

## Електронний дидактичний тест-додаток «Географічний мінімум» для діагностики предметних знань студентів

Купач Т.Г., Демьяненко С.О.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна, [tkupach@gmail.com](mailto:tkupach@gmail.com)

Надішла до редакційної колегії: 25.12.2021.

Прийнята: 20.01.2022.

**Анотація.** В даній статті представлено дидактичну розробку для тестування предметних знань студентів за різними освітніми програмами в рамках навчальних дисциплін з циклу фізичної географії материків та океанів. Якісно новими способами формування у студентів просторового мислення є інформаційно-комунікативні засоби навчання, що дозволяють поєднувати традиційні форми навчання географічних дисциплін із суперсучасними, інноваційними способами подання навчальних матеріалів та контролю географічних знань студентів. Інформаційні комунікаційні технології навчання дозволяють оптимізувати час і зусилля, покращити процедури перевірки вивченого матеріалу на заняттях, дозволяють об'єктивізувати і полегшити оцінювання знань та навичок в курсі вивчення географічно орієнтованих предметів. У разі дистанційної освіти автоматизовані тестові програмні додатки взагалі стають основним засобом контролю і оцінювання. Також варто відмітити, що автоматизовані тестові програми використовують можливості мережних та мультимедійних технологій, що впливає на оперативність процедури опитування та візуальну зрозумілість поставлених задач в тестових питаннях. Програмний дидактичний додаток є зручним у використанні і дає повну автономність при перевірках знань з курсу фізичної географії материків та океанів. Тест-додаток «Географічний мінімум» є простою технологією, яка не вимагає досконалого знання комп'ютерних програм, і яку будь-який викладач за бажанням може почати застосовувати у своїй педагогічній діяльності.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікативні технології навчання, ІКТ, дидактичні засоби навчання, тести, електронний тест-додаток «Географічний мінімум»

## The didactic testing application «Geographical minimum» for the diagnosis of subject knowledge of students

Kupach T., Demianenko S.

Taras Shevchenko National University, Kyiv, Ukraine, [tkupach@gmail.com](mailto:tkupach@gmail.com)

**Abstract.** This article presents didactic development for testing the subject knowledge of students of various educational programs in the geographical disciplines of the cycle of geography of continents and oceans. Qualitatively new ways of forming spatial thinking in students are information and communication tools that allow to combine traditional forms of teaching geographical disciplines with state-of-the-art, innovative ways of presenting educational materials and control of students' geographical knowledge. Information and communication technologies allow: to optimize time and efforts, to improve the procedures for checking the studied material in the classroom, objectify and facilitate the assessment of knowledge and skills in the study of geographically oriented subjects. In the case of distance education, automated test software applications generally become the main means of monitoring and evaluation. It should also be noted that automated test programs use the capabilities of network and multimedia technologies, which affects the efficiency of the survey procedure and visual clarity of the tasks in test questions. The software didactic application is

*convenient and easy to use and gives complete autonomy in testing knowledge of the course of geography of continents and oceans. The didactic testing application «Geographical minimum» is a simple technology that does not require a thorough knowledge of computer programs, and which any teacher, if desired and technically able, can begin to use in their teaching.*

**Keywords:** *information and communication technologies of teaching, ICT, didactic teaching means, tests, didactic testing application «Geographical minimum».*

**Вступ.** Із інтенсифікацією впроваджень дистанційної та змішаної форми навчання використання електронних девайсів (комп'ютерів, планшетів, ноутбуків, смартфонів), мультимедійних та мережних технологій стає не від'ємним складником цілісного освітнього процесу. Якісно новими способами формування у студентів просторового мислення є інформаційно-комунікативні засоби навчання, що дозволяють поєднувати традиційні форми навчання географічних дисциплін із суперсучасними, інноваційними способами подання навчальних матеріалів та контролю географічних знань студентів. Інформаційна комунікація є дуже цінною, оскільки, ці технології дозволяють оптимізувати час і зусилля, покращити процедури подання нового і перевірку вивченого матеріалу на заняттях, дозволяють об'єктивізувати і полегшити оцінювання знань та навичок в курсі вивчення географічних предметів. ІКТ дозволяють при унаочненні предметної географічної інформації поєднувати різні формати даних і технологічні процедури роботи із ними: числові та текстові формати даних, анімація, графіка, файли мультимедіа та гіпер-тексти тощо. Використання ІКТ робить подачу тематичного матеріалу зрозумілішою і доступнішою.

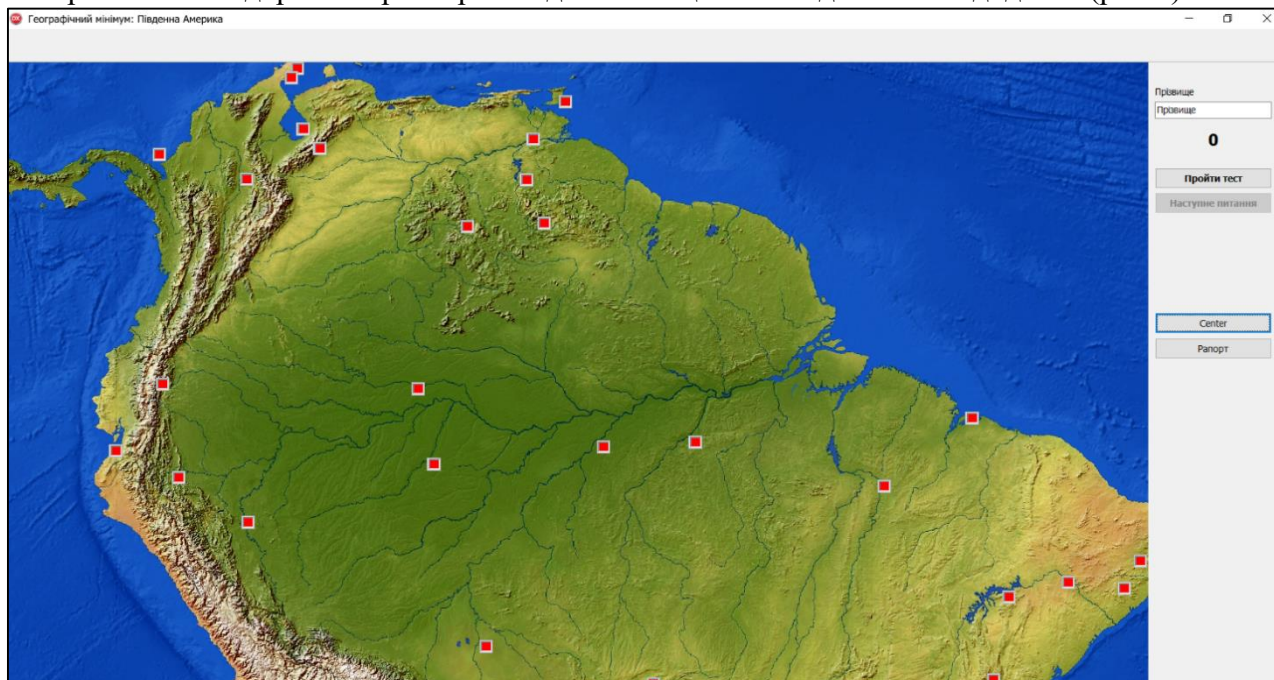
Широкого застосування набуває впровадження інформаційно-комунікативних технологій в освітній процес на географічному факультеті Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інформаційно-комунікативні технології навчання тут використовуються як засоби оптимізації навчального процесу із загально географічних дисциплін та фаховоорієнтованих спецкурсів. Представлення навчальних матеріалів за допомогою технічних і комунікаційних засобів використовується на географічному факультеті давно: мультимедійні презентації предметних лекцій, практична робота із просторовими даними в спеціалізованих програмних середовищах, унаочнення географічної інформації на спеціалізованих порталах, бібліотеках та форумах.

Метою даної публікації є представлення широкому загалу розробленого електронного дидактичного тест-додатку «Географічний мінімум: Африка/Південна Америка/Європа». Апробація дидактичного додатку для діагностики географічних знань здійснювалася на географічному факультеті та ІМВ КНУТШ під час практичних занять з групами студентів-бакалаврів ОПП «Географія (Середня освіта)», ОПП «Геодезія та землеустрій», ОПП «Економічна географія» та ОП «Країнознавство (американістика, європейістика та сходознавство)».

Програмний дидактичний додаток «Географічний мінімум» призначено для проведення моніторингу і оцінювання знань студентів і поєднує в собі роботу із географічними картами та знання географічної номенклатури в межах тем навчальних дисциплін. Електронний дидактичний додаток можна використовувати у якості навчального тренажеру для індивідуальної роботи й самопідготовки студентів при удосконаленні, закріпленні й практичного застосування набутих знань, за умови незначного корегування програмного коду (за бажанням розробника-викладача). Проте, даний тестовий додаток розроблявся саме з метою контрольного діагностування географічних знань при вивченні фізичної географії Європи, Африки та Південної Америки.

**Матеріали і методи дослідження.** За інформаційну основу створення дидактичного додатку «Географічний мінімум» для студентів географічного факультету та ІМВ КНУТШ було покладено навчальні матеріали підготовки студентів за темами вивчення природних умов та

ресурсів Європи, Африки, Південної Америки (Дем'яненко С.О., 2021; Олішевська Ю.А., 2019, 2020). Номенклатуру географічних об'єктів за темами закріплено фізико-географічними картами частин світу, що подані до вивчення в темах навчальних дисциплін циклу географії материків та океанів. Фізико-географічні карти Європи, Африки та Південної Америки, що візуалізують географічну інформацію, яку включено до тематичного контролю знань, укладено авторами за допомогою інструментів настільного картографування геоінформаційної системи ArcGIS розроблених та підтримуваних компанією ESRI із використанням відкритих просторових даних спеціально під тестовий додаток (рис.1).



**Рис. 1.** Інтерфейс тест-додатку «Географічний мінімум: Південна Америка». *Source: compiled by the authors based on research results*

Електронний дидактичний тест-додаток «Географічний мінімум» розроблено в програмному середовищі швидкої розробки програм під ОС Windows із використанням об'єктно-орієнтованої мови програмування Delphi (сімейство мов Object Pascal). Для розробки тестового додатку програмне середовище Delphi вибране відповідно до інтегрованого набору для швидкої розробки програм візуальних інструментів (RAD - rapid application development). Інтегрований набір візуальних інструментів Delphi підтримує розробку користувацького інтерфейсу та має можливості підключення до баз даних та бібліотек візуальних компонентів (VCL), що містять стандартні об'єкти розробки та побудови інтерфейсу користувача, графічні об'єкти, діалоги, об'єкти мультимедіа, об'єкти керування базами даних, об'єкти керування файлами тощо. Програмне середовище Delphi є зручним для створення інтерактивних електронних форм, що працюють в ОС Windows (Сидоров М.В.-С., 2012). Розробка програмних додатків у середовищі Delphi відбувається в два етапи: етап візуальної конструкції та алгоритмічний опис. У середовищі Delphi етап візуалізації відбувається через побудову екранної форми «Form» додаючи потрібні компоненти з конструктора екранних форм, які є доступними у Delphi (вікна, кнопки, активні чекери тощо) і розробляючи потрібний дизайн майбутнього додатку (конфігурації та розміщення компонентів на формі, стилістика підписів, кольори фону, елементів тощо). Опис алгоритму програмного додатку зберігається у текстовому файлі, в якому описана повна послідовність всіх дій, що відбуватимуться з компонентами (кнопки, вікна, чекери тощо) форми. Ця складова у Delphi носить назву модуль (Unit). Найчастіше кожній формі відповідає один модуль: у формі створюється інтерфейс майбутнього програмного додатку, а у модулі описуються події, що можуть відбуватись компонентами форми.

В кінцевому, користувацькому, вигляді набір екранних форм разом із їхнім алгоритмічним описом виглядає як набір файлів-інсталяторів (формат файлів - .exe), що і складає основу програмного продукту тест-додатку «Географічний мінімум» (рис.2).

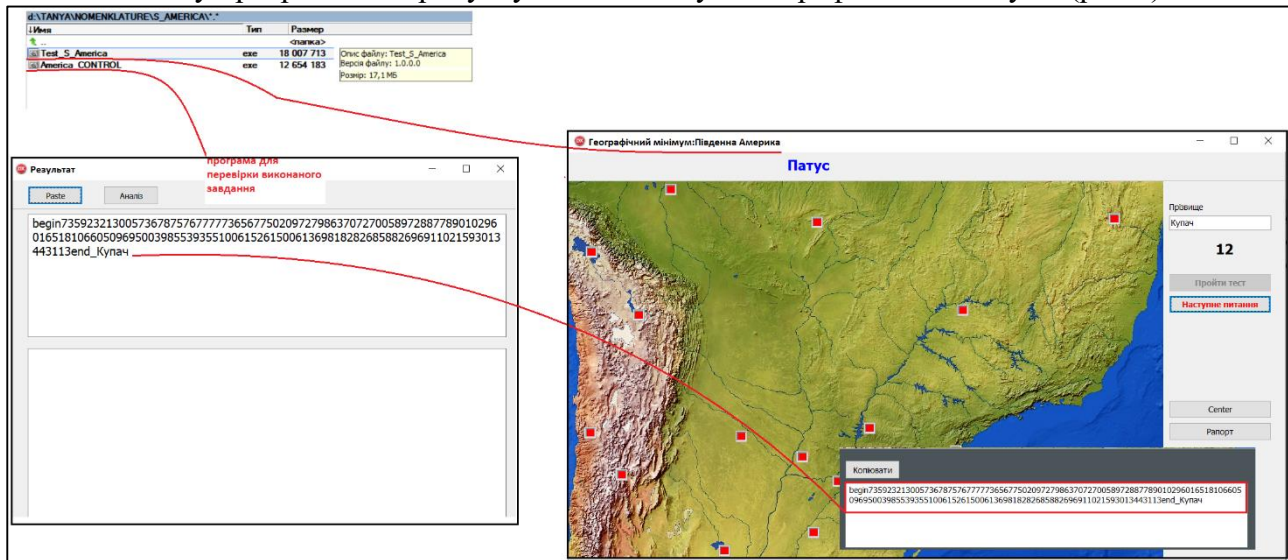


Рис. 2. Набір інсталяторів тест-додатку «Географічний мінімум: Південна Америка» та їх екранні форми. Source: compiled by the authors based on research results

**Результати та їх аналіз.** Поєднання при навчанні процесів відчуття, сприймання, мислення та пам'яті, разом із їхніми функціями та наслідками, в педагогічній дидактиці називається навчально-пізнавальною діяльністю, власне учінням (Максименко В. П., 2013; Каменева Т.М., 2018). В структуру навчально-пізнавальної діяльності в педагогічній дидактиці включаються: мотиваційно-цільовий; змістовно-операційний та контрольню-оцінювальний компоненти. Всі ці компоненти є вагомими дидактичними складовими в організації навчально-пізнавальної діяльності. Вплив учителя на мотиваційно-цільову сферу тих хто навчається забезпечуватиме позитивне їх відношення до учіння в цілому. Мотиваційно-цільовий компонент навчального процесу передбачає усвідомлення і прийняття суб'єктом навчання цілей і завдань навчально-пізнавальної діяльності разом із її плануванням. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності визначає всю сукупність мотивів, потреб, та інтересів, що стимулює і підтримує процес активного пізнання. Змістовно-операційний компонент навчально-пізнавальної діяльності передбачає актуалізацію необхідних для навчання і засвоєння нового матеріалу знань, умінь та навички, що виступають інструментом одержання й переробки нової інформації (Каменева Т.М., 2018).

Контрольно-оцінювальний компонент учіння пов'язано із систематичним зворотнім зв'язком про хід навчально-пізнавальної діяльності. Діагностика, а саме, перевірка знань та контроль рівнів опанування навичками закладеними у цілі предмету навчання є важливою складовою в такому зворотньому зв'язку в освітньому процесі. Особливого значення, в плані об'єктивної діагностики знань з географічних дисциплін, набувають прийоми тестового контролю предметних географічних знань. Тестом, в предметній дидактиці, вважають стандартизовані, короткі, обмежені в часі випробування, призначені для встановлення кількісних/якісних індивідуальних відмінностей (Каменева Т.М., 2018; Гуревич Р.С., 2012). Однією з важливих задач, покладених в основу створення предметних тестів, є наявність зручного інструменту швидкого і об'єктивного оцінювання великих масивів опитуваних. Виявлення рівня знань та навичок студентів з предмету опитування є основною, діагностичною, функцією тестування. Вважається, що за рівнем об'єктивності, широтою та швидкістю діагностування саме тести перевершують всі інші форми педагогічного контролю (Фетісов В.С., 2011; Рогожнікова О.В., 2017). Існуючі системи контролю предметних знань, що сформувалися до моменту інтенсивного впровадження дистанційної або змішаної форм

навчання, на сьогодні зберігають вагомі недоліки, зокрема, умовно-наближений характер та існуючу необ'єктивність оцінювання, фактично ручний формат обробки результатів контролю, рутину підготовки до тестування і, відповідно, низьку швидкість обробки і повернення результатів, що, в цілому, може призвести до втрати об'єктивності оцінки (Фетісов В.С., 2011).

Автоматизація процесів контролю предметних географічних знань через розробку і впровадження електронних програм або систем тестування дозволяє оптимізувати процеси організації оцінювання та знизити рутину при проведенні заліків, іспитів та проміжного контролю предметних знань, автоматизувати обробку отриманих результатів, полегшити і підвищити якість процесів оцінювання та забезпечити об'єктивність контролю знань (Гуревич Р.С., 2012, 2014). У разі дистанційної освіти автоматизовані тестові програмні додатки взагалі стають основним засобом контролю і оцінювання. Також варто відмітити, що автоматизовані тестові програми використовують можливості мережних та мультимедійних технологій, що впливає на оперативність процедури опитування та візуальну зрозумілість поставлених задач в тестових питаннях.

Розроблений та представлений в статті електронний дидактичний тест-додаток «Географічний мінімум» дозволяє викладачу проводити дистанційні опитування під час або поза навчальним заняттям у формі тестування.

Для проведення автоматизованої діагностики знань географічної номенклатури з курсу фізичної географії материків та океанів потрібна навчальна платформа. У випадку розробленого додатку «Географічний мінімум» такою навчальною платформою можуть слугувати будь-які доступні девайси, а саме, персональні комп'ютери або смартфони із доступом до Інтернету.

Доступ до інтернету необхідний для підтримування зв'язку та обміну даними між учасниками навчального процесу. Сам додаток легко завантажується, встановлюється та функціонує в режимі off-line, що також є вагомим плюсом його роботи у якості тренажеру предметних знань. Зв'язок між учасниками навчального процесу і обмін даними може відбуватися посередством поштових сервісів, а також соціальних мереж (Telegram, Viber зокрема).

Програмний додаток для тестування надсилається викладачем у вигляді файлу-інсталятора, завантажується (за потреби розпаковується надісланий викладачем стиснутий файл) і встановлюється на персональний девайс студента (рис. 3).

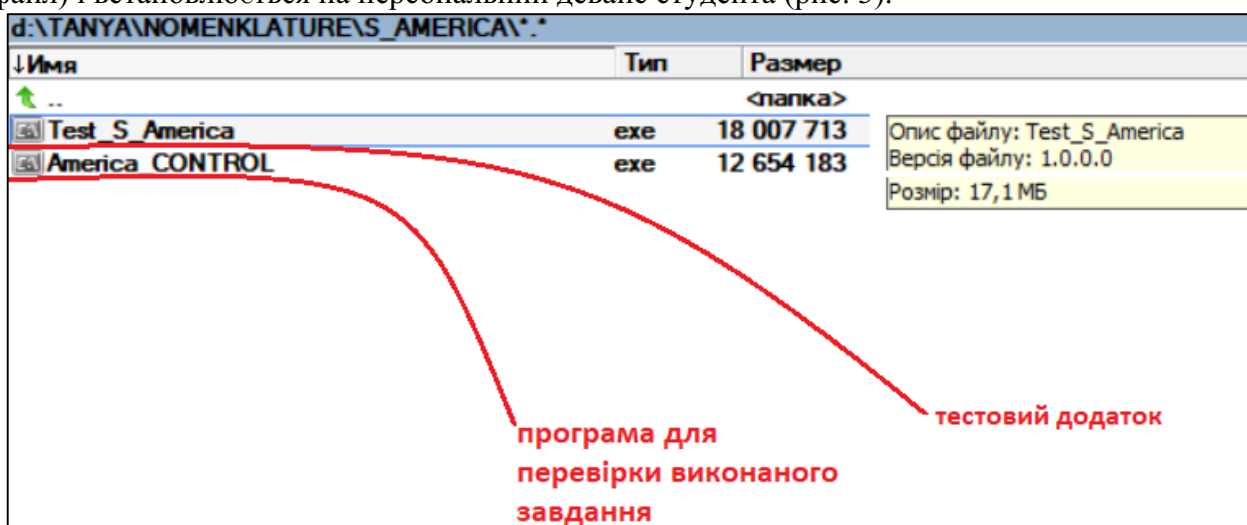


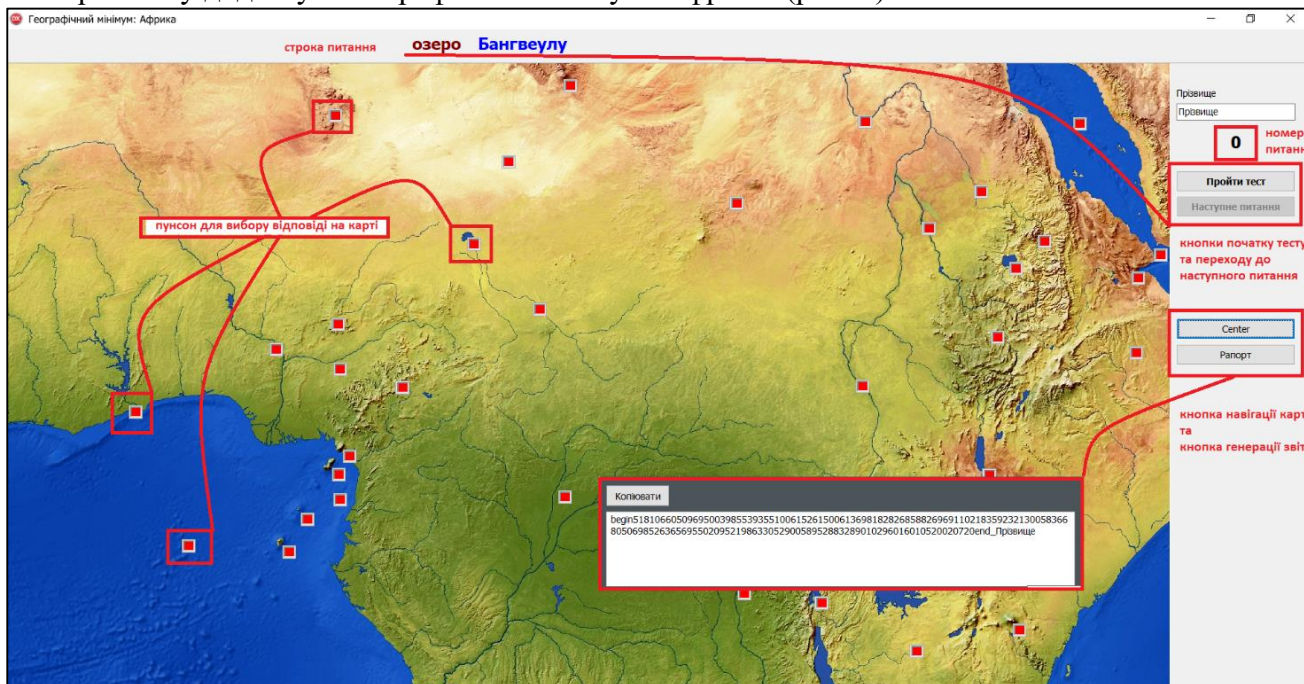
Рис. 3. Загальний вигляд файлового каталогу інсталятора тестового додатку «Географічний мінімум: Південна Америка». Source: compiled by the authors based on research results

Електронний дидактичний тест-додаток «Географічний мінімум» для діагностики географічних знань є простою технологією, яка не вимагає досконалого знання комп'ютерних

програм, і яку будь-який викладач за бажання та технічної можливості може почати застосовувати у своїй педагогічній діяльності. Варто відмітити, що кількість питань, їх змістовну якість можна корегувати - тобто можна змінювати рівень складності тесту.

В цілому студенти сприймають роботу з тестовим додатком позитивно, використання його під час процедури діагностики знань дозволяє їм відволіктися від рутини опитувань і в ігровій формі відповідати на запитання.

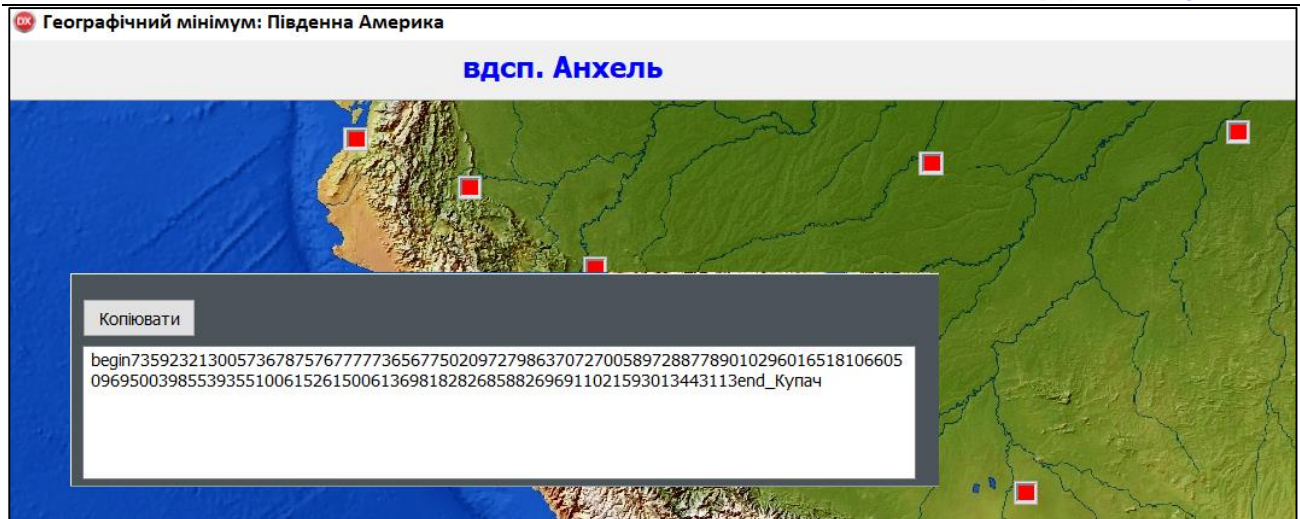
На рисунку нижче представлено екранну форму візуалізації тестових завдань в електронному додатку «Географічний мінімум: Африка» (рис.4.).



**Рис. 4.** Загальний вигляд екранної форми тест-додатку «Географічний мінімум: Африка». *Source: compiled by the authors based on research results*

Тестова форма містить всі необхідні елементи для програмного управління тестом, що полегшує сприйняття розробки:

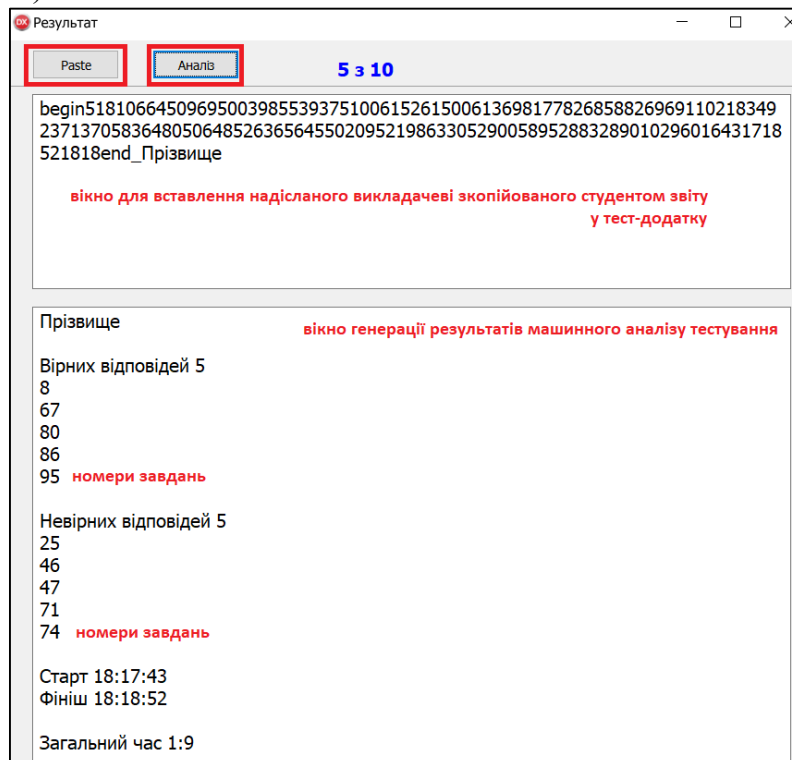
- кнопка початку проходження тесту,
  - кнопка переходу до наступного завдання (яка є також кнопкою фіксації в звіті системи саме цієї відповіді),
  - вікно для внесення прізвища,
  - вікно візуалізації завдання - строка питання
  - вікно відображення перебігу тесту (числовий вираз номеру завдання),
  - кнопка центрування картзображення, а також можливості навігації зображення на екрані девайса при маніпулюваннях «мишкою» або touch pad пристрою. Для зручності пересування картзображень по екранній формі тесту та переходу/пошуку геолокацій об'єктів на карті, а також для загальної навігації під час тестування використовуються кнопка «Center» та курсор комп'ютерного маніпулятора «миша» (карту можна пересунути у потрібне положення зафіксувавши курсор «миші» на екрані і перетягнувши зображення).
  - кнопка генерації звіту (за потреби останній збережений звіт можна згенерувати ще раз)
- Варто відзначити те, що при натисканні кнопки із підтвердженням варіанту відповіді останнього завдання в масиві опитування на тестовій формі автоматично або посередством кнопки «Рапорт» студент отримує результати опитування у вигляді кількості правильно виконаних завдань (запис строки результатів - «STRING») (рис. 5).



**Рис. 5.** Загальний вигляд вікна із звітом у вигляді запису строки результатів тестового додатку «Географічний мінімум: Південна Америка». *Source: compiled by the authors based on research results*

Проте, бальну оцінку студент отримує через генерацію звіту у тест-формі і після надсилання звітної форми викладачеві. Обмін звітною інформацією відбувається через поштові сервіси або чати соціальних мереж (Telegram, Viber зокрема).

Екранна форма звіту тестового додатку «Географічний мінімум» відображає статистику відповідей і буде запис строки результатів - «STRING» (кнопка Рапорт) у вигляді окремого вікна у тест-додатку. Цей запис копіюється і строка результату відсилається викладачеві на перевірку та оцінку. Викладач отримує через поштовий сервіс результат у вигляді запису звітної строки - «STRING» (наприклад, наступний запис програмного коду результату «begin518106605096950039855393551006152615006136981828268588269691102183592321300583668050698526365695502095219863305290058952883289010296016445311485311end\_Прізвище») і обраховує результат у екранній формі контролю «Результат», інсталятор якої доступний лише! викладачеві (рис. 6.).



**Рис. 6.** Загальний вигляд екранної форми викладача для перевірки результатів тесту. *Source: compiled by the authors based on research results*

Форма для перевірки результатів тесту, яку розроблено для викладача містить два блоки: блок вікно-вставку звіту тест-форми студента та блок із вікном візуалізації обрахунку результату. Форма викладача проста у використанні і має набір елементів для управління формою, зокрема, кнопка «Paste» для вставки звітної строки надісланої студентом, кнопка «Аналіз» для ініціації обрахунку та строку результату.

Вікно перевірки у екранній формі «Результат» структурує звіт у вигляді двох частин:

- Вірні відповіді - загальна кількість та номери завдань відповіді на які було надано правильно;
- Невірні відповіді - загальна кількість та номери завдань відповіді на які було надано не вірно.

Крім цього, звіт про результати зазначає Прізвище респондента, загальну тривалість проходження тесту в хвиликах, час початку та час закінчення тесту.

**Висновок.** Узагальнюючи практичний досвід роботи з електронним дидактичним додатком для діагностики географічних знань студентів потрібно зауважити на тому, що розроблений тест-додаток дозволяє автоматизувати і, в такий спосіб, спростити процедури контролю та оцінки географічних знань в межах дисциплін циклу фізичної географія материків та океанів. Тестовий додаток є ефективним в плані заощадження часу та об'єктивності самого оцінювання. Відзначимо, що електронний дидактичний додаток «Географічний мінімум: Африка/Європа/Південна Америка» може використовуватися студентами також і як тренажер при вивченні природних особливостей окремих частин світу та географії об'єктів географічного простору.

Програмний продукт тест-додаток «Географічний мінімум» є зручним та зрозумілим у використанні і, що важливо, дає повну автономність при перевірках предметних знань з курсу фізичної географії материків та океанів. Додаток для проведення тестування є простим у застосунку і не вимагає спеціальних знань при використанні, весь функціонал програмного додатку адаптований під стандартні можливості персональних девайсів користувачів. Інтерактивний тестовий додаток «Географічний мінімум» дозволяє отримувати швидкий зворотній зв'язок від студентів безпосередньо під час заняття так і поза навчальний час. Використання тест-додатку на заняттях з предметів циклу географії материків та океанів для студентів бакалаврату дозволяє викладачу спростити та покращити зворотний зв'язок із групою студентів.

Сам тест, який є навчальною основою електронного додатку, відноситься до критеріально-орієнтованих тестових завдань, що призначено для перевірки конкретних знань та вмінь студентів визначених робочими навчальними програмами дисциплін. Тестовий контроль знань та вмінь студентів за допомогою електронного дидактичного додатку «Географічний мінімум» виконує в цілому важливі дидактичні функції. Зокрема однією з них можна вважати навчально-пізнавальну функцію, коли студентом виявляється мобілізація інтелектуальних умінь під час підготовки до завдань та при проведенні тесту з предмету фізичної географії. Студент зосереджує увагу на власних знаннях і вміннях з метою їхньої конкретизації та узагальнення під час надання відповідей на поставленні питання тесту: знання географії природних об'єктів та явищ, пошук геолокалізації визначених об'єктів на картах. Серед решти дидактичних функцій тесту, що покладено в основу додатку «Географічний мінімум» варто відмітити, виховну, перевіряючу, оцінювальну та мотиваційно-орієнтувальну. Так, виховна дидактична функція тесту із знання географічної номенклатури полягає у формуванні навичок концентрувати увагу та спрямовувати зусилля на опанування географічних мінімумів об'єктів та явищ, що характерні та є природними особливостями певних материків, а також знань з географії окремих частин світу. Також, виховна дидактична функція підкріплює мотиваційно-орієнтувальну при створенні мотивації покращення результатів опанування знаннями з курсу. Перевіряюча дидактична функція тесту закладена в додаток реалізується через перевірку персональних навчальних досягнень

студентів на етапі тематичного контролю та оцінки під час навчального процесу при вивченні курсу з фізичної географії материків та океанів. Оцінювальна - полягає у визначенні оцінки навчальних досягнень студентів отриманими числовими показниками тестування.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій, до яких можна віднести і запропоновану розробку, на сьогодні є необхідною компонентою у розвитку географії як навчальної дисципліни. Автоматизацію процесу навчання географічних дисциплін в межах освітніх програм факультету можна віднести до модернізації освітнього процесу. Зокрема впровадження інформаційних технологій та методів, що базуються на їхній основі, в освітній процес є шляхами підвищення іновативності та ефективності освітніх програм, які впроваджуються на географічному факультеті КНУТШ.

### Список використаних джерел

- Hurevych R.S. Cuchasni kompiuterni tekhnolohii yak zasib interdystsyplinarnoho navchannia// Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy -11-16s.// Zb. nauk. pr. — Vyp. 40 / Redkol.: I.A. Ziaziun (holova) ta in. — Kyiv-Vinnytsia: TOV firma «Planer», 2014. — 491 s.
- Hurevych R.S. Informatsiini tekhnolohii navchannia: innovatsiinyi pidkhid : navchalnyi posibnyk / R. S. Hurevych, M. Yu. Kademiia, L. S. Shevchenko ; za red. Hurevycha R. S. — Vinnytsia : TOV firma «Planer», 2012. — 348 s.
- Demianenko S.O., RNP «Fizychna heohrafiia materykiv ta okeaniv» dlia studentiv osvitnoho rivnia bakalavru OP Heodeziia ta zemleustrii za spetsialnistiu 193 Heodeziia ta zemleustrii haluzi znan 19 Arkhitektura ta budivnytstvo. K.: 2021 r. Elektronnyi resurs. — Rezhym dostupu: - <https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/12/ok.-11-gtz-2019.pdf>
- Kamenieva T.M. Teoretychni osnovy navchannia: Navchalno-metodychnyi posibnyk / Kamenieva T.M.. — K.: MNUTs, 2018. — 282 s
- Maksymenko V. P. Dydaktyka: kurs lektsii: Navch. posib. / V. P. Maksymenko — Khmelnytskyi: KhmTsNP, 2013. — 222 s
- Olishevskaya Yu.A. RNP «Afryky, Pivdennoi Ameryky ta Antarktydy» dlia studentiv osvitnoho rivnia bakalavru OP Ekonomichna heohrafiia za spetsialnistiu 106 Heohrafiia haluzi znan 10 Pryrodnychi nauky. K.: 2020r. Elektronnyi resurs. — Rezhym dostupu: [https://drive.google.com/file/d/1Bx40UyQNdtolLkpe-KICYFt3K4z\\_Pvm/view](https://drive.google.com/file/d/1Bx40UyQNdtolLkpe-KICYFt3K4z_Pvm/view)
- Olishevskaya Yu.A. RNP «Afryky, Pivdennoi Ameryky ta Antarktydy» dlia studentiv osvitnoho rivnia bakalavru OP Heohrafiia za spetsialnistiu 014 Serednia osvita (Heohrafiia) haluzi znan 01 Osvita/Pedahohika. K.: 2019 r. Elektronnyi resurs. — Rezhym dostupu: <https://drive.google.com/file/d/1gOM3R4gF9l0vsXgetqK75gfuXVILykpa/view>
- Rohozhnikova O.V. Suchasni zasoby otsiniuvannia osvitnikh rezultativ na prykladi interaktyvnoho resursu Plickers. Elektronnyi resurs. — Rezhym dostupu: <http://osnova.com.ua/items/item-november-2017>
- Sydorov M.V.-S. Elementy prohramuvannia u seredovyshchi Delphi // Elektronnyi resurs. — Rezhym dostupu: - <https://sociology.knu.ua/sites/default/files/course/materials/mycoursedelphi.pdf>
- Fetisov V.S. Kompiuterni tekhnolohii v testuvanni: navch.-metod. posib. — Nizhyn: Vydavets PP Lysenko M.M., 2011. — 140 s.