

ГІС: перспективи університетського навчального процесу в річищі інформатизації географічної освіти

Подано загальні методологічні засади викладання блоку навчальних дисциплін із геоінформатики та ГІС-технологій у класичному вищому навчальному закладі. Геоінформаційні системи розглядаються як важлива складова інформатизації сучасної географічної освіти. Розкрито переваги використання ГІС-технологій в освітньому процесі, їхнє значення в організації безперервної географічної освіти. Розглянуто перелік основних вмінь та навичок, що їх набувають студенти-географи у процесі вивчення спецдисципліни «Географічні інформаційні системи».

Ключові слова: безперервна освіта, інформатизація освіти, геоінформатика, геоінформаційна система, просторово-координовані дані.

Існує думка, що в сучасній географічній науці геоінформаційні системи (ГІС) і технології відіграють саме таку роль, яку в епоху Великих географічних відкриттів відіграли транспортні засоби, через які, у першу чергу, ці відкриття були здійснені.

Приймається за замовчуванням, що на сучасному етапі розвитку методів збирання, обробки та аналізу просторово-координованої інформації (ПКІ) зростає роль ГІС як універсального інструменту географічного дослідження та побудови формальних моделей, причетних до цієї предметної галузі [4]. Оскільки за своєю суттю географічна модель ПКІ визначає тезаурус опису і пояснення об'єктів та процесів, які знаходяться в межах географічної оболонки, то важко переоцінити значення подібних моделей для, наприклад, ключового змісту університетської освіти у відповідній предметній галузі. Це, зрозуміло, має відноситися до теоретичного аспекту навчального процесу. Нині треба мати на увазі, що географічні моделі ПКІ є тими засадами, на яких будуються буквально всі географічні інформаційні платформи.

Однак, передумовою зростаючої ролі ГІС в сучасній географічній науці та освіті є не тільки ряд їхніх об'єктивних переваг, але і, як це не дивно, – також низка негативних тенденцій. Серед останніх – відірваність багатьох методичних доробок і результатів географічних досліджень від впровадження їх у практику вирішення нагальних проблем територіального планування та розвитку соціальної сфери. Попри те, що саме географія забезпечує комплексне вивчення процесів у системі «природа-господарство-населення» та має справу виключно з об'єктами дослідження, що відрізняються складністю та полікомпонентністю, географи не завжди реалізують ці надбання у вирішенні практичних задач.

Подолання зазначених проблемних питань сучасної освіти і науки єдино можливе через їхню інформатизацію, що найповніше реалізується

у формі використання сучасних геоінформаційних систем та технологій у дисциплінах, які мають викладатися студентам-географам, наприклад, за схемою, яку пропонує класичний університетський підручник, виданий у Московському університеті [7].

Для підвищення конкурентоспроможності на ринку праці майбутній фахівець-географ має бути обізнаним у теорії і прикладному застосуванні геоінформаційних систем та технологій. Саме через подібне використання передових інформаційних технологій збирання, обробки та аналізу просторово-координованих даних, що у своїй сукупності становлять предмет вивчення геоінформатики, досягається необхідна умова неперервної та профорієнтованої освіти за географічними спеціальностями [6]. На сьогоднішньому ринку праці різко збільшується попит на спеціалістів, які б мали загальні теоретичні та практичні навички опрацювання просторової інформації. При цьому, реальна можливість використання знань, вмінь та навичок із використання геоінформаційних технологій та систем у майбутній професійній діяльності є найважливішим мотиваційним важелем навчання.

У цій статті ми розглядаємо деякі окремі питання використання ГІС-технологій і засобів у навчанні студентів географічних спеціальностей у класичному університеті. Метою статті є висвітлення перспектив університетської географічної освіти, зокрема шляхом розкриття сутності інформатизації сучасної географічної освіти та місця в цьому процесі геоінформаційних систем і технологій, подання окремих методичних засад викладання дисциплін із блоку геоінформатики та ГІС, а саме обґрунтування змісту курсу, форм, методів, можливостей використання ГІС у майбутній професійній діяльності.

Інформатизація освіти – складова загального процесу інформатизації суспільства; комплекс заходів із перетворення педагогічних процесів на основі впровадження у навчання та виховання інформаційної продукції, засобів, технологій [8]. Теоретичним підґрунтям інформатизації освіти є інформатика як наука та фундаментальна навчальна дисципліна, що займається систематизацією способів створення, зберігання, відтворення, обробки та передачі даних засобами обчислювальної техніки, а також головними принципами функціонування цих засобів і методи управління ними [2]. Щодо блоку навчальних дисциплін про Землю, інформатизація пов'язана насамперед з активним впровадженням у освітній процес на різних його етапах геоінформаційних систем (ГІС). При цьому варто зважати на дві наступні обставини:

– по-перше, інформатизація географічної освіти пов'язана із різними ГІС-платформами, застосуваннями і засобами, та із використанням глобальної комп'ютерної мережі (наприклад, у випадку дистанційного навчання), проте предметно (і через це – найповніше) цей процес реалізується саме через використання геоінформаційних технологій; останнє полягає в тому,

що у відповідних курсах із ГІС та геоінформатики складові геоінформаційних технологій можна розглядати або за ортодоксальною схемою (апаратне і програмне забезпечення ГІС, атрибутивна інформація, методи формалізації ПКІ тощо [9]); або робити акцент на особливостях подання даних ГІС в базах геоданих, як це рекомендується фахівцями найбільш відомої у світі компанії ESRI (Environmental System Research Institute, Redlands, USA);

– по-друге, геоінформатика не є суто географічною дисципліною та використовується фахівцями не лише із географії, а й з інших природничих та навіть гуманітарних наук (наприклад, істориками); проте жодна із цих предметних галузей не може застосовувати ГІС-технології на рівні географії; використання ГІС є свого роду «нішею», де фахівець із географії має низку переваг, бо навіть поза межами інформаційних технологій має справу з просторово-координованими даними для дослідження процесів, що протікають у географічному середовищі.

У будь-якому разі, у світлі обох зазначених вище обставин інформатизація географічної освіти передбачає, що теоретичні та прикладні аспекти викладення ГІС для студентів-географів включають у себе достатньо широкий спектр загальнонаукових принципів, парадигм та методів, які застосовуються в дослідженні природно-антропогенного довкілля (рис. 1).



Рис. 1. Загальнонаукові принципи, парадигми і методи в теорії та практиці ГІС

Для досвідчених користувачів геоінформаційних систем, зазвичай, не має значення академічне визначення ГІС. Однак, для студентів-географів розуміння різноаспектних визначень ГІС є вкрай необхідним. З наукового погляду, ГІС – це засіб моделювання і пізнання природних і соціально-економічних систем. ГІС застосовується для дослідження всіх природних та суспільних об'єктів і явищ, які вивчаються науками про Землю та суміж-

ними з ними соціально-економічними науками. У технологічному аспекті ГІС постають як засіб збирання, зберігання, перетворення, відображення і розповсюдження просторово-координованої інформації про географічне середовище. З виробничого погляду ГІС є комплексом апаратних пристроїв і програмних продуктів (ГІС-оболонки), призначених для забезпечення управління та прийняття рішень, причому найважливіший елемент цього комплексу – автоматичні картографічні системи.

Можливими можуть бути три варіанти впровадження науки про ГІС у освітній процес. Надалі ми розглядаємо окремі переваги та недоліки кожного з них.

1. Як складова загального курсу «Інформатика із основами геоінформатики», що розглядається студентами-географами протягом, зазвичай, двох-трьох семестрів. Викладання ГІС займає лише певну частку загального обсягу годин у зазначеній дисципліні. Про безперервність та системність ГІС-освіти у цьому випадку не йдеться, а студенти отримують лише базові знання зі спецкурсу. Природно, що засвоєння геоінформаційних систем не може бути обмеженим на рівні викладання зазначеної дисципліни. Водночас, цей курс є фундаментальним та виступає у якості теоретичної і практичної підвалини подальшого оволодіння комп'ютерними технологіями.

2. Як складова навчальних дисциплін про Землю: геоморфології, ландшафтознавства, економічної та соціальної географії, географії населення тощо. У цьому випадку геоінформаційні системи не є предметом вивчення, вони можуть відігравати лише допоміжну роль у процесі засвоєння студентами матеріалу за предметом викладання і у відповідності до відомої схеми:

Дані + Інструмент = Нові дані

Зокрема, ця схема може використовуватися для подання окремих явищ та процесів у формі електронних карт, створення баз даних, проведення аналізу та візуалізації його результатів при виконанні практичних завдань з окремих тем навчальної дисципліни. Водночас, саме у блоці зазначених дисциплін найповніше реалізується предметна сфера викладання – та специфіка конкретної галузі географічного знання, котру не можна сповна охопити при викладанні спецдисциплін із ГІС-технологій.

3. Власне блок навчальних дисциплін про ГІС (наприклад, курс «Географічні інформаційні системи», що викладається для студентів-географів, та магістерський спецкурс «Інформаційні технології у територіальному менеджменті»), що викладається студентам, які навчаються за спеціальністю «Економічна та соціальна географія» у Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна. У такому випадку, увесь програмний час зосереджений саме на викладанні геоінформаційних систем, що реалізується найперше у формі практичних занять через засвоєння

студентами вмінь та навичок роботи із ГІС-пакетами та системами обробки просторової інформації. Вимогою до викладання тут має бути неперервність: теоретичний матеріал та практичні завдання із ГІС мають викладатися протягом всього періоду навчання в університетах у якості вказаних дисциплін, спецсеминарів із ГІС, регулярних (не менше ніж раз на один-два місяці) дискусійних клубів тощо. При цьому послідовно, з кожним наступним роком навчання, відповідним чином зростає складність матеріалу, що подається. Зазначені курси не відносяться до фундаментальних, інколи входять до переліку «за вибором», проте саме для них складання робочих програм має бути найбільш продуманим та орієнтованим на решту дисциплін, що їх отримує студент-географ. Засвоєння окремих тем із ГІС є неможливим без загального курсу вищої математики, статистики, картографії тощо. Водночас, і окремі географічні дисципліни мають орієнтуватися на знання методів роботи із геоінформаційними системами. У такому разі викладання спецкурсів із ГІС має передувати або відбуватися одночасно з предметними дисциплінами геолого-географічного циклу.

Ключова відмінність між зазначеними варіантами полягає в тому, що у першому (лише частково) та у третьому з них геоінформаційні технології виступають у якості об'єкту вивчення; у другому – засобом вивчення [1]. Однак, незважаючи на таке, задавалося б, певним чином альтернативне застосування ГІС, будь-який ступінь навчального процесу має доводити загальноприйняте розуміння сутності та змісту ГІС (рис. 2) – інтеграція наших знань про довкілля та забезпечення глобального погляду на навколишнє середовище, – з одного боку, та деталізація і аналіз ПКІ з метою, наприклад, територіального управління – керування місцеположеннями географічних об'єктів та явищ, – з іншого боку (див. рис. 2).

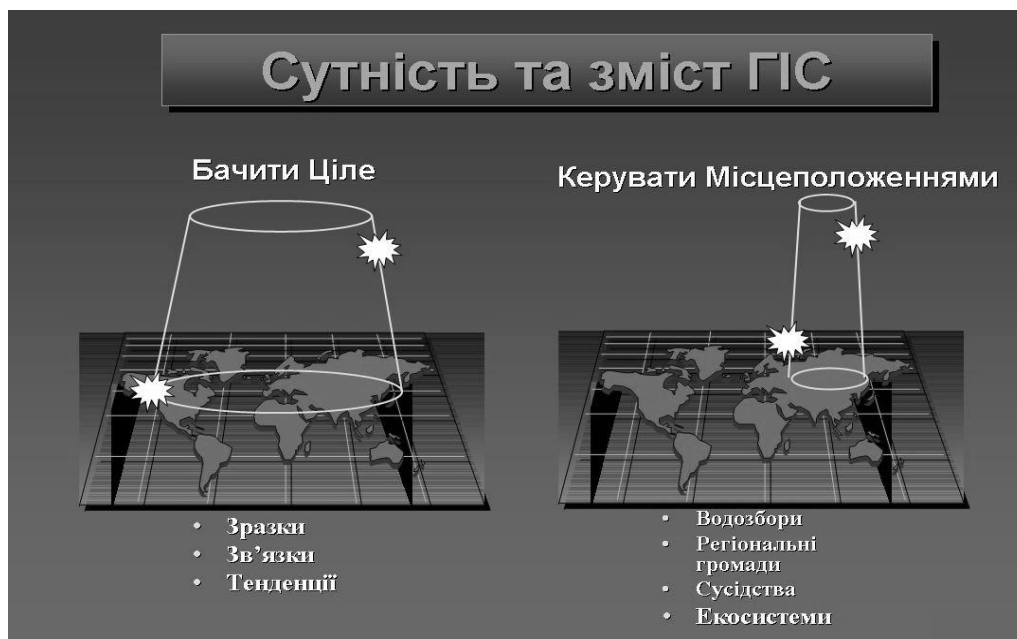


Рис. 2. Сутність та зміст ГІС, які мають безперервно подаватися в різних блоках вивчення даних інноваційних технологій

Відмітною рисою інформаційних технологій взагалі та ГІС-технологій зокрема від решти технічних дисциплін, що вивчаються у вищій школі, є те, що предмет їхнього дослідження змінюється надзвичайно динамічно. Через це постійним є оновлення змісту навчальних планів, робочих програм та навчально-методичної документації. Для викладання предметів із геоінформаційних систем необхідним є розширення взаємодії поміж навчальними програмами технічних та природничих дисциплін, постійне відслідковування змін та своєчасне реагування на науково-технічні досягнення у галузі наук про Землю. Саме тому найповніше ГІС-освіта реалізується, на наш погляд, через викладання спецкурсів третього блоку, зокрема – навчального курсу «Географічні інформаційні системи».

У рамках цієї дисципліни викладання ГІС студентам-географам має на меті детальне ознайомлення студентів із технологіями отримання географічної інформації, зокрема із сучасною GPS; загальними характеристиками географічної інформації й інваріантами технологічної схеми ГІС; методикою предметного геоінформаційного моделювання в ОС Windows; графічними інтерфейсами користувача і функціональністю провідних платформ ГІС – ArcView 3.x, MapInfo Professional, ArcGIS 9x, ГІС Карта 2011 та модулів геоінформаційного моделювання – Vertical Mapper, Golden Software Surfer, GIS-Module Ukrainian.

Навчальна дисципліна «Географічні інформаційні системи» має вирішувати такі загальні завдання:

- формування уявлення про феномен географічної інформації, про її класи, про джерела, засоби і методи її одержання, про можливості збирання, збереження, обробки та аналізу цієї інформації;

- первинні основи збирання просторової інформації з попередніх джерел, її класифікація, інтеграція в єдине ціле; доповнення інформації і встановлення внутрішніх структурних зв'язків з метою побудови просторових моделей;

- вивчення базових концепцій ГІС-картографування, фундаментальних принципів функціональності та структурної схеми Графічного Інтерфейсу Користувача ГІС, вивчення первинних засад роботи в ГІК;

- підготовка студентів до самостійного використання електронних та дистанційних засобів навчання для подальшого використання ГІС щодо створення різноманітних предметних і регіональних проектів [5].

Система знань, якими мають оволодіти студенти-географи в результаті вивчення дисципліни «Географічні інформаційні системи» включає наступні складові:

- можливості геоінформаційних технологій у створенні, обробці та розповсюдженні географічної інформації;

- різноманітні технології збирання географічної інформації, приклади одержання, передачі й обробки географічної інформації в діяльності людини, живій природі, суспільстві, техніці;

– визначення джерел та загальні принципи технологій одержання соціально-економічних даних при аналізі й обробці географічної інформації, головний зміст технологій отримання фізико-географічних даних про довкілля;

– головні особливості інтерфейсу геоінформаційних систем ArcView 3.x. та MapInfo; методично обґрунтовані принципи процесів взаємодії географічної інформації, ГІС-даних і ГІС-методів; основи створення просторової бази даних ГІС; способи введення, збереження та редагування даних у ГІС;

– методи пошуку, створення, збереження, відтворення, обробки й передачі даних та інформації;

Після завершення вивчення спецкурсу студенти отримують наступні навички роботи з геоінформаційними системами:

– робота із засобами персональної обчислювальної техніки, що будуть використовуватися майбутніми фахівцями в навчальній і методичній роботі зі своєї предметної галузі;

– дослідницька робота із геоінформатики шляхом участі у виконанні та захисті колективних та індивідуальних проектів із обробки та аналізу ГІС-даних;

– здійснення збирання географічної інформації для створення просторової бази даних та розробки тематичних карт; організація процесу введення, зберігання та редагування просторово-координованих даних.

Враховуючи необхідність наочного подання процесу моделювання географічних об'єктів, під час проведення лекційних занять із курсу доцільно використовувати мультимедійне обладнання.

Практична складова викладання в ГІС реалізується через безпосередню роботу із ГІС-пакетами в спеціалізованій лабораторії, і ця складова є надзвичайно важливою, адже лабораторії забезпечують навчальні можливості за допомогою різних інструктивних методів; уможливають індивідуальну роботу студента та викладача; розвивається потенціал для творчого підходу, збільшується оцінка освітніх завдань; розвиваються навички комунікативного вирішення проблем [10].

Практичні заняття з курсу «Географічні інформаційні системи» проводяться у комп'ютерних класах, оснащених відповідним програмним забезпеченням, яке є функціональним, ергономічним, ліцензованим, поширеним як серед наукових, так і серед управлінських установ України, а також – за кордоном.

У процесі виконання лабораторних робіт із ГІС студенти отримують навички реєстрації растрового зображення, перетворення картографічних проєкцій, створення електронних векторних шарів, конструювання просторових і атрибутивних запитів, роботи з тематичними растрами (GRID) і триангуляційними моделями поверхні (TIN). ГІС-технології, зокрема,

використовують, коли потрібно створити серію тематичних карт, при підготовці складних векторних картографічних матеріалів великих об'ємів, візуалізації на карті табличної інформації, проведення просторового аналізу [3]. Наприкінці вивчення дисципліни студенти вивчають основи ГІС-аналізу й моделювання. У межах узагальнюючого заняття з курсу виконується ГІС-проект із муніципального менеджменту (програмне забезпечення_ГІС ArcView 3.x), де, наприклад, необхідно визначити найбільш оптимальні місця для відкриття нової дошкільної установи, вказавши місцезорозташування потенційних клієнтів і можливих конкурентів. Цей проект є навчальним, слугує прикладом для розуміння студентами значущості засобів ГІС для аналізу територіального планування та прийняття управлінських рішень. За таким же алгоритмом у подальшому вони можуть працювати із реальними об'єктами дослідження.

Узагальнюючи зміст викладеного матеріалу, зазначимо, що необхідність та значущість вивчення студентами-географами ГІС обумовлені такими особливостями:

- ГІС забезпечує сфокусований розгляд самої сутності предмета географічної науки;

- розуміння геоінформаційної системи як засобу та методу збирання, обробки, інтеграції, аналізу й візуалізації інформації дає змогу майбутнім фахівцям ознайомитися із найпотужнішими в сучасній географії програмно-апаратними дослідницькими комплексами;

- ГІС дозволяє студентам використовувати знання, отримані з інших вузівських предметів, наприклад, із математики та загальної інформатики; робота у функціональному середовищі ГІС сприяє розвитку загальних навичок користувача комп'ютерної техніки;

- ГІС-методи дають змогу зрозуміти використання географічної інформації та даних для планування і прийняття рішень;

- ГІС має важливе значення в інвайронментальній освіті в цілому та в її окремих предметних сегментах [6].

Серед проблемних питань у викладанні ГІС у першу чергу слід зазначити:

- введення ГІС-дисциплін у навчальний процес вимагає відповідного апаратного і програмного забезпечення, а також їхнього постійного оновлення, враховуючи динамічність зміни асортименту технічних і програмних засобів;

- бракує різномірневої навчальної літератури з ГІС, особливо – україномовної;

- значно бракує доступних для студентів баз географічних даних в електронному форматі.

Підсумовуючи вищевикладене, доходимо наступних висновків:

1. Викладання основ ГІС-технологій у навчальному процесі студентів-географів, окрім набуття навичок роботи із сучасним програмним забезпеченням, дозволяє студентам систематизувати знання зі спеціальних дисциплін та отримати широке уявлення про їхнє застосування в практичній діяльності.

2. Впровадження циклу дисциплін геоінформаційного спрямування позитивно відображається на засвоєнні матеріалу з інших курсів, які оперують просторовим розподілом даних, адже виступає дієвим інструментом їх систематизації та аналізу. За своєю сутністю ГІС-технології є універсальним засобом пізнання і сприйняття природно-антропогенного довкілля, саме вони представляють інтерес не тільки для вузькоспеціалізованих фахівців – географів, картографів, екологів, але й надають нові методи подання просторово-часової інформації у найрізноманітніших предметних галузях (історія, економіка, соціологія, менеджмент підприємств та інші) [5].

3. У процесі вивчення курсу «Геоінформаційні системи» студенти отримують теоретичні знання та практичні навички зі створення та застосування геоінформаційних технологій. Головні задачі курсу зводяться до набуття студентами навичок підготовки цифрової карти, тематичного картографування, ГІС-аналізу, створення тематичних баз даних.

4. Переваги використання ГІС у навчальному процесі полягають у наступному:

- забезпечення неперервності освіти: практичні навички роботи з ГІС закріплюються не лише при вивченні інформатики та відповідних предметів, але і протягом всього періоду навчання при проведенні занять з решти дисциплін геолого-географічного циклу;
- профорієнтація освіти: знання основ роботи з геоінформаційними системами, на відміну від решти загальнотехнічних дисциплін, користуються попитом напямую і негайно, одразу після початку професійної діяльності географа-випускника.

Література

1. Гуторова Л. Е. Преподавание геоинформатики в вузе / Л. Е. Гуторова // Педагогическая информатика. – 2003. – № 2. – С. 21–31.
2. Информатика. Базовый курс. 2-е изд. / [С. В. Симонович, Г. А. Авсеев, В. И. Мураховский, С. И. Бобровский] ; Под ред. С. В. Симоновича. – СПб. : Питер, 2004. – 640 с.
3. Ключко О. В. Методична система навчання студентів геоінформаційних технологій / О. В. Ключко // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2010. – № 17 (204). – С. 40–50.

4. Костріков С. В. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля: навчально-методичний посібник / С. В. Костріков, Б. Н. Воробйов. – Х. : Вид-во ХНУ, 2003. – 103 с.

5. Костріков С. В. Географічні інформаційні системи : навчально-методичний комплекс для самостійної роботи студентів зі спеціальностей «Географія», «Економічна та соціальна географія» / С. В. Костріков, К. Ю. Сегіда. – Х., 2012. – 62 с.

6. Костріков С. В. Про деякі методологічні засади викладення блоку навчальних дисциплін із геоінформатики і ГІС-технологій / С. В. Костріков //Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : збірник наук. праць. Ювілейний випуск. – Х. : Вид-во ХНУ, 2011. – С. 71–74.

7. Основы геоинформатики : в 2-х кн. Кн. 1 : учеб. пособие для студентов вузов / [Е. Г. Капралов, А. В. Кашкарев, В. С. Тикунов и др.] ; Под ред. В. С. Тикунова. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с.

8. Педагогика: учеб. пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / [В. В. Воронов, В. И. Журавлев, В. В. Краевский и др.]; Под ред. П. И. Пидкасистого. – М. : Педагогическое общество России, 1998. – 640 с.

9. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посібник / О. О. Світличний, С. В. Плотницький. – Суми : Університетська книга, 2006. – 294 с.

10. Худякова І. Л. Аналіз зарубіжного досвіду професійної підготовки геоінформатиків [Електронний ресурс] / І. Л. Худякова // Видання ЧДУ ім. Петра Могили : Наукові праці. – Педагогіка. – Т. 97. – Вип. 84. – С. 131-135. Режим доступу до журналу: <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/naukpraci/pedagogika/2008/97-84-28.pdf>