено їх переваги і недоліки порівняно з іншими засобами навчання, що до цього не було зроблено у вітчизняних наукових колах.

Практична значущість. У дослідженні наведено методичку та методичні рекомендації щодо використання відкритих ГІС і баз даних на уроках географії у школі, що може бути використано педагогами з метою підвищення ефективності використання ГІС та в цілому впровадження відкритих ГІС і баз даних у навчальний процес.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (56 найменувань), додатків. Робота містить 2 таблиці і 19 рисунків. Зміст викладено на 75 сторінках.

РОЗДІЛ 1. ВІДКРИТІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА БАЗИ ДАНИХ ЯК ДЖЕРЕЛА ГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

1.1. Сутність та класифікація відкритих геоінформаційних систем і баз даних

Географічна наука тісно пов'язана з картографічними джерелами, які є наочним втіленням численних географічних даних, отриманих у процесі різноманітних досліджень. Завдяки розвитку сучасних технологій сьогодні існує низка спеціалізованих систем, які дають можливість представити географічні дані у вигляді цифрових карт, які є невід'ємною складовою сучасних геоінформаційних систем. Враховуючи це, варто зазначити, що сьогодні геоінформаційні системи (ГІС) вже протягом багатьох років активно використовуються географами, тим самим забезпечуючи розвиток географічної науки в цілому [10].

Геоінформаційні системи являють собою систему апаратно-програмних засобів і алгоритмічних процедур, яка створена для цифрової підтримки, поповнення, управління, маніпулювання, аналізу, математико-картографічного моделювання й образного відображення географічно координованих даних [3].

З огляду на це, зазначимо основні особливості ГІС [4, 23]:

- складна багатофункціональна структура;
- інформаційна система, тобто є системою обробки даних;
- має можливість опрацьовувати просторову інформацію;
- володіє специфічними засобами аналізу і моделювання просторових даних.

Окрім цього, *ГІС* є сучасною комп'ютерною технологією, яку використовують для картографування та аналізу об'єктів фізичного світу, а також подій, які відбуваються на планеті. ГІС є поєднанням традиційних операцій з базами даних (запит і статистичний аналіз) з тими перевагами візуалізації та просторового аналізу, якими володіє карта [2].

Також ГІС є сукупністю просторово-прив'язаних даних, які використовують для опису певних географічних об'єктів, а саме - їх координати, а також якісні і кількісні характеристики [3].

Найбільш повне визначення ГІС надав В. І. Зацерковний, згідно з яким геоінформаційна система є системою алгоритмічних процедур і апаратно-програмних засобів, яка створена для забезпечення цифрової підтримки, управління, поповнення, аналізу, маніпулювання, образного відображення географічних координат і математично-картографічного маніпулювання [4]. Перші ГІС з'явилися у Західній Європі, США та Канаді у 1950-1960х роках. З часом вони розвивались та зі спеціалізованих географічних інформаційних систем перетворилися на незамінний інструмент у багатьох не лише наукових, але й прикладних галузях, зокрема – у сільському господарстві, земельному кадастрі, будівництві, освіті тощо.

Основні функції, які виконують ГІС: забезпечення збору даних, збереження даних; формулювання запиту; аналіз даних; представлення даних; надання результатів [4].

З огляду на це, характерною рисою ГІС є саме робота з даними. Враховуючи це, важливими для ГІС є бази даних, які є складовою інформаційного забезпечення ГІС.

Бази даних – це сукупність геоінформаційних даних різного характеру, які представлені у вигляді банку даних, на основі яких після і здійснюються різні маніпуляції з ГІС. Бази даних необхідні для того, щоб забезпечити роботу з різними шарами, а також виконання різноманітних задач, для яких створенні ГІС [4]. **Відкриті бази даних** – це джерела географічної інформації, доступні для використання безкоштовно.

До них належать:

- OpenStreetMap (OSM) найбільш популярний відкритий картографічний ресурс, який містить детальну інформацію про дорожню інфраструктуру, будівлі, природні об'єкти та інше;

- Global Biodiversity Information Facility (GBIF), що містить дані про біорізноманіття у глобальному масштабі;
- NASA EarthData містить супутникові дані, які включають інформацію про клімат, покрив суші, водні ресурси тощо;
- Copernicus Open Access Hub вміщує дані супутників Sentinel для аналізу змін навколишнього середовища [33, 34].

Важливо зазначити, що більшість геоінформаційних систем сьогодні є комерційними, що не дає можливість їх повноцінно використовувати у різних галузях, насамперед – в освіті. Тому наразі існує особлива категорія ГІС, які являють собою **відкриті ГІС**. Відкриті ГІС є безкоштовними геоінформаційними системами, більш зручними та легкими у використанні, мають можливості розширення та можуть бути побудовані користувачем самостійно за допомогою спеціального апарату [4].

Відкриті ГІС мають відкритий код, що і є їх найбільш важливою характеристикою, завдяки чому вони можуть бути вільно поширеними. Відкриті ГІС підтримуються більшістю операційних систем та можуть бути завантажені навіть на мобільний пристрій, що дає можливість їх вільно використовувати у різних галузях, наприклад – під час навчальних занять. Крім того, характерною рисою таких ГІС є те, що вони містять від 70 до 90% вбудованих функцій, а інші функції користувач має можливість побудувати самостійно у разі необхідності [4, 14].

Враховуючи це, далі важливо розглянути основні відкриті геоінформаційні системи і бази даних, які наразі активно використовуються у різних галузях.

Відкриті геоінформаційні системи (ГІС) – це платформи, які надають доступ до географічних даних та інструментів для їх аналізу та візуалізації. Вони є безкоштовними або мають відкритий код, що дозволяє користувачам вільно використовувати, модифікувати та поширювати їх.

Класифікації відкритих ГІС можна здійснити за різними критеріями [4]:

1. За типом використання:

- стаціонарні ГІС – програмне забезпечення, яке встановлюється на комп'ютери або сервери і використовується локально (QGIS, GRASS GIS);
- веб-ГІС – ГІС, які працюють через інтернет-браузери та надають доступ до географічних даних без необхідності встановлення (OpenStreetMap, ArcGIS Online, GeoServer).

2. За типом даних:

- векторні ГІС – використовують векторні дані, такі як точки, лінії та полігони для моделювання географічних об'єктів (QGIS);
- растрові ГІС – використовують растрові дані (піксельні зображення), зазвичай для роботи з супутниковими знімками або аерофотозйомкою (GRASS GIS).

3. За доступністю вихідного коду:

- ГІС з відкритим кодом – програми, код яких доступний для перегляду, модифікації та поширення користувачами (QGIS, GRASS GIS);
- вільно доступні веб-платформи – платформи, які надають безкоштовний доступ до даних, але без можливості змінювати вихідний код (OpenStreetMap).

4. За функціональністю:

- ГІС, які спеціалізуються на просторовому аналізі, моделюванні та обробці географічної інформації (SAGA GIS);
- картографічні платформи – ГІС, які зосереджені на створенні карт і візуалізації географічної інформації (OpenStreetMap, uMap).

5. За сферою застосування:

- ГІС для екологічних досліджень – системи, що застосовуються для моніторингу та аналізу природних ресурсів, зміни клімату тощо (GRASS GIS, MapServer);

- ГІС для урбаністичних досліджень – використовуються для моделювання міської інфраструктури, планування транспорту та аналізу землекористування (OpenStreetMap, GeoServer);
- освітні ГІС – використовуються для навчання географії та інших дисциплін, пов'язаних з просторовими даними (QGIS, OpenStreetMap).

6. За підтримуваними форматами даних:

- підтримка векторних форматів – системи, що підтримують формати векторних даних, такі як Shapefile (.shp), GeoJSON, KML;
- підтримка растрових форматів – системи, що підтримують формати растрових даних, такі як TIFF, JPEG, PNG [4].

Відкриті ГІС надають широкі можливості для навчання, досліджень і професійної діяльності в різних сферах. Їхня класифікація дозволяє обрати відповідну систему залежно від потреб користувачів, типу даних, функціональних можливостей та специфіки роботи з географічною інформацією.

Оскільки на сьогодні відкриті ГІС стають все більш поширеними завдяки, насамперед, безкоштовності, необмеженості функціоналу не дивлячись на це, а також можливістю модифікації програмного забезпечення у разі необхідності, зокрема – залежності від сфери їх використання. Найбільш поширеними відкритими ГІС на сьогодні є: QGIS, TNTmips, ArcGIS та SAGA.

QGIS – це відкрита геінформаційна система, професійна ГІС-програма, яка володіє відкритим кодом (FOSS). Поширюється на умовах GNU General Public License. QGIS є проектом Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Вона працює на Linux, Unix, Mac OSX, Windows та Android, підтримує безліч растрових та векторних форматів, бази даних та має багаті можливості. Інтерфейс цієї ГІС зображено на Рис. 1.1 [35].

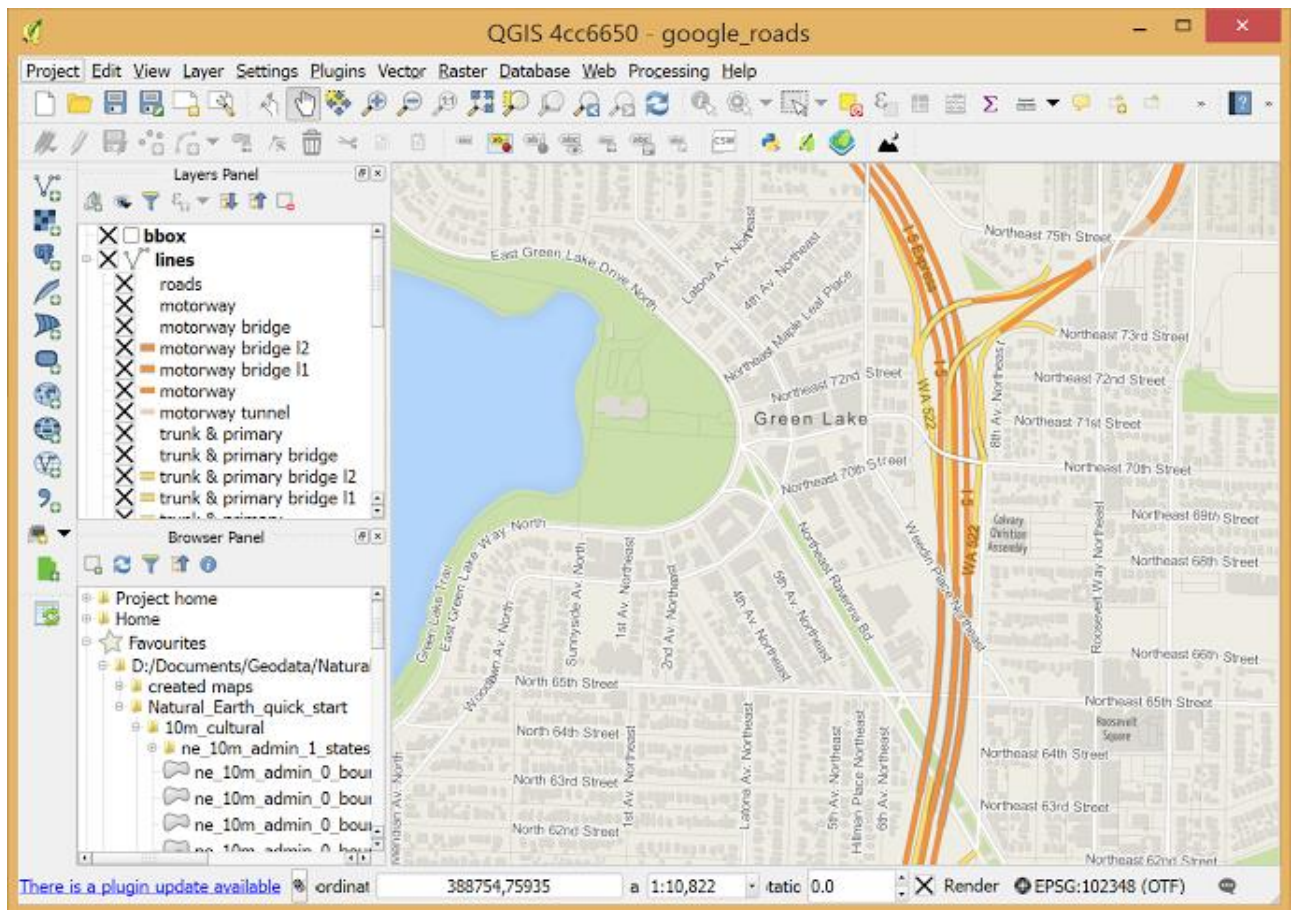


Рис. 1.1. Інтерфейс QGIS

Можливості використання цієї ГІС включають перегляд даних, дослідження даних та створення карт, створення, редагування, керування і експортування даних, аналіз даних, публікація карт в Інтернеті, розширення функціональності цієї ГІС за допомогою спеціальних плагінів.

Для дослідження даних і створення карт у QGIS представлені наступні інструменти [35]: браузер QGIS, відтворення на льоту, відтворення 2D та 3D карт, менеджер баз даних, макет для друку, звіт, панель огляду, просторові закладки, інструменти анотацій, ідентифікація/вибір ознак, редагування/перегляд/пошук атрибутів тощо.

Крім того, тут є усі інструменти для створення та редагування даних, наприклад – векторне оцифрування, створення різних векторних шарів, геокодування векторів та зображень, наявні спеціальні GPS інструменти для імпорту та експорту формату GPX, а також перетворення інших GPS форматів у GPX тощо.

Наступна відкрита ГІС – це **TNTmips** [37]. В цілому, ця ГІС має різні версії, які є як платними, так і безкоштовними. Безкоштовна версія є ознайомлювальною, тому призначена для студентів і професіоналів, які бажають дізнатися про геопросторовий аналіз. TNTmips Free – це не демо-версія, а великий, повнофункціональний програмний пакет для геопросторового аналізу. TNTmips Free – це те саме програмне забезпечення, що й TNTmips Pro, за винятком того, що ліцензія на безкоштовне використання обмежує розмір, кількість і складність шарів геоданих, які можна використовувати у самому проекті, а також не включає окремі розширені функції. Можна використовувати TNTmips Free для того, щоб дізнатися все про аналіз просторових даних, ГІС, обробку зображень, аналіз місцевості, САПР, настільну картографію, публікацію веб-карт і суміжні теми. Крім того, її можна використовувати для створення карт, аналізу зображень або іншої проектної діяльності, що охоплює місто або навіть континент [4, 37].

Інтерфейс цієї ГІС представлено на Рис.1.2.

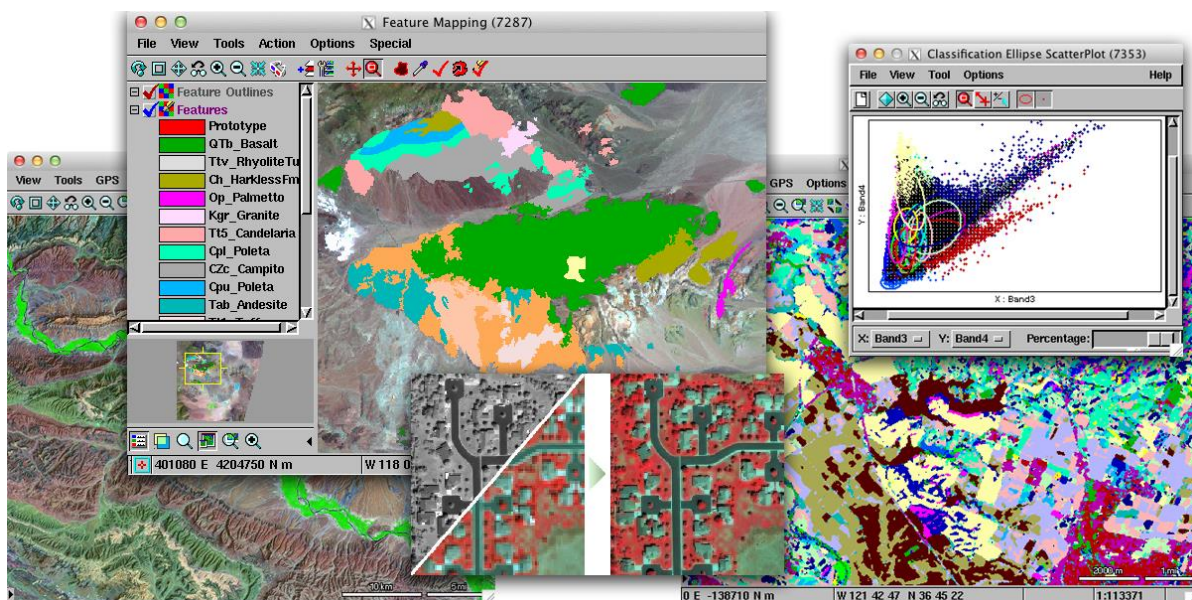


Рис. 1.2. Інтерфейс TNTmips [37]

Далі розглянемо особливості такої відкритої ГІС, як **ArcGIS**. В цілому, це також ліцензований продукт, однак має безкоштовну версію, яка представлена для неприбуткових організацій. ArcGIS Online – це повноцінна хмарна

картографічна платформа, яка спрощує викладання за допомогою ГІС. Її не потрібно встановлювати, для початку роботи вам потрібен лише браузер. ArcGIS Online працює на ПК, Mac та мобільних пристроях. Однак, наразі вона представлена лише для шкіл Великобританії, в Україні для користування цією ГІС все ж потрібна ліцензія, тому надалі вона не буде використана у цьому дослідженні [4, 24].

Остання відкрита ГІС, яку варто розглянути, це SAGA [4].

Її основні функції:

- ✓ збір даних;
- ✓ управління базами даних;
- ✓ аналіз даних;
- ✓ їх представлення.

Вона має об'єктно-орієнтований дизайн, модульну структуру, простий інтуїтивний інтерфейс, більше 650 інструментів, не потребує установки, оперує з багатьма форматами, безкоштовна.

Інтерфейс цієї ГІС представлено на Рис.1.3:

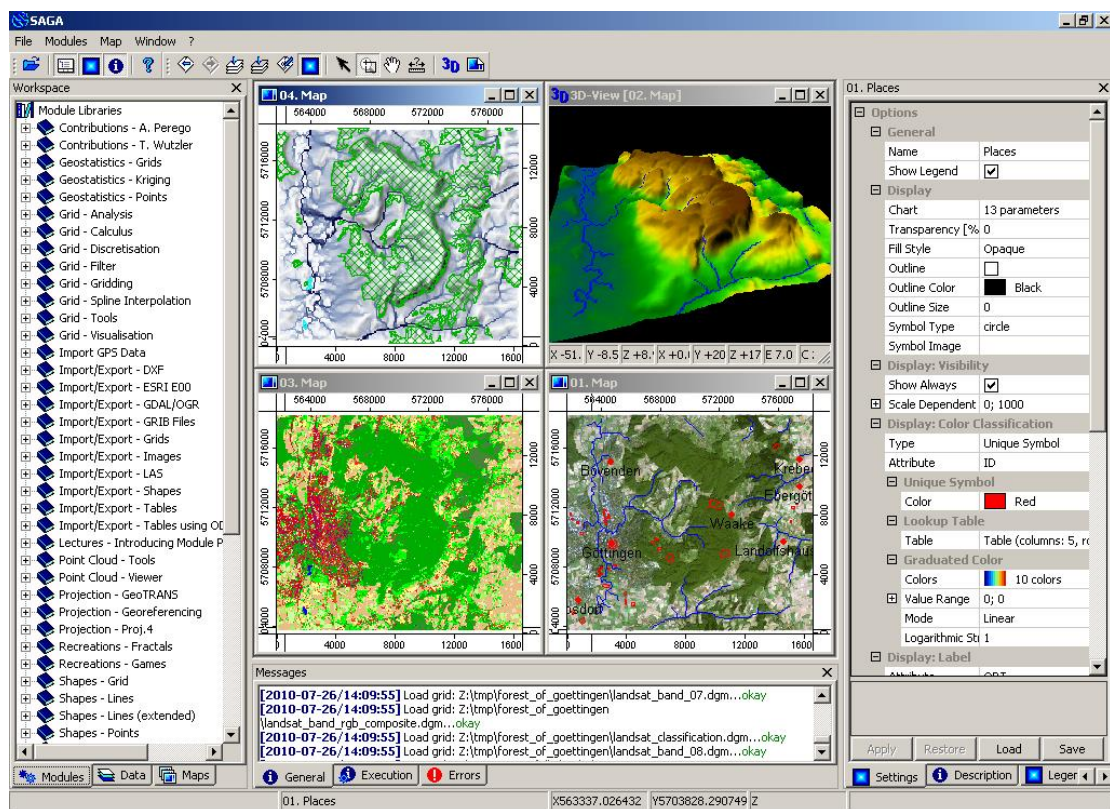


Рис. 1.3. Інтерфейс ГІС SAGA

Враховуючи те, що усі проаналізовані ГІС є відкритими та мають достатньо функціональних можливостей, які у більшості не є обмеженими, їх можна використовувати у процесі навчання на уроках географії. З огляду на це, надалі важливо звернути увагу на можливості їх інтеграції у навчальний процес у якості важливого засобу навчання та навчального інструменту, що буде розглянуто у п. 1.3.

1.2. Дидактичні можливості застосування відкритих геоінформаційних систем та баз даних під час вивчення географії у школі

На сьогодні важливою складовою організації навчального процесу у процесі вивчення географії є використання комп'ютерних та інформаційно-комунікаційних технологій, якими слугують і відкриті геоінформаційні системи. Їх використання є важливою складовою вивчення географії на будь-якому році навчання. Так, І.Г. Рожі та М.М. Дзюба зазначають, що використання сучасних технологій у процесі вивчення географії відповідає положенням Національної доктрини розвитку освіти України, згідно з якою використання інформаційно-комунікаційних (комп'ютерних) технологій є основним пріоритетом розвитку сучасної освіти, тим самим дає можливість вдосконалити навчально-виховний процес та підвищити якість освіти в цілому [13].

Крім того, дослідники зазначають, що комп'ютерні технології володіють низкою переваг, які дають можливість покращувати якість викладання шкільного курсу географії:

- заміна великої кількості габаритних та інших засобів наочності зображеннями, відео-записами та іншими наочними засобами, створеними та продемонстрованими за допомогою комп'ютерних технологій;
- підвищення інтересу учнів до навчання за допомогою використання мультиплікації, звуків, яскравих кольорів, моделювання глобальних процесів тощо;

- вдосконалення процесу розуміння та засвоєння абстрактних понять, формування практичних вмінь і навичок.

Окрім цього, на сьогодні з'являються спеціальні комп'ютерні програми, які можуть бути використані на уроках географії з метою [14, 18, 25]:

- систематизації географічних матеріалів, записаних на електронних носіях;
- організації ігрових технологій з географії - підготовка програм їх реалізації;
- створення банків географічних даних для освоєння геоінформаційних технологій їх використання;
- організації індивідуального навчання;
- моделювання (графічне, імітаційне) різноманітних процесів і явищ – підготовка методичних посібників.

Окрім цього, зауважимо, що дидактичні можливості використання комп'ютерних технологій у процесі вивчення географії є наступними [16, 18, 28]:

- індивідуалізація навчального процесу;
- високий ступінь наочності під час викладання географії;
- пошук необхідних ресурсів для занять (Інтернет тощо);
- можливість моделювання природних процесів і явищ;
- організація групової роботи;
- забезпечення зворотного зв'язку в процесі навчання;
- контроль та перевірка засвоєння навчального матеріалу.

Основні напрямки їх використання:

- демонстрація наочних посібників та карт;
- демонстрація процесів та явищ;
- перевірка та закріплення знань учнів;
- організація самостійної роботи.

З огляду на це, підкреслимо, що важливу роль на сучасних уроках географії відіграють також і відкриті геоінформаційні системи та бази даних, які володіють

достатньою кількістю можливостей і функцій, які у більшості випадків не є обмеженими порівняно зі звичайними ГІС.

Враховуючи те, що картографічні матеріали є основою вивчення географії на будь-якому році навчання, геоінформаційні системи і бази даних відкритого типу характеризуються наявністю низки дидактичних можливостей. Використання ГІС є можливим насамперед на тих уроках, де потрібно втілити навички географічного дослідження учнів. Крім того, це можуть бути ті заняття, на яких картографічний матеріал є основним засобом навчання і саме робота з картою є основою цього уроку.

Дидактичні можливості відкритих ГІС полягають у наступному [16, 18, 36]:

- можливість створення, редагування та аналізу даних і оформлення картографічних творів, тривимірних зображень земної поверхні;
- можливість створення та керування просторово-координованими даними за допомогою відкритих баз даних;
- учні можуть організовувати власні географічні дослідження та навчальні проєкти, використовуючи відкриті ГІС;
- ГІС дозволяє учням візуалізувати і аналізувати раніше приховані взаємозв'язки, закономірності і тенденції;
- учні, осмислюючи інформацію, вкладають її в певну логіку і засвоюють її, встановлюючи зв'язок з проблемою, оскільки вона буде використана для застосування ГІС на уроках, орієнтованих на учня, які обробляються за допомогою ГІС-інформації;
- розвиток таких навичок, як обробка отриманої інформації (відбір корисної інформації, її значення, категоризація, класифікація, порівняння, диференціація та аналіз), її обґрунтування та відповідне дослідження причин;
- інструмент мотивації учнів до навчання, оскільки, використовуючи ГІС, вони будуть більш зацікавлені до вивчення географії.

Окрім цього, відкриті ГІС можуть бути використані на уроках географії з метою [19]:

- автоматизованої обробки і аналізу різних типів даних;
- побудови взаємозв'язків між різними структурними елементами;
- використання географічних баз даних у вільному доступі;
- моделювання географічного середовища;
- редагування картографічного матеріалу.

З огляду на це, основна можливість ГІС для учнів під час вивчення географії – це робота з картографічними матеріалами, які при цьому містять комплекс даних про певний об'єкт та представлені у вигляді різних шарів. Тобто, тут присутні не лише географічні координати та певні морфологічні дані про об'єкт, але й уся сукупність даних. Так, базовою структурою ГІС є набір різноманітних електронних тематичних шарів, які використовуються для відображення розташування об'єктів на поверхні землі, а також певних типологічних властивостей і характеристик. Крім того, ГІС володіють функціями, алгоритмами і інструментами, які необхідні для зберігання, аналізу і візуалізації географічної інформації.

Відповідно, завдяки використанню ГІС учні мають можливість [21]:

- швидко візуалізувати інформацію;
- отримати велику кількість тематичних даних, використовуючи картографічні зображення, схеми і графіки, джерелом яких є бази даних;
- можливість масштабування карти у процесі роботи з нею;
- можливість визначення координат будь-якої точки, на яку вказує курсор;
- можливість переміщення зображення;
- можливість миттєвого відображення легенди та отримання тексту з описом карти.

Тобто, основна дидактична особливість використання ГІС – можливість учнів отримати велику кількість географічної інформації шляхом використання однієї програми, а також можливість її аналізу та подальшого маніпулювання.

Дуже корисними будуть ГІС під час вивчення тих тем, які пов'язані з ознайомленням з картами, з геоінформаційними системами в цілому, з роботою з картою, наприклад – топографічною картою, картою певного континенту або

рідного міста тощо. Окрім цього, завдяки ГІС існує можливість моделювати, наприклад – створення різноманітних моделей місцевості. Так учні можуть моделювати як місцевість, так і різноманітні природні процеси, наприклад – землетруси або виверження вулканів [21].

З огляду на це, можна сказати, що використання відкритих ГІС та баз даних на уроках географії має низку дидактичних можливостей, оскільки дає можливість виконувати різну кількість спеціалізованих завдань із використанням лише однієї безкоштовної та багатофункціональної програми.

1.3. Методи інтеграції відкритих ГІС та баз даних у навчальний процес

Інтеграція відкритих ГІС та баз даних у навчальний процес має низку важливих цілей і переваг.

В першу чергу, ГІС дають можливість учням візуалізувати інформацію в просторі, що допомагає краще розуміти географічні явища, відстані, розміри, форми територій і взаємозв'язки між об'єктами. Просторове мислення є важливим навичкою в багатьох сферах, таких як географія, екологія, урбаністика, планування, архітектура тощо [19, 21].

Така інтеграція зумовлює розвиток критичного мислення та аналітичних навичок: використання ГІС та відкритих баз даних дозволяє учням не лише сприймати інформацію, а й активно аналізувати її, робити висновки, приймати рішення на основі отриманих даних. Це розвиває критичне мислення і вміння працювати з великим обсягом інформації, що є важливим у сучасному інформаційному суспільстві.

Інтеграція ГІС дозволяє поєднувати знання з різних дисциплін – географії, історії, математики, біології, екології тощо. Учні можуть бачити взаємозв'язки між предметами та розуміти, як географічні дані впливають на інші галузі знань.

До того ж відкриті бази даних дозволяють учням працювати з актуальною інформацією про стан навколишнього середовища, демографічні показники,

економічні показники та інші реальні дані. Це робить навчання ближчим до реального світу і дозволяє учням бачити практичну цінність здобутих знань.

Крім того, вивчаючи дані про стан довкілля, зміну клімату, використання ресурсів, учні отримують краще розуміння екологічних проблем і викликів сучасності. Вони можуть аналізувати вплив людини на природу та пропонувати шляхи покращення екологічної ситуації.

Таким чином, інтеграція відкритих ГІС та баз даних у навчальний процес допомагає учням розвивати ключові компетентності, актуальні для сучасного суспільства, і готує їх до викликів майбутнього. Це робить навчання більш цікавим, інтерактивним і практичним, а також сприяє формуванню свідомих громадян, здатних приймати обґрунтовані рішення на основі аналізу даних.

Існує декілька методів інтеграції відкритих ГІС та баз даних у навчальний процес у школі, які дозволяють використовувати сучасні технології для підвищення ефективності навчання та розвитку просторового мислення в учнів:

1. Ігрові завдання та симуляції

Учні можуть виконувати інтерактивні завдання та брати участь у симуляціях, які використовують ГІС для вирішення різних проблем. Наприклад, створення сценаріїв екологічних катастроф та моделювання шляхів їх вирішення за допомогою картографічних інструментів.

2. Групові проєкти

Учні можуть працювати в групах над реальними проєктами, які передбачають аналіз просторових даних. Наприклад, вони можуть досліджувати місцеву екологічну ситуацію, використовуючи ГІС для візуалізації екологічних проблем або аналізу соціальних даних.

3. Використання ГІС у польових дослідженнях

Учні можуть використовувати мобільні додатки для збору даних під час екскурсій або польових робіт. Вони можуть фіксувати координати, збирати дані про навколишнє середовище або соціальні явища, а потім аналізувати ці дані в класі з використанням відкритих ГІС.

4. Інтерактивні карти для навчання

Інтерактивні карти, створені за допомогою ГІС, дозволяють учням досліджувати різні теми, як-от історичні події, екологічні системи або міграційні процеси. Учні можуть створювати власні карти на основі даних з відкритих баз, наприклад OpenStreetMap, NASA або інших джерел.

5. Моделювання природних процесів

За допомогою ГІС учні можуть вивчати і моделювати природні процеси, такі як рух тектонічних плит, кліматичні зміни, водні потоки або поширення видів тварин і рослин. Відкриті бази даних, як-от супутникові зображення, допомагають учням аналізувати реальні дані.

6. Використання ГІС для крос-дисциплінарного навчання

ГІС можна інтегрувати не тільки в курс географії, але й у інші предмети, як-от математика, історія, біологія. Наприклад, на уроках математики учні можуть використовувати ГІС для розрахунків площі та об'єму, а на уроках історії - для вивчення карт змін територій.

7. Практичні заняття з відкритими ГІС

Регулярне використання відкритих ГІС-систем, таких як QGIS або Google Earth, у класі дозволяє учням освоїти базові навички роботи з просторовими даними. Наприклад, вони можуть створювати карти з різними шарами інформації, вимірювати площі або відстані, використовувати інструменти аналізу.

8. Дослідницькі роботи

Учні можуть брати участь у дослідницьких проектах, використовуючи відкриті ГІС та бази даних для збору й аналізу інформації. Це може бути дослідження місцевої екології, соціальних проблем або дослідження кліматичних змін.

9. Віртуальні екскурсії

Учні можуть здійснювати віртуальні екскурсії у різні частини світу, використовуючи ГІС-інструменти для вивчення географічних об'єктів, природних ландшафтів або міст. Це дозволяє зробити вивчення географії більш захопливим і наочним.

10. Інтеграція ГІС у навчальні матеріали

Учителі можуть використовувати відкриті ГІС для створення інтерактивних навчальних матеріалів. Наприклад, вони можуть створювати власні карти з додаванням завдань для учнів або аналізувати разом з класом певні географічні явища, використовуючи актуальні просторові дані.

11. Навчання через картографічні веб-сервіси

Учні можуть навчитися створювати власні карти або аналізувати готові через веб-платформи, такі як ArcGIS Online, Google Maps, або інші відкриті інструменти. Це може включати дослідження міської інфраструктури, картування екологічних загроз або соціально-економічних показників.

Інтеграція відкритих ГІС у навчальний процес в школі підвищує зацікавленість учнів до географії, дозволяє їм працювати з реальними даними та сприяє розвитку аналітичних навичок [18, 19, 21].

Висновки до першого розділу.

У першому розділі ми розкрили сутність відкритих геоінформаційних систем і баз даних та розглянули їх класифікацію, визначили основні функції, які виконують ГІС.

Розглянули дидактичні можливості застосування відкритих геоінформаційних систем та баз даних під час вивчення географії у школі.

Вказали на низку важливих цілей і переваг інтеграції відкритих ГІС та баз даних у навчальний процес.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДКРИТИХ ГІС ТА БАЗ ДАНИХ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОГРАФІЇ В ШКОЛІ

2.1. Методика використання відкритих ГІС і баз даних на уроках географії у школі

На сьогодні відкриті ГІС і бази даних, а також в цілому геоінформаційні системи, майже не використовуються на уроках географії, однак, враховуючи наявність низки дидактичних можливостей, багатofункціональність таких ГІС та їх переваги порівняно зі схожими засобами навчання, важливо звернути увагу на методику використання відкритих ГІС і баз даних на уроках географії у школі.

Перше, з чого слід почати, це ознайомлення учнів з геоінформаційними системами у процесі вивчення відповідних тем з географії, які стосуються картографічних джерел інформації та сучасних технологій у географії.

Для цього вчитель може використати не лише зображення ГІС, як це зазвичай використовують вчителі сьогодні, але й за допомогою комп'ютера і проектора або мультимедійної дошки представити учням приклад однієї з відкритих ГІС, наприклад, QGIS. Вчитель може продемонструвати учням основні інструменти цієї програми та коротко навести приклади того, як саме їх використовувати (рис. 2.1).

Також вчитель має ознайомити учнів з QGIS для мобільних пристроїв (QField), завантаживши її на свій мобільний телефон і запропонувавши завантажити її учням за бажанням (рис. 2.2). Це допоможе як ознайомити учнів з використанням ГІС та в цілому їх особливостями, так і зацікавити їх до подальшого використання таких засобів навчання у процесі вивчення шкільного курсу географії [24].

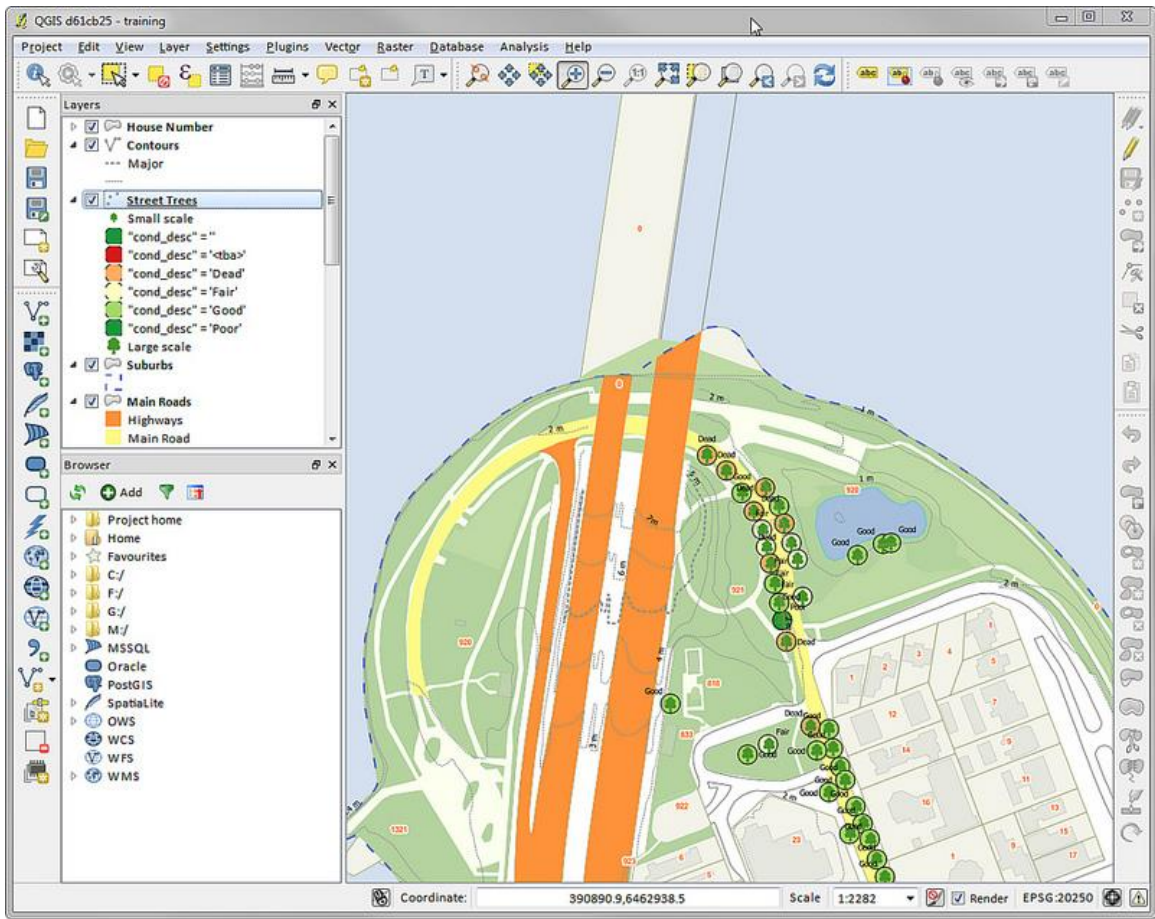


Рис. 2.1. QGIS для ПК

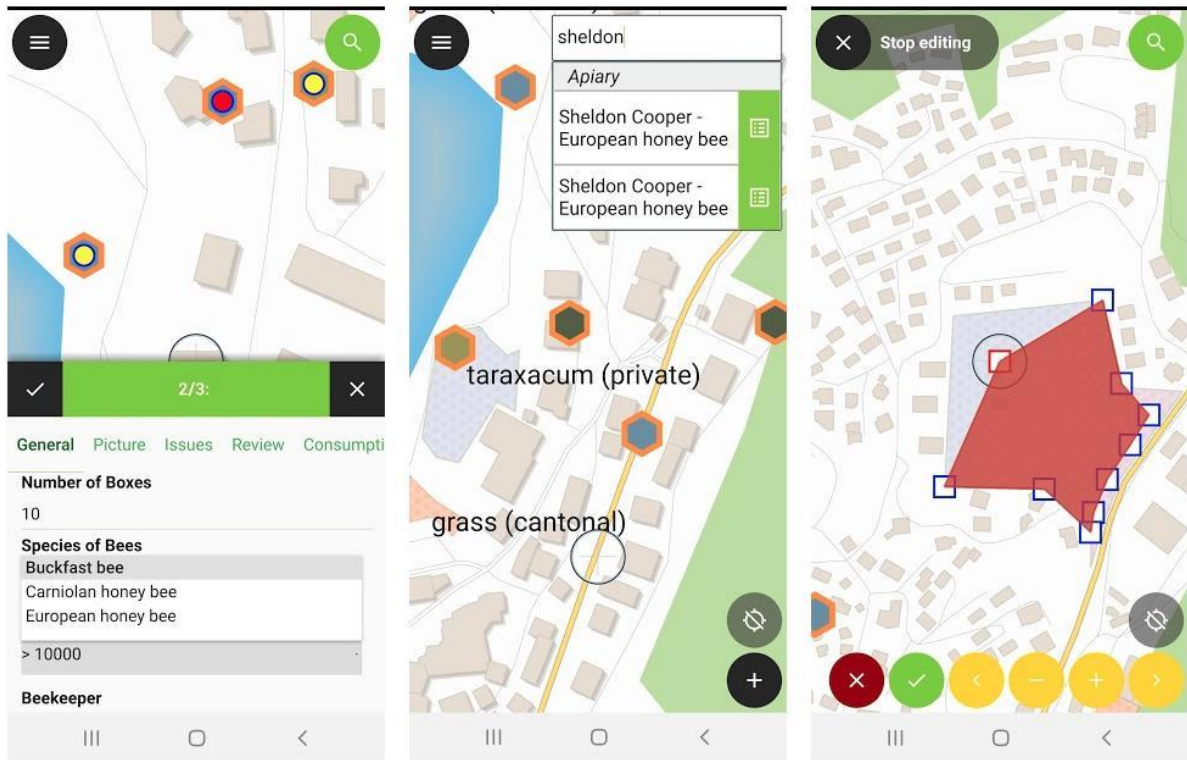


Рис. 2.2. QField

Під час вивчення географії у старшій школі, коли учні вже мають достатньо географічних знань та навичок роботи з сучасними технологіями, можна запропонувати їм за допомогою відкритої ГІС, наприклад – SAGA – створити карту певної місцевості, картографуючи її за певними параметрами, наприклад – адміністративними районами.

Кілька років тому в Україні було проведено адміністративну реформу, тому політична карта країни тепер дещо змінилась. Тому у якості практичної роботи можна запропонувати учням створити нову карту певної області, в якій вони мешкають, поділивши її на відповідні райони.

Приклад створення такої карти наведено на рис. 2.3.

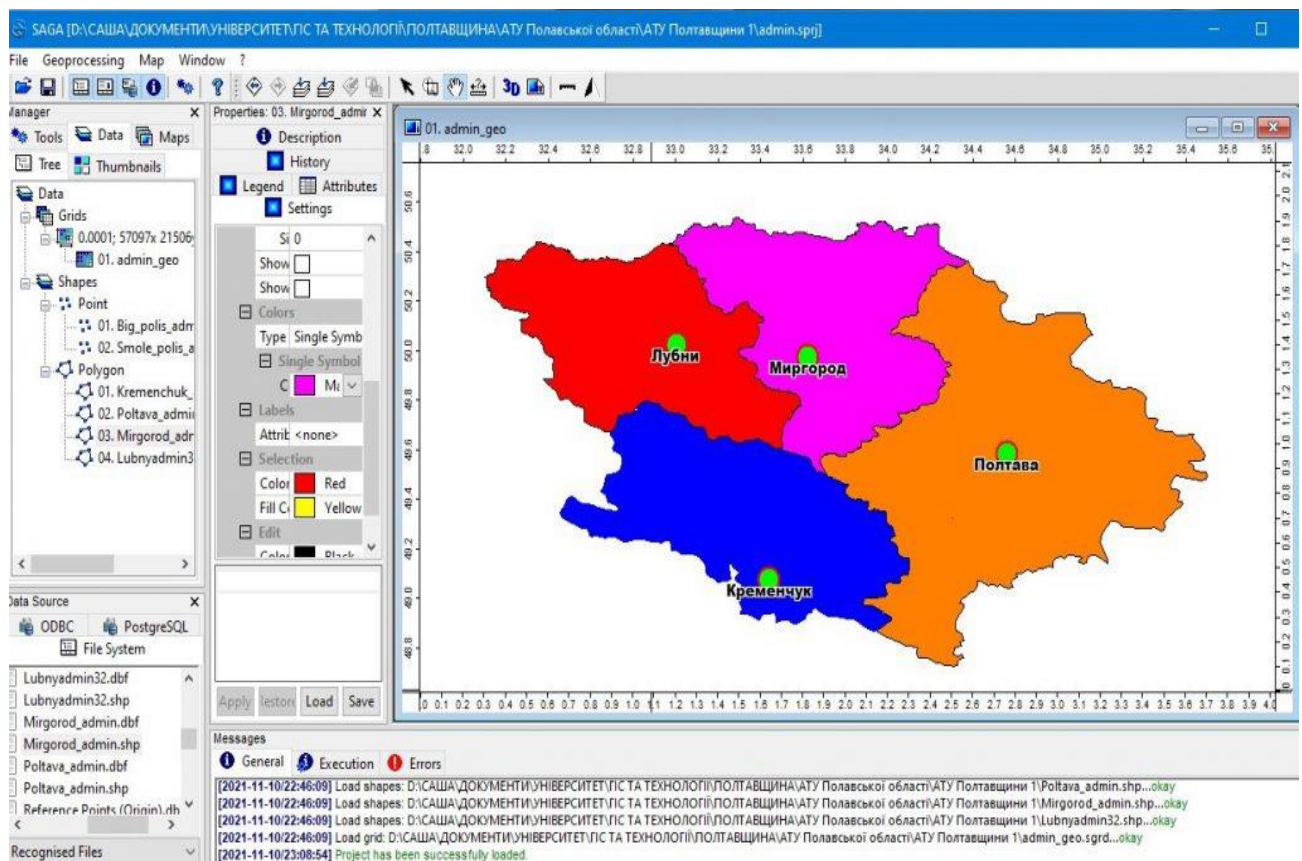


Рис. 2.3. Адміністративна карта Полтавської області, створена за допомогою відкритої ГІС SAGA

Для створення такої карти учні попередньо отримують доступ до відкритих баз даних. Вчитель підбирає необхідний теоретичний матеріал для того, щоб ознайомити учнів з методикою створення таких карт, також підбирає усі

необхідні географічні дані. Після цього разом з учнями на уроці виконує відповідне картографування [25].

Окрім цього, ще одне тематичне спрямування використання ГІС у процесі вивчення географії у школі – використання відкритих ГІС під час вивчення тем, присвячених топографії.

Найбільш доречно використовувати ГІС у старших класах, коли учні вже володіють достатньою кількістю знань з топографії, а також вже мають достатньо навичок використання різних інформаційних технологій.

Приклад завдання, яке можна запропонувати учням: запропонувати учням проаналізувати три різні карти:

- топографічну карту міста або певної місцевості у надрукованому вигляді;
- топографічну карту у додатку Google Maps;
- відповідну карту у відкритій ГІС.

За допомогою спеціальних інструментів порівняти відстань на топографічній карті, на карті у Google Maps та на карті у ГІС між певними двома об'єктами. На основі проведеної роботи зробити висновок щодо того, що саме могло вплинути на різницю у вимірюванні, якщо вона мала місце. Це допоможе закріпити топографічні знання учнів, вміння роботи з картами різного характеру, а також з геоінформаційними системами.

Для того, щоб зацікавити учнів до використання відкритих ГІС на уроках географії, можна запропонувати їм виконати конкретне завдання за допомогою відкритої ГІС SAGA. Приклад такого завдання наведено нижче.

Практичне завдання №1.

Тема: "Аналіз рельєфу Українських Карпат за допомогою ГІС"

Мета заняття:

1. Ознайомити учнів з особливостями рельєфу Українських Карпат.
2. Навчити використовувати ГІС для аналізу та візуалізації географічних даних.

3. Розвинути навички роботи з цифровими картами та аналізу просторових даних.

Обладнання та ресурси:

- комп'ютери з доступом до інтернету.
- відкрита геоінформаційна система QGIS або онлайн-платформи (наприклад, ArcGIS Online або Google Earth).
- цифрова модель рельєфу (ЦМР) Українських Карпат (можна завантажити з відкритих баз даних, таких як SRTM або ASTER).
- методичні матеріали з інструкціями для роботи з ГІС.

Хід заняття:

I. Організаційний момент (5 хвилин)

- Привітання учнів та перевірка наявності необхідних матеріалів.
- Ознайомлення з темою заняття та визначення навчальних цілей.

II. Актуалізація знань (10 хвилин)

- Учитель ставить питання:

1. Що таке рельєф?
2. Які форми рельєфу характерні для Українських Карпат?
3. Що таке ГІС і які можливості вона надає для аналізу рельєфу?

Коротке обговорення, під час якого учні висловлюють свої знання про ГІС та Українські Карпати.

III. Вивчення нового матеріалу (15 хвилин)

1. Пояснення основних понять:

- що таке цифрова модель рельєфу (ЦМР) і як її використовують у ГІС?
- які інструменти ГІС використовуються для аналізу рельєфу?
- показати приклади карт рельєфу Українських Карпат, пояснивши різницю між гірськими хребтами та долинами.

2. Інструктаж щодо роботи з ГІС:

- учні відкривають програму QGIS, SAGA або обраний онлайн-сервіс.
- завантажують ЦМР Українських Карпат.

- ознайомлення з інструментами: "Шейпфайл", "Аналіз висот", "Профіль рельєфу".

IV. Практична робота (20 хвилин)

Перед учнями представлена фізична карта Українських Карпат, яка містить усі необхідні дані та шари відповідно до особливостей конкретної відкритої ГІС. Учням необхідно детально розглянути карту Карпат, можна запропонувати їм розповісти про те, що саме вони перед собою бачать, яка конфігурація рельєфу, де розміщені найвищі точки Карпатських гір тощо.

Після цього варто запропонувати учням наступне завдання: на основі наявних даних представити їх візуалізацію – 3D зображення. Для цього їх необхідно перевірити, щоб було вибрано вікно відповідної карти і натиснути на панелі інструментів кнопку Show 3D-View. У діалоговому вікні, що з'явилося, необхідно обрати систему координат, що відповідає набору даних абсолютних висот і встановити відповідні дані гір як параметр Elevation. Після натискання кнопки Ok з'явиться 3D-зображення рельєфу карти. Далі необхідно утримувати натиснутою ліву кнопку миші та рухати вказівник для обертання і нахилу поверхні.

Праву кнопку миші можна варто використовувати для збільшення/зменшення масштабу відображення та руху поверхні. Також слід звернути увагу на панель інструментів 3D-виду: кнопки повторюють функції миші та дають додаткові можливості. Для закриття 3D-виду обрати Close в меню Window [26].

Приклад 3D-візуалізації рельєфу гір представлено на рис. 2.4.

Запитання для учнів:

1. Які особливості рельєфу спостерігаються на створеній вами карті?
2. Де розташовані найвищі вершини Українських Карпат?
3. Як рельєф впливає на розташування населених пунктів?

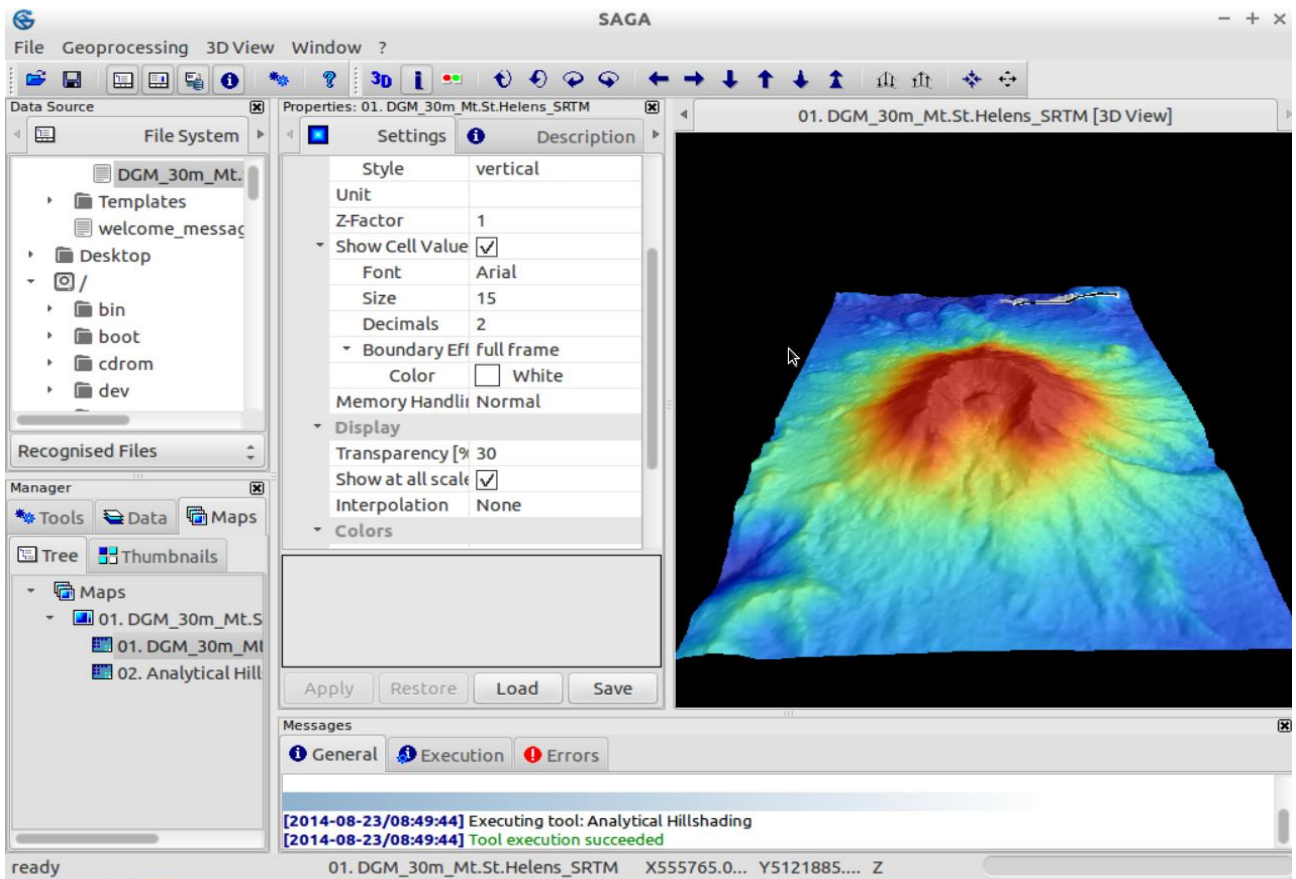


Рис. 2.4. Приклад моделювання рельєфу за допомогою відкритої ГІС SAGA

V. Підбиття підсумків (10 хвилин)

Учитель разом з учнями обговорює результати роботи:

1. Які інструменти ГІС були використані та які результати вони дали?
2. Які висновки можна зробити щодо рельєфу Українських Карпат?

Учні роблять висновок про те, як ГІС допомагають вивчати географічні об'єкти.

VI. Домашнє завдання:

- ✓ підготувати короткий звіт (1-2 сторінки) про особливості рельєфу Українських Карпат на основі аналізу, проведеного під час заняття.
- ✓ додатково: дослідити вплив рельєфу на клімат і розвиток туризму в регіоні.

Очікувані результати після завершення заняття: учні повинні знати основні особливості рельєфу Українських Карпат та вміти використовувати ГІС для

аналізу рельєфу. Також володіти базовими навичками роботи з цифровими картами та просторовими даними.

Таке завдання можна запропонувати учням з 7 по 11 клас при вивченні відповідних тем, які стосуються рельєфу материків і океанів, а також рельєфу України або рідної місцевості.

Окрім Карпат, можна запропонувати візуалізувати рельєф рідного міста, використовуючи спеціалізовану карту з усіма необхідними даними та ті ж самі функції, як і попередньо.

Особливо важливим методичним аспектом використання ГІС на уроках географії є організація навчальних проєктів. Зокрема, учням можна запропонувати змоделювати рельєф рідного населеного пункту, скориставшись тими ж функціями, які були визначені попередньо. Це зацікавить учнів до вивчення географії та позитивно вплине на інтеграцію відкритих ГІС у процес вивчення географії.

Крім того, проєктне завдання може мати ще ширший та різноманітніший характер. Геоінформаційні системи (ГІС) надають великий обсяг додаткової інформації, яка включає показники якості довкілля, рівень захворюваності, кількість населення, народжуваність, наявність та розташування об'єктів інфраструктури, а також багато інших даних. Це відкриває можливості для створення цікавих і корисних навчальних проєктів. Наприклад, учням можна запропонувати провести порівняння двох українських міст, таких як Одеса та Львів, використовуючи відкриті ГІС, бази даних і додаткові джерела інформації. Завдання може охоплювати аналіз таких показників, як чисельність населення, народжуваність, рівень забезпеченості різних районів міст інфраструктурними об'єктами, оцінка забудови міст і її зручності для мешканців. Учні пропонуються провести комплексний географічний аналіз цих міст, спираючись на тематичні карти та шари з відкритих ГІС і баз даних, а також надану додаткову інформацію.

Результати проєкту учні можуть представити у вигляді презентацій або рефератів, доповнених скріншотами з ГІС, які відображають тематичні карти та

дані. Такий підхід не лише розвиває навички роботи з геоінформаційними системами, але й допомагає глибше зрозуміти особливості соціально-економічної та природної організації територій.

З урахуванням цього, можна зазначити, що методика роботи учнів з відкритими ГІС та базами даних на уроках географії має дві ключові складові.

По-перше, вона інтегрує процес вивчення програмного матеріалу з опанування навичок, які стануть корисними у реальному житті.

По-друге, робота з ГІС надає можливість учням глибше зрозуміти географічні процеси та явища [13].

Цей підхід не лише навчає учнів працювати з геоінформаційними системами, але й сприяє підвищенню їхньої мотивації до вивчення географії загалом, роблячи навчальний процес більш цікавим, практичним і сучасним [12].

2.2. Критерії діагностики ефективності застосування ГІС на уроках географії та оцінка якості засвоєння учнями картографічних знань

Діагностика ефективності застосування геоінформаційних систем (ГІС) на уроках географії може бути здійснена за різними критеріями, які дозволяють оцінити рівень засвоєння учнями знань і навичок, покращення навчального процесу та досягнення поставлених освітніх цілей (рис. 2.5).

Розглянемо ці критерії більш докладно [9, 13]:

1. Когнітивні результати навчання.

Цей критерій стосується оцінки знань та розуміння географічних понять і процесів, які учні здобувають завдяки використанню ГІС. Оцінюються:

- рівень засвоєння географічних знань (карти, рельєфи, кліматичні пояси тощо);
- здатність до просторового мислення (учні мають вміти аналізувати і застосовувати інформацію в просторі, зрозуміти географічні явища і процеси);

- навички інтерпретації карт та географічних даних (учні повинні вміти читати та інтерпретувати географічні карти і дані, створювати власні карти).



Рис. 2.5. Критерії діагностики ефективності застосування ГІС на уроках географії.

2. Розвиток практичних навичок.

Оцінюються практичні навички роботи з ГІС-технологіями, включаючи:

- вміння працювати з програмами ГІС (учні повинні вміти використовувати програмне забезпечення для створення карт, обробки та аналізу просторових даних);
- здатність самостійно збирати, аналізувати та візуалізувати просторову інформацію (учні повинні вміти шукати географічні дані з відкритих

джерел, імпортувати їх у ГІС, аналізувати результати та презентувати їх у вигляді карт або діаграм);

- вміння вирішувати географічні проблеми (учні повинні вміти використовувати ГІС для вирішення конкретних завдань, таких як визначення оптимальних маршрутів, аналіз екологічної ситуації тощо).

3. Мотивація та інтерес до навчання.

Застосування ГІС може значно вплинути на мотивацію учнів до вивчення географії. Критерії оцінки включають:

- підвищення інтересу до вивчення географії (збільшення цікавості учнів до предмету через використання сучасних технологій).
- активна участь у навчальному процесі (учні активно залучаються до виконання завдань, беруть участь у проєктах і групових дослідженнях).
- позитивна оцінка учнями використання ГІС у навчанні (за допомогою опитувань або анкетувань можна оцінити, наскільки учні вважають використання ГІС корисним та цікавим).

4. Технологічні компетенції.

Оцінка того, наскільки учні освоїли роботу з технологіями ГІС:

- знання інструментів та функцій ГІС (учні повинні знати основні інструменти для роботи з ГІС: додавання шарів, проведення просторових аналізів, створення карт);
- навички використання цифрових карт та баз даних (вміння учнів використовувати географічні дані з відкритих баз, таких як OpenStreetMap або супутникові зображення, та інтегрувати їх у ГІС для аналізу);
- рівень володіння програмним забезпеченням (наскільки добре учні засвоїли роботу в конкретних ГІС-програмах, таких як QGIS або ArcGIS).

5. Аналітичні здібності.

Здатність учнів аналізувати географічні дані, використовувати їх для вирішення завдань і робити обґрунтовані висновки:

- рівень критичного мислення (здатність учнів аналізувати просторову інформацію, бачити зв'язки між об'єктами та явищами, робити висновки на основі даних);
- вміння виконувати комплексний аналіз даних (здатність учнів використовувати ГІС для проведення багатофакторного аналізу, наприклад, оцінювати вплив різних факторів на зміну клімату або розвиток урбаністичних процесів);
- розвиток навичок вирішення проблем (учні повинні вміти знаходити рішення географічних задач за допомогою аналізу даних, запропонувати варіанти покращення екологічної ситуації або урбаністичного планування).

6. Соціальні та комунікативні навички.

Важливо також оцінити, як використання ГІС впливає на комунікативні здібності учнів:

- уміння працювати в групі (учні повинні вміти співпрацювати, виконуючи спільні проєкти, де використовуються ГІС).
- розвиток навичок презентації результатів (учні повинні вміти ефективно презентувати результати свого аналізу у формі карт, звітів чи усних виступів).

7. Інноваційність та творчий підхід.

Застосування ГІС може сприяти розвитку творчого підходу до навчання:

- здатність учнів використовувати ГІС для створення інноваційних рішень (учні можуть запропонувати нові способи вирішення реальних проблем за допомогою аналізу географічних даних);
- творче використання ГІС для досліджень (учні повинні мати можливість проводити власні дослідження, використовуючи ГІС як інструмент для збору і візуалізації інформації).

8. Покращення результатів навчання.

Завершальним критерієм є оцінка загальної ефективності впровадження ГІС через аналіз:

- поліпшення оцінок учнів (виявляється через порівняння результатів до і після впровадження ГІС);
- досягнення освітніх цілей (оцінка того, наскільки використання ГІС допомогло досягти поставлених цілей навчальної програми з географії).

Використання цих критеріїв дозволяє всебічно оцінити ефективність застосування ГІС на уроках географії і зрозуміти, які аспекти навчального процесу потребують вдосконалення для подальшого покращення освітніх результатів [1, 13].

Ефективна перевірка якості засвоєння учнями картографічних знань і вмінь передбачає застосування різних методів оцінювання, які дозволяють комплексно оцінити рівень засвоєння учнями теоретичних знань і практичних навичок роботи з картами та просторовими даними.

Основні способи організації перевірки якості засвоєння учнями картографічних знань і вмінь [1, 9, 13, 18]:

1. За допомогою тестових завдань:

- ✓ теоретично – учні відповідають на запитання щодо основ картографії (наприклад, види карт, масштаби, умовні знаки, проєкції карт тощо). Це допомагає оцінити знання теоретичних основ картографії;
- ✓ практично – учням пропонують завдання, пов'язані з аналізом готових карт (знайти певні об'єкти, визначити висоту, відстань, орієнтуватися по карті). Тестові завдання можуть включати роботу з різними типами карт: фізичними, тематичними, кліматичними тощо;
- ✓ для оцінки просторового мислення – учні виконують завдання на просторовий аналіз, такі як встановлення зв'язків між різними об'єктами на карті (наприклад, знаходження взаємозв'язків між географічними умовами та розміщенням населених пунктів).

2. За допомогою практичних робіт з використанням ГІС:

- ✓ учні отримують завдання на створення карт та створюють власні карти за допомогою ГІС-програм, таких як QGIS або ArcGIS. Вони можуть

наносити об'єкти, додавати шари інформації, аналізувати просторові дані;

- ✓ учні виконують завдання з аналізу реальних даних, наприклад, вивчають зміни в рельєфі, екологічні ризики, кліматичні умови тощо. Оцінюється вміння працювати з даними і правильно інтерпретувати їх на карті.

3. За допомогою лабораторних робіт:

- ✓ учні виконують завдання на вимірювання площ, відстаней, висот за допомогою карт та інструментів ГІС. Це дозволяє оцінити їхні навички точних вимірювань і використання масштабів карт;
- ✓ учням пропонуються завдання з орієнтування на місцевості, використовуючи карту і компас. Важливо, щоб вони могли правильно визначити своє місцезнаходження на карті та співвіднести його з реальними об'єктами.

4. За допомогою проєктних завдань:

- ✓ учні можуть розробити власний картографічний проєкт. Наприклад, створити карту екологічного стану певної території, карту міграційних шляхів тварин або туристичних маршрутів. Оцінюються навички роботи з просторовими даними, аналізу та інтерпретації;
- ✓ учні можуть виконувати проєкти в групах, що сприяє розвитку навичок співпраці, одночасно перевіряючи їхні картографічні вміння.

5. Використовуючи гейміфікацію:

- ✓ проведення інтерактивних ігор або квестів на основі картографічних завдань. Це можуть бути пошуки об'єктів на карті або розв'язування логічних задач, які потребують використання карт;
- ✓ онлайн-карти - використання платформ, які дозволяють учням виконувати завдання в інтерактивних картографічних середовищах (наприклад, Google Earth). Учні можуть створювати карти або виконувати завдання в реальному часі, що дає можливість учителю оцінити процес виконання завдань.

6. За допомогою індивідуальних та групових проєктів:

- ✓ учні можуть виконувати проєкти, де вони аналізують місцеві території на основі картографічних даних (наприклад, створюють карти зелених зон, вивчають транспортну інфраструктуру). Це дозволяє їм застосувати свої знання на практиці;
 - ✓ залучення учнів до збору географічних даних у польових умовах із подальшою обробкою та візуалізацією цих даних на картах за допомогою ГІС. Це дозволяє оцінити як їхні практичні навички, так і вміння використовувати картографічні інструменти для аналізу даних.
7. За допомогою оцінки творчих і інноваційних підходів:
- ✓ учні можуть проявляти креативність, створюючи нестандартні карти, що відображають специфічні теми (наприклад, "карта звуків міста" або "карта настроїв населення"). Це дозволяє оцінити їхнє креативне мислення і вміння використовувати картографічні методи для візуалізації даних;
 - ✓ оцінювання учнів за здатність презентувати результати своєї картографічної роботи, обґрунтувати вибір методів і пояснити висновки, зроблені на основі картографічного аналізу.
8. За допомогою самооцінки та рефлексії:
- ✓ учні можуть заповнити анкети або опитувальники після виконання завдань з картографії, де вони оцінюють власний рівень розуміння матеріалу та вміння працювати з картами. Це дозволить учителю отримати зворотний зв'язок і коригувати методику навчання;
 - ✓ учні можуть вести щоденники або рефлексивні журнали, де записують свої думки та враження від роботи з картографією. Це сприяє розвитку критичного мислення і допомагає учителю краще зрозуміти процес навчання учнів.
9. За посередництвом моніторингу прогресу:
- ✓ учитель може проводити короткі перевірки після кожного етапу навчання картографії, що дозволить відстежувати прогрес кожного

учня. Це можуть бути як тестові завдання, так і невеликі практичні роботи;

- ✓ оцінка прогресу учнів через порівняння результатів до і після використання певних методик (наприклад, до і після впровадження ГІС).

Отже, можна зробити висновок, що ефективна перевірка якості засвоєння картографічних знань і вмінь учнями вимагає поєднання різних методів: тестів, практичних робіт, проєктної діяльності, польових досліджень і творчих завдань. Важливо враховувати як теоретичні знання, так і практичні навички роботи з картами і просторовими даними.

2.3. Забезпечення ефективності застосування відкритих ГІС і баз даних як засобу навчання на уроках географії: проблеми та рекомендації

Ефективне застосування відкритих ГІС і баз даних на уроках географії може стикатися з низкою проблем [19, 20]:

1. Недостатня технічна інфраструктура:

- ✓ багато шкіл не мають достатньо сучасного комп'ютерного обладнання або стабільного підключення до Інтернету, що є необхідним для роботи з ГІС і базами даних;
- ✓ відсутність спеціалізованого програмного забезпечення або обмежений доступ до нього через відсутність ліцензій.

2. Низький рівень цифрових навичок у вчителів:

- ✓ багато вчителів географії можуть не мати достатніх знань і навичок для роботи з ГІС та базами даних;
- ✓ недостатня підготовка вчителів під час навчання в університетах та брак програм підвищення кваліфікації з використання цифрових технологій.

3. Складність навчальних програм:

- ✓ використання ГІС потребує певних знань з картографії, геоінформатики та просторового аналізу, які можуть бути важкими для сприйняття учнями, особливо без належної підготовки;
 - ✓ відсутність адаптованих навчальних програм, які враховують використання ГІС і баз даних у навчальному процесі.
4. Обмежений доступ до відкритих геоінформаційних даних
- ✓ не завжди є доступ до якісних, актуальних і детальних відкритих даних, особливо щодо локальних об'єктів;
 - ✓ дані можуть бути представлені у форматах, що складні для використання учнями (наприклад, файли у форматі .shp, .tiff або .geojson потребують спеціального програмного забезпечення для обробки).
5. Сприйняття учнів:
- ✓ учні можуть відчувати труднощі в роботі з ГІС через складний інтерфейс програмного забезпечення;
 - ✓ недостатня мотивація або інтерес до роботи з цифровими картами, особливо якщо вони не розуміють практичну цінність таких навичок.
6. Часові обмеження:
- ✓ використання ГІС на уроках потребує більше часу на пояснення і практичну роботу, ніж традиційні методи навчання;
 - ✓ обмежений час уроку може не дозволяти повноцінно опрацювати матеріал з використанням ГІС.
7. Недоліки методичного забезпечення:
- ✓ недостатня кількість розроблених методичних матеріалів, які враховують використання ГІС і баз даних у шкільному курсі географії;
 - ✓ Відсутність прикладів готових практичних завдань і кейсів, які могли б бути інтегровані в навчальний процес.
8. Правові та етичні питання:
- ✓ питання авторського права та ліцензійного використання картографічних даних можуть створювати додаткові бар'єри для використання певних ГІС-платформ або даних у навчанні;

- ✓ деякі дані можуть містити конфіденційну інформацію або мати обмежений доступ, що ускладнює їх використання в навчальних цілях.

9. Проблеми з підтримкою та оновленням даних:

- ✓ відкриті бази даних можуть бути недостатньо регулярно оновлювані, що призводить до використання застарілої інформації;
- ✓ дані можуть бути неповними або мати низьку якість, що впливає на точність аналізу.

10. Психологічний бар'єр:

- ✓ страх учителів перед використанням нових технологій через непевненість у своїх навичках та побоювання щодо можливих технічних проблем;
- ✓ у деяких учнів може виникати опір через складність роботи з новими інструментами, що може негативно вплинути на мотивацію до навчання.

Основними рекомендаціями для подолання означених вище проблем, на нашу думку, повинні бути:

- проведення тренінгів та курсів підвищення кваліфікації для вчителів з використання ГІС у навчанні;
- забезпечення доступу до якісної технічної інфраструктури та відкритих даних;
- розробка методичних рекомендацій та адаптованих навчальних програм, що включають використання ГІС і баз даних;
- використання інтерактивних та ігрових форм навчання для підвищення мотивації учнів.

Ці проблеми варто враховувати під час розробки навчальних програм і матеріалів для уроків географії з використанням ГІС, щоб забезпечити їх ефективне впровадження.

Таким чином, для того щоб забезпечити ефективне застосування відкритих ГІС і баз даних як засобу навчання на уроках географії, необхідно дотримуватися кількох рекомендацій. Вони стосуються організаційних, методичних та технічних аспектів впровадження ГІС у навчальний процес [18, 19]:

1. Необхідно забезпечити навчання вчителів роботі з ГІС-технологіями та відкритими базами даних. Це може включати курси підвищення кваліфікації, вебінари або тренінги з використання програмного забезпечення, таких як QGIS, ArcGIS Online, OpenStreetMap.

Якщо школа не має ресурсів для проведення власних тренінгів, можна запрошувати фахівців з університетів або компаній, що працюють з ГІС-технологіями, для проведення майстер-класів або практикумів.

2. Необхідність технічного забезпечення, а саме комп'ютерного обладнання для ефективного використання ГІС. Необхідно забезпечити:

- наявність комп'ютерів або планшетів, які можуть обробляти просторові дані та працювати з відповідним програмним забезпеченням;
- доступ до інтернету - багато відкритих ГІС-систем і баз даних працюють онлайн, тому швидкий і стабільний інтернет є важливою умовою для ефективної роботи учнів;
- встановлення необхідного програмного забезпечення: Забезпечення доступу до програмних засобів, таких як QGIS, Google Earth, або ArcGIS Online, а також навчання учнів користуватися ними на базовому рівні.

3. Інтегрувати ГІС у навчальні програми:

- розробити навчальні матеріали - створити або адаптувати навчальних матеріалів, що передбачають використання ГІС. Це можуть бути тематичні завдання, лабораторні роботи або проекти, що ґрунтуються на аналізі географічних даних;
- інтегрувати ГІС у різні теми географії - ГІС можна інтегрувати в різні розділи курсу географії, такі як кліматологія, демографія, екологія, урбаністика. Важливо, щоб використання ГІС відповідало змісту уроків і не було штучно прив'язаним;
- важливо використовувати ГІС не лише на уроках географії, але й у поєднанні з іншими предметами, такими як біологія, історія або математика. Це дозволить учням зрозуміти міждисциплінарну сутність просторового аналізу.

4. Практична орієнтація навчання:

- організація проєктної діяльності - використання ГІС у рамках проєктної діяльності підвищує зацікавленість учнів та сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Наприклад, проєкти можуть бути присвячені аналізу місцевої екології, демографічним дослідженням або плануванню інфраструктури;
- проведення польових досліджень - використання мобільних ГІС-додатків під час екскурсій або польових робіт дає можливість учням збирати реальні дані на місцевості і аналізувати їх у класі. Це може бути дослідження місцевої флори і фауни, водних ресурсів або екологічної ситуації.

5. Мотивація та заохочення учнів:

- використання ігрових елементів - гейміфікація навчального процесу з використанням ГІС (наприклад, квести з пошуку об'єктів або створення карт за зібраними даними) сприяє підвищенню мотивації учнів до вивчення географії;
- конкурси та змагання - організація шкільних або міжшкільних конкурсів на кращий проєкт або карту, створену за допомогою ГІС, може заохотити учнів до глибшого вивчення інструментів та географічних процесів.

6. Моніторинг та оцінка результатів:

- регулярне оцінювання знань і навичок - розробка системи оцінювання, яка включатиме аналіз засвоєних учнями знань і навичок у роботі з ГІС. Це можуть бути контрольні роботи, презентації проєктів або усні відповіді з використанням географічних карт і даних;
- зворотний зв'язок від учнів - регулярне анкетування учнів щодо того, наскільки ефективним і корисним вони вважають використання ГІС у навчальному процесі. Це дозволить вчителю коригувати свої методики та адаптувати матеріали під потреби учнів.

7. Забезпечення доступу до відкритих даних:

- робота з відкритими базами даних - учні повинні мати доступ до актуальних відкритих баз географічних даних (наприклад,

OpenStreetMap, супутникові знімки NASA, дані кліматичних змін). Це дасть змогу працювати з реальними даними та підвищить зацікавленість у вивченні тем;

- навчання пошуку і аналізу даних - окрім роботи з ГІС, учнів слід навчати, як знаходити, імпортувати і аналізувати географічні дані з відкритих джерел, що дозволить їм самостійно проводити дослідження.

8. Технічна підтримка та ресурси:

- забезпечення доступу до онлайн-підручників та навчальних відео: Надання учням додаткових ресурсів, які допоможуть їм освоїти ГІС. Це можуть бути онлайн-курси, відеоуроки, підручники з базових навичок роботи з програмами;
- розробка технічної підтримки - організація технічної підтримки для вчителів і учнів, яка допоможе вирішувати технічні проблеми, пов'язані з використанням програмного забезпечення або інтернет-ресурсів.

9. Інноваційні підходи до викладання:

- інтерактивні уроки - використання інтерактивних дошок або онлайн-сервісів для спільної роботи з картами, де учні можуть редагувати, додавати шари і аналізувати дані разом з учителем;
- віртуальні екскурсії та моделювання: використання віртуальних екскурсій та моделей у ГІС, таких як Google Earth, для вивчення місцевостей, які недоступні для фізичних екскурсій.

Ці рекомендації допоможуть інтегрувати ГІС та відкриті бази даних у навчальний процес ефективно, покращуючи якість навчання географії та розвиваючи в учнів навички, необхідні для сучасного інформаційного суспільства.

Висновки до другого розділу.

Розглянуто методику використання відкритих ГІС і баз даних на уроках географії у школі. Також означено критерії діагностики ефективності застосування ГІС на уроках географії та способи оцінки якості засвоєння учнями картографічних знань.

Крім того, розроблено способи оцінки якості засвоєння учнями картографічних знань, що включають як тестові завдання, так і практичні вправи з використанням ГІС.

Було відзначено основні кроки які сприяють забезпеченню ефективності застосування відкритих ГІС і баз даних як засобу навчання на уроках географії, вказано на основні проблеми та рекомендації як їх подолати.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ВЕРИФІКАЦІЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДКРИТИХ ГІС ТА БАЗ ДАНИХ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОГРАФІЇ В ШКОЛІ

3.1. Аналіз та оцінка наявного рівня сформованості географічних знань та умінь учнів середньої школи, на прикладі дев'ятих класів

Карти є важливим інструментом на уроках географії, оскільки вони дозволяють учням візуально аналізувати просторові дані, взаємозв'язки між різними географічними об'єктами, природними явищами та процесами. У контексті використання ГІС (геоінформаційних систем) їхня роль ще більше зростає, оскільки ГІС дозволяють створювати інтерактивні, динамічні карти, що допомагають учням працювати з реальними даними, проводити аналіз, моделювати зміни та прогнозувати наслідки [13].

Можемо відзначити спрямованість нової української школи на розвиток знань у дітей в різних галузях, зокрема завдяки використанню інформаційних технологій та засобів. Розвиток інформаційних технологій охоплює всі сфери, і геоінформаційні системи (ГІС) не є винятком, адже вони дозволяють вивчати просторові дані, які є важливим об'єктом дослідження географії як науки та навчального предмета.

Використання ГІС є ефективним у різних предметних сферах, де важливими є знання про взаємне розташування та форму об'єктів у просторі. Актуальним стає питання впровадження різноманітних комп'ютерних технологій та електронних засобів навчання, таких як застосунки та програми, на уроках географії [19].

Висока наочність матеріалу, взаємозв'язок різних компонентів, комплексність та можливість діалогу роблять інтерактивні географічні карти, що створені за посередництвом ГІС, важливими помічниками для викладача. Вони дозволяють підвищити якість викладання географії завдяки кращій інформативності карт, одночасно забезпечуючи простоту і зручність сприйняття картографічних даних.

Завдяки ГІС, учні отримують можливість досліджувати складні географічні процеси, що розвиває їх критичне мислення, аналітичні здібності та робить навчання інтерактивним і практично орієнтованим.

З метою оцінки ефективності застосування відкритих ГІС та баз даних як засобу формування географічних знань та умінь, ми провели експериментальне дослідження на базі Чернівецького ліцею «Успіх» №17, що знаходиться за адресою: м. Чернівці, вул. Південно-Кільцева, 7Б (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Фасад Чернівецького ліцею «Успіх» №17

Метою дослідження була перевірка ефективності запропонованої методики з формування географічних знань та умінь із застосуванням ГІС та баз даних на уроках географії.

Експеримент було вирішено проводити серед дев'ятих класів. В якості дослідної групи було обрано учнів 9 "А" класу (28 осіб) та контрольна група - учні 9 "Б" класу (29 осіб) (Додаток А, Б). Експериментальне дослідження проводилось в другому семестрі навчального року і включало у себе такі етапи:

1. Етап підготовки або констатуючий. Необхідно було встановити початковий рівень наявних географічних знань та умінь до застосування ГІС на уроках географії у контрольній та експериментальній групах. Було створено

анкети та тестові завдання для виявлення базових знань та практичних навичок у використанні ГІС (Додаток В, Г).

Ми провели однакове тестування для обох груп (контрольної та експериментальної) з метою оцінки початкового рівня знань. Результати цього тестування допомогли порівняти початковий стан обох груп і підтвердити гіпотезу про їх рівень. Ми вивчали загальний рівень сформованості навичок, пов'язаних із використанням ГІС, серед учнів дев'ятих класів середньої школи. (табл. 3.1).

У ході дослідження було визначено низку завдань для аналізу.

- 1) здійснити аналіз навчальної програми щодо виявлення потенційних можливостей для розвитку знань щодо ГІС в учнів на уроках географії;
- 2) виявити актуальність даної теми за посередництвом бесід з педагогами;
- 3) визначити складові та рівні розвитку географічних умінь в контексті ГІС в учнів 9 класів;
- 4) провести опитування серед школярів для того щоб визначити наявний рівень географічних знань та умінь в контексті ГІС.

Ми визначили такі рівні знань та умінь:

- ✓ низький – наявний рівень знань та умінь стосовно ГІС є не достатнім;
- ✓ середній – сформовані в достатній мірі;
- ✓ високий – сформовані в повній мірі.

Таблиця 3.1.

Розподіл учнів 9 класів за рівнями наявних географічних знань та умінь (до застосування ГІС на уроках географії) [дані автора]

Рівні	9-А клас експериментальний		9-Б клас контрольний	
	кількість	%	кількість	%
Високий	5	18	4	15
Середній	18	63	19	65
Низький	5	19	6	20
Всього	28	100	29	100

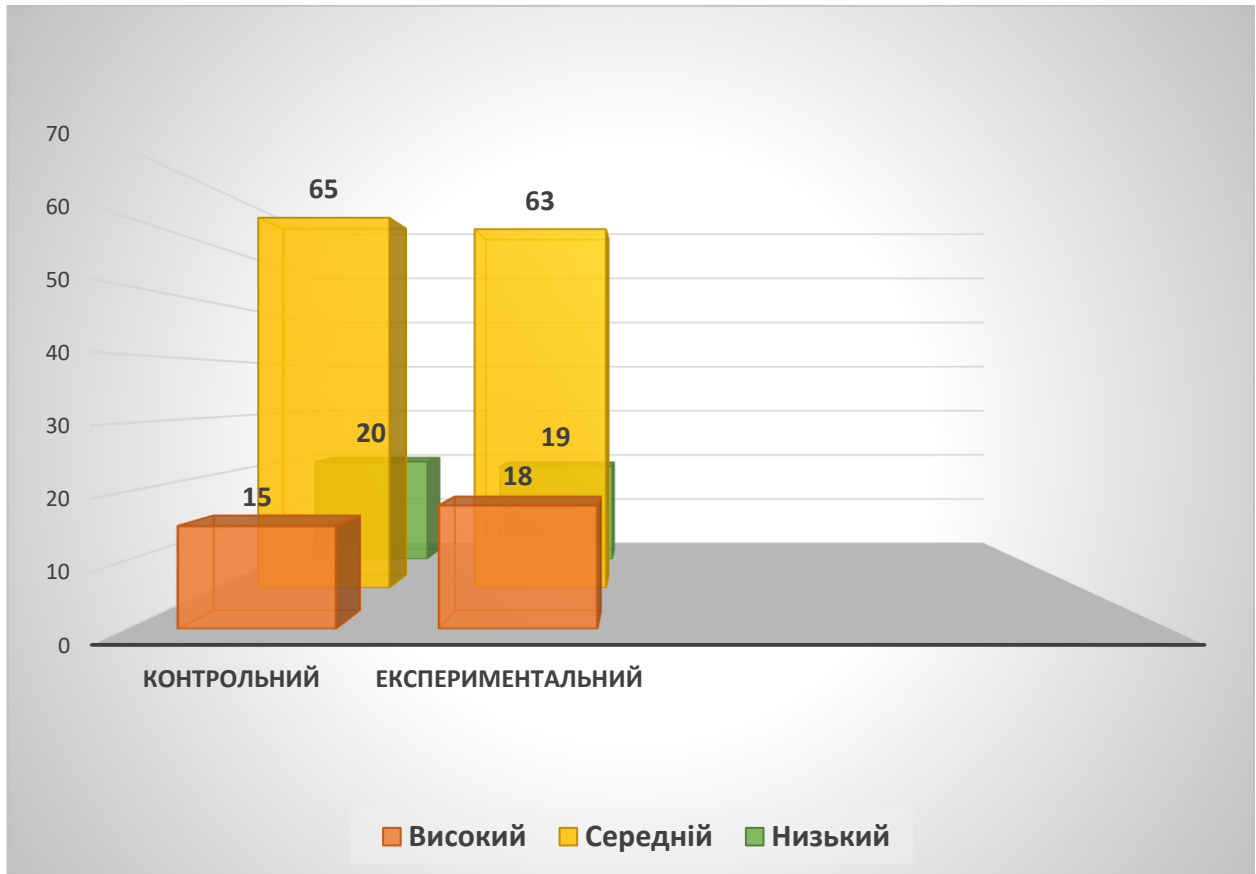


Рис. 3.2. Розподіл учнів дев'ятих класів за виділеними рівнями наявних географічних знань та умінь (до застосування ГІС на уроках географії) (%)

2. Організація власне експерименту:

Учні контрольної групи будуть навчатися за стандартною методикою, яка не передбачає додаткового застосування ГІС.

Учням експериментальної групи пропонується інтеграція ГІС у навчальний процес, з використанням практичних завдань, цифрових карт та програмного забезпечення, такого як QGIS.

3. Проведення фінального тестування для обох груп за однаковими критеріями, що дозволить оцінити рівень знань та умінь після завершення експерименту.

4. Аналіз результатів або контрольний етап включив у себе порівняння даних до проведення експериментального навчання та після. На цьому етапі відбувалося порівняння результатів контрольної та

експериментальної груп. Для цього було використано статистичні методи для підтвердження значущості відмінностей між групами, а також було здійснено оцінку ефективності впровадження ГІС у навчальний процес.

На основі аналізу результатів було зроблено висновки про ефективність використання відкритих ГІС та баз даних у навчанні та розроблено рекомендації для покращення навчального процесу.

Обраний нами підхід, на нашу думку, дозволив максимально структуровано провести експеримент і отримати об'єктивні результати щодо впливу використання ГІС на навчання учнів 9-х класів.

3.2. Схема проведення навчального експерименту

У рамках другого етапу педагогічного експерименту (власне експеримент) в курсі географії 9 класу було перевірено зміст, структуру та певні методичні підходи до засвоєння спеціально відібраного навчального матеріалу.

У межах нашого педагогічного експерименту основні цілі уроків полягали в тому, щоб:

1. Сформулювати уявлення учнів про ГІС, адже цей метод є важливим для географії, і його розуміння дозволяє учням краще аналізувати та інтерпретувати просторові дані, представлені на картах.

2. Ознайомити учнів з ГІС та основами роботи у відкритих ГІС на прикладі QGIS. Зокрема ознайомитися із азами роботи в програмі QGIS, яка допомагає школярам працювати з електронними картами та використовувати сучасні технології для географічного аналізу.

3. Навчитись працювати з картами суспільних явищ. Учні вчилися "витягувати" інформацію з карт, що відображають соціальні та економічні процеси, що дає можливість розуміти взаємозв'язки між географією та суспільством.

Перелічені цілі та підходи, на нашу думку, сприяють підвищенню рівня картографічних навичок та розуміння просторового аналізу.

Ми обрали QGIS – вільну крос-платформену геоінформаційну систему (ГІС). QGIS є однією з найбільш функціональних і зручних настільних геоінформаційних систем, що динамічно розвиваються. Основним призначенням системи є обробка і аналіз просторових даних, підготовка різної картографічної продукції. Таким чином можна розвивати практичні навички учнів для розробки простих і зрозумілих для читання карт.

Педагогічний експеримент з географії для учнів 9 класу з використанням QGIS включав дослідження сільськогосподарських угідь та щільності населення України.

Метою експерименту був розвиток навичок використання ГІС, зокрема QGIS, для дослідження та аналізу географічних даних, а також сприяння формуванню просторового мислення та критичного аналізу географічної інформації.

Завдання експерименту:

- ✓ сформувати загальне розуміння про ГІС;
- ✓ ознайомити учнів з основами роботи у QGIS;
- ✓ дізнатися, як використовувати інтерфейс QGIS та створити проекти;
- ✓ навчитися працювати з шарами карти та їх властивостями;
- ✓ зрозуміти процес створення карти та додавання до неї різних елементів;
- ✓ розвинути вміння знаходити, аналізувати та візуалізувати географічні дані;
- ✓ навчити учнів використовувати ГІС для розв'язання конкретних географічних задач (аналіз територій, зміни ландшафту тощо).

Опис етапів експерименту:

1. Підготовчий етап

Цей етап починався із того, що для учнів було проведено навчання щодо використання основних інструментів QGIS, таких як: робота з шарами, інтерактивні карти, аналіз просторових даних.

При запуску QGIS учень бачить вікно програми (рис. 3.3)

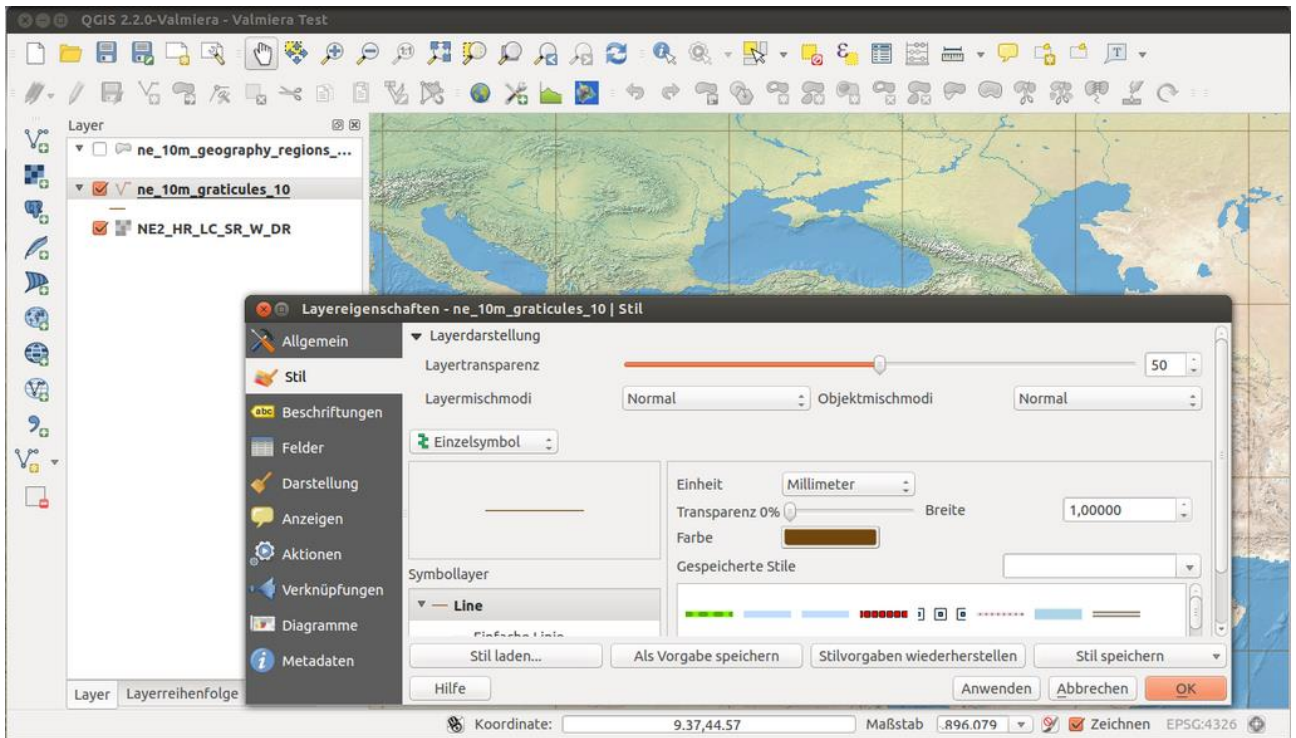


Рис 3.3. Загальний вигляд програми QGIS

Вигляд вікна QGIS схожий на вікна більшості інших програмних продуктів в середовищі Windows, проте є ряд відмінностей. Розглянемо його основні частини (рис. 3.4):

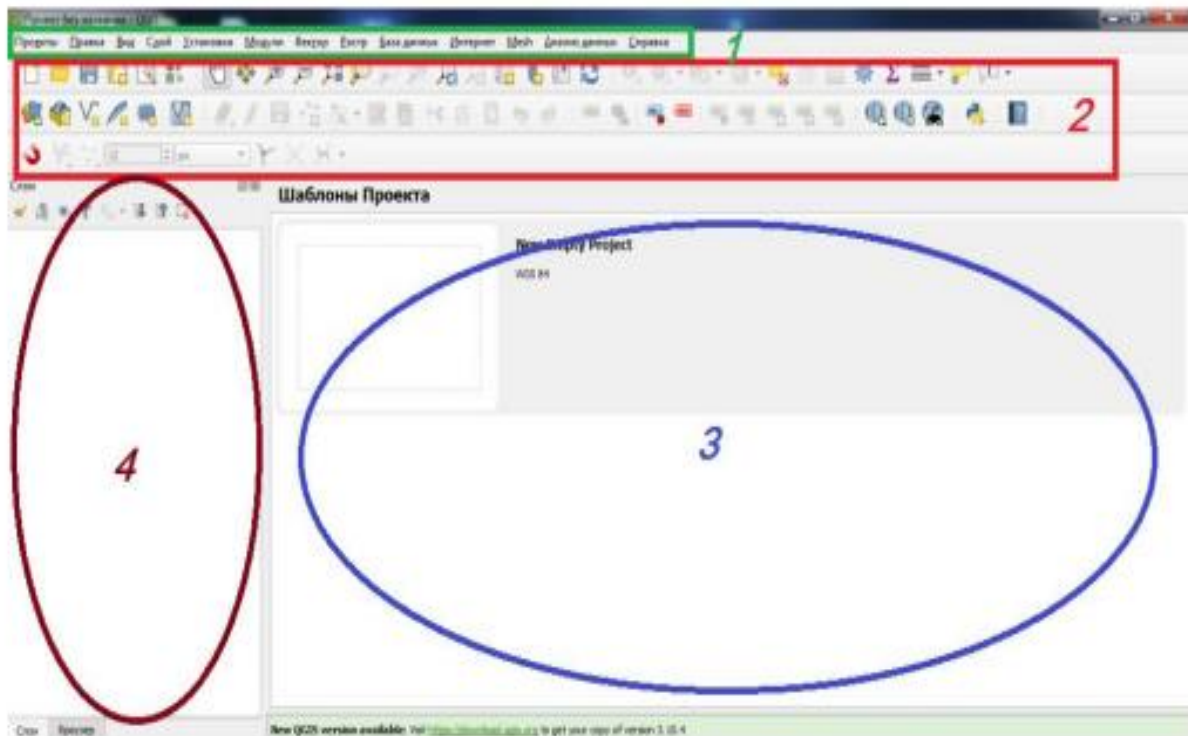


Рис. 3.4. Загальний вигляд модуля QGIS

1. Зверху знаходиться меню, в ньому присутні всі операції, які виконує даний модуль.

2. Під меню знаходиться панель інструментів. В ній дублюються операції що є в меню. Ці операції присутні у вигляді піктограм, що прискорює роботу. Самі інструменти налаштовуються користувачем згідно потреб.

3. Робоче поле, де відображаються геопросторові дані проекту.

4. Шари - в ній відображаються всі шари геопросторових даних та їх властивості. Тут, а також справа можуть відобразитися додаткові вікна, що допомагають працювати з даними. Всі вікна можна переміщувати в зручне для користувача місце.

2. Основний етап (підготовка і проведення уроку)

Підготовка до проведення уроку розпочиналася із вибору теми карти. Залежно від навчальної програми, тема може бути пов'язана з різноманітними географічними явищами та процесами, наприклад, демографія, зміни клімату, використання земель тощо.

На початку уроку вчитель пояснює учням, що QGIS – це програма для роботи з географічними даними, і впродовж наступних кількох уроків вони створюватимуть карти сільськогосподарських земель України та карти щільності населення України. Учитель пояснює учням основні поняття, які стосуються теми (орні землі, сади, пасовища, щільність населення, кількість населення тощо).

Далі вчитель оголошує учням, що вони створюватимуть тематичні карти за допомогою QGIS. Відбувається ознайомлення з інструментами, основними функціями QGIS. Учні працюють з шарами, навчаються додавати шари з даними, освоюють основи візуалізації даних та використання атрибутних таблиць.

Далі відбувається демонстрація процесу створення карти. Вчитель показує на інтерактивній дошці або через проектор основні кроки створення карти, використовуючи QGIS.

Учні отримують завдання, яке включає певні параметри для створення карти: межі сільськогосподарських територій, адміністративні межі областей, районів, міст, розподіл кількості населення у розрізі регіонів України тощо.

Після цього відбувається створення та аналіз карти. Вчитель та учні завантажують шейп-файл з адміністративними межами районів, областей, країни, а також шари з межами сільськогосподарських угідь. Ці дані можна завантажити з відкритих баз даних просторово-координованої інформації, таких як Natural Earth (www.naturalearthdata.com), OpenStreetMap (www.openstreetmap.org) або національні геопортали. Вчитель з метою економії часу до уроку завантажує ці дані та дає доступ до них учням.

Далі учні завантажують заздалегідь підготовлені вчителем шари даних до QGIS (кордони регіонів, гідрографічну мережу, населені пункти тощо). Також проводиться робота з атрибутними даними: учні досліджують атрибути, пов'язані з кожним шаром (наприклад, площа території, назва об'єкта, дані про типи сільськогосподарських угідь).

Учні відкривають QGIS і створюють новий проект (рис. 3.5).

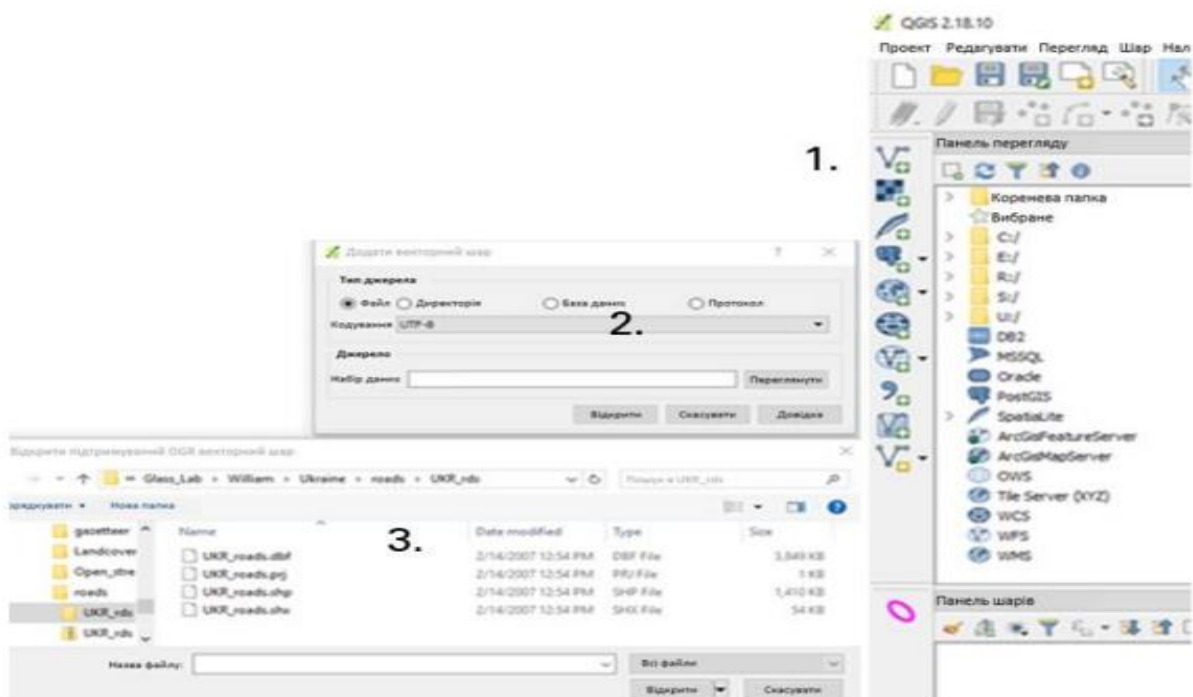


Рис. 3.5. Порядок додавання векторних даних з файлів

Роблять імпорт шейп-файлів (1) з межами сільськогосподарських територій та адміністративними межами у QGIS (через меню «Шари» → «Додати шар» → «Додати векторний шар»).

Тип джерела має бути «Файл» (2), потрібно змінити Кодування на UTF-8 (це забезпечить правильність кодування кирилических символів).

В полі Джерело (3) учні знаходять та вибирають шейп-файл з розширенням файлу «*.shp».

Під керівництвом учителя учні виконують аналіз даних, використовуючи інструменти QGIS. Вони виділяють території з різними типами землекористування та аналізують зміни в ландшафті за певний період. Учні налаштовують стиль карти, здійснюючи вибір кольорових схем для різних об'єктів, налаштування позначень та додавання підписів до карт.

Після додавання шару із сільськогосподарськими землями учні змінюють символи для різних типів земель (орні, сади, пасовища тощо). Для цього вони натискають правою кнопкою миші на шар, обирають «Властивості», потім переходять до вкладки «Символи», де можна змінити кольори та символи.

Учні можуть додати додаткові шари для контексту: річки, дороги, населені пункти (за бажанням), які можна знайти в базах даних або онлайн-ресурсах.

І, нарешті, учні додають елементи карти:

- масштабну лінійку;
- координатну сітку – через меню «Карта» → «Додати сітку»;
- назви полів та областей – через властивості шару додати мітки з назвами полів або областей;
- легенду – для розуміння, що позначають кольори на карті.

Учні створюють різнокольорову карту, яка відображає розораність сільськогосподарських земель та структуру сільськогосподарських угідь регіонів України станом на 2014 р.. (рис. 3.6, 3.7.)



Рис. 3.6. Карта «Розораність сільськогосподарських угідь у регіонах України»

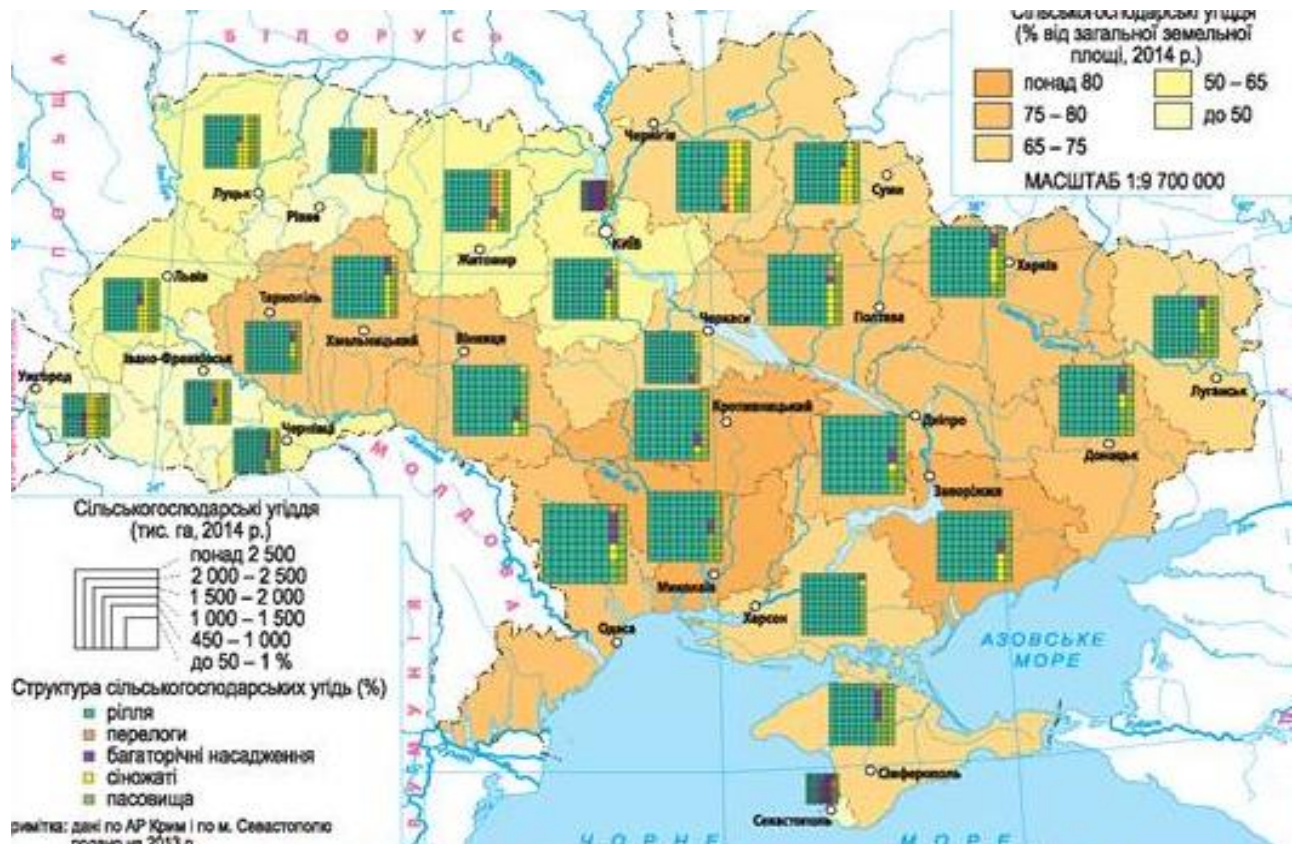


Рис. 3.7. Карта «Структура сільськогосподарських угідь регіонів України станом на 2014 р.»

Для другого варіанту карти для уроку можна взяти за основу тему "Розподіл населення в Україні". Ось як виглядає процес створення такої карти:

1. Завантаження та обробка даних у QGIS. Для карти розподілу населення потрібно завантажити з відкритої бази даних шари Natural Earth (<https://www.naturalearthdata.com>) з кордонами областей України та даними про щільність населення з бази даних Світового Банку (<https://www.naturalearthdata.com>).

2. Налаштування стилів карти. Для створення карти можна використати градуйовані кольори (від світліших до темніших відтінків), щоб відобразити щільність населення в різних регіонах. Наприклад, для більш густонаселених областей – насичений червоний колір, а для менш густонаселених – світло-рожевий. Підписи – додати назви областей або великих міст, налаштувавши шрифт та розмір тексту, щоб учням було легко ідентифікувати регіони.

3. Додавання умовних позначень (легенди).

4. Збереження та використання на уроці. Збереження проекту у QGIS та експорт карти у формат зображення (PNG або PDF), щоб її можна було показати на уроці.

Приклад створеної карти на уроці географії в 9 класі за допомогою QGIS (рис. 3.8). Карта показує різні області України, відображені з використанням кольорових схем та легенди.

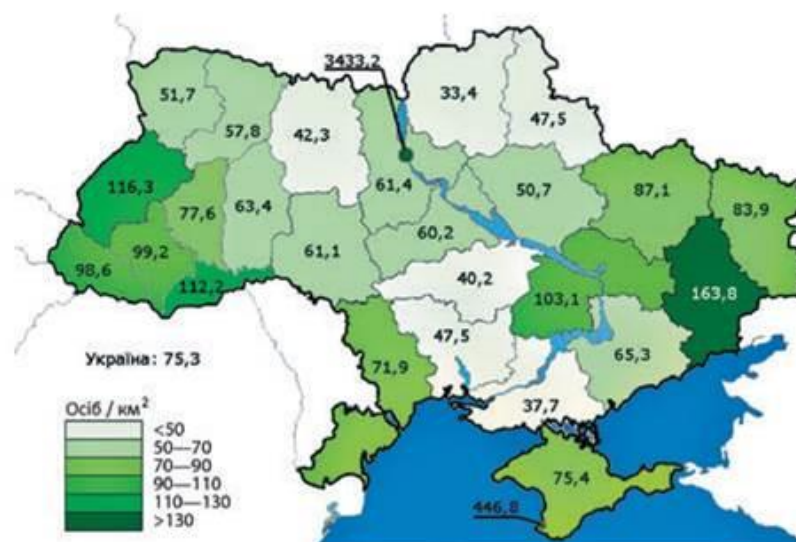


Рис. 3.8. Карта «Щільність населення України станом на 01.01.2014 р.»

Після завершення карти учні експортують свої карти в форматі зображення (PNG або JPG) через меню «Проект» → «Експортувати» → «Експортувати як зображення».

3. Підсумковий етап

Далі відбувається презентація карт та обговорення результатів роботи – кожен учень або група учнів представляє результати своєї роботи, демонструючи створену карту. Вони пояснюють, які параметри використовували, які шари були додані, та які висновки вони зробили на основі аналізу.

Після цього відбувається обговорення результатів: вчитель проводить загальне обговорення результатів роботи учнів, ставить запитання, спрямовані на критичний аналіз карт та отриманих даних.

Далі на черзі підведення підсумків та оцінювання робіт учнів. Вчитель оцінює рівень засвоєння матеріалу, використання інструментів QGIS за такими критеріями:

- коректність додавання та налаштування шарів;
- якість аналізу даних;
- логічність та аргументованість висновків;
- візуальна якість створеної карти.

Учні готують презентації своїх досліджень у вигляді картографічних проектів, пояснюють свої висновки та дають рекомендації на основі отриманих даних.

Для закріплення матеріалу учні можуть отримати домашнє завдання самостійно створити ще одну карту на основі інших даних або дослідити іншу тему.

Процес інтерактивного створення карт сприяє активному навчанню та підвищує зацікавленість учнів у вивченні географії. За допомогою QGIS учні створюють карти на основі заданих параметрів, а також аналізують створені карти та отримані дані, використовуючи інструменти QGIS для виявлення тенденцій та змін.

3.3. Оцінка ефективності використання відкритих ГІС та баз даних при вивченні географії в школі

Ми організували проведення підсумкової контрольної роботи для учнів 9-х класів. Згідно результатів попереднього зрізу можемо стверджувати, що рівень знань в учнів контрольної та експериментальної груп відрізняється.

Підсумковий контрольний зріз містив у собі завдання тестового характеру. Друга контрольна робота навмисно проводилася за тими самими завданнями, що й перша. Це дало можливість побачити наскільки глибокими і якісними стали знання в учнів експериментального класу. В експериментальному класі абсолютно всі учні впоралися із завданнями контрольної роботи. 94,7% завдань виконали учні в експериментальному класі, а в контрольному – на 71,3%.

Дане експериментальне дослідження було проведено з метою перевірки ефективності використання відкритих ГІС та баз даних при вивченні географії в школі.

Метою було перевірити ефективність змодельованої методики з формування картографічних умінь із застосуванням ГІС на уроках географії.

Під час експериментального навчання нами було виконано такі завдання:

- вивчено досвід учителів географії Чернівецького ліцею «Успіх» №17 з питання використання відкритих ГІС у своїй практиці;
- розроблено методичну модель;
- розроблено уроки, практичні та контрольні роботи, тестові завдання;
- проведено дослідницьке навчання;
- оцінено ефективність використання ГІС QGIS на уроках географії в школі.

Контрольний етап включив у себе порівняння даних до проведення дослідницького навчання та після нього.

Після перевірки та аналізу робіт учнів нами було отримано наступні результати:

1. Практично всі учні впоралися з поставленими завданням та вклалися у час, що був відведений на них, хоча й певні незначні труднощі в декого виникали.
2. Учні експериментального класу в цілому з роботою впоралися добре, що не скажеш про контрольний клас, який впорався із завданнями, все-таки, порівняно гірше.
3. Під час виконання роботи, стало зрозуміло, що в школярів виникають труднощі під час накладання інформаційних шарів, при складанні електронних карт. Учні експериментального класу початкові прийоми роботи з QGIS пройшли успішно, але застосувати свої знання в незнайомій навчальній ситуації змогли не в повній мірі, що вказує на те, що кількість годин була недостатньою.

Однак, загалом можемо стверджувати, що під час роботи з програмою QGIS, учні опановують навички самостійної дослідницької роботи, в них підвищується уважність та наполегливість, а отримані раніше знання легше застосовуються на практиці.

Після проведення дослідного навчання, завдяки роботі з відкритими ГІС, рівень теоретичних та практичних знань та умінь в учнів експериментального класу підвищився, на відміну від контрольної групи.

В таблиці 3.2. продемонстровано результати знань учнів, що сформувались в результаті застосування нашої методичної моделі, що передбачає використання відкритих ГІС та баз даних на уроках географії. Зазначена динаміка свідчить про більш ефективне засвоєння знань та отримання високих практичних результатів.

Для кращої наочності розподіл дітей за рівнями сформованості географічних знань, умінь та навичок подано також на рисунку 3.9., а на рис. 3.10. можемо побачити динаміку сформованості географічних знань, умінь та навичок в учнів контрольного та експериментального класів.

Таблиця 3.2.

Розподіл учнів дев'ятих класів за виділеними рівнями сформованості географічних знань та умінь (після застосування ГІС на уроках географії)

[дані автора] (%)

Рівні	9-А клас (експериментальний)		9-Б клас (контрольний)	
	кількість	%	кількість	%
Високий	10	36	5	17
Середній	17	61	19	66
Низький	1	3	5	17
Всього	28	100	29	100

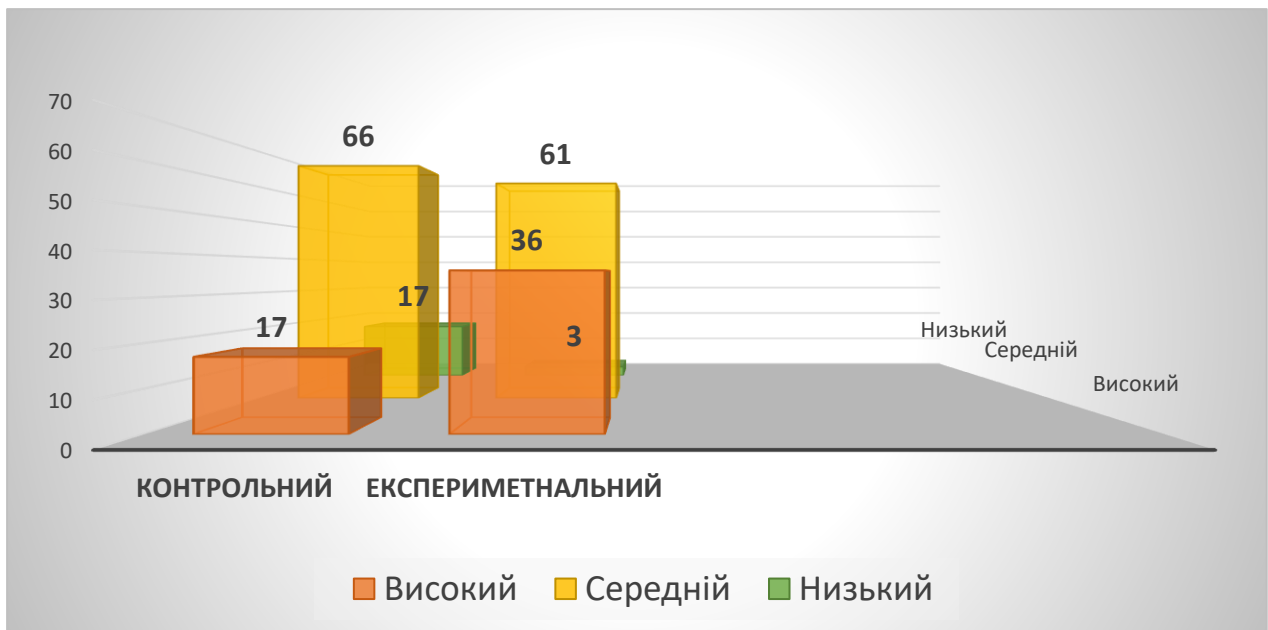


Рис. 3.9. Розподіл учнів дев'ятих класів за виділеними рівнями сформованості географічних знань та умінь (після застосування ГІС на уроках географії) (%)

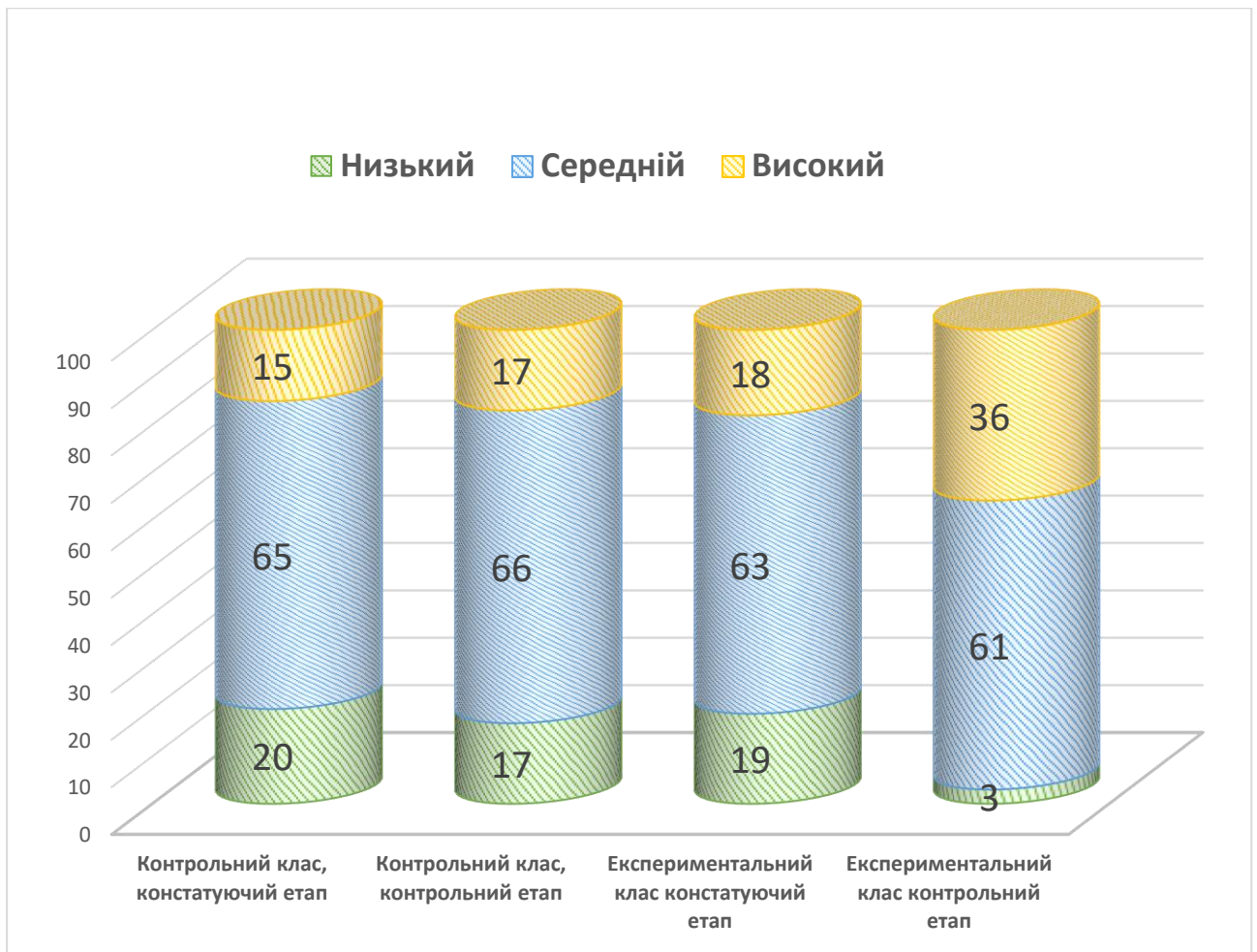


Рис. 3.10. Динаміка сформованості географічних знань та умінь в учнів контрольного та експериментального класів на уроках географії [дані автора] (%)

Таким чином, судячи з діаграми, можемо відмітити суттєве зростання відсотку учнів в експериментальному класі, які мають високий рівень знань та умінь (36%) після проведення навчання, порівняно з результатами, отриманими до дослідного навчання (18%). Якщо порівняти з контрольним класом, то бачимо, що результати його учнів суттєвих змін не зазнали.

Після аналізу результатів експерименту бачимо позитивну динаміку у напрямку підвищення рівня географічних знань та умінь в відкритих ГІС на уроках географії – збільшення кількості учнів з високим рівнем знань та суттєвим зменшенням дітей з низьким.

Тобто ми можемо стверджувати, що запропонована методична модель позитивно впливає на підвищення якості знань та умінь учнів. Усе це свідчить про ефективність розробленої методики для курсу шкільної географії.

Висновки до третього розділу.

Ми провели експериментальне дослідження, завдяки якому спробували довести результативність використання ГІС та відкритих баз даних на уроках географії як ефективного засобу формування географічних умінь школярів. Метою було перевірити ефективність запропонованої методики та оцінити її вплив на формування географічних знань та умінь в учнів після застосування ГІС на уроках географії.

ВИСНОВКИ

В процесі нашого дослідження було розглянуто особливо важливу і актуальну на сьогоднішній день тему - використання сучасних технологій у ході вивчення географії у школі, а саме - відкритих геоінформаційних систем і баз даних. Сьогодні ГІС є важливим географічним програмним інструментом та джерелом географічної інформації, однак, у навчальному процесі сьогодні в Україні поки впроваджується недостатньо. Учні лише знайомляться з особливостями ГІС у загальному, однак, не знайомляться з ним, як саме їх можна використовувати, на відміну від країн Європи або США. Тому у дослідження присвячене визначенню ефективності застосування відкритих ГІС і баз даних при вивченні географії у школі.

1. Спершу з'ясовано особливості відкритих ГІС і баз даних як джерела географічної інформації. В цілому, згідно з визначенням, ГІС є системою апаратно-програмних засобів і алгоритмічних процедур, яка створена для цифрової підтримки, поповнення, управління, маніпулювання, аналізу, математико-картографічного моделювання й образного відображення географічно координованих даних. Бази даних, у свою чергу, це сукупність геоінформаційних даних, які використовують у ГІС. Відкриті ГІС, як різновид ГІС, є безкоштовними та мають відкритий код, що дозволяє користувачам вносити певні зміни відповідно до власних потреб. Було розглянуто особливості та можливості таких відкритих ГІС і баз даних, як QGIS, TNTmips, ArcGIS та SAGA, на основі чого встановлено, що більшість з них є доступними та мають такий функціонал, як і звичайні ГІС.

2. Далі було визначено дидактичні особливості застосування відкритих ГІС і баз даних на уроках географії у школі. Їх особливості використання пов'язані з загальними особливостями використання сучасних технологій, як важливого та ефективного засобу навчання географії. Для їх використання важливо забезпечити наявність комп'ютерів, підключення до мережі Інтернет та іншого обладнання. Основними дидактичними можливостями відкритих ГІС є їх

безкоштовність, використання для автоматизованої обробки та аналізу даних, моделювання географічного середовища, редагування картографічного матеріалу, візуалізація географічних даних, побудова взаємозв'язків між різними структурними елементами тощо. Крім того, визначено, що відкриті ГІС мають низку переваг, що забезпечує ефективність їх застосування, у тому числі порівняно зі схожими засобами навчання географії. Основними недоліками є недостатнє матеріально-технічне забезпечення сучасних шкіл, недостатній рівень знань вчителів щодо особливостей використання ГІС, складність програм для їх використання учнями, необхідність підготовки вчителів, доступу до комп'ютерів тощо. Разом з тим, за умов подолання цих недоліків їх використання буде дуже ефективним.

3. Також було з'ясовано ефективність застосування відкритих ГІС і баз даних при вивченні шкільного курсу географії. Було наведено методику використання відкритих ГІС і баз даних, яка полягає у необхідності ознайомлення учнів з особливостями ГІС та їх основними інструментами. Після цього важливо від найбільш простих завдань переходити до більш складних, ознайомлюючи учнів з тим, як слід використовувати ГІС на уроках географії. У якості прикладу завдань було запропоновано: картографування місцевості та створення власних карт, порівняння карт у ГІС з іншими типами топографічних карт, моделювання місцевості за допомогою ГІС, наприклад - рельєфу, створення навчальних проєктів, спрямованих на комплексний географічний аналіз певної місцевості. Також було наведено рекомендації, які мають забезпечити ефективність використання відкритих ГІС на уроках географії у школі.

4. В нашій роботі ми спробували обґрунтувати важливість застосування ГІС на уроках географії як ефективного засобу формування географічних умінь школярів, тому ми провели експериментальне дослідження з метою доведення ефективності застосування ГІС як засобу формування географічних знань та умінь у школярів. Метою було перевірити ефективність запропонованої методики та оцінити її вплив на формування географічних знань та умінь в учнів після застосування ГІС на уроках географії.

На етапі першого (констатуючого) етапу даного дослідження ми оцінили наявний рівень сформованості географічних умінь учнів середньої школи, на прикладі дев'ятих класів.

Контрольний етап включив у себе порівняння даних до експериментального навчання та після його проведення. Можемо спостерігати суттєве зростання відсотку учнів в експериментальному класі, які мають високий рівень знань та умінь після проведення навчання, порівняно з результатами, отриманими до дослідного навчання. Якщо порівняти з контрольним класом, то бачимо, що результати його учнів суттєвих змін не зазнали.

Після аналізу результатів експерименту бачимо позитивну динаміку у напрямку підвищення рівня географічних знань та умінь в відкритих ГІС на уроках географії - збільшення кількості учнів з високим рівнем знань (з 18% до 36%) та суттєвим зменшенням дітей з низьким (з 19% до 3%).

Тобто ми можемо стверджувати, що запропонована методична модель позитивно впливає на підвищення якості знань та умінь учнів. Усе це свідчить про ефективність розробленої методики для курсу шкільної географії.

Проведене експериментальне дослідження засвідчує те, що відкриті ГІС і бази даних можуть стати ефективним засобом навчання на уроках географії за умов їх належного використання та інтеграції в навчальний процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гененко І.А., Серпиліна М.А. Актуальність використання ГІС-технологій на уроках географії // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: зб. наук. пр.. Харків, 2010. Вип. 12. С. 24–26.
2. Геоінформаційне моделювання. URL: <https://magneticonemt.com/geoinformatsijne-modelyuvannya/>
3. Геоінформаційні системи (ГІС). URL: <https://nrv.org.ua/geoinformacijni-systemy-gis/>
4. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В.І. Зацерковний, В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, А.О. Терещенко. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 492 с.
5. Даценко Л. Основи геоінформаційних систем і технологій в школах світу / Л. Даценко, В. Остроух // Краєзнавство, географія, туризм. 2010. № 46. 28 с.
6. Історія і перспективи застосування геоінформаційних систем у навчальному процесі з географії. URL: <https://periodicals.karazin.ua/pbgok/article/view/15089>
7. Костріков С.В., Воробйов Б.Н. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. Харків: Вид-во ХНУ, 2003. 102 с.
8. Кулик В.Б., Остроух В.І. Методичні аспекти створення інтерактивних карт для вивчення географії у школі. Часопис картографії. - 2016. - Вип. 15(2). - С. 181-187. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ktvsh_2016_15%282%29_16
9. Лета В.В., Карабінюк М.М., Озимко Р.Р., Микита М.М., Салюк М.Р. Використання ГІС-технологій для формування предметних компетентностей студентів спеціальності «Середня освіта (Географія)». Інноваційна педагогіка. Випуск №45. 2022. С. 279-282. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/41491>
10. Остроух В.І. Використання новітніх засобів навчання як одне з актуальних питань сучасної методики викладання географічних знань. Проблеми

- безперервної географічної освіти і картографії. 2010. URL: https://goik.univer.kharkov.ua/wpcontent/files/issue_16/16_26.pdf
11. Остроух В.І. Особливості створення та впровадження у процес навчання географії навчальних електронних картографічних посібників та інтерактивних карт. Національне картографування: стан, проблеми та перспективи розвитку: Зб. наук. праць. Київ: ДНВП „Картографія, 2014, 82-85. URL: https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/11/materialy_konferenczii_2021.pdf
 12. Остроух В.І., Руденко І.С. Електронні навчальні картографічні видання як приклад реалізації інноваційних технологій вивчення географії в школі. Український географічний журнал 2015 (3). С.55-59. URL: https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ_2015_3_55-59.pdf
 13. Рожі І.Г., Дзюба М.М. Застосування комп'ютерних технологій на уроках географії. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/10269/1/ЗАСТОСУВАННЯ%20КОМП'ЮТЕРНИХ%20ТЕХНОЛОГІЙ%20НА%20УРОКАХ%20ГЕОГРАФІЇ.pdf>
 14. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник. К.: Ніка-Центр, 2010. 448 с.
 15. Суховірський Б.І. Геоінформаційні, системи і технології в регіональному розвитку. Чернігівський держ. ін-т економіки і управління. К.: Знання України, 2002. 208 с.
 16. Топузов О. Бібліотека електронних наочностей «Географія, 7-11 класи». Для загальноосвітніх навчальних закладів / О. Топузов, А. Кохан. К. : ДП «Інститут педагогічних інформаційних технологій», 2008.
 17. Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики. Одеса: Астропринт, 2005. 632 с
 18. Федосенко І.Ю., Король О.М. Використання ГІС-технологій на уроках географії в старших класах. URL:

<https://repository.sspu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/087c4f63-288b-46a2-b8f7-0e40057519b5/content>

19. Часнікова О.В. Особливості навчання географії та економіки в період цифровізації. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/728491/1/Особливості%20навчання%20географії%20та%20економіки%20в%20період%20цифровізації.ТЕЗ.pdf>
20. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с. 41
21. Шоробура І.М. Сучасні педагогічні технології на уроках географії. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка (21). 2005. с. 75-78. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/2347/>
22. Шпортюк Г.А., С.Г. Карпенко, В.В. Попов, Ю.А. Тарновський Інформаційні системи і технології: Навч. Посібник для студ. вищ. навч. закл. К.: МАУП, 2004. 192с.
23. Advanced Software for Geospatial Analysis. URL: <https://www.microimages.com>
24. ArcGIS Online for Schools. URL: <https://schools.esriuk.com>
25. Baker, T.R., & Bednarz, S.W. (2003). Lessons learned from reviewing research in GIS education. *Journal of Geography*, 102(6), 231-233.
26. Biebrach T. What impact has GIS had on geographical education in secondary schools?. download/GA_PRSSBiebrach.doc adresinden 09 Ekim 2009 tarihinde edinilmiştir
27. Bloom B. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain. / B. Bloom // New York: Longman. 2006. 256 p.
28. Breetzke G. Paper-based GIS : a practical answer to the implemantation of GIS education into resource-poor schools in South Africa / G. Breetzke // *Journal of Geography*. 2011. V. 110, №. 4. p. 1 10.
29. Goodchild, M.F., & Kemp, K.K. (1990). *Geographical information systems: A research agenda*. London: CRC Press.

30. How to use Google Earth. URL: https://serc.carleton.edu/introgeo/google_earth/how.html
31. Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J., & Rhind, D.W. (2005). «Geographical Information Systems and Science». John Wiley & Sons.
32. Maguire, D.J., Batty, M., & Goodchild, M.F. (2005). GIS, Spatial Analysis, and Modeling. Redlands, CA: ESRI Press.
33. Natural Earth. URL: <https://www.naturalearthdata.com>.
34. OpenStreetMap. URL: <https://www.openstreetmap.org>.
35. QGIS User Guide. URL: https://docs.qgis.org/3.34/en/docs/user_manual/index.html
36. The Contribution of Geographic Information Systems (GIS) to Geography Education and Secondary School Students' Attitudes Related to GIS. URL: https://www.academia.edu/1456302/The_Contribution_of_Geographic_Information_Systems_GIS_to_Geography_Education_and_Secondary_School_Students_Attitudes_Related_to_GIS
37. TNTmips License Levels. URL: <http://www.microimages.com.s3-website-us-west-2.amazonaws.com/products/licenseLevels.htm>
38. World Bank Open Data. URL: <https://www.naturalearthdata.com>.

ДОДАТКИ

Список учнів 9-А класу на 2023/2024 н.р.

№ п/п	Прізвище, ім'я, по батькові дитини
1.	Андрієш Ірина Вікторівна
2.	Арушанян Меліна Грачиківна
3.	Білецький Адам Русланович
4.	Василова Анастасія Валеріївна
5.	Висеканець Микола Ярославович
6.	Гарага Олександра Теодорівна
7.	Глівка Олександр Васильович
8.	Гоминюк Аліна Віталіївна
9.	Коломійчук Максим Віталійович
10.	Купровська Вікторія Володимирівна
11.	Лисай Олександр Васильович
12.	Маковічук Ростислав Дмитрович
13.	Мальчевський Назар Олександрович
14.	Мельник–Мітченко Ярина Андріївна
15.	Мисик Іван Михайлович
16.	Мунтян Ангеліна Владиславівна
17.	Накай Анатолій Володимирович
18.	Наумов Максим Вадимович
19.	Паламарюк Михайло Васильович
20.	Пентескул Софія Євгенівна
21.	Поляк Аліна Степанівна
22.	Ростов Олексій Алікович
23.	Сморжанюк Ілля Іванович
24.	Шаряк Максим Юрійович
25.	Шкробанець Марія Вікторівна
26.	Шмаков Максим Геннадійович
27.	Янковська Камілла Янівна
28.	Яцура Іван Олександрович

Класовод Пінтяк Яна Іванівна

Список учнів 9-Б класу на 2024/2025 н.р.

№ п/п	Прізвище, ім'я, по батькові дитини
1	Баранова Варвара Сергіївна
2	Біланик Олександра Сергіївна
3	Боднарюк Ірина Сергіївна
4	Бородкіна Анна Сергіївна
5	Войтеховіч Еріка Валентинівна
6	Глушко Богдан Євгенійович
7	Гусарєва Оксана Олександрівна
8	Даниляк Денис Геннадійович
9	Двалішвілі Ніна Сергіївна
10	Дика Світлана Анатоліївна
11	Дюмін Максим Сергійович
12	Кізима Єва Вікторівна
13	Клімко Вероніка Вікторівна
14	Ковальов Лев Сергійович
15	Козаріз Андрій Валентинович
16	Крушницька Злата Павлівна
17	Майло Артем Андрійович
18	Месюк Андрій Андрійович
19	Мокрицька Марія-Вікторія Віталіївна
20	Онуфрієнко Катерина Анатоліївна
21	Паховська Евеліна Андріївна
22	Пенюк Марк Максимович
23	Пепеля Володимир Валерійович
24	Петрушко Дмитро Олегович
25	Продан Марія Вікторівна
26	Руснак Тарас Васильович
27	Саламанович Олексій Ярославович
28	Сидоряк Юлія Артурівна
29	Тавакова Віра Дмитрівна

Анкета для учнів перед проведенням експерименту

Мета анкети – визначити рівень базових знань і навичок учнів у використанні геоінформаційних систем (ГІС).

1. Чи чули ви раніше про геоінформаційні системи (ГІС)?
 - Так
 - Ні
2. Як ви думаєте, для чого використовуються ГІС? (можна обрати кілька варіантів)
 - Для створення та аналізу карт.
 - Для збору та обробки географічних даних.
 - Для прогнозування природних явищ.
 - Не знаю.
3. Які джерела інформації, на вашу думку, можна використовувати у ГІС? (можна обрати кілька варіантів)
 - Супутникові знімки.
 - Карти.
 - Таблиці Excel.
 - Художні тексти.
4. Чи працювали ви раніше з програмами для створення карт (наприклад, Google Maps, OpenStreetMap)?
 - Так
 - Ні
5. Що таке шар у ГІС?
 - Рівень карти, що містить певний тип даних (наприклад, дороги, річки).
 - Програма для роботи з картами.
 - Одиниця вимірювання простору.
 - Не знаю.
6. Чи знаєте ви, як знайти точку на карті за географічними координатами?
 - Так
 - Ні
7. Які дані можуть бути пов'язані з географічним об'єктом у ГІС? (можна обрати кілька варіантів)
 - Назва об'єкта.
 - Його координати.
 - Дані про висоту над рівнем моря.
 - Історія створення карти.
8. Чи вважаєте ви ГІС корисними для вивчення географії?
 - Так
 - Ні
 - Не знаю
9. Які знання або навички, на вашу думку, потрібні для роботи з ГІС? (можна обрати кілька варіантів)
 - Знання географії.
 - Навички роботи з комп'ютером.
 - Уміння працювати з таблицями та даними.
 - Знання програмування.
10. Чи хотіли б ви навчитися працювати з ГІС?
 - Так
 - Ні
 - Не знаю

Тестові завдання для учнів перед проведенням експерименту

Інструкція: Оберіть одну правильну відповідь для кожного питання.

1. Що таке ГІС (геоінформаційна система)?
 - A. Програма для розрахунку математичних задач.
 - B. Система для зберігання та аналізу просторових даних.
 - C. Пристрій для вимірювання температури.
 - D. Електронна бібліотека карт.

2. Який формат даних найчастіше використовується для векторних шарів у ГІС?
 - A. PDF
 - B. JPEG
 - C. Shapefile
 - D. TXT

3. Що таке атрибутивна таблиця у ГІС?
 - A. Список координат точок на карті.
 - B. Таблиця з описом властивостей географічних об'єктів.
 - C. Файл для зберігання зображень карт.
 - D. Програма для обчислення висоти.

4. Який шар карти у ГІС можна використовувати для аналізу доріг?
 - A. Температурний шар.
 - B. Ландшафтний шар.
 - C. Транспортний шар.
 - D. Демографічний шар.

5. Що визначає функція "Буферна зона" (buffer) у ГІС?
 - A. Точну висоту об'єкта.
 - B. Зону навколо об'єкта на заданій відстані.
 - C. Глибину водойми.
 - D. Час для обробки даних.

6. Який з наведених інструментів використовують для вибору об'єктів за атрибутами у ГІС?
 - A. "Select by Attributes"
 - B. "Measure Distance"
 - C. "Add Layer"
 - D. "Rasterize Data"

7. Які дані можна візуалізувати за допомогою ГІС?
 - A. Розташування лісів.
 - B. Кількість опадів у регіоні.
 - C. Дорожню мережу міста.
 - D. Усі перелічені вище.

8. Що таке географічні координати?
 - A. Адреса будинку.
 - B. Параметри, що визначають місцезнаходження об'єкта на Землі.
 - C. Висота об'єкта над рівнем моря.
 - D. Назва географічного об'єкта.

9. Яке джерело можна використовувати для отримання даних про висоти у ГІС?
 - A. Супутникові знімки.
 - B. Вебсайт OpenStreetMap.
 - C. Файли DEM (цифрова модель висот).
 - D. Усі перелічені вище.

10. Що є основним призначенням шарів у ГІС?
 - A. Зберігання файлів програм.
 - B. Групування географічних об'єктів за типами.
 - C. Малювання схем без прив'язки до місцевості.
 - D. Відображення текстових даних.