

integration processes, stimulating the simultaneous operation of visual and motor cortical areas as well as mirror neurons. The concept of «digital praxis» is introduced as a goal-oriented movement with an aesthetic result, which serves as a foundation for the development of fine motor skills and future writing abilities. A distinct vector of analysis is the linguodidactic potential of media art: the immersive environment triggers a «speech explosion» due to high emotional involvement and the need to verbalize virtual images. The article details the «Living Drawing» methodological model, based on the experience of the international collective teamLab. The model involves a four-stage cycle: 1) physical manipulation of materials (tactile phase); 2) digital scanning and «animation» of the image (cognitive transition); 3) immersive recognition and group interaction in the virtual space (socialization phase); 4) relaxation and tactile reinforcement of the experience (exit from immersion). This approach avoids the risks of «derealization» and passive content consumption.

A significant part of the work is dedicated to the professional training of future educators. Four strategic training vectors are proposed: designing AR environments, diagnosing aesthetic response, consultative support for parents («digital curatorship»), and adherence to ethical and hygienic regulations. The author emphasizes the role of the adult as a mediator and facilitator, ensuring «digital humanity» in the educational process.

The conclusions emphasize that the effectiveness of aesthetic development in the digital age depends on a harmonious synthesis of virtual experience and physical reality. Prospects for further research are linked to the concept of the «Internet of Things» and the implementation of «smart» toys with biometric sensors, which will allow for the automatic adaptation of the art environment to the child's psycho-emotional state. The article is interdisciplinary in nature and will be useful for educators, psychologists, art critics, and educational technology developers.

Key words: *aesthetic education, early age, digital art, interactive invariants, fine motor skills, speech development, neuroaesthetics, media pedagogy, immersivity, sensory integration*

Стаття надійшла до редакції 07.03.2026

Стаття прийнята 03.04.2026

Статтю опубліковано 15.05.2026

УДК 37.014.4:91(072.3):[910:004.65

DOI [HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2026.37.361899](https://doi.org/10.33989/2075-146X.2026.37.361899)

ОЛЕКСАНДР ФЕДІЙ

ORCID: 0000-0002-4879-9523

Ліцей № 14 «Здоров'я» Полтавської міської ради

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИКЛАДАННЯ ГЕОГРАФІЇ В ЗЗСО ЗАСОБАМИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

У статті висвітлено проблему використання сучасних геоінформаційних систем (ГІС) у географічній освіті закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО). Визначено, що географічна освіта потребує володіння теоретичними основами та практичними навичками у застосуванні сучасних методів обробки геоданих. Розкрито проблеми у вивченні ГІС в шкільній географії: незначна кількість годин, відсутність вчителів-фахівців, тому, успішність уроку залежить від теоретичної і практичної підготовки педагога, його організаційних умінь, правильних алгоритмів подачі інформації. З'ясовано, що ГІС є однією з ефективних засобів навчання географії у школі, потужний інструмент демонстрації сучасних методів досліджень, дієвий прикладний елемент формування знань учнів про науку. Доведено, що навчання учнів з використанням ГІС-технологій забезпечує ефективний процес засвоєння теми, перетворює урок на ефективну форму роботи з учнями. Визначено, що система практичних завдань для учнів забезпечує компетентісно орієнтовані підходи у навчанні в умовах сучасного інформаційного освітнього простору. Запропоновано методіку формування поняття «геоінформаційні системи» та її покрокову реалізацію у навчанні учнів на уроках географії у 8-х та 11-х класах. Продемонстровано приклади компетентісно орієнтованих завдань з використанням інструментів додатку Google Earth Pro щодо вимірювання відстані, розрахунку площі, побудови профілю місцевості.

Ключові слова: *географічні інформаційні системи, геоінформаційні системи та технології, відкриті ГІС, географічно координовані дані, шкільна географія*

Постановка проблеми; її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Сучасна освіта є фундаментом умінь застосовувати інноваційні методи обробки інформації в багатьох сферах життєдіяльності. Від уміння правильно зібрати, використати, проаналізувати інформацію залежить

ефективність результату виконаної роботи. Особливо актуальним це залишається у навчанні географії з використанням ГІС в ЗЗСО. Урок є незамінною формою навчання, але розділи теми, яка передбачає вивчення ГІС, в сучасній шкільній географічній освіті обмежені часом. Підбір правильної методики, засобів навчання, програмного забезпечення гарантують ефективне засвоєння матеріалу учнями саме на уроці. Учні повинні уміти поєднувати теоретичні знання з практичними навичками застосування ГІС, особливо це актуально у починаннях наукових досліджень в системі Малої академії наук (МАН), у роботі факультативів. Через опанування елементів ГІС реалізується найголовніше завдання сучасної освіти – компетентнісний підхід. Сутність такого навчання полягає в аналізі та опрацюванні інформації, яка допомагає учню бути успішним у життєвих реаліях. В умовах воєнного стану навчання учнів роботі з топографічною картою, а також геоданими через ГІС-технології, є одним із пріоритетних напрямів шкільної географічної освіти.

Навчання школярів основам ГІС має ряд проблем, пов'язаних із глибиною теоретичної підготовки, програмним і технічним забезпеченням. Для учнів існують розроблені та затверджені МОН України програми і підручники з географії. Для профільного навчання у ЗЗСО передбачено більшу кількість годин на опанування сучасними методами обробки геоданих, але учні можуть ще реалізувати свої можливості через ГІС-технології на факультативних заняттях, якщо вони передбачені у навчальному закладі, а також при підготовці до захисту науково-дослідницької роботи на конкурсі МАН України. В шкільній географічній освіті за останні роки відчутний прогрес щодо застосування ГІС, але поки що ця тематика має поверхневий характер на декількох уроках у 8-му та 11-му класах. Це є ключовою проблемою у шкільній географічній освіті: за обмежену кількість годин вчителі повинні навчити учнів користуватися сучасними методами обробки інформації, дати найпростіше уявлення про ГІС через виконання практичних робіт. Таке навчання можливе лише при ґрунтовній підготовці самого вчителя. Більшість вчителів глибоко не вивчали ГІС, оскільки ця тематика для шкільної географії є відносно новою. Відсутність навичок у викладанні є ще однією проблемою навчання ГІС, але нове покоління вчителів швидше адаптується до сучасних потреб та актуальної інформації в освіті. Тому, проблема навчання у ЗЗСО і підготовки майбутніх вчителів географії, їхня перекваліфікація повинна вирішуватися одночасно, з визначеними алгоритмами на всіх етапах освітнього процесу.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Відповідно навчальним програмам з географії, а з 2025 року модельним навчальним програмам для НУШ, за останні роки в Україні було видано підручники для 8-го (в редакції 2016, 2021 та 2025 рр.) та 11-го класів (в редакції 2019 р.). Для учнів 8-го класу автори В. Безуглий, В. Бойко, О. Бродовська, Й. Гілецький, Т. Гільберг, К. Дарчук, Л. Даценко, А. Довгань, Г. Довгань, С. Запотоцький, М. Зінкевич, С. Капіруліна, С. Кобернік, Р. Коваленко, І. Костащук, Т. Курач, Г. Лисичарова, П. Масляк, С. Міхелі, О. Мозіль, Л. Паламарчук, В. Пестушко, І. Савчук, В. Совенко, О. Стадник, Г. Уварова ГІС представили в окремих пунктах одного з параграфів теми, яка знайомить учнів із картографічними джерелами інформації, методами створення карт. Авторі підручників для учнів 11-го класу рівня стандарту В. Безуглий, Т. Гільберг, Г. Довгань, А. Довгань, С. Кобернік, Р. Коваленко, Г. Лисичарова, В. Пестушко, І. Савчук, В. Совенко, О. Стадник, Г. Уварова також розкривають лише поняття «ГІС», сферу їхнього застосування, зв'язки з науками. Тобто, незначна кількість відведених годин на вивчення зазначеної теми і у 8-му, і в 11-му класах спрямована лише на поверхнєве знайомство із сучасними ГІС-технологіями. Лише підручник з географії для профільного рівня П. Масляка, Л. Даценко, С. Куртей, О. Бродовської (Масляк, Даценко, Куртей, & Бродовська, 2019) деталізує вивчення ГІС у шести параграфах, глибоко аналізуючи всі складові ГІС та дистанційне зондування Землі (ДЗЗ). Л. Даценко та В. Остроух розробили навчальний посібник, в якому висвітлені основні теоретичні та методологічні підходи щодо використання ГІС в шкільній географічній освіті (Даценко, & Остроух, 2013). Це допомогло розширити географічні дослідження як учням, так і вчителям.

Педагогічні можливості ГІС, їхній вплив на процес отримання знань учнями, базові принципи використання у шкільному курсі географії проаналізовані І. Холошиним. Автором представлені конкретні теми з мінімумом у змісті освітніх програм шкільної географії, де можливе використання навчальних завдань на основі ГІС-технологій (Холошин, 2016).

В. Пересацько, О. Сауленко, А. Байназаров обґрунтували історичні аспекти використання ГІС на уроках географії, продемонстрували досвід їх впровадження в зарубіжних країнах, зокрема США, Канаді, країнах Західної Європи, Туреччині. В результаті аналізу ними визначені проблеми та перспективи у навчанні географії з використанням широкого спектру програм ГІС (Пересацько, Сауленко, & Байназаров, 2019).

С. Бабійчук висвітлила бачення геоінформаційної компетенції (компетентності) на прикладі роботи МАН. На її думку для формування геоінформаційної компетенції (компетентності) учні повинні володіти знаннями із шкільних курсів географії та інформатики, мати обізнаність та досвід щодо використання ГІС-технологій (Бабійчук, 2015). Для дітей, які готуються до захисту науково-дослідницьких робіт, розкриваються більші можливості використання ГІС через поглиблене вивчення сучасних методів обробки даних, співпрацю з викладачами ЗВО.

Мета статті полягає у розробці ефективних методів навчання з використанням сучасних ГІС у географічній освіті ЗЗСО, обґрунтуванні компетентісно зорієнтованих підходів у практичній підготовці учнів в умовах інформаційно модернізованого освітнього простору.

Викладення основного матеріалу дослідження. Незважаючи на те, що сьогодні у навчанні географії відсутнє масове використання ГІС, у найближчому майбутньому вони будуть займати ключові позиції. Доказом цього є стрімкий технологічний розвиток засобів навчання, інноваційність у методології викладання дисциплін, креативність мислення учнів.

Найефективнішою формою організації навчання у ЗЗСО з цієї тематики є позакласна гурткова і факультативна робота. Для учнів старших класів Л. Даценко і В. Остроухом розроблений повноцінний курс «Основи геоінформаційних систем і технологій» (Даценко, & Остроух, 2013). Але не всі заклади мають відповідний профіль навчання, не мають можливості на виділення додаткових годин тощо. Тому, ми повинні орієнтуватися на середньостатистичного учня у звичайному ЗЗСО. Навчання з ГІС-технологіями не повинно бути відірваним від реальних уроків географії і відповідати конкретній тематиці.

В умовах жорстких викликів, в яких опинилася освіта України в останні роки, особливо під час війни, навчання у багатьох ЗЗСО здійснюється в дистанційному або змішаному форматі. Навчання учнів з використанням ГІС можливе і зручне в таких форматах, так як безпосередньо передбачає залучення до уроку технічних засобів навчання з демонстрацією кінцевих результатів – географічних карт, багатозарядних моделей, геоданих тощо.

Для учнів 8-го класу поняття «геоінформаційні системи» повинно бути висвітлено в розділах тематично-календарного планування «Географічна карта та робота з нею» і передбачено лише розкриття поняття та його значення в географії. Для учнів 11-го класу знайомство з ГІС відбувається в розділі «Картографія та топографія» як знаннєвого компоненту через наведення прикладів їхнього використання та оцінювання практичного значення.

Для реалізації компетентісного підходу у навчанні учнів з використанням ГІС потрібно діяти відповідно до певних алгоритмів:

- 1) формування вчителем поняття «геоінформаційні системи»;
- 2) введення поняття у структуру відомих понять;
- 3) реалізації системного підходу, який передбачає і взаємодію вчителя з учнями, і взаємовідношення між самими поняттями;
- 4) закріплення теоретичних знань і практична підготовка.

За програмою з географії 8-го класу можливо здійснити лише перші три кроки в рамках одного уроку. Четвертий крок ефективним буде в 11-му класі на одному-двох уроках (йдеться мова про непрофільне навчання) з обов'язковим виконанням завдань самостійно, тобто сприяти саморозвитку учнів. У вчителя з'являється одна з унікальних можливостей використати сучасні технології як педагогічний інструмент, інтерактивний метод навчання, інтегрований підхід у взаємодії з іншими шкільними предметами, зокрема інформатикою, та науками – картографією, топографією, геодезією тощо. Зв'язок з інформатикою має бути лише на рівні володіння учнями користуватися елементарними програмами та різними пристроями: ноутбуком, принтером, сканером, тощо. Але це можливо за умови, що сам вчитель володіє методикою навчання та теоретично підготовлений.

Найголовнішим елементом будь-якого навчання є формування поняття. Від успішного його визначення і сприйняття учнями залежить подальша їхня робота у класі під час уроку, самостійна робота у позаурочній формі. Узагальнюючи визначення «геоінформаційні системи» за матеріалами (Даценко, & Остроух, 2013; Самойленко, 2010; Самойленко, Топузов, Вішнікіна, Надтока, & Діброва, 2014; Федій, Вішнікіна, & Шуканова, 2022), пропонуємо наступне: ГІС – це взаємопов'язана сукупність апаратних, програмних та інформаційних засобів, що здійснюють введення, обробку, збереження, аналіз і відображення просторово-координованих даних. Важливими етапами у формуванні поняття є:

- 1) мета і мотивація,
- 2) формування уявлення,
- 3) виділення ознак, елементів,
- 4) узагальнення і словесне визначення,
- 5) введення у систему знань.

Мотивація до навчання визначається сферою застосування ГІС: наукові дослідження в галузі природничих наук, туризм, землеустрій, військова справа тощо. Практично всі учні обізнані у роботі з різними джерелами і здійснюють щоденно пошук інформації. Тобто, ця робота не є для них новою, але ГІС конкретизує пошук даних про територію. Особливо актуальним уміння аналізувати картографічні матеріали є для військових. Для уявлення на початку уроку учитель представляє зображення будь-якого картографічного зображення на інтерактивній дошці, а в умовах дистанційного навчання – на моніторі комп'ютера через обрану платформу. Уявлення учнів про ГІС формується під час порівняння географічної паперової карти та зображення в електронному носії. Усвідомлення того, що паперову карту не можна змінити інформативно створює образ ГІС як сучасного способу швидкої візуалізації даних. У подальшому

варто виділити ознаки поняття як чітку взаємопов'язану систему, результатом функціонування якої є багатозарова карта (рис. 1). Дивлячись на елементи поняття, учні з легкістю можуть відтворити словесне визначення.

Інтеграція з набутими знаннями учнів відбувається через повторення функціонального призначення ГІС та значення географії у вирішенні багатьох економічних, екологічних, соціальних, політичних проблем.

Введення у структуру відомих понять має ряд складностей, так як це залежить від засвоєння програмного матеріалу і з географії, і з інформатики. Маємо справу з інтегрованим поняттям, яке відображає такі характеристики: 1) «географічність», 2) «інформаційність», 3) «системність».

«Географічність» символізує простір, територію, місцевість, які в обов'язково мають «адресність», координати, прив'язку. Вивчення географії в усіх класах асоціюється саме з таким уявленням. Ця властивість передається через зв'язки ГІС з картографією, а значить поняття «географічна карта», «масштаб», «географічні координати», «прямокутні координати», «картографічна проекція» є базовими в освоєнні теми.

«Інформаційність» – невід'ємна складова багатьох наук, сфер діяльності. До прикладу, інженерне проектування, транспорт, зв'язок, військова справа широко використовують сучасні методи обробки даних. Але на цьому етапі дуже важливо підкреслити унікальність терміну «гео», який реалізує можливості інформаційної системи на території з координованими даними. Важко уявити учнів у школі, які не володіють елементарними навичками у роботі з комп'ютером чи ноутбуком, планшетом чи смартфоном. Через такі засоби навчання легко сформувані уявлення про інформаційне забезпечення, пошукові системи, Інтернет. Тобто уявлення про ГІС можна сформувані в структурі понять: «комп'ютер», «ноутбук», «планшет», «смартфон», «пошукова система», «Інтернет». Інформація про територію чи об'єкти в ГІС можуть бути представлена просторовою і атрибутивними складовими. Дані про простір відображають географічне положення на самій карті, а атрибутивна інформація представлена характеристикою об'єктів у вигляді таблиць, текстів тощо, які безпосередньо не видно.

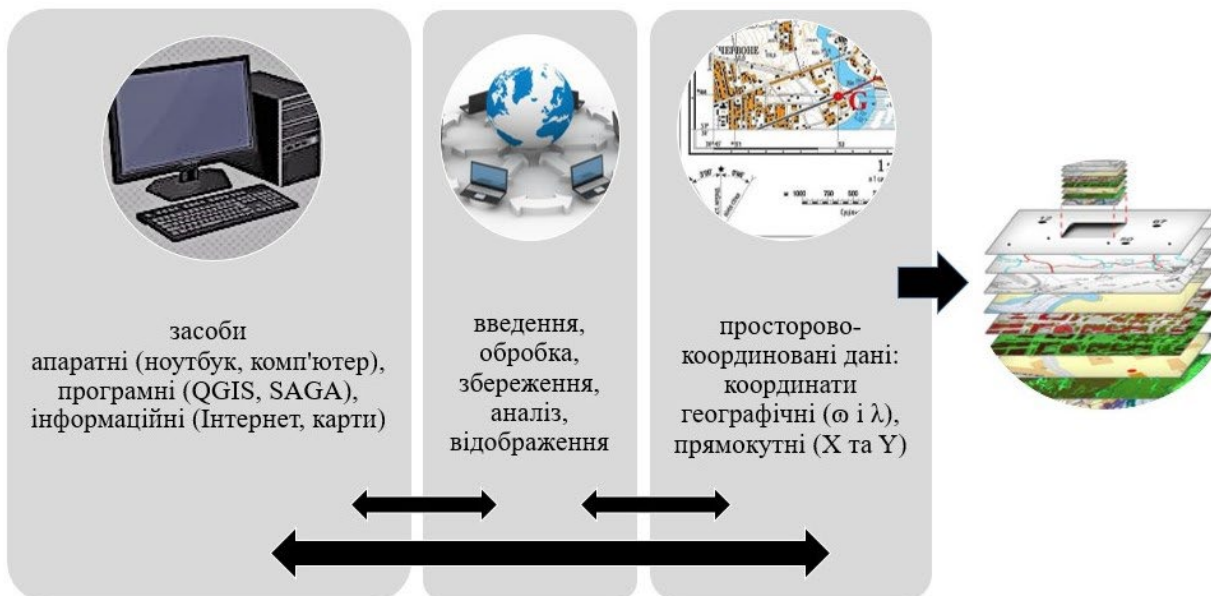


Рис. 1. Елементи поняття «ГІС»

«Системність» підкреслює взаємодію, взаємозалежність, взаємовпливовість багатьох процесів у роботі з використанням ГІС. Для цього варто звернутися до рисунка 1 і наголосити про багатозадачність ГІС: введення, обробку, збереження, аналіз, відображення інформації про територію, представлення її багатозаровим проектом.

Для учнів 8-го та 11-го класів після формування поняття «геоінформаційні системи» необхідне закріплення теоретичного матеріалу з демонстрацією найпростіших програм. Представляти учням коштовні версії програм в цій галузі не буде доцільним. Платформи ArcGIS та MapInfo безумовно є лідерами на ринку, але у більшій мірі для професійної роботи по розробці проектів. Учням можна запропонувати знайомство із альтернативними безкоштовними ГІС-програмами. Найпростішими відкритими (безкоштовним) є: SAGA, GRASS GIS, QGIS. Вчителю на уроці потрібно обрати одну з програм і адаптувати до сприйняття інформації всіма учнями. Незважаючи, що у програмах англійський графічний інтерфейс, прості операції в них дадуть додаткове уявлення про принцип роботи ГІС і швидко візуалізує інформацію. Для зацікавлених учнів також виникає можливість завантажити програми і попрацювати самостійно дома. Метою застосування таких програм як SAGA, GRASS GIS, QGIS є створення нового

проекту шляхом накладання даних на карту-основу. Це залежить від підготовки вчителя, його обізнаності, навичок у роботі з конкретною програмою. Безумовно, що за один-два уроки учні таку роботу зробити не зможуть. Значить, повинна бути чітка мета і відпрацьований алгоритм дій. Кінцевою метою такого уроку є не навчання учнів роботі з комп'ютером і спеціальними програмами, а знайомство з ГІС-технологіями. Талант вчителя полягає в умінні продемонструвати функціональні можливості ГІС, показати на прикладах сферу застосування нових методів, зацікавити учнів і стимулювати їх до подальшого навчання.

Одним із прикладів демонстрації роботи програми є відкрита ГІС SAGA (System for Automated Geoscientific Analyses). Вона може працювати з Windows, Mac OS X, Linux без установки, оперує з багатьма форматами, безкоштовна. Рекомендувати можна застарілі версії, які мають незначну «вагу» і легко запускаються з найпростішим ноутбуком чи комп'ютером. Важливо показати роботу ГІС програми у дії.

За матеріалами посібників (Свідзінська, 2014; Федій, 2020), представлено дослідження річкової мережі Лівобережжя Дніпра як проект ГІС (рис. 2). Всі етапи розробки потребують багато часу і людського ресурсу. Але вчитель повинен продемонструвати результати цієї роботи для кращого сприйняття теми учнями. Імпорт сканованого матеріалу (завантаження в робоче поле карт для обробки), розставлення точок прив'язки, перехід з файлової до географічної та прямокутної систем координат (процес надання картам «адресності»), призначення відомостей про проєкцію – складна і наполеглива робота декількох днів. Вчитель поетапно демонструє завантажені і географічно прив'язані карти (крок 1).

Річкова мережа на топографічних картах з'являється поступово, по мірі нанесення її спеціальними інструментами програми (кроки 1 і 2). Крок 3 показує проєкт без карт-основи, тобто зображення лише річкової мережі. В SAGA такий процес можливий, коли шар «річки» представлений вже самостійно. Ефективним елементом у роботі з ГІС є нанесення на карту інших шарів. У наведеному прикладі – це шари кордонів держав і поселень, які взяті з даних відкритих сайтів (кроки 4 і 5). Так як створений шар річкової мережі Лівобережжя Дніпра правильно «ліг» в межах адміністративних кордонів України та населених пунктів, то це значить, що всі попередні роботи були здійснені правильно. Розроблений проєкт, зокрема файли у форматі «*shapes*», легко можуть відображатися в інших ГІС програмах та картах Google (Google Earth Pro). Google Earth Pro – це стандартна версія додатку Google Earth з додатковими інструментами, які дозволяють обробляти ГІС-проєкти (крок 6).

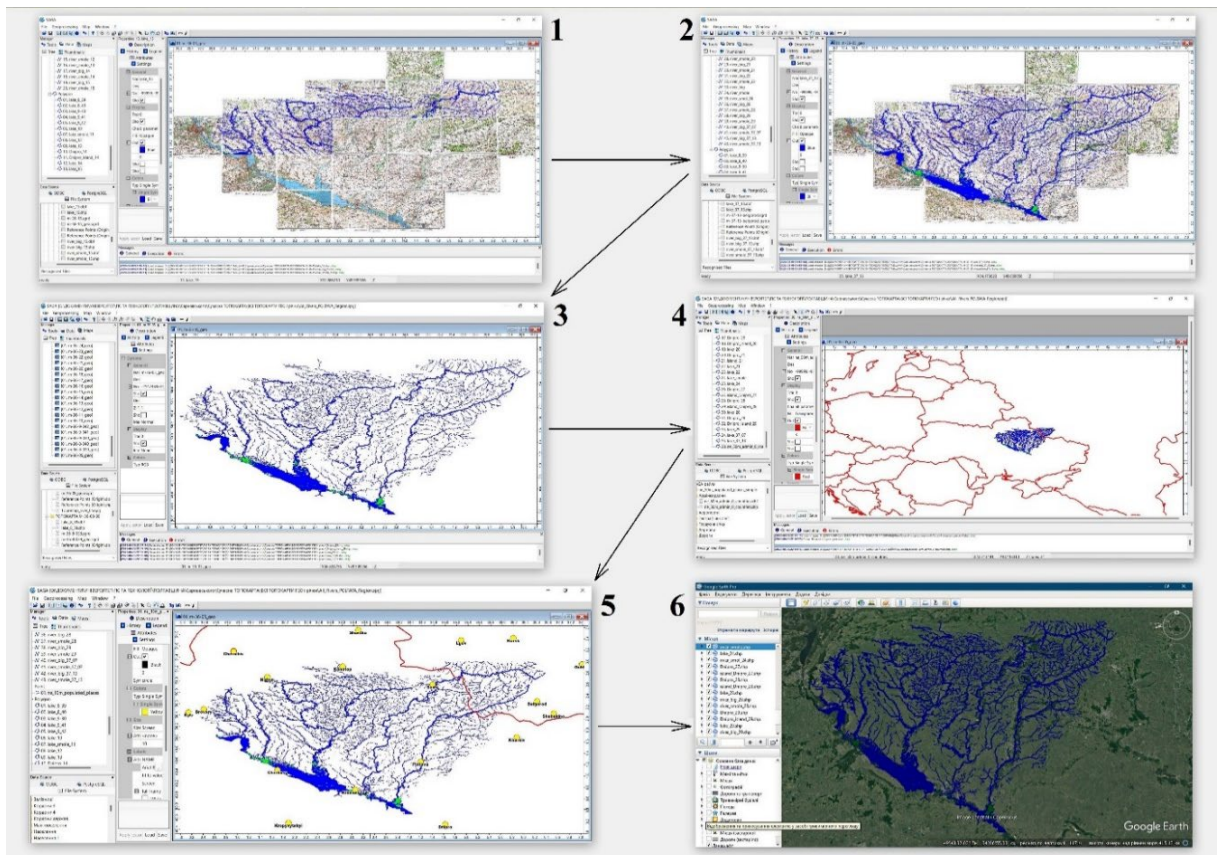


Рис. 2. Функціональні можливості ГІС SAGA


Отже, якщо вчитель зуміє продемонструвати всі послідовні процеси, використовуючи засоби навчання, програмне забезпечення ГІС, унаочнення, то знання учнів 8-го і 11-го класів будуть сформовані на достатньому рівні.

Учнів 11-го класу необхідно залучити до виконання практичних робіт. Враховуючи складність опанування такої непростой теми, необхідно дати можливість обдарованим учням спробувати себе, особливо тим, які готуються до написання і захисту науково-дослідницьких робіт.

Зацікавити учнів можна стандартною версією Google Earth Pro із її значною кількістю інструментів, які дозволяють продемонструвати в дії засоби ГІС. На рисунку 3 відображено приклад застосування Google Earth Pro для розрахунку площі заплави річки Коломак (крок 1), вимірювання довжини річки Ворскла в межах міста Полтави (крок 2), побудови профілю ділянки траси Київ – Харків (крок 3).

Всі нанесені на карту шари вдало поєднуються на одному зображенні, що підкреслює можливість розробки багат шарового проекту (крок 4). Під керівництвом вчителя учні можуть переконаватися, що ці розрахунки виконуються автоматично, на відміну від використання традиційних паперових карт. Інструменти додатку дозволяють обирати одиниці вимірювання відстаней (м, км та інші) і площ (га, м², км² та інші). Додаток Google Earth Pro є зразком найпростішого і найдоступнішого засобу збирання, обробки, аналізу і зберігання даних.

Після конкретизації мети і кінцевого результату, знайомства з інструментами додатку і демонстрації його функцій учням 11-го класу можна запропонувати розробити найпростішу карту. Розробка карти може бути реалізована як домашнє завдання. До прикладу, за допомогою Google Earth Pro виміряти відстань від свого будинку до школи, розрахувати площу найближчого парку, побудувати профіль місцевості тощо.

Подібні завдання мають компетентнісно-орієнтований характер, так як відображають кінцевий результат життєво-реалістичним. Для вимірювання відстані необхідно в таблиці, яка виникне після натискання інструмента «Лінійка», обрати панель «Шлях» з відповідними одиницями вимірювання і прокласти відрізки між певними точками на карті. Для побудови профілю території за вимірним відрізком потрібно додатково поставити «» у блоці «Показати профіль рельєфу» (рис. 4). Розрахунок площі має подібний алгоритм, але необхідно обрати панель «Багатокутник» і одиниці вимірювання. Обводючи контур визначеного об'єкту, на карті з'явиться фігура, площа якої автоматично висвітиться у віконці таблиці. Зберігаючи створені шари на карті, в учнів виникає можливість змінювати їхні властивості: колір, ширину, наповнення тощо. Для остаточного збереження карти як окремого файлу на панелі інструментів необхідно обрати «Зберегти зображення».

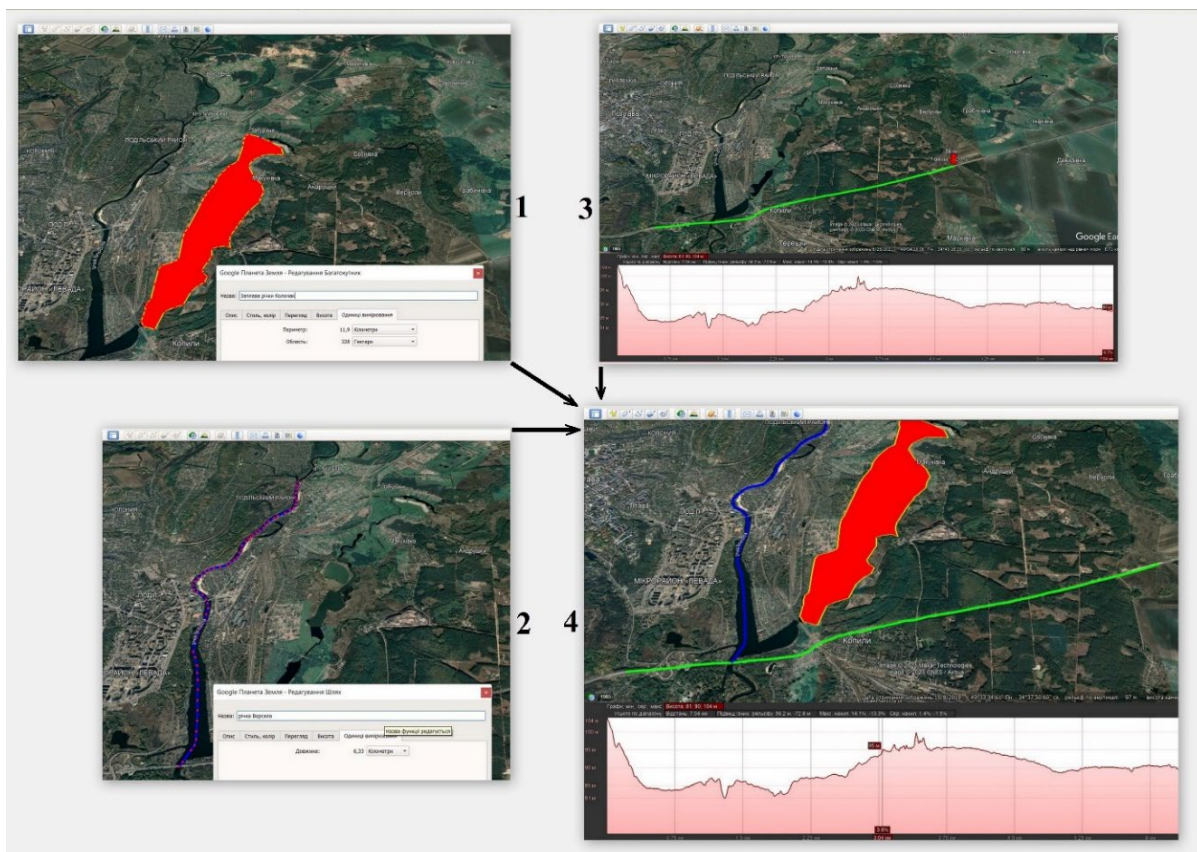


Рис. 3. Функціональні можливості Google Earth Pro

Одними з доступних видів робіт для учнів є використання ресурсів сайтів EO Browser та Giovanni. Ця робота може бути продовжена лише зацікавленими учнями самостійно. Для виконання завдань з ресурсами EO Browser та Giovanni потрібно зареєструватися на сайті і познайомитися з космічними знімками як основним джерелом дистанційного зондування Землі. Зараз доступ до даних із супутників практично необмежений, за виключенням військового призначення.

На них учні можуть побачити динаміку фізико-географічних процесів: погодних умов, рівня води в морі чи річках, вирубування лісів тощо. Є багато джерел безкоштовних супутникових знімків. До прикладу, за допомогою порталів USGS (Геологічна служба США (англ. USGS – United States Geological Survey)), НАСА (Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору (англ. NASA – National Aeronautics and Space Administration)) та ЄКА (Європейське космічне агентство (англ. ESA – European Space Agency)) учням дати завдання завантажити знімки Landsat і Sentinel і використовувати їх у ГІС-програмах. Для виконання таких завдань можна скористатися навчальними посібниками і робочими зошитами, в яких покроково прописані алгоритми аналізу космічних знімків, зокрема ресурсів сайтів EO Browser та Giovanni (Бабійчук, Кучма, Юрків, Томченко, & Довгий (Ред.), 2021; Довгий, Бабійчук, Кучма, Томченко, & Юрків, (Уклад.). 2020; Довгий, Лялько, Бабійчук, Кучма, Томченко, & Юрків, 2019).

Після виконання завдань практичних робіт на уроці чи в домашніх умовах процес засвоєння теоретичних основ сучасного геоінформаційного простору і вдосконалення практичних навичок роботи з ГІС-технологіями не буде мати формальний характер. Популярність таких тем постійно зростає як серед учнів, так і серед вчителів.

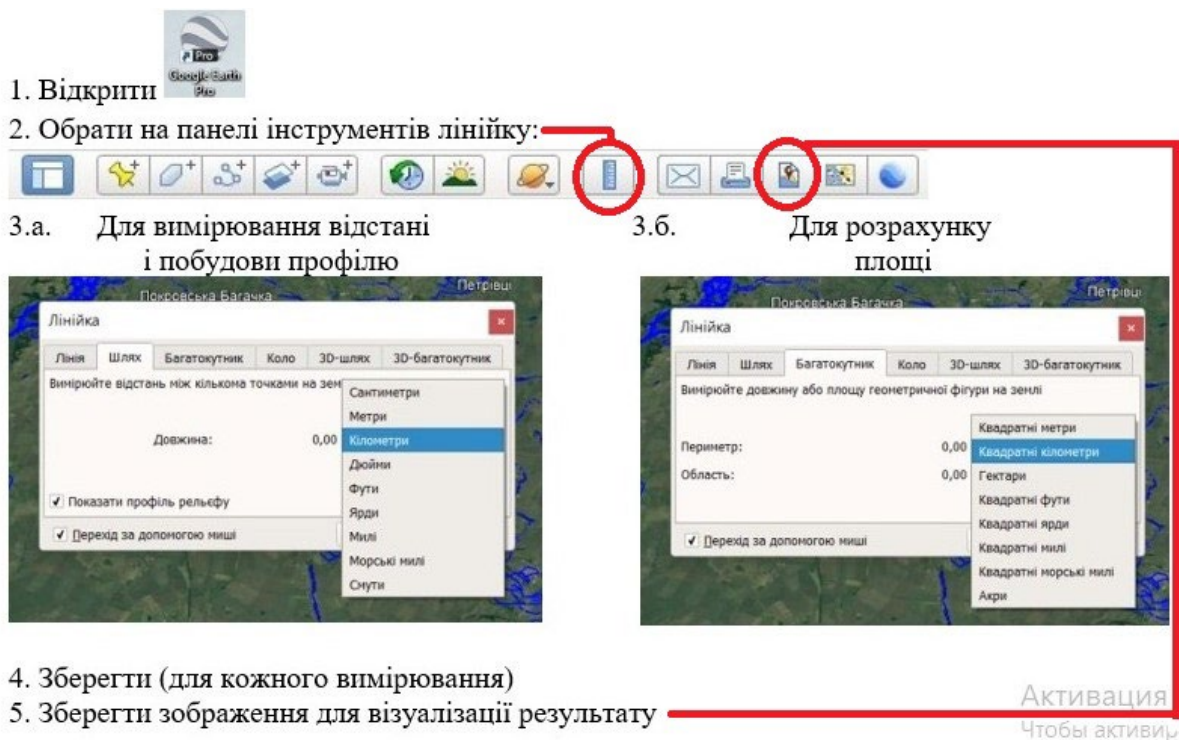


Рис. 4. Алгоритм використання інструментів Google Earth Pro

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, у статті запропоновано найпростіші алгоритми роботи для пояснення учням 8-х та 11-х класів теми «Геоінформаційні системи». Простота у роботі та доступність сучасних програм ГІС дозволяє перетворити урок на ефективну форму роботи з учнями. ГІС є однією з ефективних засобів навчання географії у школі, потужний інструмент демонстрації сучасних методів досліджень, дієвий прикладний елемент формування знань учнів про науку. ГІС забезпечує інтеграцію інформації про різні сфери географічної оболонки одночасно. Безумовно, успішність уроку залежить від теоретичної і практичної підготовки педагога, його організаційних умінь, правильних алгоритмів подачі інформації та її закріплення учнями. Реалізація компетентнісного навчання з прикладами застосування ГІС на уроках географії є продуктивним прикладом сучасної освіти.

Перспективи подальших досліджень будуть спрямовані на більш глибоку розробку методики формування знань учнів ЗЗСО щодо використання ГІС-технологій, апробацію компетентнісно орієнтованих завдань на уроках із зазначеної тематики в умовах воєнного і післявоєнного стану в Україні. Це може бути реалізовано шляхом проведення як уроків в ЗЗСО, так і на позакласних заходах наукового спрямування.

Список використаних джерел

- Бабійчук, С. М. (2015). Геоінформаційна компетенція старшокласників як складова інформаційної компетенції. *Освітологічний дискурс*, 1 (9), 1-12. Взято з <https://oaji.net/articles/2016/2923-1456734521.pdf>
- Бабійчук, С. М., Кучма, Т. Л., Юрків, Л. Я., Томченко, О. В., & Довгий, С. О. (Ред.). (2021). *Аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: робочий зошит (Частина 2)*. Київ: Національний центр «Мала академія наук України». DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5583684>
- Даценко, Л. М., & Остроух, В. І. (2013). *Основи геоінформаційних систем і технологій: навч. посіб.* Київ: ДНВП «Картографія».
- Довгий, С. О., Бабійчук, С. М., Кучма, Т. Л., Томченко, О. В., & Юрків, Л. Я. (Уклад.). (2020). *Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: навч.-метод. посіб.* Київ: Національний центр «Мала академія наук України». Взято з <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/19968>
- Довгий, С. О., Лялько, В. І., Бабійчук, С. М., Кучма, Т. Л., Томченко, О. В., & Юрків, Л. Я. (2019). *Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування: навч. посіб.* Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України. Взято з <https://kyivobl-man.in.ua/wp-content/uploads/2025/09/Posibnyk-Osnovy-dystantsijnogo-zonduvannya-Zemli-istoriya-ta-praktychne-zastosuvannya-2019.pdf>
- Масляк, П. О., Даценко, Л. М., Куртей, С. Л., & Бродовська, О. Г. (2019). *Географія (профільний рівень): підручник для 11 кл. закладів загальної середньої освіти.* Київ: Ранок. Взято з <https://ru.scribd.com/document/671814323/Geografija-11-Klas-Maslyak-2019>
- Пересадько, В., Сауленко, О., & Байназаров, А. (2019). Історія і перспективи застосування геоінформаційних систем у навчальному процесі з географії. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*, 30, 81-93, DOI: <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2019-30-09>
- Самойленко, В. М. (2010). *Географічні інформаційні системи та технології: підручник.* Київ: Ніка-Центр. Взято з https://www.researchgate.net/publication/358735020_Samojlenko_VM_Geograficni_informacijni_sistemi_ta_tehnologii_Pidrucnik_-_K_Nika-Centr_2010_-_448_s
- Самойленко, В. М., Топузов, О. М., Вішнікіна, Л. П., Надтока, О. Ф., & Діброва, І. О. (2014). *Дидактика географії: монографія.* Київ: Педагогічна думка.
- Свідзінська, Д. В. (2014). *Методи геоекологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA: навч. посіб.* Київ: Логос. Взято з https://www.researchgate.net/profile/Daria-Svidzinska/publication/323943907_Metodi_geoekologicnih_doslidzen_geoinformacijnij_praktikum_na_osnovi_vidkritoi_GIS_SAGA/links/5ab3d4fe0f7e9b4897c793b2/Metodi-geoekologicnih-doslidzen-geoinformacijnij-praktikum-na-osnovi-vidkritoi-GIS-SAGA.pdf
- Федій, О. А. (2020). *Методичні рекомендації по роботі з відкритою ГІС SAGA: навч.-метод. посіб.* Полтава. Взято з <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/15919>
- Федій, О., Вішнікіна, Л., & Шуканова, А. (2022). Застосування географічних інформаційних систем у підготовці майбутніх вчителів географії. *Витоки педагогічної майстерності*, 29, 236-240. DOI: <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2022.29.264357>
- Холошин, І. В. (2016) *Педагогічна геоінформатика. Ч. 3. Геоінформаційні системи: навч. посіб.* Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д. О. DOI: <https://doi.org/10.31812/123456789/3925>

References

- Babiichuk, S. M. (2015). Heoinformatsiina kompetentsiia starshoklasnykiv yak skladova informatsiinoi kompetentsii [Geoinformation competence of high school students as a component of information competence]. *Osvitohichnyi dyskurs* [Educational discourse], 1 (9), 1-12. Retrieved from <https://oaji.net/articles/2016/2923-1456734521.pdf> [in Ukrainian].
- Babiichuk, S. M., Kuchma, T. L., Yurkiv, L. Ya., Tomchenko, O. V., & Dovhyi, S. O. (Ed.). (2021). *Analiz kosmichnykh znimkiv u heoinformatsiinykh systemakh* [Analysis of space images in geographic information systems]: robochyi zoshyt (Chastyna 2). Kyiv: Natsionalnyi tsentr "Mala akademiia nauk Ukrainy". DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5583684> [in Ukrainian].
- Datsenko, L. M., & Ostroukh, V. I. (2013). *Osnovy heoinformatsiinykh system i tekhnolohii* [Fundamentals of geographic information systems and technologies]: navch. posib. Kyiv: DNVP "Kartohrafiia" [in Ukrainian].
- Dovhyi, S. O., Babiichuk, S. M., Kuchma, T. L., Tomchenko, O. V., & Yurkiv, L. Ya. (Comps.). (2020). *Dystantsiine zonduvannia Zemli: analiz kosmichnykh znimkiv u heoinformatsiinykh systemakh* [Remote sensing of the Earth: analysis of space images in geographic information systems]: navch.-metod. posib. Kyiv: Natsionalnyi tsentr "Mala akademiia nauk Ukrainy". Retrieved from <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/19968> [in Ukrainian].
- Dovhyi, S. O., Lialko, V. I., Babiichuk, S. M., Kuchma, T. L., Tomchenko, O. V., & Yurkiv, L. Ya. (2019). *Osnovy dystantsiinoho zonduvannia Zemli : istoriia ta praktychne zastosuvannia* [Fundamentals of remote sensing of the Earth: history and practical application]: navch. posib. Kyiv: Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy. Retrieved from <https://kyivobl-man.in.ua/wp-content/uploads/2025/09/Posibnyk-Osnovy-dystantsijnogo-zonduvannya-Zemli-istoriya-ta-praktychne-zastosuvannya-2019.pdf> [in Ukrainian].

- Fedii, O. A. (2020). *Metodychni rekomendatsii po roboti z vidkrytoiu HIS SAGA* [Methodological recommendations for working with open GIS SAGA]: navch.-metod. posib. Poltava. Retrieved from <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/15919> [in Ukrainian].
- Fedii, O., Vishnikina, L., & Shukanova, A. (2022). Zastosuvannia heohrafichnykh informatsiinykh system u pidhotovtsi maibutnix vchyteliv heohrafii [Application of geographic information systems in the training of future geography teachers]. *Vytoky pedahohichnoi maisternosti* [Origins of pedagogical skill], 29, 236-240. DOI: <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2022.29.264357> [in Ukrainian].
- Kholoshyn, I. V. (2016) *Pedahohichna heoinformatyka. Ch. 3. Heoinformatsiini systemy* [Pedagogical geoinformatics. PART 3. Geographic information systems]: navch. posib. Kryvyi Rih: Vydavets FO-P Cherniavskiyi D. O. DOI: <https://doi.org/10.31812/123456789/3925> [in Ukrainian].
- Masliak, P. O., Datsenko, L. M., Kurtei, S. L., & Brodovska, O. H. (2019). *Heohrafiia (profilnyi riven)* [Geography (profile level)]: pidruchnyk dlia 11 kl. zakladiv zahalnoi serednoi osvity. Kyiv: Ranok. Retrieved from <https://ru.scribd.com/document/671814323/Geografija-11-Klas-Maslyak-2019> [in Ukrainian].
- Peresadko, V., Saulenko, O., & Bainazarov, A. (2019). Istoriia i perspektyvy zastosuvannia heoinformatsiinykh system u navchalnomu protsesi z heohrafii [The history and prospects of the use of geographic information systems in the educational process in geography]. *Problemy bezpererвної heohrafichnoi osvity i kartohrafii* [Problems of Continuous Geographical Education and Cartography], 30, 81-93, DOI: <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2019-30-09> [in Ukrainian].
- Samoilenko, V. M. (2010). *Heohrafichni informatsiini systemy ta tekhnologii* [Geographic Information Systems and Technologies]: pidruchnyk. Kyiv: Nika-Tsentr. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/358735020_Samojlenko_VM_Geografichni_informacijni_sistemi_ta_tekhnologii_Pidruchnik_-_K_Nika-Centr_2010_-_448_s [in Ukrainian].
- Samoilenko, V. M., Topuzov, O. M., Vishnikina, L. P., Nadtoka, O. F., & Dibrova, I. O. (2014). *Dydaktyka heohrafii* [Didactics of geography]: monohrafiia. Kyiv: Pedahohichna dumka [in Ukrainian].
- Svidzinska, D. V. (2014). *Metody heoekologichnykh doslidzen: heoinformatsiinyi praktykum na osnovi vidkrytoi HIS SAGA* [Methods of geoecological research: geoinformation workshop based on the open GIS SAGA]: navch. posib. Kyiv: Lohos. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Daria-Svidzinska/publication/323943907_Metodi_geoekologichnih_doslidzen_geoinformacijnij_praktikum_na_osnovi_vidkrytoi_GIS_SAGA/links/5ab3d4fe0f7e9b4897c793b2/Metodi-geoekologichnih-doslidzen-geoinformacijnij-praktikum-na-osnovi-vidkrytoi-GIS-SAGA.pdf [in Ukrainian].

FEDII O.

Lyceum No. 14 «Zdorovyе» of Poltava City Council, Ukraine

IMPROVING THE QUALITY OF GEOGRAPHY TEACHING IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS BY MEANS OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

The problem of using modern geographic information systems (GIS) in the geographical education of general secondary education institutions is highlighted. It is determined that geographical education requires mastery of theoretical foundations and practical skills in the application of modern methods of geodata processing. The problems in the study of GIS in school Geography are revealed: a small number of hours, lack of teachers-specialists, therefore, the success of the lesson depends on the theoretical and practical training of the teacher, his organizational skills, correct algorithms for presenting information. It has been found that for students of general secondary education institutions it is important to understand the scope of GIS application, to have basic skills in working with geographically coordinated data, and for gifted students, a thorough theoretical training and applied aspects of using modern methods of developing GIS-based maps are relevant. GIS is one of the most effective tools for teaching Geography at school, a powerful tool for demonstrating modern research methods, and an effective applied element in shaping students' knowledge of science. It is proved that teaching students using GIS technologies ensures an effective process of mastering the topic, turns the lesson into an efficient form of work with students. It has been determined that the system of practical tasks for students provides competence-based approaches to teaching in the modern information educational space. The article presents the peculiarities of using an open GIS program on the example of SAGA, the use of Google (Google Earth Pro) resources for teaching students in Geography lessons in general secondary education institutions. The methodology of forming the concept of «Geographic Information Systems» and its step-by-step implementation in teaching students in Geography lessons in grades 8 and 11 is proposed. Examples of competency-based tasks using the tools of the Google Earth Pro application for measuring distance, calculating area, building a terrain profile are demonstrated.

Key words: *geographic information systems; geoinformation systems and technologies; open GIS, geographically coordinated data, school Geography.*

Стаття надійшла до редакції 21.03.2026

Стаття прийнята 14.04.2026

Статтю опубліковано 15.05.2026