

DOI: 10.26565/2075-1893-2019-30-09

УДК 910:004.65]:37.091.33

Історія і перспективи застосування геоінформаційних систем у навчальному процесі з географії

Пересадько Віліна*

д. геогр. н., декан факультету геології, географії, рекреації і туризму,
професор кафедри фізичної географії та картографії
e-mail: vilinaperesadko@gmail.com; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2439-2788>

Сауленко Олексій*

магістрант соціологічного факультету
e-mail: saulenkoalex@gmail.com; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0797-7557>

Байназаров Анатолій*

к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії та картографії
e-mail: baynazarov@ukr.net; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1511-3596>

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Мета статті полягає у дослідженні історії впровадження геоінформаційних технологій у процес викладання географії в школі, готовності українських шкіл до цього процесу та порівняння досягнень українських і зарубіжних систем освіти щодо застосування геоінформаційних технологій у процесі викладання географії.

Основний матеріал. Використання геоінформаційних систем (ГІС) під час викладання географії у школі є питанням, яке має суттєве значення для подальшого розвитку освіти. Виклики, з якими стикається суспільство, такі як наслідки науково-технічного прогресу, глобалізації, зміни клімату, потребують підготовки фахівців, що впораються із завданнями, які диктує сучасний світ. Для підготовки спеціалістів нового покоління потрібна профільна освіта, яка буде надавати учням новий зміст за допомогою нових методів навчання. Географія як навчальна дисципліна, що розвиває просторове мислення та уявлення про світ як комплексну систему, стоїть в авангарді змін в освітньому процесі. Тому для того, щоб на уроках географії учні ефективно засвоювали матеріал, адаптований до умов сучасного світу, потрібні нові методи, якими це завдання буде виконано, і насамперед - це застосування геоінформаційних систем. Як показав аналіз зарубіжного досвіду і проведене нами анкетування щодо впровадження ГІС у навчальний процес з географії, світ стикається зі спільними проблемами: перевантаженість школярів, невміння (небажання) вчителів оволодівати новими технологіями, фінансові та комунікаційні проблеми.

Для впровадження в освітній процес з географії методів геоінформатики, умінь і навичок роботи з ГІС необхідно мати, на нашу думку, як мінімум чотири складові: 1) законодавчу основу; 2) перейняття кращого світового досвіду; 3) підготовку фахівців-географів, компетентних у галузі роботи з геоінформаційними системами; 4) відповідне програмне й апаратне забезпечення шкіл для впровадження ГІС.

Висновки і подальші дослідження. Опитування та експерименти вітчизняних і зарубіжних дослідників засвідчили ефективність ГІС як методу у викладанні географії в плані зростання навчальної успішності учнів та підвищення у них рівня засвоєння знань. Проведений SWOT-аналіз застосування геоінформаційних систем як технологій навчання показав проблеми, спільні для українських і зарубіжних шкіл, такі як висока вартість програмного забезпечення, відсутність чи нестача технічного обладнання, недостатня підготовка вчителів. Водночас, результати опитувань свідчать, що за кордоном найбільшою проблемою виступає недостатня мотивація вчителів, тоді як в Україні головною перешкодою є висока вартість матеріально-технічного забезпечення.

Перспективним є проведення анкетування вчителів географії на всеукраїнському рівні з метою отримання повної картини щодо готовності впроваджувати ГІС у навчальний процес, зокрема з географії.

Ключові слова: геоінформаційні системи в освіті, використання ГІС, навчальний процес, шкільна географія.

Пересадько Віліна, Сауленко Олексій, Байназаров Анатолій

ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПО ГЕОГРАФИИ

Цель статьи заключается в исследовании истории внедрения геоинформационных технологий в процесс преподавания географии в школе, готовности украинских школ к этому процессу и сравнение достижений украинских

и зарубежных систем образования относительно использования геоинформационных технологий в процессе преподавания географии.

Основной материал. Использование геоинформационных систем (ГИС) во время преподавания географии в школе является вопросом, который имеет существенное значение для дальнейшего развития образования. Вызовы, с которыми сталкивается общество, такие как последствия научно-технического прогресса, глобализации, изменение климата, требуют подготовки специалистов, которые справятся с задачами, диктуемыми современным миром. Для подготовки специалистов нового поколения необходимо профильное образование, которое будет давать ученикам новое содержание при помощи новых методов обучения. География как учебная дисциплина, которая развивает пространственное мышление и представление о мире как комплексной системе, стоит в авангарде изменений в образовательном процессе. Поэтому для того, чтобы на уроках географии учащиеся эффективно использовали материал, адаптированный к условиям современного мира, необходимы новые методы, при помощи которых эта задача будет решена, и прежде всего – это использование геоинформационных систем. Как показал анализ зарубежного опыта и проведённое нами исследование относительно использования ГИС в учебном процессе по географии, мир сталкивается с общими проблемами: перегрузка школьников, неумение (нежелание) учителей осваивать новые технологии, финансовые и коммуникационные проблемы.

Для внедрения в учебный процесс по географии методов геоинформатики, умений и навыков работы с ГИС необходимо иметь, по нашему мнению, как минимум четыре составляющие: 1) законодательную базу; 2) использование лучшего мирового опыта; 3) подготовку специалистов-географов, компетентных в области работы с геоинформационными системами; 4) соответствующее программное и аппаратное обеспечение школ для работы с ГИС.

Выводы и дальнейшие исследования. Опросы и эксперименты отечественных и зарубежных исследователей показали эффективность ГИС как метода в преподавании географии в плане увеличения учебной успеваемости учеников и повышения уровня усвоения знаний. Проведённый SWOT-анализ использования геоинформационных систем как технологий обучения показал проблемы, общие для украинских и зарубежных школ, такие как высокая стоимость программного обеспечения, отсутствие или нехватка технического оборудования, недостаточная подготовка учителей. В то же время результаты опроса свидетельствуют, что за рубежом наибольшей проблемой является недостаточная мотивация учителей, тогда как в Украине главным препятствием является высокая стоимость материально-технического обеспечения.

Перспективным является проведение анкетирования учителей географии на всеукраинском уровне с целью получения полной картины относительно готовности внедрять ГИС в учебный процесс, в частности по географии.

Ключевые слова: геоинформационные системы в образовании, использование ГИС, учебный процесс, школьная география.

Peresadko Vilina, Saulenko Alexey, Bainazarov Anatoly

HISTORY AND PROSPECTS FOR THE USING OF GEOINFORMATION SYSTEMS IN GEOGRAPHY SOFTWARE TRAINING

The purpose of the article is to study the history of the implementation of geographic information technologies in the process of teaching geography at school, the readiness of Ukrainian schools in this process and comparing the achievements of Ukrainian and foreign education systems regarding the use of geographic information technologies in the process of teaching geography.

Main material. The use of geographic information systems (GIS) during the teaching of geography at school is an issue that is essential for the further development of education. The challenges faced by society, such as the consequences of scientific and technological progress, globalization, climate change, require the training of specialists who will cope with the tasks that the modern world dictates. To train specialists of a new generation, a specialized education is needed, which will give students new content with the help of new teaching methods. Geography as an educational discipline that develops spatial thinking and understanding of the world as a complex system is at the forefront of changes in the educational process. Therefore, in order for students to effectively use material adapted to the conditions of the modern world at geography classes, new methods are needed to help this problem be solved, and above all, the use of geographic information systems. As the analysis of foreign experience and our study on the use of GIS in the educational process with geography showed, the world faces common problems: overloading students, inability (unwillingness) of teachers to learn new technologies, financial and communication problems.

In order to introduce geoinformatics methods and skills in working with GIS into the educational process from geography, it is necessary to have, in our opinion, at least four components: 1) the legislative base; 2) use of the best world experience; 3) training of specialist geographers competent in the field of work with geographic information systems; 4) appropriate software and hardware for schools to work with GIS.

Conclusions and further research. Polls and experiments of domestic and foreign researchers have shown the effectiveness of GIS as a method in teaching geography in terms of increasing the academic performance of students and increasing the level of assimilation of knowledge. The SWOT analysis of the use of geographic information systems as educational technologies showed problems common to Ukrainian and foreign schools, such as the high cost of software, the lack or lack of technical equipment, and insufficient teacher training. At the same time, the results of the survey indicate that abroad the biggest problem is the lack of motivation of teachers, while in Ukraine the main obstacle is the high cost of logistics.

It is promising to conduct a survey of geography teachers at the all-Ukrainian level in order to obtain a complete picture regarding the willingness to introduce the GS in the educational process, in particular on geography.

Keywords: geographic information systems in education, the use of GIS, educational process, school geography.

Вступ. Перетворення геоінформаційних систем зі спеціалізованого інструмента досліджень на метод викладання географії у школі відбувалося поступово. Вперше ГІС у шкільній освіті почали застосовувати у США та країнах Західної Європи на початку 90-х років ХХ століття разом із широким розповсюдженням потужних на той час комп'ютерів у кабінетах інформатики. В Україні цей процес починається із середини 2010-х років, коли одночасно з'являються наукові публікації на дану тематику, а навички роботи з ГІС включаються до шкільної програми з географії та запроваджується організація профільних класів із вивчення ГІС. Закон України «Про освіту» [1] та Концепція Нової української школи [2] передбачають кардинальну зміну підходів до навчання, в тому числі і шляхом формування в учнів інформаційно-комунікаційної компетентності.

Вихідні передумови. Застосування ГІС на уроках географії можливе за дотримання чотирьох умов, а саме:

- готовності учнів до роботи за останніми технологіями;
- готовності вчителів до запровадження нових методів і підходів викладання;
- готовності шкіл до застосування ГІС у навчальному процесі;
- готовності Міністерства освіти і науки України до реальної підтримки шкіл при їх переході на нові технології навчання.

Необхідність використання геоінформаційних технологій на уроках географії розглядали як зарубіжні (Joseph J. Kerski (1999), Ali Demirci (2008), Thomas R. Baker і Steven H. White (2003), так і вітчизняні науковці (насамперед картографи) - Л. Даценко (2011), С. Бабійчук (2015), О. Барладін (2009), Н. Бубир (2008). Про можливості й ефективність застосування ГІС у науковій роботі школярів писали С. Бревус і Л. Паламарчук (2014), але й до сьогодні відсутні конкретні рекомендації щодо застосування програмного забезпечення відповідно до змісту шкільних географічних курсів.

Мета статті полягає у дослідженні історії впровадження геоінформаційних технологій у процес викладання географії в школі, готовності українських шкіл до цього процесу та порівняння досягнень українських і зарубіжних систем освіти щодо застосування геоінформаційних технологій у процесі викладання географії.

Виклад основного матеріалу. Базою для створення концепції Нової української школи стала рекомендація Європейського Парламенту та Ради ЄС «Про основні компетенції для навчання протягом усього життя» [3]. У ній наведено вісім компетентностей (Європейські еталонні рамки), якими повинна володіти кожна людина в сучасному світі. Концепція Нової української школи (НУШ) перейняла основні положення Рекомендації Європейського

Парламенту та Ради ЄС, зробивши фундаментом змін в освіті необхідність формування в українських громадян переліку базових компетентностей. Закон України «Про освіту» розроблявся на основі Концепції НУШ, і у ньому виділяється 12 базових компетентностей, які за своєю суттю схожі на ті, що пропонуються європейським співтовариством, але в деяких випадках є більш широкими. Наприклад, інформаційно-комунікаційна компетентність, на нашу думку, - більш широке поняття, ніж «навички роботи з цифровими носіями» (формулювання запропоноване в Рекомендаціях ЄС), оскільки до неї можна віднести знання і навички, пов'язані як із комп'ютерними технологіями, так і зі спілкуванням у соціальних мережах та обробкою й аналізом великих масивів інформації.

Найбільшу увагу з точки зору використання геоінформаційних технологій під час викладання географії викликає положення про володіння навичками роботи з базами даних, адже воно дає змогу встановити зв'язок між навичками роботи з геоінформаційними системами та формуванням інформаційно-комунікаційної компетентності. Функція збереження та обробки інформації споріднює ГІС із базами даних. Цей факт призводить до того, що використання геоінформаційних технологій при викладанні географії стає обґрунтованим, оскільки сприяє оволодінню учнями інформаційно-комунікаційною компетентністю, що визначається Законом України «Про освіту» як така, якою повинен оволодіти кожен громадянин України після отримання повної загальної середньої освіти.

Результатом прийняття нового Закону «Про освіту» стало ухвалення оновленої навчальної програми з географії [13], у якій закріплено необхідність учням оволодіти навичками роботи з ГІС. Зокрема, у пункті «Інформаційно-цифрова компетентність» зазначається, що учні повинні навчитися використовувати сучасні цифрові технології та пристрої для спостереження за довкіллям, явищами і процесами в суспільстві та живій природі, а серед основних завдань шкільної географії зазначається оволодіння умінням використовувати різні джерела географічної інформації, серед яких - геоінформаційні ресурси.

Особливо актуальним це стає на фоні того, що, незважаючи на прийняття Закону «Про освіту», активне використання ГІС у школах не почалося, дана технологія залишається на стадії експериментальної педагогічної інновації. Відповідно, потрібно з'ясувати, які перешкоди стають на заваді цьому процесу, і яким чином їх можна усунути. Цікаво, що це питання науковцями вивчається понад 10 років, а суттєвих зрушень фактично немає. Наприклад, у 2000 р. на кафедрі фізичної географії і картографії Каразінського університету підготовлено перший в Україні електронний посібник з топографії для учнів середніх шкіл. Інформація була схвально сприй-

нята науковою й освітянською спільнотою, про це писали майже всі освітянські видання, але Наталя Бубир так і не змогла «пробитись» через бюрократичні та фінансові перепони, щоб опублікувати свою роботу. Потім була низка кандидатських дисертацій з питань геоінформаційної підготовки учнів, у тому числі й дисертація Н.О. Бубир «Геоінформаційне картографування для потреб системи безперервної географічної освіти» (2011, наук. керівник – проф. В.А. Пересадько), де однозначно було доведено, що застосування геоінформаційних технологій підвищує рівень успішності учнів на 20-40% [6–8]. Н.О. Бубир у своїй дисертації описала створення системи електронних навчальних картографічних творів з інтерактивними функціями для вивчення Харківської області в ланках безперервної географічної освіти. Дана система була випробувана на практиці під час проведення педагогічних експериментів у школах Харкова. В експерименті був задіяний 891 учень, досліджувались такі показники, як загальна успішність учнів та успішність на репродуктивному, реконструктивному і творчому рівнях. В результаті виявлено, що в експериментальних групах порівняно з контрольними має місце підвищення загальної успішності учнів, а також – успішності виконання завдань кожного з указаних рівнів. Так, в експериментальних групах успішність складала 74%, а в контрольних – 52%; відповідно, оцінки нижче шести балів мали місце у 15% та 30% робіт. Серед різних вікових категорій учнів найбільший розрив загальної успішності експериментальних і контрольних груп відзначався у 9-х класах і на прикладі оцінок вище 8 балів складав понад 35% (89% в експериментальних і 54% в контрольних групах). Збільшення успішності виконання завдань репродуктивного рівня учнями експериментальних груп порівняно з учнями контрольних груп складав 13% (відповідно 82 та 69%), реконструктивного – 23% (77 та 54%), творчого – 11% (14 і 3%) [6].

Провівши опитування учнів з метою виявити їхні враження від уроків з використанням електронних карт та визначити рівень взаємодії учня з комп'ютером, Н.О. Бубир отримала результати, які красномовно свідчать про готовність учнів до впровадження геоінформаційних технологій у навчальний процес з географії. Наприклад, 93% учнів сподобалося використання електронних навчальних карт з інтерактивними функціями на уроках географії (природознавства), причому понад 50% учнів в якості фактору, що їх найбільше вразив, назвали відмінність запропонованих карт від паперових аналогів; порівняно незначна частина опитаних (21%) вказала на загальну зацікавленість електронним картографічним зображенням на стіні, а 34% - на задоволення тим, що на уроці географії взагалі можна використовувати комп'ютер.

Значна частина учнів (82%) в якості провідної ознаки електронної навчальної карти назвала за-

кладені можливості оперування картографічним зображенням, 78% опитаних – форми представлення тексту та ілюстрацій, а 71% респондентів вказали на більшу кількість текстових нарисів та ілюстрацій. При цьому залежності між рівнем комп'ютерної грамотності респондентів та висвітленими баченнями електронної навчальної карти не виявлено – адже 94% визнають уміння користуватися комп'ютером незалежно від його наявності у школах.

Прошло майже 10 років, і тільки зараз МОН України вирішило активізувати роботу з інформаційної підготовки учнів, не володіючи при цьому ні інформацією про стан (рівень) підготовки вчителів, ні про матеріальне забезпечення шкіл, не вивчивши досвід країн, де ця робота проводиться десятиліттями, не маючи чіткої, виваженої в часі і просторі програми про впровадження новітніх технологій, а так - «з коліс», на ходу міняючи підходи, умови, правила, вимагаючи результат тут і зараз. Ми не маємо впевненості, що хтось із працівників МОН зверне увагу на нашу статтю, але спробувати треба.

Отже, що говорить нам світовий досвід? А він говорить, що впровадження ГІС у навчальний процес з географії - прекрасна ідея, але є ряд проблем і в нас, і за кордоном. В чомусь ці проблеми спільні, в чомусь - різні. Найбільш глибокою з точки зору географії є робота Л.М. Даценко «Основи геоінформаційних систем та технологій у шкільних курсах за кордоном» [10], де авторка робить огляд стану впровадження ГІС у шкільний навчальний процес у країнах Північної Америки (США, Канада), Європи (Німеччина, Австрія, Бельгія, Болгарія, Фінляндія, Франція, Велика Британія), Азії (Туреччина, Арабські Емірати, Китай, Індія, Японія), а також в Австралії, Південній Африці, Російській Федерації. Найкраща ситуація із даною навчальною технологією спостерігається у США, Канаді, Бельгії, Великій Британії та Німеччині. В даних країнах ГІС вивчаються як окремий курс або як частина інших курсів, розробляється програмне забезпечення та набори даних для шкіл, працюють веб-сервіси для вчителів та учнів з усією інформацією (навчальні плани, електронні карти, набори даних), яка необхідна для проведення уроків із використанням ГІС. Там немає проблем також із доступом до Інтернету та наявністю комп'ютерів. Водночас, науковці США і Канади занепокоєні тим, що, незважаючи на наявність окремих курсів із вивчення ГІС, у цих країнах спостерігається дефіцит їх безпосереднього використання на практиці [10].

У таких країнах, як Австрія, Фінляндія, Франція та Японія, незважаючи на наявність передумов для повноцінного впровадження ГІС у навчальний процес, існують перешкоди, які заважають реалізації даної мети. Серед перелічених країн найкраща ситуація з ГІС - в Австрії, але там повномасштабному впровадженню ГІС у шкільне навчання заважає відсутність у більшості шкіл швидкісного Інтернету.

У Фінляндії вивчення ГІС згадується у шкільній програмі, але реалізації даного процесу заважають невідповідність учителів та брак підручників із ГІС, написаних фінською мовою. У Японії, одній із найбільш розвинених країн, ГІС також практично не вивчаються у школах, причиною чого є відсутність необхідної кваліфікації у вчителів. У Франції, незважаючи на наявність необхідного технічного обладнання, його можливості не використовуються вчителями-географами, в тому числі для викладання ГІС [10]. В усіх інших країнах ГІС тільки впроваджуються у шкільні програми і процес навчання, виступаючи складовою частиною модернізації освітньої системи.

На відміну від України, де використання ГІС не набуло широкого розповсюдження і дана технологія знаходиться на такій стадії інновації, як експериментальна, у США та країнах Західної Європи геоінформаційні технології використовуються у шкільному процесі з початку 90-х років ХХ століття. ГІС як метод викладання географії у розвинених країнах переріс із новинки у невід'ємну складову навчального процесу. Зокрема, ГІС закріплені як складовий елемент навчальної програми K-12 у США: розроблені необхідні методичні рекомендації, вчителі регулярно проходять курси підвищення кваліфікації, спеціалізовані сайти містять відкриті інформацію для оволодіння програмним забезпеченням та проведення уроків [19].

Тривалий досвід використання ГІС у школах дав зарубіжним науковцям матеріал для проведення статистичних та аналітичних досліджень з ефективності використання ГІС як засобу навчального процесу, враховуючи співвідношення матеріальних та часових витрат, необхідних для їх впровадження, до підвищення рівня знань учнів та їх навчальної успішності. Основним каталізатором цих досліджень стало прагнення з'ясувати, чи виправдовують ГІС ті інвестиції, які вкладаються в їх використання у школах, адже за кордоном рейтинг приватних та державних шкіл і, відповідно, їх популярність та ступінь матеріального забезпечення залежать від успішності дітей в школі. Найбільше статей про використання ГІС було написано американськими науковцями, адже США першими почали глобально впроваджувати геоінформаційні системи у навчальний процес, тому ця країна має більш ніж 20-річний досвід використання геоінформаційних технологій у шкільному навчанні.

Одним із визначних науковців, які займаються питанням використання ГІС у школі, є Джозеф Керскі. У кінці 90-х років ХХ століття він написав статтю під назвою «Національний аналіз впровадження ГІС у старшій школі» [19], де проаналізовано результати національного опитування вчителів, яке проводилось у 1998 р. В анкетуванні взяли участь 1520 шкіл, а відповіді тільки 27% вчителів. У результаті були помічені такі тренди:

- із тих шкіл, які використовували ГІС-програми на уроках географії, вчителі зазначали, що ГІС не набули широкого розповсюдження у загальноосвітніх школах;

- більшість учителів, які використовують ГІС на уроках географії, – це не молоді, а досвідчені вчителі. 61% вчителів, які використовують ГІС, мали стаж роботи як мінімум 15 років, а 42% викладали не менше 20 років. Лише третина вчителів мала досвід роботи у школі декілька років;

- третина вчителів, які дали відповідь на опитування, мала освітній ступінь магістра, 13 - мали докторську ступінь, тобто активними є мотивовані фахівці, які відвідують декілька освітніх конференцій на рік;

- ГІС найчастіше використовується при викладанні природничих предметів (52%), серед яких і географія (28%);

- цікавим показником є затримка між першим використанням ГІС та повноцінним впровадженням даної технології у навчальний процес. У 30% випадків дана затримка тривала від одного до двох років, у 20% випадків – мінімум три роки. Більше того, 33% респондентів зазначили, що досі не використовують ГІС;

- більше половини опитаних учителів використовували ГІС лише в якості демонстрації або, в більшості випадків, для складання карт перед традиційними уроками. Лише 18% учителів використовують ГІС більш ніж на одному уроці у більш ніж одному класі. У 73% відсотків опитаних шкіл лише десята частина студентів зустрічалася з ГІС під час навчального процесу;

- у відповідях до опитування вчителі повторюють п'ять умов, за яких їм було би простіше впровадити ГІС у навчальний процес:

- а) додатковий час, передбачений у навчальних планах, для освоєння і використання ГІС;

- б) зрозумілий інтерфейс ГІС-програм;

- в) наявність модулів, розроблених спеціально під уроки із використанням ГІС;

- г) легкість керування просторовими даними;

- д) допомога системного адміністратора, який би вирішував проблеми, пов'язані з апаратним та програмним забезпеченням, завдяки чому вчителі могли би зосередитися на розробці уроків із використанням ГІС [19].

У висновку Джозеф Керскі стверджує що на кінець ХХ ст. у США більшість учителів знайома із комп'ютерними технологіями та прагне спробувати нові методи викладання, якщо педагоги бачать, що в результаті навчальний процес буде покращено. На момент написання статті переваги використання ГІС у навчанні відзначалися невеликою кількістю вчителів, спільнота яких, однак, продовжувала збільшуватися.

Результати національного опитування в США аналізував і Річард Оудет («Імплементация ГІС-

моделі у школи: перегляд критичних проблем» [20]), який, розглянувши історію та процес імплементації ГІС у навчальний процес у 1990-х роках у США і опрацювавши результати анкетування, зробив висновок, що найважливішим для запровадження ГІС є вирішення фінансового питання та слабкість комп'ютерів; водночас учителі розглядають цей інструмент як перспективний, який стане обов'язковим елементом навчання у майбутньому.

Ці статті містять дуже цінну інформацію про запровадження ГІС у навчальний процес у школах США, який може бути використаний при порівнянні з результатами опитування, проведених в українських школах, бо саме зараз ми знаходимося на тому етапі впровадження ГІС у середню освіту, як США 20 років тому. Саме про це піде мова після аналізу робіт інших зарубіжних авторів.

Майже через 10 років після дослідження Керскі та Оудета в США опубліковані результати дисертаційного дослідження Дженніфер Ейлін Тесар («Вплив геоінформаційних систем на географічну грамотність та історичну свідомість учнів середніх шкіл») [21] про використання геоінформаційних систем під час викладання шкільних дисциплін, у тому числі географії. Дослідження виявило:

- вчителі вважають, що найважливіша користь, яку ГІС приносить у клас, – це встановлення зв'язків між навколишнім світом та місцевістю, у якій живе і навчається учень;

- одна з основних причин, через яку ГІС-додатки не були впроваджені на навчальних заняттях, полягає у фінансових витратах, пов'язаних з придбанням програм ГІС (незважаючи на те, що основні виробники програмного забезпечення ГІС пропонують привабливі фінансові знижки для шкіл);

- виходом із проблеми високої вартості ГІС-програмного забезпечення автор вбачає використання безкоштовних ГІС-додатків, зокрема – Google Earth;

- ГІС-програми, такі як Google Earth, являють собою просторові способи перегляду світу та вирішення побутових проблем. Завдяки використанню додатку, студенти навчаються описувати та передавати знання у формі карти, розуміти й ототожнювати світ з точки зору спостерігача, який оглядає все з висоти пташиного польоту, розпізнавати та інтерпретувати моделі, а також розвивати критичні аналітичні навички.

З азіяського досвіду використання ГІС у школі [22–25] нас найбільше зацікавили роботи Сулеймана Інсекара «Внесок геоінформаційних систем у географічну освіту та ставлення учнів середньої школи до ГІС» [23] і Алі Демірсі «Оцінка впровадження та ефективності застосування ГІС-програм на уроках у середній школі» [25], які представляють інтерпретацію анкетування турецьких учителів. У статті Алі Демірсі розкриваються стан та проблеми впровадження ГІС у навчальний процес у

Туреччині в середині 2000-х років. Згідно з опитуванням, усі вчителі є кваліфікованими фахівцями з великим досвідом. Однак із 14 фахівців, які взяли участь в опитуванні, лише в одного був спеціалізований клас географії, і тільки в шістьох у кабінетах були комп'ютери та проектори. Водночас, більше половини вчителів зазначили, що практично або взагалі не знають англійську. Після проведення опитування вчителі проводили у своїх школах експеримент із використання ГІС, що пропонувався науковцями. Лише двоє вчителів повністю впоралися із завданнями експерименту. Незважаючи на очікування, головною проблемою для реалізації експерименту виявилось не технічне забезпечення, а нестача часу для вивчення програми та розробки якісного уроку в рамках навчального процесу.

Результати дослідження С. Інсекара в цілому збігаються з висновками Дімерсі. Наприклад, за результатами його анкетування встановлено, що 48% кабінетів географії забезпечені комп'ютерами, 35% – проекторами і 26% мають Інтернет-з'єднання. Але тільки 7% вчителів заявили про те, що вони використовували комп'ютери, а 2%, що використовували проектори кожного уроку. Не було жодного вчителя, який використовував би Інтернет на кожному занятті. У той же час, на думку науковця, молоде покоління має більшу жагу до вивчення нових технологій, ніж доросле, тому перше набагато легше сприймає зміни, ніж друге. Щоб пришвидшити процес розповсюдження використання ГІС, автор радить адаптувати цю технологію до навчання та зробити її використання на уроках обов'язковим на державному рівні. До позитивних наслідків використання геоінформаційних систем під час викладання географії віднесено оволодіння навичкою використання географічних запитів (Geographic Inquiry Skill), потужні можливості візуалізації інформації та відображення взаємозв'язків між об'єктами і явищами навколишнього простору. Окремо автор наголошує на тому, що вивчення ГІС дозволяє учням отримати у майбутньому перспективну професію, пов'язану з географією [23].

У статті Сари Вітхем Бернарз «Європа та Сполучені Штати: впровадження ГІС у середній освіті у двох контекстах» [26] розглядається стан запровадження ГІС у навчальний процес в школах країн Заходу. Як зазначається, наприкінці 1990-х – на початку 2000-х років, незважаючи на перспективність даної технології, впровадження ГІС у навчальний процес відбувалося повільніше за очікування. Головними причинами цього були: висока вартість програмного забезпечення, невідповідність учителів до використання ГІС, відсутність у них зацікавленості у використанні цього інструментарію, неможливість інтегрувати ГІС у щільний навчальний процес, відсутність у вчителів мотивації та розуміння того, навіщо потрібно використовувати ГІС.

Результати дослідження Томаса Бейкера «Вплив застосування ГІС на навчальні досягнення студентів у класах середньої школи» [27] присвячені проведенню педагогічного експерименту із залученням двох восьмих класів, де проводилося проектне навчання протягом 9 днів. У контрольному класі в якості допоміжних матеріалів використовувалися звичайні карти, в експериментальному – ГІС. У результаті дослідження вдалося встановити, що вплив ГІС на навчальні досягнення учнів найбільш суттєвий у сфері сприйняття комп'ютерних технологій, обробки та розповсюдження даних, тоді як використання паперових карт найбільше впливало на формування сприйняття географії як науки. Цікаво, що після використання як ГІС, так і карт, в учнів розвинулися однакові навички отримання інформації про географічні об'єкти, однак не розвинулися складні навички аналізу їх розташування та зв'язку з іншими об'єктами і навколишнім середовищем.

Стан упровадження ГІС у навчальний процес у школах Великої Британії на початку XXI ст. досліджував Патрік Віганд [28]. Ним встановлено, що головними проблемами для впровадження ГІС є брак коштів для придбання програмного забезпечення, відсутність кваліфікації у вчителів та відсутність необхідних наборів даних. Однак уряд виправляє цю ситуацію: молоді вчителі, що випускаються з університетів, готові до застосування нових технологій, зокрема ГІС, школам надаються гранти для придбання ГІС-програм і набори просторових даних.

Як свідчить досвід зарубіжних науковців, навіть у випадку наявності необхідного технічного забезпечення вчителі можуть ігнорувати можливість використовувати цифрові технології на уроках і надавати перевагу традиційним методам викладання. Без стимулів та підтримки з боку держави більш широке застосування ГІС, як і будь-якої іншої технології, залишається справою невеликої групи вчителів-ентузіастів.

Ми не знайшли аналогічних опитувань вчителів географії, які б проводились в Україні, а тому, щоб визначитися зі станом проблеми впровадження ГІС-технологій у навчальний процес з географії в нашій державі, ми у 2018 р. провели експериментальне експрес-опитування вчителів географії Харківської області (як приклад), метою якого було з'ясувати: рівень ознайомленості вчителів шкіл з геоінформаційними системами (ГІС) як інноваційним методом викладання географії у школі; ступінь їх готовності до впровадження даного методу у процес викладання; наявність в їх кабінетах необхідного обладнання для проведення уроків з географії з використанням геоінформаційних систем.

До анкети включено 7 запитань, які передбачали вибір однієї або декількох правильних варіантів відповіді (табл.1).

Після проведення опитування були підраховані результати та здійснено їх аналіз, який наведено нижче. Також після огляду результатів з кожного питання наведені графіки, де вказано відсоток відповідей по варіантах.

Аналіз відповідей на перше запитання свідчить про те, що вчителі активно користуються електронними пристроями на уроках географії (рис.1). Неочікуваною стала велика кількість учителів, які використовують у своїй роботі смартфони та планшети, що слугує сприятливою передумовою для використання на уроках мобільних ГІС.

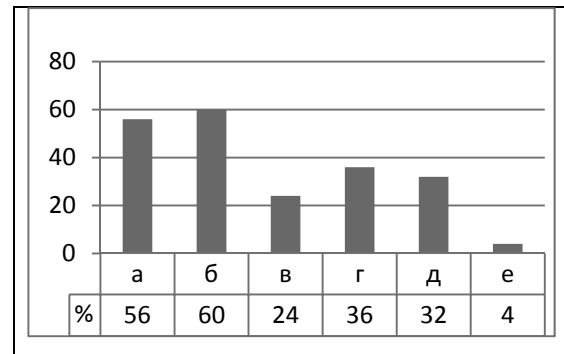


Рис.1. Розподіл відповідей на запитання «Які електронні пристрої Ви використовуєте на уроках географії?»

Результати відповідей на друге запитання показали, що вчителі не тільки активно використовують різноманітні пристрої на власних уроках, але роблять це постійно і часто (рис.2). Даний фактор є сприятливим для систематичного використання ГІС на уроках географії.

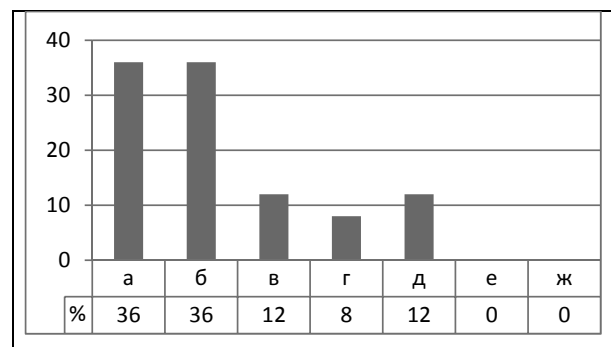


Рис.2. Розподіл відповідей на запитання «Як часто Ви використовуєте електронні пристрої під час власних уроків?»

Третє запитання стосувалося доступності електронних пристроїв для вчителів географії. На відміну від попередніх запитань, спостерігається значний контраст між учителями, які мають усе необхідне обладнання, і тими, у кого воно відсутнє (рис.3).

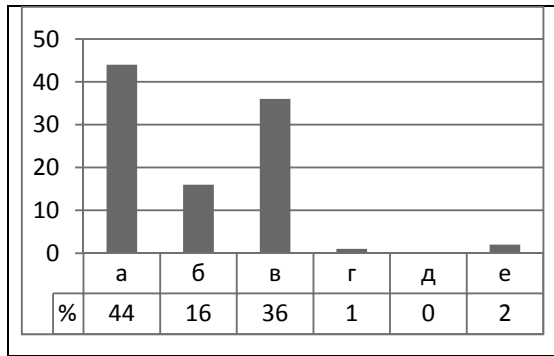


Рис.3. Розподіл відповідей на запитання
«Охарактеризуйте доступність
електронних пристроїв при проведенні Вами уроків»

Четверте запитання було поставлене з метою з'ясувати принципову можливість організації персональної роботи учнів з ГІС-програмами за комп'ютерами. Результати свідчать, що уроки з використанням ГІС у кабінетах інформатики для переважної більшості вчителів неможливо проводити на регулярній основі, тому даний вид роботи з ГІС поки що недоцільно використовувати на уроках географії через відсутність регулярності, однак його можна застосовувати в якості разової демонстрації (рис.4).

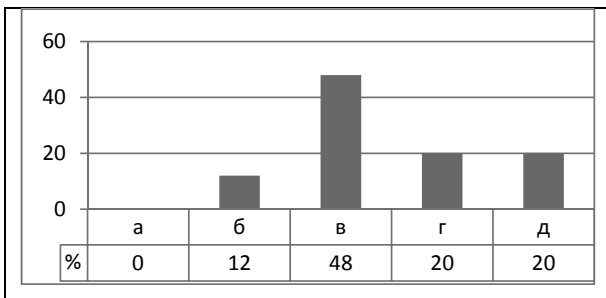


Рис.4. Розподіл відповідей на запитання
«Чи маєте Ви можливість
провести урок з географії у кабінеті інформатики?»

Доступ до Інтернету має важливе значення, оскільки без нього неможлива демонстрація онлайн-карт і онлайн-сервісів із просторовими базами даних. І в школах в основному застосовують Wi-Fi, на другому місці - провідний Інтернет (рис.5).

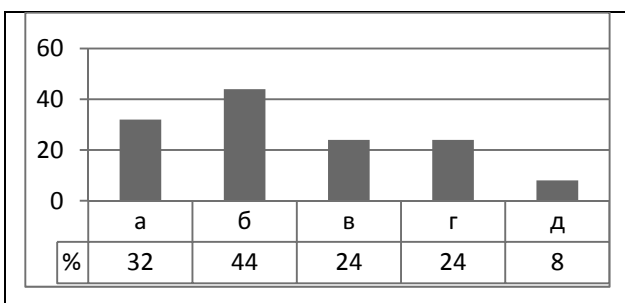


Рис.5. Розподіл відповідей на запитання
«Оберіть, які види доступу
до Інтернету є у Вашому кабінеті географії»

Шосте запитання стосувалося ознайомленості вчителів із сучасними геоінформаційними системами. Практично всі вчителі відповіли, що знайомі з електронними картами та глобусами, такими як Google Maps та Google Earth. Водночас, учителі практично нічого не знають про інші види ГІС: пропріетарні типу ArcGis, відкриті типу QGIS, електронні бази даних з можливістю картографічної візуалізації, програми на смартфонах та навігаторах для запису GPS-треків (рис.6). Результати свідчать, що вчителі не знайомі з широким спектром ГІС-програм, тому доцільним буде проведення їх додаткового ознайомлення із сучасними геоінформаційними технологіями.

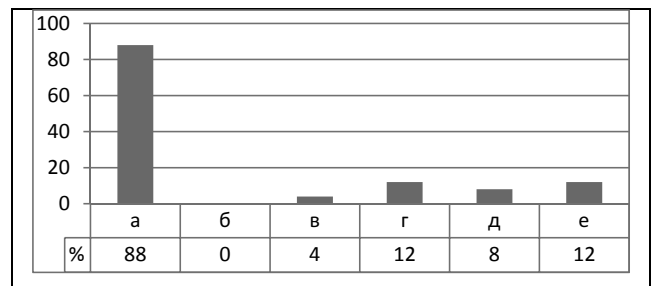


Рис.6. Розподіл відповідей на запитання
«На сьогодні існують різноманітні
приклади геоінформаційних систем (ГІС).
Оберіть із нижче наведеного переліку ті, які Вам відомі,
або з якими Ви працювали на уроках»

Стосовно умов, за яких вчителі будуть зацікавлені у постійному використанні ГІС, переважна більшість вбачає ефективність застосування ГІС у школі лише в разі активної методичної і фінансової підтримки з боку відповідних державних органів, серед яких на першому місці - Міністерство освіти і науки (рис.7). Тобто, успішне впровадження ГІС в освіту на національному рівні неможливе без підтримки керівних державних установ, тому повинні розроблятися і прийматися закони та проводитися заходи, які сприяли би широкому розповсюдженню геоінформаційних технологій у шкільній освіті.

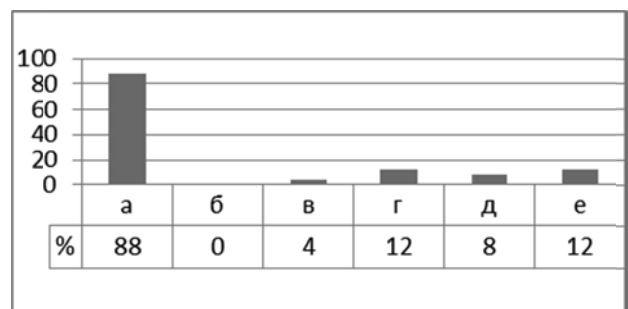


Рис.7. Розподіл відповідей на запитання
«Оберіть із нижче наведеного
переліку ті умови, за яких Ви будете зацікавлені у постійному
використанні геоінформаційних систем на уроках географії»

Таблиця 1

Анкета для опитування вчителів

1. Які електронні пристрої Ви використовуєте на уроках географії?			
а) Екран із проектором	б) Комп'ютер або ноутбук (без проектора)	в) Телевізор	г) Смартфони і планшети
д) Інтерактивні дошки	е) Інше		
2. Як часто Ви використовуєте електронні пристрої під час власних уроків?			
а) Кожного уроку	б) Кожного тижня	в) Декілька разів на місяць	г) Раз на місяць
д) Раз або декілька разів за семестр	е) Ніколи	ж) Інше	
3. Охарактеризуйте доступність електронних пристроїв при проведенні Вами уроків			
а) Усі пристрої, які необхідні мені для проведення уроку, знаходяться у моєму кабінеті, і я завжди маю до них доступ			
б) У моєму кабінеті немає необхідних пристроїв, однак є спільні пристрої для школи, які я без проблем можу взяти на свій урок			
в) У моєму кабінеті немає необхідних пристроїв, а пристрої, спільні для школи, наявні у недостатній кількості, тому їх важко взяти на свій урок			
г) Необхідних пристроїв немає як у кабінеті, так і в школі, тому доводиться або приносити їх самотужки, або прохати про це учнів			
д) Необхідних пристроїв немає як у кабінеті, так і в школі, їх не можуть принести учні, також не можна їх принести самотужки			
е) Інше			
4. Чи маєте Ви можливість провести урок з географії у кабінеті інформатики?			
а) Так, у кабінеті є багато вільних годин, і в ньому можна організувати урок географії у зручний час			
б) Так, але в кабінеті мало вільних годин, провести урок можна не більше декількох разів на місяць і лише за попередньою домовленістю із керівництвом школи			
в) Так, але в кабінеті практично немає вільних годин, провести урок можна дуже рідко і лише за попередньою домовленістю із керівництвом школи			
г) Ні, можливість провести урок з географії у кабінеті інформатики відсутня			
д) Інше			
5. Оберіть, які види доступу до Інтернету є у Вашому кабінеті географії			
а) Провідний Інтернет	б) Wi-Fi	в) Мобільний Інтернет	г) У кабінеті немає жодного з перелічених видів доступу.
д) Інше			
6. На сьогодні існують різноманітні приклади геоінформаційних систем (ГІС). Оберіть із нижче наведеного переліку ті, які Вам відомі або з якими Ви працювали на уроках			
а) Електронні карти та глобуси (Google Maps, Google Earth, Here Maps тощо)			
б) Платні ГІС-програми (ArcGis, Erdas, Envi)			
в) Безкоштовні ГІС-програми (QGIS, Grass Gis)			
г) Програми на смартфонах та навігаторах для запису GPS-треків			
д) Електронні бази даних з можливістю картографічної візуалізації інформації (Кноета тощо)			
е) Інше			
7. Оберіть із нижче наведеного переліку ті умови, за яких Ви будете зацікавлені у постійному використанні геоінформаційних систем на уроках географії			
а) Рекомендації Міністерства освіти і науки, профільних освітніх установ			
б) Наявність практичних завдань, пов'язаних із використанням геоінформаційних систем, у навчальній програмі з курсу географії у школі			
в) Наявність курсів підвищення кваліфікації, пов'язаних із вивченням використання геоінформаційних систем на уроках географії			
г) Наявність відкритих та безкоштовних онлайн-курсів і посібників із використання геоінформаційних систем			
д) Наявність практичних завдань, пов'язаних із використанням геоінформаційних систем, у навчальній програмі з курсу географії у школі			
е) Наявність методичних розробок уроків			
ж) Наявність необхідного технічного обладнання			
з) Інше			

Порівнюючи результати проведеного опитування з тими, які отримували вітчизняні та зарубіжні науковці, можна встановити такі спільні та відмінні риси. Спільною рисою виступає готовність учителів використовувати ГІС на уроках географії за умови наявності безкоштовних онлайн-курсів, наборів відкритих даних, а також підтримки державних установ у процесі впровадження даної технології у навчальний процес. Але на відміну від результатів опитування зарубіжних учених (зробимо поправку на час опитування за кордоном), у яких головною перешкодою для більш широкого впровадження

ГІС стає людський фактор, тобто відсутність у вчителів необхідної кваліфікації та мотивації, проведення дослідження свідчить, що для українських учителів головною перешкодою виступає технологічний фактор. Яскравий приклад цього - відсутність у вчителів географії можливості провести уроки із використанням ГІС у кабінетах інформатики.

Спираючись на порівняння вітчизняних та зарубіжних статей, присвячених використанню ГІС у школі, ми провели SWOT-аналіз геоінформаційних систем як технології навчання (табл.2).

SWOT-аналіз геоінформаційних систем як технології навчання

<p>Strengths (сильні сторони):</p> <p>1. Закріплення вивчення геоінформаційних систем у рамках шкільної програми.</p> <p>2. Доведений експериментально позитивний вплив ГІС на навчальну успішність учнів.</p>	<p>Weaknesses (слабкі сторони):</p> <p>1. Висока вартість технічного та програмного забезпечення.</p> <p>2. Великі витрати вчителями часу на освоєння ГІС та використання їх під час уроків.</p> <p>3. Складність ГІС для сприйняття учнями.</p>
<p>Opportunities (можливості):</p> <p>1. Формування в учнів компетентностей, необхідних для існування в інформаційному суспільстві.</p> <p>2. Поєднання за допомогою ГІС матеріалів з різних дисциплін, створення комбінованих уроків.</p>	<p>Threats (загрози):</p> <p>1. Відсутність стимулів та чіткого розуміння у вчителів, навіщо потрібно використовувати ГІС під час уроків географії.</p> <p>2. Менша універсальність ГІС у порівнянні з іншими традиційними та інноваційними методами викладання географії.</p>

Отже, можна визначити такі основні проблеми повноцінного впровадження ГІС у шкільну освіту, з якими стикалися за кордоном на початку століття і стикаємося ми в Україні сьогодні: а) недостатній досвід викладання ГІС у вчителів; б) висока вартість ГІС-програм; в) нестача комп'ютерів; г) брак навчальної літератури на мовах різних країн; д) відсутність єдиної програми курсу викладання ГІС в географії.

Вирішувати проблеми ми пропонуємо, починаючи з учителів - запроваджувати для них обов'язкові курси з вивчення ГІС у вищих навчальних закладах і на курсах підвищення кваліфікації, демонструвати вчителям практичне застосування ГІС на підприємствах.

Сказати, що у державі нічого для цього не зроблено, було б несправедливо, бо зусиллями окремих підприємств, учених провідних географічних установ і вищих закладів освіти зроблено чимало для адаптації сучасної географічної освіти до інформаційних викликів XXI століття.

Так, інтерактивні додатки, електронні карти для курсу географії активно виготовляються на картовидавничих підприємствах, про що свідчать роботи О.В. Барладіна [11 - 13] і В.І. Остроуха [14, 15]. Але якщо О.В. Барладін в основному торкався технічної сторони проблеми, то В.І. Остроух – методичної, оскільки на виїзних методичних нарадах з географії (про що свідчать часті пости у Фейсбуці) він проводить тренінги і майстер-класи для вчителів географії з питань застосування електронних, зокрема інтерактивних, карт на уроках географії.

Тому наступним розділом нашого дослідження є виявлення питання готовності вчителів до застосування геоінформаційних технологій на уроках географії, бо ні в наведеному нами дослідженні Н.О. Бубир, ні у статті С.М. Бабійчук «Геоінформаційна компетенція старшокласників як складова інформаційної компетенції» [16], ні у роботі О.І. Грінченка, присвяченій актуалізації змісту географічної освіти шляхом вивчення основ геоінформаційних та сучасних навігаційних систем (GPS) [17], цій проблемі не надано достатньої уваги.

Проблему адаптації вчителів географії до нових реалій інформаційного світу у 2009 р. підняли О.В. Барладін, О.Ю. Скляр та О.Л. Речіч [13]. Вони пропонують підхід, що включає кілька напрямів шкільної ГІС освіти:

- широке використання ГІС-методології під час навчання студентів різних курсів географічних факультетів – майбутніх викладачів географії, екології та інформатики;

- використання основ ГІС під час проходження студентами 4–5-х курсів педагогічних практик з географії;

- читання лекцій і проведення практичних занять для викладачів географії й екології з упровадження ГІС-технологій у процес шкільної освіти на курсах підвищення кваліфікації вчителів;

- демонстрація можливостей ГІС-систем і ГІС-технологій під час проведення різноманітних виставок, на університетських днях відкритих дверей, обласних і міських географічних олімпіадах для школярів.

В рамках реалізації цього підходу «Інститут передових технологій» пропонує комплекс «Електронна школа», в основі якого лежить онлайн-портал, де знаходиться необхідна навчальна інформація. За допомогою порталу вчитель може проводити уроки, контрольні та практичні роботи, а учні - виконувати домашні завдання. Автори наголошують, що комплекс може працювати на будь-яких цифрових пристроях, таких як комп'ютери, смартфони та планшети [13].

При вивченні світового досвіду і можливостей, які пропонують сучасні ІТ-компанії, постало питання про проведення власного педагогічного експерименту, під час якого буде перевірена ефективність ГІС як технології навчання та методу викладання, але не на предмет її ефективності для засвоєння знань (це вже доведено), а на з'ясування, яким чином буде поєднуватися використання ГІС з іншими методами в умовах реального уроку. Для перевірки теоретичних положень на практиці був організований педагогічний експеримент, метою якого стало отримання відповідей на такі запитання:

1. Чи встигає учитель підготувати та провести урок, використовуючи засоби ГІС?

2. Чи реально провести урок із застосуванням ГІС, використовуючи наявне матеріально-технічне забезпечення.

3. Яким чином проведення уроку із застосуванням ГІС використовує простір шкільного кабінету?

4. Чи не викликає труднощів в учнів сприйняття інформації, яка подається їм новим методом?

На ці та інші запитання ми відповімо у наступному номері збірника, коли будемо описувати проведений нами педагогічний експеримент.

Висновки. У результаті проведеного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Аналіз наукових джерел дозволив встановити проблеми та перспективи впровадження геоінформаційних технологій у процес викладання географії у школі. Зокрема, опитування та експерименти вітчизняних і зарубіжних дослідників засвідчили ефективність ГІС як методу викладання географії у плані зростання навчальної успішності учнів та підвищення в них рівня засвоєння знань.

2. Виявлено проблеми, спільні для українських і зарубіжних шкіл, такі як висока вартість програмного забезпечення, відсутність чи нестача технічного обладнання, недостатня підготовка вчителів.

Водночас, результати опитувань свідчать, що за кордоном найбільшою проблемою виступає недостатня мотивація вчителів, тоді як в Україні поки що головною перешкодою є висока вартість матеріально-технічного забезпечення.

3. Опитування вчителів дозволило порівняти практичну готовність викладачів упроваджувати ГІС у навчальну практику з теоретичним досвідом, який зазначали у своїх роботах вітчизняні та зарубіжні вчені. Також після опитування було зроблено висновок про необхідність проведення подібного анкетування на всеукраїнському рівні з метою отримання більш об'єктивних результатів та проведення експерименту щодо ефективності і можливостей використання різноманітних програм при викладанні шкільного курсу географії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про освіту»: за станом на 5 вересня 2017 р. / Верховна Рада України. – Офіційне видання. – К.: Парламентське видавництво, 2017. – 380 с.
2. Концепція Нової української школи [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
3. Рекомендація 2006/962/ЄС Європейського Парламенту та Ради (ЄС) «Про основні компетенції для навчання протягом усього життя»: за станом на 18 грудня 2006 р. / Верховна Рада України. – Офіційне видання. – К.: Парламентське видавництво, 2006. – 10 с.
4. Світличний О.О. Основи геоінформатики: навчальний посібник / за ред. О.О. Світличного. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с.
5. Шкільна програма з географії [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/geografiya-6-9-14.07.2017.pdf>
6. Бубир Н.О. Геоінформаційне картографування для потреб системи безперервної географічної освіти: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: спец. 11.00.12 «Географічна картографія» / Н.О. Бубир. – Харків, 2010. – 20 с.
7. Бубир Н.О. Електронні навчальні картографічні твори з інтерактивними функціями для потреб системи безперервної географічної освіти / Н.О. Бубир // Вісник геодезії та картографії. – 2011. – № 3. – С. 11-18.
8. Бубир Н.О. Місце і роль електронних навчальних картографічних творів з інтерактивними функціями в картографічному забезпеченні географічної освіти / Н.О. Бубир // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2011. – Вип. 14. – С. 21-24.
9. Бубир Н.О. Використання геоінформаційних навчальних карт у безперервній географічній освіті / Н.О. Бубир // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2008. – Вип. 8. – С. 41-45.
10. Даценко Л.М. Основи геоінформаційних систем та технологій у шкільних курсах за кордоном / Л.М. Даценко // Часопис картографії. – Київ: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2011. – Вип. 1. – С. 197-205.
11. Барладін О.В. Інтерактивні карти з фізичної географії України - новий інструмент картографічного забезпечення навчального процесу / О.В. Барладін, І.В. Бусол, С.О. Хворостенко, О.Ю. Скляр // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2011. – Вип. 13. – С. 10-14.
12. Барладін О.В. Шкільно-студентські геоінформаційні системи / О.В. Барладін, О.Ю. Скляр, О.Л. Речіч // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2009. – Вип. 9. – С. 26-29.
13. Барладін О. Комплекс «електронна школа» для інформаційного забезпечення навчання в школі та вдома на базі клієнт-серверної технології / О. Барладін, І. Бусол, М. Дубницький // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2017. – Вип. 26. – С. 8-13.
14. Остроух В.І. Використання новітніх засобів навчання як одне з актуальних питань сучасної методики викладання географічних знань / В.І. Остроух // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2012. – Вип. 16. – С. 91-93.
15. Остроух В. І. Комп'ютерні уроки з географії – новий комплекс методичних проблем / В.І. Остроух // Картографія та вища школа. – 2004. – Вип. 9. – С. 56-59.
16. Бабійчук С.М. Геоінформаційна компетенція старшокласників як складова інформаційної компетенції / С.М. Бабійчук // Освітологічний дискурс. – 2015. – № 1 (9). – С. 1-12.
17. Грінченко О.І. Модернізація змісту шкільної географічної освіти на сучасному етапі / О.І. Грінченко // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – 2013. – Вип. 18. – С. 42-45.
18. K-12 and Teacher Education. American Association of Geographers. Available at: http://www.aag.org/cs/education/k12_and_teacher_education/k12_and_teacher_education_overview
19. Joseph J. Nationwide Analysis of the Implementation of GIS in High School Education / J. Josef, A. Kerski. Available at: <http://proceedings.esri.com/library/userconf/proc99/proceed/papers/pap202/p202.htm>
20. Audet R.H. GIS Implementation Model for Schools: Assessing the Critical / Richard H. Audet & Paris Joshua // Concerns, Journal of Geography. – 1997. – Issue 96:6. – P. 293-300.

21. Tesar J.E. The Impact of a Geographic Information System on Middle School Students' Geographic Literacy and Historical Empathy: a dissertation presented to the faculty of The Gladys W. and David H. Patton College of Education and Human Services of Ohio University in partial fulfillment of the requirements for the degree Doctor of Philosophy / Jennifer Eileen Tesar. - Ohio, 2010. - 227 p.
22. Artvinli Eyüp. The Contribution of Geographic Information Systems (GIS) to Geography Education and Secondary School Students' Attitudes Related to GIS / Eyüp Artvinli // Educational Sciences: Theory & Practice. - 2010. - 10 (3). - P. 1277-1292.
23. Incekara Suleyman. A comparative analysis of geography education : international samples and Turkey / Suleyman Incekara // Education / - 2010. - Vol. 130, № 4. - P. 682.
24. Soon Singh Bikar Singh. Opportunities To Implement GIS In Teaching And Learning Geography: A Survey Among Smart Schools In Sabah, Malaysia / Soon Singh Bikar Sing, Grant Kleema, Penny Van Bergen // Procedia - Social and Behavioral Sciences. - 2012. - Issue 69. - P. 884-889.
25. Demirci Ali. Evaluating the Implementation and Effectiveness of GIS-Based Application in Secondary School Geography Lessons / Ali Demirci // American Journal of Applied Sciences. - 2008. - Issue 5 (3). - P. 169-178.
26. Bednarz S.W., Van der Schee J. Europe and the United States: the implementation of geographic information systems in secondary education in two contexts / Sarah Witham Bednarz & Joop van der Schee // Technology, Pedagogy and Education. - 2006. - Issue 15:2. - P. 191-205.
27. Baker T.R., White S.H. The Effects of G.I.S. on Students' Attitudes, Self-efficacy, and Achievement in Middle School Science Classrooms / Thomas R. Baker & Steven H. White // Journal of Geography. - 2003. - Issue 102:6. - P. 243-254.
28. Wiegand P. Geographical Information Systems (GIS) in Education / Patrick Wiegand // International Research in Geographical and Environmental Education. - 2001. - Issue 10:1. - P. 68-71.

REFERENCES:

1. Zakon Ukrainy`n` «Pro osvitu»: za stanom na 5 veresnya 2017 r. / Verhovna Rada Ukrainy`. - Oficijne vy`dannya [Law of Ukraine «On education»: as of September 5, 2017 / Verkhovna Rada of Ukraine. - Official publication]. Ky`yiv: Parlaments`ke vy`davny`czstvo, 380.
2. Koncepciya Novoyi ukrainyns`koyi shkoly` [Concept of the New Ukrainian school]. Available at: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
3. Rekomendaciya 2006/962/Yes Yevropejs`kogo Parlamentu ta Rady` (YeS) «Pro osnovni kompetenciyyi dlya navchannya protyagom us`ogo zhy`ttya»: za stanom na 18 grudnya 2006 r. / Verhovna Rada Ukrainy`. - Oficijne vy`dannya [Recommendation 2006/962 / EC of the European Parliament and of the Council (EU) «On core competencies for lifelong learning»: as of December 18, 2006 / Verkhovna Rada of Ukraine. - Official publication]. Ky`yiv: Parlaments`ke vy`davny`czstvo, 10.
4. Svitly`chny`j, O.O., ed. (2006). Osnovy` geoinformaty`ky`: navchal`ny`j posibny`k [Fundamentals of Geoinformatics: a tutorial]. Summy: VTD «Univerty`tets`ka kny`ga», 295.
5. Shkil`na programa z geografii [School curriculum in Geography]. Available at: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/geografiya-6-9-14.07.2017.pdf>
6. Buby`r, N.O. (2010). Geoinformacijne kartografuvannya dlya potreb sy`stemy` bezperervnoyi geografichnoyi osvity`: avtoref. dy`s. ... kand.. geogr. nauk: specz. 11.00.12 «Geografichna kartografiya» [Geoinformation mapping for the needs of the system of continuous geographical education: abstract of the thesis ... candidate's. geographical Sciences: speciality 11.00.12 «Geographical Cartography»]. Xarkiv, 20.
7. Buby`r, N.O. (2011). Elektronni navchal`ni kartografichni tvory` z interakty`vny`my` funkciyamy` dlya potreb sy`stemy` bezperervnoyi geografichnoyi osvity` [Electronic educational cartographic works with interactive functions for the needs of the system of continuous geographical education]. Bulletin of Geodesy and Cartography, 3, 11-18.
8. Buby`r, N.O. (2011). Misce i rol` elektronny`x navchal`ny`x kartografichny`x tvoriv z interakty`vny`my` funkciyamy` v kartografichnomu zabezpechenni geografichnoyi osvity` [Place and role of electronic educational cartographic works with interactive functions in cartographic support of geographical education]. The Problems of Continuous Geographical Education and Cartography, 14, 21-24.
9. Buby`r, N.O. (2008). Vy`kory`stannya geoinformacijny`x navchal`ny`x kart u bezperervnij geografichnij osviti [Use of educational geoinformation maps in continuous geographical education]. The Problems of Continuous Geographical Education and Cartography, 8, 41-45.
10. Dacenko, L.M. (2011). Osnovy` geoinformacijny`x sy`stem ta texnologij u shkil`ny`x kursax za kordonom [Basics of geoinformation systems and technologies in school courses abroad]. Journal of Cartography. Ky`yiv: KNU im. Tarasa Shevchenka, 1, 197-205.
11. Barladin, O.V., Busol, I.V., Xvorostenko, S.O., Sklyar, O.Yu. (2011). Interakty`vni karty` z fizy`chnoyi geografii Ukrainy` - novy`j instrument kartografichnogo zabezpechennya navchal`nogo procesu [Interactive maps on physical geography of Ukraine - a new tool of cartographic support in educational process]. The Problems of Continuous Geographical Education and Cartography, 13, 10-14.
12. Barladin, O.V., Sklyar, O.Yu., Rechich, O.L. (2009). Shkil`no-students`ki geoinformacijni sy`stemy` [School-student geoinformation systems]. The Problems of Continuous Geographical Education and Cartography, 9, 26-29.
13. Barladin O., Busol, I., Dubny`cz`ky`j, M. (2017). Kompleks «Elektronna shkola» dlya informacijnogo zabezpechennya navchannya v shkoli ta vdoma na bazi kliyent-servernoyi texnologiyi [Complex «Electronic school» for information support of training at school and at home on the basis of client-server technology]. The Problems of Continuous Geographical Education and Cartography, 26, 8-13.
14. Ostroux, V.I. (2012) Vy`kory`stannya novitnix zasobiv navchannya yak odne z aktual`ny`x py`tan` suchasnoyi metody`ky` vy`kladannya geografichny`x znan` [The use of the latest means of education as one of the topical issues of modern methods in teaching geographical knowledge]. The Problems of Continuous Geographical Education and Cartography, 16, 91-93.
15. Ostroux, V.I. (2004). Komp`yuterni uroky` z geografii - novy`j kompleks metody`chny`x problem [Computer lessons in geography - a new set of methodological problems]. Cartography and Higher School, 9, 56-59.
16. Babijchuk, S.M. (2015). Geoinformacijna kompetenciya starshoklasny`kiv yak skladova informacijnoyi kompetenciyyi [Geoinformation competence of high school students as a component of information competence]. Educational Discourse, 1 (9), 1-12.
17. Grinchenko, O.I. (2013). Modernizaciya zmistu shkil`noyi geografichnoyi osvity` na suchasnomu etapi [Modernization of the content of school geographical education at the present stage]. The Problems of Continuous Geographical Education and Cartography, 26, 8-13.
18. K-12 and Teacher Education. American Association of Geographers. Available at: http://www.aag.org/cs/education/k12_and_teacher_education/k12_and_teacher_education_overview

19. Joseph, J., Kerski, A. Nationwide Analysis of the Implementation of GIS in High School Education. Available at: <http://proceedings.esri.com/library/userconf/proc99/proceed/papers/pap202/p202.htm>
20. Audet, R.H., Paris, J. (1997). GIS Implementation Model for Schools: Assessing the Critical Concerns, *Journal of Geography*, 96:6, 293-300.
21. Tesar, J.E. (2010). The Impact of a Geographic Information System on Middle School Students' Geographic Literacy and Historical Empathy: a dissertation presented to the faculty of The Gladys W. and David H. Patton College of Education and Human Services of Ohio University in partial fulfillment of the requirements for the degree Doctor of Philosophy / Jennifer Eileen Tesar - Ohio, 227.
22. Artvinli, Eyüp (2010). The Contribution of Geographic Information Systems (GIS) to Geography Education and Secondary School Students' Attitudes Related to GIS. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 10 (3), 1277-1292.
23. Incekara, Suleyman (2010). A Comparative Analysis of Geography Education: International Samples and Turkey. *Education*, 130:4, 682.
24. Soon Singh Bikar Singh, Kleema, Grant, Van Bergen, Penny (2012). Opportunities To Implement GIS In Teaching And Learning Geography: A Survey Among Smart Schools In Sabah, Malaysia, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69, 884-889.
25. Demirci, Ali (2008). Evaluating the Implementation and Effectiveness of GIS-Based Application in Secondary School Geography Lessons. *American Journal of Applied Sciences*, 5 (3), 169-178.
26. Bednarz, S.W., Van der Schee, J. (2006) Europe and the United States: the Implementation of Geographic Information Systems in Secondary Education in Two Contexts. *Technology, Pedagogy and Education*, 15:2, 191-205.
27. Baker, T.R., White, S.H. (2003) The Effects of G.I.S. on Students' Attitudes, Self-efficacy, and Achievement in Middle School Science Classrooms. *Journal of Geography*, 102:6, 243-254.
28. Wiegand, P. (2001). Geographical Information Systems (GIS) in Education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 10:1, 68-71.

INFORMATION ABOUT AUTHORS / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Peresadko Vilina Anatoliyivna – Doctor of Sciences (Geography), Dean of the Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism, Full Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. V.N. Karazin Kharkiv National University. e-mail: vilinaperesadko@gmail.com; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2439-2788>

Saulenko Alexey Sergeevich – Master's Student of the Department of Media Communications. The Sociological Faculty. V.N. Karazin Kharkiv National University. e-mail: saulenkoalex@gmail.com; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0797-7557>

Bainazarov Anatoly Mikhailovich – Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University. e-mail: baynazarov@ukr.net; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1511-3596>

Пересадько Вилина Анатольевна – доктор географических наук, декан факультета геологии, географии, рекреации и туризма, профессор кафедры физической географии и картографии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. e-mail: vilinaperesadko@gmail.com; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2439-2788>

Сауленко Алексей Сергеевич – магистрант кафедры медиакоммуникаций социологического факультета Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. e-mail: saulenkoalex@gmail.com; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0797-7557>

Байназаров Анатолий Михайлович – кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и картографии факультета геологии, географии, рекреации и туризма Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. e-mail: baynazarov@ukr.net; ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1511-3596>