

ОСВІТА ТА КРАЄЗНАВСТВО

УДК 528.92

Даценко Л. М.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ У ШКІЛЬНИХ КУРСАХ ЗА КОРДОНОМ

В статті розглянуті питання впровадження в шкільну освіту географічних інформаційних систем в зарубіжних школах. Проаналізований сучасний стан і спектр проблем, що торкаються цього процесу. Дається коротка характеристика особливостей шкільних програм.

Ключові слова: ГІС, школа, навчальні програми, інформатизація в школі.

Вступ. На сьогодні створення та використання електронних карт набуло широкого застосування в науці і виробництві. Ці карти візуалізовані в комп'ютерному середовищі з використанням програмних і технічних засобів в прийнятих проекціях, системах умовних знаків з дотриманням встановленої точності і правил оформлення. Основні переваги електронних карт (ЕК) перед звичайними паперовими полягає в тому, що ЕК забезпечують можливість відображати будь-яку ділянку місцевості в реальному часі, отримувати довідки про місцевість, відображати результати прийнятих рішень на картографічному зображенні.

На думку багатьох психологів, більшість людей ефективніше мислять, якщо проблема, що цікавить їх, представлена у вигляді малюнка, графіка, креслення, діаграми, що ілюструє результати аналізу або творчої діяльності. Понад 80% всієї інформації у світі становлять просторові дані, або геодані. І саме географічні інформаційні системи (ГІС) дозволяють найпродуктивніше використовувати електронні картографічні матеріали.

Сучасні ГІС — це багатомільйонна індустрія, у яку залучені сотні тисяч людей у всьому світі. ГІС вивчають у школах, коледжах і університетах. Цю технологію застосовують практично в усіх сферах людської діяльності — чи-то аналіз таких глобальних проблем, як перенаселення, забруднення довкілля, скорочення лісових угідь, природні катастрофи, рішення приватних задач (наприклад: пошук якнайкращого маршруту між пунктами, підбір оптимального розташування нового офісу, пошук будинку за його адресою), прокладка трубопроводу, різні

муниципальні завдання і землекористування.

Вихідні передумови. Вміння працювати з ГІС є важливим компонентом професійної компетентності. Частка спеціалістів обізнаних з ГІС на світовому ринку праці зростає. Не тільки в Європі, в усіх країнах світу переймаються питанням підготовки конкурентоздатних спеціалістів для економіки XXI століття.

Що робить ГІС придатними для включення в шкільні програми з географії у країнах світу? ГІС-асоціації багатьох країн пропонують на своїх форумах вводити основи ГІС у навчальний процес, мотивуючи це забезпеченням нових методів та розширення можливостей вивчення географії. Вони підіймають на новий професійний рівень суто механічні операції географічних та картографічних досліджень, дають можливість учням краще сприймати тривимірні моделі місцевості, дозволяють експериментувати з картографічним матеріалом. Традиційні географічні вміння набувають нового рівня при залученні просторових цифрових технологій.

Формулювання цілей статті. У статті досліджується досвід залучення ГІС у навчальний процес закордонних шкіл. Питання щодо вивчення ГІС у школі дискутується в усіх країнах світу. Витоки ГІС починались з Канади та США. Тому нас цікавить, насамперед, рівень використання таких технологій у школах цих країн. Статті у наукових журналах США та Канади розкривають низку проблем. За наявності дисципліни «Географічні інформаційні системи» у навчальних програмах цих країн спостерігається дефіцит їх безпосереднього використання на практиці. При цьому відзначається стурбованість педагогів та державних діячів щодо недостатнього наукового та технологічного рівня навчального процесу у школах. У статті Шейли Кінг [4] звернено увагу на проблеми викладачів, які хотіли б читати ГІС у школах Канади, Німеччини, Великої Британії, Данії та США. ГІС широко вивчаються в університетах, але впроваджені тільки в окремих проектах шкіл. Немає сумніву, що більшість викладачів географії намагаються реалізувати можливості ГІС у навчальних планах, але багато хто нарікає на відсутність програмного забезпечення, необхідних технічних засобів і відповідної підготовки викладачів.

Найпотужніший виробник програмного ГІС-забезпечення фірма ESRI докладає багато зусиль у впровадженні геоінформаційних систем у навчальний процес всіх рівнів. Наприклад, у США видається спеціальний щорічник ESRI для вчителів, проводяться навчальні семінари (Teachers Teaching Teachers GIS (T3G) Institute), видано спеціальний довідник (David Green, «GIS: A Sourcebook for Schools», 2001, 228 С.), створено спеціальні веб-вузли для зберігання інформації, пов'язаної з впровадженням ГІС у навчальні програми різних країн. Як приклад можна запропонувати англійський сайт GIS for School (<http://schools.esriuk.com>), на якому можна знайти програмне забезпечення, цифрові карти, розробки планів уроків для вчителів, інструкції щодо навчання роботи з продуктами фірми ESRI. У 2007 році Міністерство освіти і навчання провінції Онтаріо (Канада), надало доступ до ліцензій ArcView кожній з 800 середніх шкіл розташованих у провінції.

Школи отримали на DVD набір даних ArcCanada для використання в ARCGIS. Диск містить навчальні програми з різними даними: національні парки, економічні зони, а також матеріали перепису. Дані поділяються на категорії: світовий рівень, національний рівень, провінційний рівень, спеціальна інформація, яка включає супутникові зображення та окремі дані для м.Кінгстон (провінція Онтаріо). У 2009 році штат США *Гаваї* отримав ліцензійне забезпечення фірми ESRI для використання ГІС-продуктів у початковій та середній школах, коледжах та університетах. Один з урядовців (керівник офісу планування Гаваїв) S.Mayer зазначив, що ГІС отримали визнання серед педагогів, як дисципліна що підвищує якість навчальної системи і краще готує випускників до високотехнічних робіт у майбутньому (для створення конкурентоздатної економіки країни).

У 2008 р. Департамент освіти Південної Африки, за підтримки представництва фірми ESRI в Кейптауні, придбав програмне забезпечення цієї фірми для навчання вчителів 286 шкіл (по два вчителі від кожної школи).

Детальну інформацію щодо ГІС у європейських школах можна отримати зі звіту «ГІС в школах: сучасний стан», Доповідь iGuess проекту, що фінансується Європейською комісією. Звіт містить інформацію щодо використання ГІС в австрійських, бельгійських, болгарських, фінських, французьких, грецьких, угорських та англійських школах (<http://www.iguess.eu>).

Виклад основного матеріалу. *Німецька система освіти* складається з окремих програм федеральних земель, які формують свої вимоги щодо змісту освіти, термінів навчання. Попри спроби об'єднати ці програми до єдиної системи, ще існують певні розбіжності. Це не завадило впровадженню ГІС в більшості шкіл Німеччини, хоча й у різні терміни та з різними підходами. «Diercke-GIS» є найбільш популярним ГІС-пакедом у німецьких школах, оскільки він простий у використанні. Програмне забезпечення було розроблене «ESRI Німеччини» в співпраці з «Westermann-Schulbuchverlag», одним з провідних видавництв географічних навчальних матеріалів у Німеччині (Geoinformation Systems and Consulting, Munich). Diercke-GIS базується на основі ArcView 3.2. Технології та функції спеціального меню представлені німецькою і англійською мовами. Пакет поставляється з великою колекцією карт і готових до використання даних.

У навчальних програмах *Австрійського* Міністерства освіти і культури вивчення ГІС та геоінформатики не є окремим курсом, а включено в контекст інших предметів. Учителі використовують сучасні технології в комп'ютерних класах (починаючи з п'ятого класу у віці 10 років), он-лайн картографію, віртуальні глобуси та інші можливі Web-зображення. Одночасно в Німеччині ГІС фігурує відразу в кількох навчальних програмах. Учні навчаються розпізнавати просторові дані, оперувати ними, знайомляться з можливостями використання геоінформатики в повсякденному житті. Програмне та інформаційне забезпечення в Австрії на високому рівні, учні і вчителі мають доступ до матеріалів дистанційного зондування земної поверхні (ДЗЗ), топографічних і тематичних карт (наприклад: www.austrianmap.at, www.geoland.at, www.galpis.at, [199](http://www.oerok-</p></div><div data-bbox=)

atlas.at). Існує також спеціальна серверна освітня магістраль для Web-освіти - gw.eduhi.at, яка містить плани та тексти уроків, робочі аркуші, та дані для вивчення геоінформатики. Для вчителів проводяться спеціальні навчальні курси та семінари в університеті Зальцбурга. Загальною проблемою вивчення ГІС в австрійських школах є обмежений доступ учителів географії до комп'ютерних класів та відсутність у багатьох школах швидкісного Інтернету. Вчителі жартують: треба дочекатися, коли учні будуть приходити на уроки географії з власними smartphone або netbook.

Однією з проблем *бельгійської* освіти є мовний поділ регіону (французька мова та фламандська мови). У Фламандській освітній програмі ГІС (застосування та значення для суспільства) вивчається учнями 3-го ступеню (вік 17-18 років). Майже всі школи мають доступ до Інтернету. Середні школи мають угоди з урядом щодо законного використання програмного забезпечення VVKSO (у Фландрії) і Microsoft (Windows, Microsoft Office, Frontpage, Encarta). Існує програма із залучення в навчальний процес програми ARCGIS фірми ESRI та web ГІС - GeoVlaanderen (через www.agiv.be) або Giswest.

У той же час франкомовна частина Бельгії, починаючи з 1999 року, працює за навчальним проектом, що використовує в школах Валлонського регіону Мас для ПК початкової школи (6-12) або Мас для середньої школи (12-18). Окремий Інтернет-проект почався у 1998 році і об'єднав всі школи в єдину мережу (Брюссельський регіон).

Програмне забезпечення ГІС в бельгійських школах (франкомовна частина):

- Починаючи з кінця 1990, ESRI забезпечив школи вільними ліцензіями для ArcView
- Нещодавно ESA забезпечив школи LEOWorks безкоштовно, це програмне забезпечення для аналізу зображення. Школи може також можуть купити Атлас ESA, а викладачі отримати інструкції про навчання і керівництво користувача <http://www.eduspace.esa.int/eduspace/main.asp> (LEOWorks – програма для роботи з космічними знімками. Використовується тільки для освітньої галузі).

Основними тематичними напрямками вивчення ГІС у бельгійських школах є вивчення геології, екології та краєзнавства. Уряд має власну освітню систему з курсами ГІС <http://www.renvlaanderen.be/static/home.php> (за курси вчителів платить школа). Слід згадати Валлонську організацію вчителів географії яка проводить семінари та симпозіуми вчителів, допомагаючи в опануванні сучасними ГІС.

Фірми-виробники ГІС зацікавлені у просуванні своїх програмних продуктів і тому організують Інтернет-сторінки для освітян:

AGIV: : <http://www.agiv.be/gis/>

- пропозиції та застосування web ГІС;
- можливість купити набори даних через Giraf (<http://giraf.agiv.be/>) ESRI: <http://www.esribelux.be/>;
- щороку організують День ГІС для освіти;
- детально розроблена схема курсу для ГІС, разом з KU Leuven

Eurotronics: <http://www.eurotronics.com>;

- пропонує повні ГІС – ORBITGIS (<http://www.orbitgis.com>),
безкоштовно для всіх викладачів, учнів та студентів у Бельгії.

Використання ГІС в *болгарських* школах обмежено порівняно з більшістю країн ЄС. Єдине реальне використання навчальних ГІС можна зустріти в національній природничо-математичній середній школі при Софійському Університеті Св. Климента Охридського. В профільних школах будівництва, архітектури та геодезії викладають CAD та GPS (системи проектування та навігації). Проте, вже існує серйозні передумови для введення ГІС у навчальний процес болгарських шкіл. Усі школи країни мають комп'ютерні класи, більшість обладнані високошвидкісним Інтернетом.

ГІС згадується у *фінській* Національній програмі для середньої школи (National Frame Curriculum for the Upper Secondary Schools (2003)), як складова курсу географії для четвертого рівня та курсу за вибором (зазвичай для учнів 17-18 років). Школи Фінляндії облаштовані комп'ютерними класами та швидкісним Інтернетом, мають програмне ліцензійне забезпечення Microsoft Office. Але тільки частина шкіл має програмне забезпечення для настільних ГІС, більшість використовує картографічні Web-ресурси. Школи міста Еспоо (місто-супутник Гельсінкі) у 2009 р. отримали права на серверне програмне забезпечення MapInfo 9.0 (забезпечене муніципалітетом) і одночасно отримали доступ до деяких баз даних ГІС, у тому числі й власного регіону. Програмне забезпечення доступне фінською мовою. Школа при університеті Гельсінкі має у використанні ArcView фірми ESRI, ця версія є англomовною, що ускладнює роботу з нею. Не зважаючи на підтримку Національної програми, ГІС повільно впроваджується у фінських школах. Однією з головних проблем залишається підготовка вчителів для викладання цього курсу. Їм у допомогу три видавничі компанії (Otava, Tammi і WSOY) видали підручники з ГІС фінською мовою. Національна палата освіти Фінляндії, університети, асоціація вчителів географії проводять навчання вчителів на різноманітних курсах з вивчення основ ГІС.

ГІС не є пріоритетом *французької* педагогіки. У 1990 р. Міністерством освіти була здійснена спроба ввести програму вивчення ГІС та ДЗЗ на національному рівні, але ця програма тривала не довго. Попри широке впровадження комп'ютерної техніки у школах та використання Інтернет-ресурсів рівень використання їхніх можливостей вчителями-географами досить низький, до того ж, ГІС не введено в шкільні випускні тести. Для зміни ситуації, що склалася з ГІС-освітою, у Франції було залучено програмне забезпечення фірми ESRI французькою мовою. Міністерство освіти спільно з Національним інститутом географії (IGN) створили веб-вузол EDUGEO на французькому геопорталі, щоб відкрити доступ для вчителів та учнів до геоінформаційних ресурсів (Edugeo: <http://www.edugeo.fr/>). Цей ресурс уже став популярним нарівні з використанням Google Earth.

Публікацій про стан вивчення ГІС в *угорських* школах не знайдено. Утім Інтернет доступний у кожній угорській школі, використовується на уроках

географії та інформатики ресурс Google Earth. Декілька спеціалізованих училищ (за профілем: лісництво та сільське господарство) мають програмне забезпечення ArcView фірми ESRI (скорочена угорська версія) і угорське програмне забезпечення DigiTerra, створене для сільського господарства. Основною проблемою залишається відсутність програмного забезпечення і підручників з ГІС угорською мовою.

Впровадження ГІС в *англійських* школах пройшло декілька етапів. Починаючи з 2007 р. відповідно до освітніх кваліфікаційних програм, ГІС стало обов'язковим для вивчення в KS4 (aged 14-16) та KS5 (16+) рівнях, пропонується використовувати і в початкових школах. Відповідно до вимог навчальної програми учні на уроках географії повинні вчитися думати просторово, використовувати карти, електронні візуальні зображення, новітні технології, зокрема ГІС, для отримання та аналізу інформації. На сьогодні всі школи мають, як мінімум, один комп'ютер в кожному класі. Всі школи мають доступ до Інтернету і з'єднуються з внутрішньою навчальною мережею. У середній школі пересічна кількість комп'ютерів на школу складає 226 (статистика на 2007 р.), для навчання надається доступ для всіх учнів починаючи з 7 років. Програмне забезпечення для шкіл спонсорується урядом. На сайтах www.digitalworlds.co.uk, www.esriuk.com, www.aegisuk.net вчителі та учні Великої Британії можуть знайти всю необхідну інформацію.

Освіта в *Туреччині* набуває сучасних рис. Готуються нові навчальні програми та підручники. Модернізація освітньої галузі проходить під гаслом: «як європейці ми повинні бути ними в усіх проявах». Нові національні програми з географії в Туреччині, введені Міністерством національної освіти у 2005 р. рекомендують розширити впровадження нових технологій у географічні класи, у тому числі – підкреслюється необхідність глибокої інтеграції ГІС в навчальні курси. Реформування освіти має одну з ключових ролей. Включення ГІС у навчальний процес покликане підняти рівень класичної географічної освіти на новий рівень.

Питання впровадження основ ГІС у навчальний процес можна знайти і в публікаціях науковців з *Об'єднаних Арабських Еміратів* (Mohamed Yagoub, UAE University). Наголошується на необхідності підготовки майбутніх вчителів разом з учнями основам геоінформатики, дистанційного зондування Землі та GPS. На сьогодні спостерігається певна обмеженість шкільних програм у цій царині, проте проекти впровадження ГІС у школи вже існують. Планується почати з впровадження комп'ютерів підключених до мережі Інтернет до кожного класу. На сайтах арабських країн можна знайти просторові бази даних, рекомендовані для вивчення ГІС у школах для дівчат.

Китай широко залучає ГІС у вищу освіту. У 2004 р. ГІС вивчали у 120 університетах та коледжах, наразі вже у 150 університетах. Не дивлячись на реформу шкільної освіти Китаю і введення у 2004-2005 рр. нової прогресивної шкільної програми, ГІС не дістало широкого впровадження у шкільний навчальний процес. Але на Тайвані, після переходу на 12-річну освіту в період 2006-2009 рр., в новій освітній програмі саме ГІС-освіта відзначена одним із пріоритетних напрямків.

Навіть в *Індії* зараз проводяться роботи щодо включення ГІС до єдиної комплексної програми освіти. Вести ГІС-освіту планується на трьох рівнях: середня, вища та післявузівська освіта. Вивчаються питання навчання педагогічних кадрів, придбання програмного та технічного забезпечення.

У той же час така високорозвинена країна як *Японія* помітно відстає від західних країн у сфері геоінформаційної освіти. В національних стандартах освіти не передбачено вивчення безпосередньо географічних інформаційних систем, їх просто рекомендують використовувати разом з комп'ютерною технікою та телекомунікаційною мережею. І це при тому, що термін «ГІС» було введено в підручники з географії для середньої школи ще у 1995 році. Однією з причин такого рівня ГІС-освіти у школі називають невміння вчителів працювати з ГІС, що вимагає вносити зміни у навчальні плани університетів та коледжів, які готують вчителів географії. Це є проблемою не тільки Японії.

В *Австралії* впродовж останніх 10-ти років ГІС включено у шкільні програми (у 500 школах існують спеціальні класи та проводиться постійний тренінг вчителів).

Реформування системи освіти *Російської Федерації* відбито в «Концепции модернизации российского образования на период до 2010 г.», у якій, зокрема, ставилось завдання створення «системи спеціалізованої підготовки (профільного навчання) у старших класах загальноосвітньої школи». Однак, унаслідок відсутності методики, проблема освоєння, використання й проектування ГІС у середній школі не вирішена на практичному рівні. Хоча слід зауважити, що існують розробки зі створення шкільної ГІС, яка направлена на вирішення нових і традиційних географічних задач на уроках географії. Деякі шкільні ГІС пройшли апробацію в школах Москви та інших регіонах Російської Федерації.

Висновки та перспективи. Що дасть вивчення ГІС у школі учням? По-перше – можливість нового погляду на навколишній світ, по-друге – знання сучасних комп'ютерних технологій важливе для картографування й аналізу об'єктів реального світу, а також подій, що відбуваються на нашій планеті, в нашому житті і діяльності. Ця технологія об'єднує традиційні операції при роботі з базами даних, такими як запит та статистичний аналіз, з перевагами повноцінної візуалізації і географічного (просторового) аналізу, які надає карта. Ці можливості відрізняють ГІС від решти інформаційних систем і забезпечують унікальні можливості для її застосування в широкому спектрі завдань, пов'язаних з аналізом і прогнозом явищ і подій навколишнього світу, з осмисленням і виділенням головних чинників і причин, їх можливих наслідків, з плануванням стратегічних рішень.

У багатьох країнах світу навчальні програми для школи містять як фрагменти так і спеціалізовані курси з вивчення ГІС, як одного з головних інструментів в області сучасних географічних досліджень. Учні повинні вміти збирати інформацію, використовувати географічні дані отримані в ГІС.

Аналіз матеріалів різноманітних міжнародних конференцій, семінарів та інтернет-форумів учителів і науковців-географів, виробників програмного

забезпечення, держслужбовців, які опікуються географічною освітою, дає підстави визначити основні проблеми повноцінного впровадження ГІС в шкільну освіту.

Загальні проблеми:

- відсутність у вчителів досвіду викладання ГІС;
- висока вартість програмного забезпечення;
- не повна комплектація шкільних комп'ютерних класів (технічна база);
- відсутність єдиної програми курсу викладання ГІС;
- брак навчальної літератури на мовах різних країн.

Опанування сучасними геоінформаційними технологіями в школі, всупереч усім проблемам, повинно сприяти підготовці школярів до вищої освіти, з подальшим працевлаштуванням за умов зростаючої конкуренції. Починати треба з вчителів:

- необхідно розширювати курси з вивчення ГІС у вищих навчальних закладах, які готують вчителів-географів;
- на курсах підвищення кваліфікації вчителів-географів рекомендувати проводити спеціалізовані навчальні ГІС-семінари;
- для демонстрації можливостей ГІС-систем і технологій проводити екскурсії в наукові та виробничі відділи які впроваджують ці технології в життя.

На сьогодні, здійснюється подальший ідеологічний рух ГІС від простих систем відображення до заглиблення в нові інтерактивні середовища з одночасним вдосконаленням інструментарію просторового тривимірного моделювання, створення точніших моделей навколишнього світу.

В Україні давно назріла необхідність активного ознайомлення школярів старших класів з основами геоінформаційних систем (геоінформатики) та сутністю геоінформаційних технологій. Відповідно до Концепції загальної середньої освіти (12-річна школа) затверджені Постановою Колегії МОН України та Президією АПН України N12/5-2 від 22.11.2001) старша школа (10-12 класи) є останнім етапом одержання повної загальної середньої освіти і функціонує переважно як профільна. Це створює значно кращі умови для диференційованого навчання, врахування індивідуальних особливостей розвитку учнів, які відрізняються передусім якісним складом своїх здібностей. Доцільним є поглиблене вивчення окремих предметів, широке використання курсів за вибором та факультативів з-поміж яких чільне місце має посісти геоінформаційна освіта.

Рецензент – кандидат географічних наук, професор А. М. Молочко

Література:

7. *Audet, Richard H., Joshua Paris. 1997. GIS implementation model for schools: Assessing the critical concerns. Journal of Geography 96(6): 293-300.*
8. *David Green «GIS: A Sourcebook for Schools», 2001, 228 с.*
9. *Geography Education Standards Project. 1994. Geography for Life: National Geography Standards . Washington, DC: National Geographic Research and Exploration,*

272 p.

10. GIS: A Sourcebook for Schools, Journal article by Sheila King; The Geographical Journal, Vol. 168, 2002.

11. <http://schools.esriuk.com>

12. <http://www.iguess.eu>

13. <http://www.lehrer-online.de>

14. Rod, J.K., Larsen, W., Nilsen, E. 2010. Learning geography with GIS: Integrating GIS into upper secondary school geography curricula. // Norsk Geografisk Tidsskrift / Norwegian Journal of Geography Vol. 64, 21-35. Oslo.

15. 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) pp.191-205.

Л. М. Даценко

ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЬНЫХ КУРСАХ ЗА РУБЕЖОМ

В статье рассмотрены вопросы внедрения в школьное образование географических информационных систем в зарубежных школах. Проанализировано современное состояние и спектр проблем, касающихся этого процесса. Дана краткая характеристика особенностей школьных программ.

Ключевые слова: ГИС, школа, учебные программы, информатизация в школе.

L. Datsenko

BASIC PRINCIPLES OF GEOINFORMATIONAL SYSTEMS AND TECHNOLOGIES KNOWLEDGE TEACHING IN SCHOOLS ABROAD

The foreign experience regarding geographical informational systems training course integration into school programs outside Ukraine is considered in the article. The actual state and range of problems relative to this process are analyzed. The summary of school programs features is given.

Keywords: GIS, school, school program, informatization in school.

Надійшла до редакції 19 квітня 2010 р.