

УДК 378



Худякова Ірина Марківна, в.о. доцента кафедри вищої математики та інформатики Південнослов'янського інституту Київського Славистичного університету. Коло наукових інтересів: геоінформаційні системи, науково-методичні засади професійної підготовки в даній галузі.

АНАЛІЗ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ГЕОІНФОРМАТИКІВ

Розглянуті питання, пов'язані з професійною підготовкою геоінформатиків за кордоном. Історичні етапи ГІС освіти, потреби в різних ГІС – спеціалістах, компоненти і варіанти ГІС освіти.

There are considered questions, related to professional preparation of geoinformatics abroad, historical stages of GIS educations, requirements in different GIS-specialists, components and variants of GIS educations.

На сьогодні вивчення геоінформаційних систем (ГІС) у всьому світі стає все більш актуальним. У нашій країні геоінформатика є молодим напрямом. Різноманітність можливостей ГІС і потреба використання даних технологій призводить до широкого спектру освітніх потреб. У зв'язку з цим, виникає багато проблем при створенні різноманітних курсів навчання ГІС, що відповідають різним потребам. Для того, щоб підготовка геоінформатиків в Україні відповідала світовому рівню є сенс проаналізувати зарубіжний досвід їх професійної підготовки.

Викладання ГІС у світі досягло нині третього етапу. Перший етап почався в 1970-80 роках, коли викладання проводилося, в основному, методом проб і помилок. Використовувалося громіздке програмне забезпечення з дуже простими функціями. У цей період охоплення завдань, що реалізуються з допомогою ГІС, було незначним, і географічні інформаційні системи розглядалися просто як новий потужний комп'ютерний інструмент. Другий етап настав у 90-ті роки, з публікацією «Основного курсу навчання ГІС NCGIA» [1]. Підхід до викладання ГІС став комплексним, заснованим на різноманітному програмному забезпеченні і таким, що піднімав важливі теоретичні проблеми, пов'язані із запам'ятовуванням, маніпулюванням і відображенням географічної інформації.

На сьогодні, потреба в підготовці професіоналів, що працюють з географічною інформацією, її аналізом і візуалізацією стає ще серйознішою. Це пов'язано з тим, що ГІС є інструментом усе більш широкого кола споживачів. Робота з інформацією, що має просторову прив'язку, стає широко доступною навіть у звичайному офісному програмному забезпеченні.

Освіта ГІС стає різноманітнішою і направленою на різні аудиторії. Розуміння того, що потрібно викладати, і як це робити зближується для різних країн і аудиторій. Є багато різних підходів до освіти ГІС, що задовольняють різні освітні рівні, різні студентські групи і освітні завдання. Це все призводить до необхідності розглядати специфіку викладання ГІС.

Перед вивченням ГІС, необхідно отримати базові знання з тих областей науки, на яких безпосередньо базуються геоінформаційні технології.

Одним із таких аспектів є картографія. В той час як картографи вважають, що їх професія охоплює не лише науку, а й мистецтво, існує багато базових простих принципів, які мають бути освоєні будь-ким, хто створює карту. Ці принципи мають бути часткою освіти у сфері ГІС. Вибір географічних проекцій, відповідний тому, що відображуватиме конкретна карта, використання відповідних тематичних карт. Це тільки деякі основні картографічні

принципи, які необхідно знати геоінформатику. Більш повно ця інформація представлена в книгах Марка Монмонієра (Monmonier Mark) [2-3].

Вивчення географії настільки тісно пов'язане з геоінформатикою, що в багатьох країнах, зокрема в США, сперечаються чи ефективніше географа навчити комп'ютерним наукам, чи спеціаліста з комп'ютерних технологій навчити географії, щоб отримати фахівця з геоінформатики [4].

Комп'ютерні технології забезпечили як географів, так й інших зацікавлених вчених потужними засобами аналізу числових даних залежно від їх відносного розташування. Тільки у XX столітті з появою потужних комп'ютерів, з'явилися численні методи аналізу просторових даних. Просторовий аналіз – це технологія, яка нині широко використовується. Він базується на всіх тих аналітичних методах, у яких має значення територіальна прив'язка об'єктів.

У ГІС об'єднано багато просторових аналітичних інструментів. Серед них слід зазначити просторову статистику, просторовий аналіз, інтерполяцію, алгоритми перетворення координат і таке інше. Це свідчить про необхідність викладання широкого спектру дисциплін при вивченні ГІС.

У багатьох країнах визначають основний набір дисциплін і їх змісту залежно від індивідуальних потреб різних груп. Найбільша кількість пропонує вакансій на зарубіжному ринку праці припадає на фірми, зайняті у сфері геоінформаційних послуг: консультування, розробка і виконання ГІС – проектів, виробництво і поширення цифрових геопросторових даних. До «чисто геоінформаційних професій» відносять ГІС-спеціалістів, ГІС-аналітиків, ГІС-програмістів, ГІС-техніків, ГІС-менеджерів, причому попит на ГІС-програмістів збільшується за рахунок частки ГІС-техніків. Професійні вимоги до ГІС-спеціалістів і ГІС-менеджерів надзвичайно високі. Менш складним представляється завдання підготовки ГІС-аналітиків і ГІС-програмістів [5].

ГІС – це не завжди проста або недорога технологія. Часто це комплексна комп'ютерна технологія, в якій потрібні різноманітні професіонали, у тому числі:

- системні оператори;
- системні програмісти;
- системні адміністратори;
- розробники додатків;
- конструктори баз даних;
- користувачі ГІС- додатків;
- дослідники.

Цей довгий список різних видів робочих місць з використанням професійних ГІС, формує такий же довгий список областей знань, до яких необхідно звернутися в ГІС освіті:

- спільне усвідомлення технології та її застосування;
- операційні системи;
- інформатика;
- навички управління;
- інформаційні системи;
- просторовий аналіз;
- географічна наука.

Відповідна комбінація цих різних областей знань змінюється відповідно до вибраної професійної діяльності. Наприклад, системному операторові потрібно знати багато про операційні системи, але, ймовірно, не вимагається глибоких знань в області управління. З іншого боку, розробникові бази даних потрібно буде знати багато про інформатику та інформаційні системи, при цьому не вимагається істотної підготовки з географічних наук.

Різні комбінації навичок і знань можна краще зрозуміти при плануванні і здійсненні курсу навчання ГІС. Один напрям представляє підхід, у якому фокусується увага на викладанні технічних навичок у системному програмуванні. Другий напрям зосереджується на теорії ГІС і розглядає додатки ГІС. Третій напрям робить акцент на освіті в області управління ГІС. Четвертий – освіта в області використання ГІС. Зрозуміло, що багато в чому підготовка всіх фахівців співпадає, але під час планування курсу необхідно враховувати розуміння основних педагогічних відмінностей між всіма напрямками. Планування будь-якої навчальної програми ГІС починається із зрозуміння потреб відповідної аудиторії.

Початок у ГІС освіті був покладений паралельно з розробкою програмного забезпечення в 70-х роках XX століття. Першими установами, в яких почали вивчати ГІС, були Лабораторія Комп'ютерної Графіки у Гарвардському Університеті в США й Експериментальний Картографічний союз Королівського Коледжу Мистецтва у Великобританії. У цих навчальних закладах освіта ГІС була побудована, перш за все, на розробці, випробуваннях і експериментах з новими комп'ютерними алгоритмами і програмами. Шляхом досліджень здібні студенти і професори вивчали разом як об'єднати традиційні теорії про просторову інформацію, обчислювальну геометрію та інформатику в набір основних понять, що є базою для комп'ютерної обробки просторової інформації.

З цього часу ГІС технології почали розвиватися так швидко, що освітні можливості просто не встигали за ними. Програмні продукти ГІС стали швидко приносити прибутки і розкуповуватися. З'явилося багато освітніх курсів, які не зачіпали базових понять ГІС, а, в основному, були направлені на вивчення використання певних ГІС. Зазвичай, ці навчальні програми були доступні тільки працівникам департаментів, які купили продукцію специфічних ГІС.

У середині 80-х стало зрозуміло, що дуже не вистачає професійних геоінформатиків, готових до розробки й експлуатації технологій, які так швидко розвиваються. Це призвело до розробки Національним Науковим Фондом США Проєкту курсу навчання ГІС NCGIA. Цей проєкт ґрунтувався на передумові, що навчальні матеріали, які розробляються, широко поширюватимуться серед педагогів, що викладають ГІС. В основному проєкті навчального курсу були зібрані воедино і формалізовані всі раніше розроблені матеріали, а також був визначений обов'язковий набір тем.

Після двох років апробації даного курсу почалося його бурхливе поширення [6]. Ядро курсу близько 1000 сторінок придбали багато навчальних закладів світу. Понад 70 країн за 5 років придбали близько 1300 копій даного навчального курсу. Перекладено на багато мов світу. До 90-х років за даними міжнародного огляду було зареєстровано більше 450 університетів США, Європи та Австралії, які надавали можливість отримання ГІС освіти. Курси ГІС також були включені в перелік дисциплін Департаментів Лісового Господарства, Екології, Архітектури, Регіонального Планування, Геології, Екологічних Досліджень і багато інших [7].

Крім того, в багатьох університетах з'явилася потреба у викладачах ГІС і в реорганізації багатьох дисциплін для включення у них курсу ГІС.

На сьогодні у багатьох університетах геоінформатика викладається з позиції географічних принципів. Тут ставиться акцент на вивчення географічних методів, включаючи дистанційне зондування, фотограмметрію, геодезію, картографію, GPS і ГІС. Проте в більшості університетів, ГІС викладається як курс придбання навичок, подібно до того, як викладається статистика або інформатика. Програми спеціалізації в ГІС зосереджуються або на більш технічному аспекті, або на абстрактнішому. Наприклад, технічний аспект запропонований Університетом Единбургу, де студенти вивчають протягом одного інтенсивного року, як використовувати і застосовувати програмне забезпечення і створювати завершений детальний проект. В інших програмах спеціалізації, як наприклад, в Університеті Каліфорнії, Санта Барбара, студенти більше зосереджуються на теоретичних аспектах географічної інформаційної науки, працюючи в області досліджень.

Основні університетські курси ГІС розраховані на підготовку професіоналів саме для розробки й експлуатації ГІС. Але існує досить багато фахівців інших напрямів, які хочуть використовувати ГІС для аналізу інформації в своїй професійній діяльності. Тому для студентів останніх курсів різних спеціальностей у багатьох університетах світу включені курси з основ використання ГІС. Для таких студентів необхідні:

- відкритий доступ до освіти, оскільки для них важко розробити єдиний курс, відповідний до їх професійних потреб;
- чітке керівництво у виборі того, що і як учити, оскільки студенти мають мало часу для вивчення всього ринку ГІС;
- гнучкість варіантів вивчення, оскільки ці студенти повинні поєднувати штатні робочі місця з освітою;
- налаштування для певних прикладних областей. В основному, ці студенти не зацікавлені у вивченні ГІС як основній спеціальності. Їх інтереси полягають у використанні інструменту і в поняттях та методах, доречних для специфічної області їх професійного інтересу. В результаті,

найуспішніші курси для таких студентів – це ті, які зосереджуються на певних застосуваннях, як наприклад, «ГІС у управлінні», «ГІС у транспортному плануванні», «ГІС для маркетингу».

У багатьох країнах представлений широкий спектр освітніх варіантів для тих, хто вже має університетську освіту. Серед них:

1. Формальні курси університету, які забезпечують додаткову освіту від 3 і більше місяців. Часто ці курси зосереджуються на теорії і поняттях таким чином, що студенти отримують тільки обмежене практичне системне навчання. Ці курси потрібні для спільної освіти і корисні як теоретичне доповнення до практичної роботи через навчальні програми роботодавців.

2. Короткі представлення і непостійні семінари у формі презентацій, організованих професійними товариствами, для потенційних користувачів і політиків. Невеликий обсяг інформації, проте, переслідує важливу мету підняття загального усвідомлення ГІС, можливостей і обмежень таких систем.

3. Курси, що проводяться постачальниками програмного забезпечення, дозволяють фахівцям розширити знання про дані програми, більш кваліфіковані курси орієнтовані на навчання системних операторів, менеджерів і конструкторів додатків. На цих курсах зазвичай викладають невеликий обсяг теорії геоінформатики і демонструють тільки обмежені можливості щодо використання конкретного програмного продукту.

4. Семінари, конференції пропонують або спільний вступ до ГІС, або детальну інформацію про певні теми для конкретних аудиторій. Головне завдання цих семінарів – те, що вони забезпечують знайомство аудиторії з можливостями ГІС у дії.

5. Професійні семінари – це кращий спосіб для випускників університету отримати інформацію, яка їм потрібна найближчим часом. Ці семінари проводяться практикуючими фахівцями ГІС. Вони охоплюють певні області геоінформатики так, щоб об'єднати професійні знання студентів з можливостями ГІС. Ці курси дуже інтенсивні щодо структури і часу. На жаль, організація таких курсів часто залежить від декількох ключових індивідуумів, які зацікавлені в інформуванні колег. У результаті, ці курси зазвичай короткострокові і, у більшості випадків, проводяться тільки один раз.

6. Спільні семінари у даний час абсолютно звичні в США, проте вони все ще обмежені в інших країнах. Ці семінари організовані консультуючими компаніями і тривають 2-3 дні. Вони забезпечують спільне розуміння і розкривають зміст основних понять, проте, деякі з них зосереджуються на вузьких темах або певних застосуваннях. Негативним чинником таких семінарів є обмежені практичні заняття. Перевага – те, що вони, зазвичай, пропонуються на регулярній основі.

7. Інтенсивні курси організовуються такими міжнародними агентствами, як UNITAR, націо-

нальними навчальними агентствами, наприклад, FORMEZ в Італії й університетами або Технічним Університетом у Відні. Інтенсивні курси, тривають від 2 до 6 тижнів. Ці курси часто вимагають, щоб студенти володіли певною мінімальною кваліфікацією. Таким чином, у межах одного курсу, групи студентів більш однорідні за освітою і досвідом. Тоді як ці курси часто орієнтовані на спільні аудиторії, вони надають достатньо часу для роботи студентів за індивідуальними проектами з одним або більш програмними продуктами ГІС, і в той же час забезпечують обширні лекції з теорії ГІС.

8. Дистанційна освіта на сьогодні є альтернативним освітнім варіантом. Вона ідеальна для працюючих людей. INTERGIS – це консорціум декількох Європейських університетів, що забезпечує дистанційну освіту ГІС протягом декількох років [8]. Студенти, які одержують таку освіту за два роки, вивчають дистанційно набір запропонованих модулів курсу. Членами цього консорціуму, стали й університети в інших країнах, у тому числі, Канаді та Австралії. В кінці кінців, усе більша кількість студентів у всьому світі, отримують можливість такої освіти.

Розробка нового курсу досить непроста праця. Є багато літератури, в якій даються рекомендації стосовно проектування нового курсу, але це ніяк не полегшує зусиль щодо його створення. Для викладачів ГІС взагалі не існувало ніяких стандартних моделей до тих пір, поки не став широкодоступним «Основний курс навчання ГІС NCGIA». За даними дослідження, проведеного Морганом і Флурі [9] він став основою 52 % усіх розроблених курсів ГІС.

Цей базовий курс неодноразово піддавався критиці за його Північноамериканську спрямованість, але, «Основний курс навчання» охоплює всі основні компоненти освіти ГІС. У той час коли він розроблявся, багато університетів і організацій спробували створити власні базові курси навчання ГІС. Королівський Інститут привілейованих Землемірів (RICS) у Великобританії розробив програму для викладання ГІС [10].

У великій кількості джерел описані програми різних університетів щодо викладання ГІС. У 1990 р., Віліс (Willis) і Нуттер (Nutter) у Великобританії і Вілк (Wilke) у США провели огляди зацікавлених організацій для досягнення домовленості в освітніх потребах ГІС. У Канаді зацікавленими в геоінформатиках промисловими галузями був проведений загальнонаціональний огляд для визначення основних напрямів для практикуючих фахівців геоінформатиків.

У Європі перше обширне, поглиблене вивчення питання про необхідні компоненти Європейського міжнародного курсу підготовки з напрямку ГІС проводилося Департаментом Геоінформатики у Технічному Університеті Відня (TUW) в 1993 [11].

Визнаючи перехресно-дисциплінарний, перехресно-культурний контекст такого курсу, за допомогою 50 експертів ГІС була зроблена спроба

знайти спільне розуміння того, що могло б використовуватися в якості інструмента створення курсу.

Це призвело до розробки такого курсу. Було визначено 18 інструктивних одиниць і набір завдань для кожної одиниці. До теперішнього часу цей курс є в Європі найдеталізованим коротким описом напрямів, які можуть викладатися у межах курсів ГІС. І якщо у викладанні теорії досягнуте значне розуміння, до цих пір продовжується обговорення щодо переваг практичної освіти в ГІС. У навчальних колах ГІС часто можна почути знамениту цитату Конфуція: «Скажи мені, і я забуду. Покажи мені, я запам'ятаю. Залучи мене, я зрозумію».

Практична частка освіти в ГІС, безпосередня робота в лабораторії не менш важлива, ніж теоретична.

1. Студенти відповідальніше підходять до навчання і тому, підвищується мотивація.

2. Лабораторії забезпечують різні навчальні можливості за допомогою різних інструктивних методів. Це можуть бути щотижневі заняття в лабораторії, комп'ютерні консультації, самостійна робота студента, інтенсивні семінари, запропоновані у вихідні дні або заздалегідь визначені курси, на яких студенти працюють разом, щоб завершити проект сучасних світових ГІС.

3. Забезпечується можливість індивідуально попрацювати студентів і викладачів.

4. Розвивається потенціал для творчого підходу, збільшується оцінка освітніх завдань.

5. Розвиваються навички комунікативного вирішення проблем.

6. З іншого боку, в роботі студентів у лабораторії є ряд недоліків:

7. Викладачів потрібно дуже багато часу для підготовки і проведення лабораторної роботи.

8. Лабораторії вимагають дорогих фізичних ресурсів.

9. Робота викладача в лабораторії має низький викладацький статус.

На щастя, для студентів, які бажають набути деяких практичних навичок, переваг значно більше ніж недоліків.

У рамках вивчення курсу ГІС є цілий ряд завдань, які вирішуються тільки за допомогою практичних занять. Це:

- вступ до технології;
- огляд технології;
- придбання професійних навичок;
- підкріплення понять через додаток;
- демонстрація понять через додаток;
- пояснення понять через додаток.

Геоінформатика починалася викладатися на географічних факультетах, а потім перейшла у всі ті дисципліни, де потрібний просторовий аналіз. Викладання ГІС неможливо без інформаційних наук. Інформатика, геодезія і всі питання, пов'язані із управлінням землею є основою зародження ГІС. Тому ГІС потрібно викладати в багатьох дисциплінах з різними перспективами та із різною метою. Проте слід підкреслити, що той, хто бере

на себе обов'язок викладати ГІС, повинен також взяти обов'язок передати студентам багаті традиції, з яких цей напрям з'явився.

ГІС – це зростаючий напрям. Потреби освіти ГІС глобальні і постійно еволюціонують. Розуміння того, що потрібно викладати студентам ГІС має багато спільного у всьому світі. Це означає, що існує потенціал для розробки навчальних програм ГІС, які підходять для всіх країн.

У рамках вільних угод, детально розроблених США і в Європі, професіонали у всіх сферах вільно переміщуються по країнах. Тому розробляються угоди про міжнародну акредитацію і видачі

свідоцтва для гарантії кваліфікації професіоналів ГІС. Сьогодні професійна освіта, можливо одна із найбільших потреб у навчальному полі ГІС. В області підготовки професійних геоінформатиків у багатьох країнах зроблено немало, але багато, що ще належить зробити. На щастя, ГІС – це зростаючий напрям і є потреба в професіоналах, які продовжують управляти розробкою нових навчальних можливостей у всьому світі. Спеціалістів геоінформатиків, які готові працювати в різних галузях економіки України, не достатньо. Вивчення зарубіжного досвіду дозволить удосконалити професійну підготовку геоінформатиків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Goodchild, M.F., and K.K. Kemp. NCGIA Core Curriculum in GIS. – National Center for Geographic Information and Analysis, University of California, Santa Barbara, CA, 1990.
2. Monmonier, Mark. How to Lie with Maps. – University of Chicago Press, 1991.
3. Monmonier, Mark. Mapping it out. – Expository Cartography for the Humanities and Social Sciences, University of Chicago Press, 1993.
4. Geography Education Standards Project. Geography for Life. – National Geographic Research and Exploration, Washington DC, 1994. – P. 1.
5. Симонов А.В. Геоинформационное образование в России: проблемы, направления и возможности развития: Информационный бюллетень ГИС-ассоциации. – № 4(6). – 1996. – С. 54-55.
6. Kemp, K.K. and M.F. Goodchild. Developing a curriculum in Geographic Information Systems: The National Center for Geographic Information and Analysis Core Curriculum project. – Journal of Geography in Higher Education, 15(2), 1991. – P. 121-132.
7. Goodchild, M.F. and K.K. Kemp. NCGIA education activities: the Core Curriculum and beyond. – International Journal of Geographical Information Systems, 6(4), 1992. – P. 309-320.
8. Strobl, J. Distance Learning in GIS: The UNIGIS Diploma: Proceedings UDMS'93. – 16th Urban Data Management Symposium, ADV GMBH, Wien, 1993. – P. 59-64.
9. Morgan, J.M., III, and B.B. Fleury. Academic GIS education: Assessing the state of the art. – Geo Info Systems, April, 1993. – P. 32-40.
10. Unwin, D.J., et al.. A syllabus for teaching Geographical Information Systems. – International Journal of Geographical Information Systems, 4(4), 1990. – P. 457-465.
11. Kemp, K.K. and A.U. Frank. Toward consensus on a European GIS curriculum. The International Post-Graduate Course on GIS. – International Journal of Geographical Information Systems, 1995.