

2. СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

А. Б. Ачасов, А. Н. Некос

Формування комплексу програмного Гіс-забезпечення при підготовці екологів

Специфіка роботи майбутніх фахівців-екологів полягає у обов'язковому оволодінні навичками роботи з цифровими картографічними матеріалами, а відповідно – з геоінформаційними системами. У сучасних умовах вищим навчальним закладам України доцільно застосовувати «вільне» (безкоштовне) геоінформаційне забезпечення програм. Для підтримки навчального процесу при підготовці студентів-екологів рекомендується використання ГІС-програм: Easy Trace Pro, QGIS, TNTmips.

Ключові слова: підготовка фахівців-екологів, геоінформаційні системи, цифрові карти, картографічні технології.

Географічні інформаційні системи з'явилися майже одночасно з першими комп'ютерами – і, як і останні, раз і назавжди увійшли в наше життя. У наш час всі без винятку галузі виробництва, які оперують просторовою інформацією, для максимально ефективної праці мають використовувати геоінформаційні технології. Відповідно, перед вищими навчальними закладами постає питання надання студентам всіх необхідних теоретичних знань та практичних навичок з використання **геоінформаційних систем** (далі – ГІС). Вирішенню цього важливого завдання дуже часто перешкоджає тяжке фінансове становище більшості ВНЗ країни. Адже вартість програмного геоінформаційного забезпечення з ліцензією на одного користувача сягає декількох тисяч американських доларів. Наприклад, славнозвісна ArcGIS, в залежності від рівня комплектації, коштуватиме від 4 000 до 20 000 американських доларів, а популярна зараз ГІС «Карта 2011» у професійній версії – близько 1 500. Зрозуміло, що такі суми не викликають оптимізму у викладачів та керівництва ВНЗ і вимагають пошуку альтернативних варіантів.

Виходом зі становища може стати використання відкритих (або «вільних») ГІС-програм, які можна використовувати протягом необмеженого терміну без обмежень у функціональності. Основні особливості відкритого **програмного забезпечення** (далі – ПЗ), згідно з визначенням, включають вільне поширення, доступний початковий код, дозвіл на модифікацію цього вихідного коду.

Як зазначають М. Ю. Дубінін і Д. А. Риков [1], відкрите програмне забезпечення – один з найцікавіших технологічних феноменів сучасності, зобов'язаний своїм бурхливим зростанням розвитку мережі Інтернет,

інструментів розробки та комп'ютерної грамотності в цілому. Ключову роль у розвитку відкритого ПЗ, зазвичай, відіграють спільноти розробників, що формуються навколо окремих програмних продуктів. Успішне відкрите ПЗ часто, але не завжди керується некомерційними і підтримується комерційними організаціями, що мають прагматичний інтерес і розглядають відкрите ПЗ як інструмент у конкурентній ринковій боротьбі. Розміри співтовариств і внесок корпорацій у розвиток відкритого ПЗ сягають тисяч розробників і мільйонів доларів.

Відкрите ПЗ ГІС поки відстає за темпами від розвитку операційних систем, серверного програмного забезпечення і засобів розробки. Однак, у цьому напрямку докладається чимало зусиль і, завдяки загальному розвитку засобів комунікацій, географічній та технологічній грамотності, збільшенню доступності просторових даних (особливо – даних дистанційного зондування) і розвитку галузі ГІС у цілому, складається сприятлива ситуація для розвитку відкритого ПЗ ГІС. Очевидно, що провідні виробники пропріетарних ГІС виявилися не готові забезпечити потреби в ГІС і запропонувати розумну ціну компаніям невеликого розміру [1].

Найбільш відомими прикладами відкритих ГІС є Quantum GIS, GRASS, gvSIG, SAGA та ін. Функціональні можливості цих програм мало в чому поступаються пропріетарному програмному забезпеченню, деякі з них мають російськомовний інтерфейс, що значно полегшує роботу з ними та розширює географію їхнього використання.

Прикладом успішного використання вільних ГІС у великих проектах є створення Generalitat Valenciana, Sistema d'Informació Geogràfica (gvSIG). Мета розробки – створення системи, здатної замінити ArcGIS в органах муніципальної влади. Ініціатор створення – Міністерство транспорту Валенсії (Іспанія), яке розпочало розробку у зв'язку з прийняттям рішення про переведення всіх органів регіональної влади на комп'ютери під управлінням ОС Linux. Розробка gvSIG розпочалася наприкінці 2003 року, основний розробник – компанія IVERA SA (Іспанія). У роботу над проектом також включені кілька університетів та інші компанії. gvSIG підтримує роботу з растровими і векторними даними, а також здатний працювати з геоданими, що зберігаються в різних базах даних.

Безумовно, найпривабливішим параметром відкритого програмного забезпечення ГІС є ціна ліцензії, яка, зазвичай, відсутня. Хорошим прикладом цінової різниці в конкретному випадку є проект впровадження відкритої ГІС QGIS в уряді кантону Солотурн (Швейцарія). За попередніми розрахунками, економія тільки на ліцензіях склала близько 150-200 тис. американських доларів [1].

Оптимальним способом представлення просторової інформації завжди була карта. Специфіка роботи майбутніх фахівців-екологів полягає у тому, що для виконання професійних обов'язків ним завжди буде не-

обхідно працювати з картографічними матеріалами. Адже парадигма екології ґрунтується на системному підході до навколишнього середовища, що в свою чергу обумовлює необхідність роботи з «простором».

На сучасному етапі розвитку науки виникла ситуація, яка полягає в тому, що традиційні паперові карти повсюди отримують нове життя шляхом перетворення їх в цифрову форму. Цей факт обумовлює необхідність надання майбутнім фахівцям навичок роботи з ГІС, які є основним інструментом при складанні **цифрових карт** (далі – ЦК) і роботі з ними.

Для правильного формування набору ГІС-програм необхідно уявити основні етапи створення ЦК.

Згідно з [3], ЦК – це цифрова модель земної поверхні, сформована з урахуванням законів картографічної генералізації в прийнятих для карт проекції, розграфці, системі координат і висот.

ЦК можуть створюватись у різний спосіб або шляхом комбінації цих способів. Найпоширенішими серед них є:

- оцифрування паперових картографічних матеріалів;
- використання результатів фотограмметричної обробки даних дистанційного зондування;
- використання результатів геодезичних зйомок.

Розгляньмо найбільш поширену процедуру створення ЦК – шляхом оцифрування звичайних паперових карт. Її основними етапами є:

- сканування паперової карти;
- обробка і редагування сканованого зображення;
- векторизація растрового зображення;
- формування цифрових карт як своєїрідної інтерактивної бази даних з графічним інтерфейсом.

У процесі роботи формується декілька проміжних картографічних продуктів, які мають різні моделі представлення даних у цифровій формі. Зокрема, після сканування паперової карти ми отримуємо її растрове зображення, а після його векторизації – векторну модель карти.

При подальшій роботі з ЦК може виникати необхідність її подальшого перетворення. Наприклад, для сучасного ефективного аналізу такого важливого екологічного фактору, як рельєф території, необхідно використовувати **цифрові моделі рельєфу** (далі – ЦМР), для представлення яких найчастіше застосовують растрові або триангуляційні моделі даних.

У цьому випадку спостерігається картина багаторазової конвертації растрових і векторних моделей. Спочатку зі сканованої паперової карти (растр) методом векторизації горизонталей знімається інформація про рельєф і формується векторна модель у вигляді набору ізогіпс. Потім ця векторна модель шляхом інтерполяції значень абсолютних висот перетворюється знову на растрову модель, кожна чарунка якої містить інформацію про висоту над рівнем моря, тобто формується ЦМР.

Подальший аналіз ЦМР, наприклад з метою оцінки ерозійної ситуації досліджуваної території, надасть нову карту – тальвегів та вододілів, яка знову ж таки матиме векторний формат.

Отже, виходячи з вищесказаного, очевидно, що з технічного погляду для формування ЦК необхідно мати програмне ГІС-забезпечення, яке б дозволяло виконувати всі ці операції. Спираючись на власний досвід та на літературні джерела, можна рекомендувати такий оптимальний набір програм:

- векторизатор, тобто програма, що дозволяє переводити скановані зображення у векторну форму;
- геоінформаційна система як програма, що, власне, й дозволяє формувати базу геоданих та працювати з нею;
- **системи обробки знімків**, або, як їх іноді називають, «растрові» ГІС-програми, що дозволяють проводити аналіз растрових зображень.

Останній пункт важливий ще й тому, що сучасні екологічні дослідження все частіше використовують таке потужне інформаційне джерело, як дані дистанційного зондування, які мають саме растрову форму.

Зважаючи на те, що при підготовці фахівців-екологів використовуються різноманітні картографічні матеріали, ефективний аналіз яких вимагає застосування як растрових, так і векторних моделей представлення даних, рекомендуємо використовувати таку «зв'язку» ГІС-програм: Easy Trace Pro, QGIS, TNTmips. Зазначені програми мають відкриті версії та належну доступну документацію для користувачів. Стисло охарактеризуємо можливість кожної з програм.

Пакет **EasyTracePro** [5] дозволяє швидко і якісно векторизувати найрізноманітніші картографічні матеріали. Це цілий арсенал утиліт та інструментів, націлений як на вилучення даних з растрів, так і на корекцію вже існуючих векторних даних. Векторизація може проводитись як в ручному, так і в автоматичному режимі. У програмі закладено різноманітні сценарії щодо виконання процедури векторизації, які дозволяють значно прискорити процес та підвищити його якість. Використання правил топології дозволяє проводити перевірку векторизованих даних та автоматично знаходити помилки.

Програма підтримує експорт та імпорт найбільш розповсюджених ГІС-форматів (ArcINFO, ArcView, AutoCAD, Credo, MapInfo, Micro Station). Версія програми EasyTracev7.99 ProFREE надається безкоштовно й може вільно використовуватись у навчальному процесі.

QGIS – це відкрита геоінформаційна система, яка розповсюджується під ліцензією GNU General Public License [4]. Основним призначенням системи є обробка й аналіз просторових даних та підготовка різної картографічної продукції. Програма за своєю функціональністю мало чим поступається відомим пропріетарним ГІС.

Пакет має гнучку систему розширень, які можна створювати на мовах C ++ і Python. Підтримуються різноманітні векторні і растрові формати, включаючи ESRI Shapefile і GeoTIFF. На цей час QGIS є однією з найбільш функціональних і зручних настільних геоінформаційних систем, яка динамічно розвивається.

Основним призначенням продукту **TNTmips** є обробка растрового зображення. Проте, зважаючи на постійні оновлення свого функціоналу та розширення спектра діяльності, ця система придатна для використання в широкому колі додатків:

- аналіз, обробка, автоматизоване дешифрування матеріалів дистанційного зондування;
- географічні інформаційні системи;
- цифрова картографія;
- фотограмметрична обробка зображень;
- складання, редагування та видання карт;
- геофізичні та геологічні додатки;
- засоби автоматизації обліку земель та побудови банків даних із землекористування;
- засоби для зберігання, збирання, візуалізації та аналізу різноманітної картографічної інформації;
- створення електронних атласів і довідників у різних галузях виробництва, науки та освіти.

Завдяки постійному розвитку і гнучкості системи, коло додатків не обмежується перерахованим [2].

На практиці при підготовці екологів зазначені програмні продукти використовуються в комплексі. Це дозволяє якісно виконати поставлене перед студентом завдання, оцінити точність виконання окремих його складових і вивчити основи можливості одразу декількох пакетів ПЗ. Зважаючи на доступність зазначених програмних продуктів, стає можливою і самостійна робота студента не лише в спеціалізованому комп'ютерному класі, до якого раніше його «прив'язували» ліцензійні ГІС, а і вдома, що значно покращує як основні навички студентів, так і їхню академічну успішність.

Таким чином, запропоновані для розгляду програми дозволяють на сьогодні повністю вирішити питання щодо геоінформаційного забезпечення процесу підготовки як студентів-екологів, так і студентів інших спеціальностей.

Підготовка кваліфікованих фахівців-екологів неможлива без надання ним теоретичних знань про картографію, а також без практичних навичок роботи з картографічними матеріалами. На сучасному етапі це викликає необхідність використання в навчальному процесі геоінформаційних систем як новітніх картографічних технологій.

Фінансові проблеми, що пов'язані з придбанням цих високоякісних комп'ютерних програм, можна вирішити шляхом використання вільного програмного забезпечення.

Для підтримки навчального процесу при підготовці студентів-екологів рекомендується використання таких безкоштовних ГІС-програм: Easy Trace Pro, QGIS, TNTmips.

Література

1. Дубинин М. Ю. Открытые настольные ГИС: обзор текущей ситуации [Электронный ресурс] / М. Ю. Дубинин, Д. А. Рыков // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. – 2009. – № 5 (72). – С. 20–27. – Режим доступа : <http://gis-lab.info/qa/os-gis.html>.
2. Журавлев В. TNTmips-система обработки карт и изображений [Электронный ресурс] / В. Журавлев, Д. Кочергин // САПР и графика. – Режим доступа : <http://www.sapr.ru/article.aspx?id=7226&iid=295>.
3. Картография цифровая. ГОСТ 28441-90.
4. Обзор QGIS. [Электронный ресурс] // QGIS. – Режим доступа : <http://www.qgis.org/ru/site/about>.
5. Что такое Easy Trace Pro? [Электронный ресурс] // Easy Trace Group. – Режим доступа : http://www.easytrace.com/program/download_ru.

А. Г. Бердников, А. Н. Павлов, С. И. Шматков

Комплексная деловая игра для студентов специальности «Компьютеризированные системы управления и автоматика»

Настоящая статья описывает подход к организации комплексной деловой игры «Проектирование и реализация локальной вычислительной сети промышленного предприятия» и может быть использована для разработки учебно-методической документации.

Ключевые слова: проблемное обучение, деловая игра, сценарный план игры, кампусная локальная вычислительная сеть.

Одним из эффективных и апробированных способов активизации учебного процесса является деловая игра (ДИ), содержащая групповое упражнение по выработке решения в условиях, имитирующих реальность [1, 2, 3, 5, 6].

В деловой учебной игре сочетаются такие принципы обучения, как принцип моделирования будущей профессиональной деятельности и принцип проблемности обучения.