

CURRENT TRENDS IN TRAINING IN GIS ENVIRONMENT

Abstract: In recent years, the GIS invading en masse in all spheres of human activity. Especially significant is deploying GIS in secondary and high education. In Shumen University "Bishop Konstantin Preslavski" training in GIS environment takes place in the specialties "Geodesy", "Geography and regional policy" and "Geography and biology". In curricula include study of the fundamentals of geoinformatics and GIS, environment projects and spatial analysis.

Author information:

Andrey Andreev

Prof. Dsc.

Konstantin Preslavski University of Shumen

✉ a.andreev@shu.bg

🌐 Bulgaria

Keywords:

GIS, GPS, GNSS, DTM

1. УВОД

Компютърните информационни системи се прилагат във всички области на човешката дейност и основното им предназначение е анализ на информация и прогнозиране с цел вземане на ефективни и оптимални управленски решения.

Географските информационни системи (ГИС) са съвременни компютърни информационни системи за обработка, картографиране и анализ на геопространствена информация. ГИС са естествен и необходим компонент на всяка информационна система, в която има пространствени данни. Те могат да се разглеждат като съвременна компютърна технология за автоматизиране на картографирането и анализ на обекти от реалния свят, която обединява традиционните операции с бази данни с предимствата на пълноценната визуализация и геопространствен анализ.

Обособи се самостоятелно интердисциплинарно научно направление, наука за географска информация (Geographic Information Science), която е в същността си е изследване в ГИС. Тази наука е основана на цифровото представяне на географските карти и на географската информатика (геоинформатика, геоматика). Свързана е с научните дисциплини география, картография, фотограметрия, дистанционно сондиране (remote sensing), геодезия, статистика, информатика, компютърна наука, математика, изкуствен интелект, теория на управлението, демография, естествени науки и др.[3].

ГИС не е напълно нова технология, а сбор от свързани по нов начин елементи от известни технологии. Те позволяват интегрирането на данни и методи по начин, позволяващ поддържане на традиционните форми на географски анализ, с нови форми за анализ и моделиране, невъзможни без компютър. Развитие на ГИС като интегрална технология е в зависимост от иновациите в горепосочените научни дисциплини.

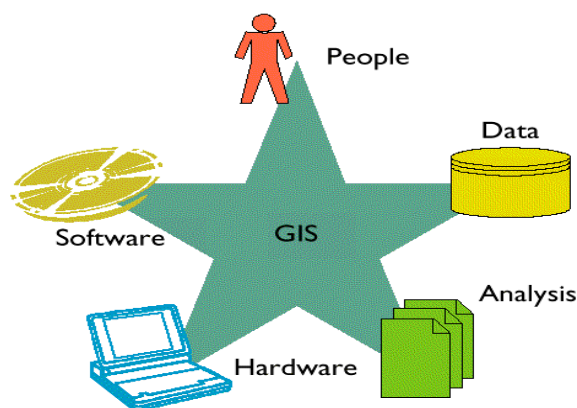
Във времето преди ГИС много рядко се постигаше пълноценен анализ на географска информация с цел ефективното приемане на оптимални решения. Понастоящем ГИС е индустрия, в която участват стотици хиляди хора от цял свят. ГИС се изучава в училищата, в колежи и университети.

Бързото развитие на компютърните технологии през последните две десетилетия превърна ГИС в стратегическо научно направление с широко приложение в стопанската дейност на държавите.

2. СЪЩНОСТ И ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА ГИС

ГИС обработват, съхраняват и анализират геопространствени данни. Геопространствените данни са вид данни с комплексен характер. От една страна, описват местоположението на обектите или тяхната проекция върху Земята, а от друга - времевите и тематичните им характеристики. Резултатите от обработката им се представят във вид на двумерни и тримерни карти и диаграми [1].

Съществуват различни определения за ГИС в зависимост от областта и дисциплината, където се създават или прилагат. Във всички определения се подчертава наличието на геопространствени данни. ГИС е система от хардуер, софтуер, данни, хора и организации за събиране, съхраняване, анализиране и разпространение на информация за земни области. (Duecker и Kjerne, 1989).

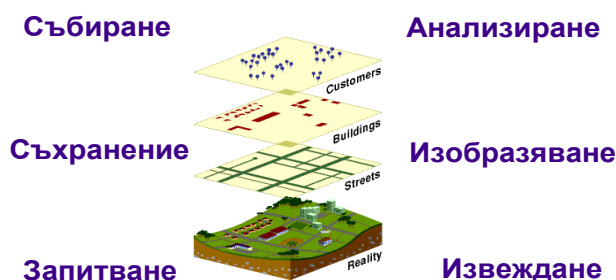


Фиг. 1. Дефиниране на същността на ГИС

ГИС е специализирана цифрова база данни, в която първостепенното средство за връзка е обща координатна система. Съществуват и други бази данни с позиционна информация (на улични адреси, пощенски кодове и др.), но само ГИС използва географските взаимовръзки или отношения като първични средства при съхранение и достъп до информацията.

ГИС със съвкупността от функциите си трябва да се разглежда преди всичко като процес, а не само като хардуер или софтуер. Предназначени са за вземане на решения и по такъв начин данните, които се въвеждат, съхраняват и анализират в тях, трябва да бъдат съобразени с начина, по който ще се използват.

ГИС функции



Фиг.2. Функции на ГИС

Функционални възможности на ГИС са сбор от функции на ГИС и съответстващи програмни средства:

- Вход на данни в компютърна среда по пътя на импорт от съществуващи цифрови данни или с помощта на оцифряване на графични източници.

- Преобразуване на данни, включващо конвертирането им от един формат в друг, трансформация на картографска проекция, изменение на системата координати и др.
- Съхранение, манипулиране и управление на данни във вътрешна и външни бази данни.
- Картометрически операции.
- Средства за персонална настройка на ползвателя и др.

Структурата на една работеща ГИС включва пет основни компонента:

- Хардуер;
- Софтуер;
- Данни;
- Методи;
- Изпълнители.

Хардуерът е компютърът с неговите периферни и мрежови устройства.

Софтуерът се състои от програми за въвеждане, съхранение, визуализация и анализ на геопространствени данни. От особено значение тук са системите за управление на бази данни (СУБД), инструментите за поддържане на заявки, както и графичният потребителски интерфейс.

Таблица 1 Фирми и софтуер за ГИС

Фирма-производител	Software
MapInfo	MapInfo Pro
ESRI	ArcView, Arc/INFO, Arc GIS
Autodesk GmbH	AutoCAD MAP, AutoCAD Land Development, Autodesk MapGuide R5, AutoCAD Map 2009
Caliper	Maptitude
Integrgraph	GeoMedia
Tactician	Tactician
Geograph	ГеоГраф ГИС 2.0
КРЕДО-Диалог	CREDO
ПК Панорама	Карта 2011
QGIS	QGIS Desktop

Данните (графични и атрибутивни) са най-скъпо струващият компонент на ГИС. Те се събират и поддържат от изпълнителите или от специални организации доставчици.

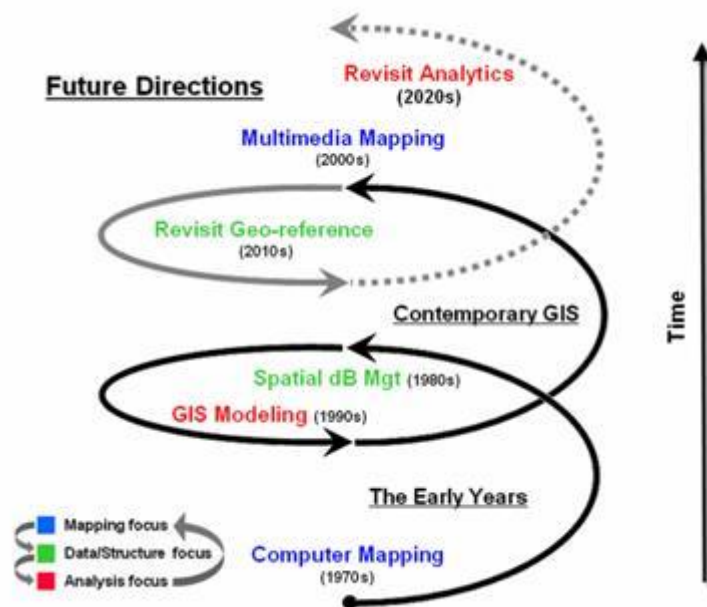
Успехът и ефективността на една ГИС зависи от използваните *методи* за съставяне на плана и правилата за работа за всеки конкретен проект.

Изпълнителите се категоризират в две групи - специалисти по поддръжка на програмно-техническите средства и крайни потребители. Първите обикновено са компютърни инженери, математици и специалисти по геоинформатика, а вторите - специалисти в съответната област на приложение на ГИС.

От друга страна, структурата на ГИС се обуславя от основните дейности, които се изпълняват в нея, и се състои от хардуерни и софтуерни подсистеми за събиране, въвеждане, обработване и анализ на геопространствени данни, както и за извеждане на резултати във вид на карти, доклади, диаграми и др.

Развитието на ГИС може да се проследи на фиг. 3, където еволюцията на технологиите е повече циклична, отколкото линейна. Ако се разгледа развитието им през последните години, ще се установи, че в някаква степен вече „сме били“ там, където „сме сега“. През 70-те ГИС приложенията бяха насочени основно към картографирането (Computer Mapping) и фокусът им бе върху извеждането на информацията. След това вниманието бе съсредоточено върху „управлението на пространствените данни“ (Spatial Data Management). Цяло десетилетие фокусът бе върху управлението, а от там - върху свързването на цифрови карти и атрибутивни бази данни с цел приложенията да могат да изпълняват различни заявки [4].

През 90-те настъпи периодът на моделирането (GIS Modeling) с фокус върху анализите. Възникнаха съвсем нови подходи към оценката на пространствените шаблони, както и нов тип приложения (т.нар. geo-business).



Фиг. 3. Цикличност и еволюция в развитието на ГИС

Днес развитието на ГИС технологиите е съсредоточено върху мултимедийното картографиране (Multimedia Mapping). Във фокус отново е картографирането, което означава, че е изминал пълен цикъл от самото начало. Постиганията в сферата на виртуалната реалност и 3D визуализацията са впечатляващи, но и логични – те са базирани на също така впечатляващото развитие на хардуерните и софтуерните технологии. Налице са всички основания да се очаква следващия иновационен цикъл в технологиите за обработка на геопространствена информация, който ще е свързан отново с фокусиране върху данните, структурите и анализите.

3. ОБУЧЕНИЕТО В СРЕДА ГИС В ШУ „ЕП. К. ПРЕСЛАВСКИ“

Обучението в среда ГИС се провежда в стандартна учебна технология – лекции и упражнения. Лекциите включват теоретичен учебен материал свързан с: Въведение в ГИС; Място на ГИС сред АИС; Построяване на модел на данни в ГИС; Организация на данните в ГИС; База данни в ГИС; Моделиране и анализи в ГИС; Цифров модел на местността; Цифров модел на релефа; Анализи в ГИС и др.

Упражненията се провеждат в специализирана лаборатория по ГИС. Софтуерното оборудване е: Arc View, Arc GIS, GIS Explorer, QGIS, ПК Панорама – Карта 2011, AutoCAD, МКАД и др. В логическа последователност обучаемите се запознават с програмния продукт и работата с него. Възлага им се задание за разработване на индивидуален курсов проект включващо: РАЗРАБОТВАНЕ НА ЦИФРОВ МОДЕЛ НА МЕСТНОСТТА В СРЕДА ГИС ARCVIEW [2].

I. Предварителна подготовка:

1. Изучаване теорията по въпроса.
2. Изучаване на програмата за векторизация (AutoCAD map).
3. Изучаване на ArcView.
4. Изучаване на топографската карта

II. Ред за работа:

1. Сканиране на топографската карта.
2. Въвеждане на сканираното изображение в среда AutoCAD map.
3. Георефериране – трансформация (мащабиране, преместване и ротиране) на растерното изображение.
4. Създаване на векторен формат на елементите от местността:
 - а) релеф;
 - б) хидрография;
 - в) пътна мрежа;

- г) растителна покривка;
- д) населени места.
- 5. Създаване на проект в среда ArcView.
- 6. Въвеждане на векторните файлове (*. dxf) като теми в среда ArcView.
- 7. Получаване на shp файлове (теми).
- 8. Получаване на TIN цифров модел на релефа.
- 9. Добавяне на темите в изгледа.
- 10. Добавяне на данни в атрибутните таблици.
- 11. Създаване на сцена.

Резултатите от курсовият проект се представят в среда ГИС и на хартия в папка. Всеки обучаем презентира своя проект, отговаря на зададените въпроси и получава оценка на работата си.

Проектите се разработват в следния вид.

ТЕХНОЛОГИЧНА СХЕМА НА СЪЗДАВАНЕ НА МОДЕЛ НА МЕСТНОСТТА В СРЕДА ГИС

начало

Топографска карта „Босилково“ мащаб 1:25000 (учебна)

I. Сканиране скенер А3

10.1.2009г. Радина Антоанета Ф№: 87805 13

II. Обработка на растерното изображение на картата в среда AutoCAD Map 3D.

Insert> RasterImage>bosilkovo.jpg

Select Image File

16.1.2009г. Радина Антоанета Ф№: 87805 15

III. Геореферирание на растерното изображение

IV. Векторизиране на елементите на местността

1. Map > Tools > Rubber Sheet
Указват се минимум 4 точки (пресечни точки от план квадратната мрежа) от различни части на картата и се попълват пълните им географски геодезически координати (X, Y).

2. View > Zoom > Extent

3. Контролира се точността на рефериранието. При различни в координатите на контролните точки по-големи от 0.1мм M(+/-2.5m) процедурата се повтаря.

4. Save As > bosilkovo.dxf (bosilkovo.dwg)

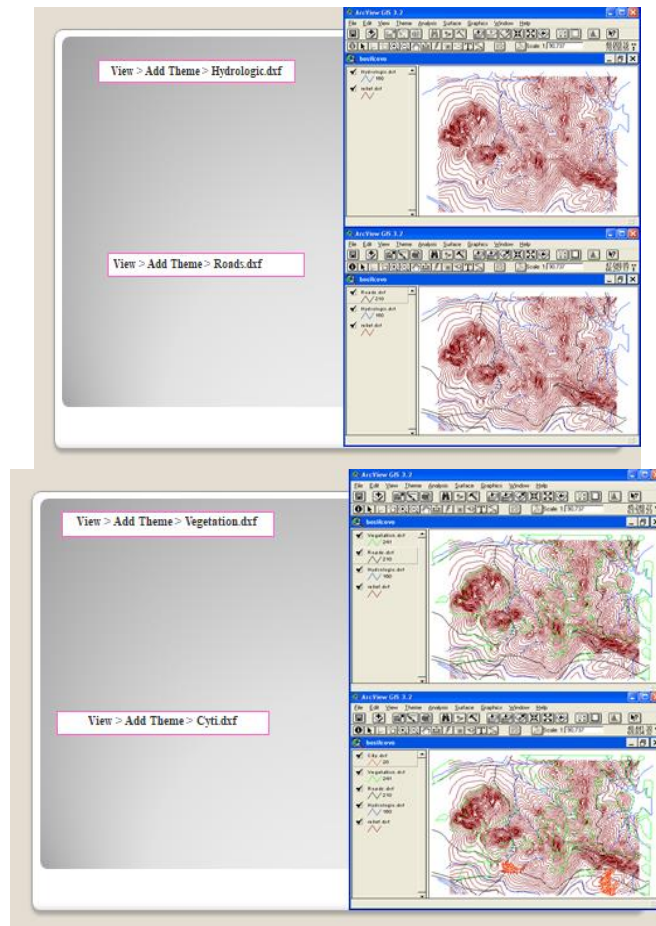
Създаване на слоеве

1. Слой „Relief“ (Релеф)
2. Слой „Hydrologic“ (Хидрография)
3. Слой „Vegetation“ (растителност)
4. Слой „Roads“ (Пътница)
5. Слой „City“ (населени места)

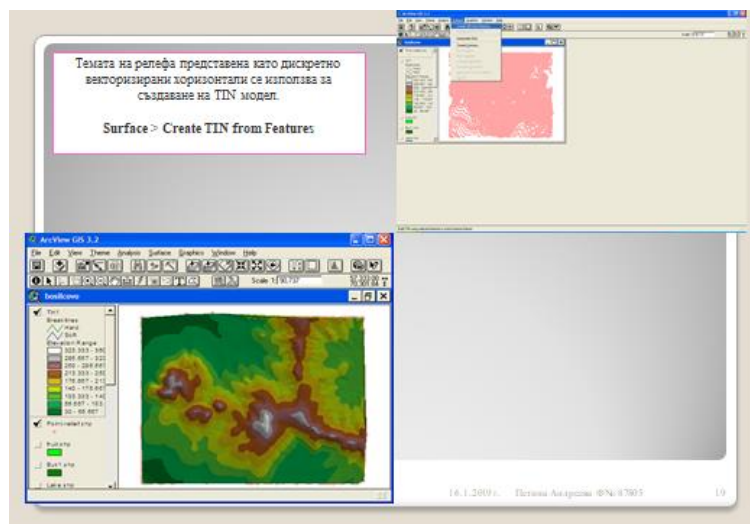
Всички слоеве се записват във файлове с разширение *. dxf и *. dwg

16.1.2009г. Радина Антоанета Ф№: 87805 15

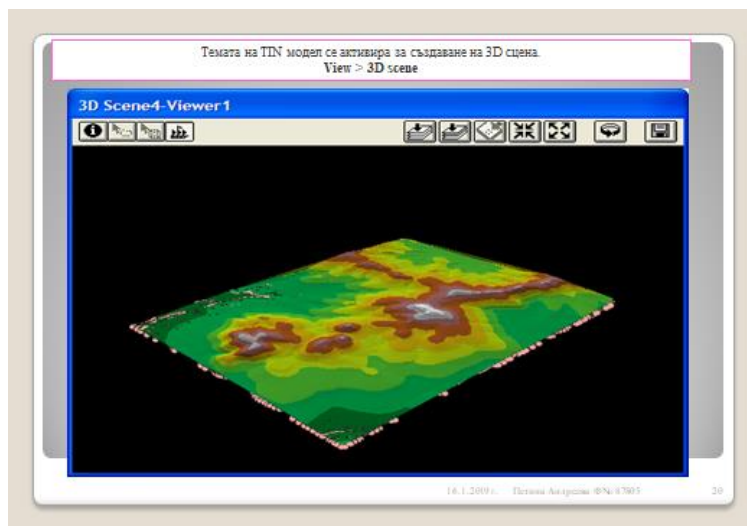
Фиг. 4 Сканиране, обработка, геореферирание и векторизация на растерно изображение



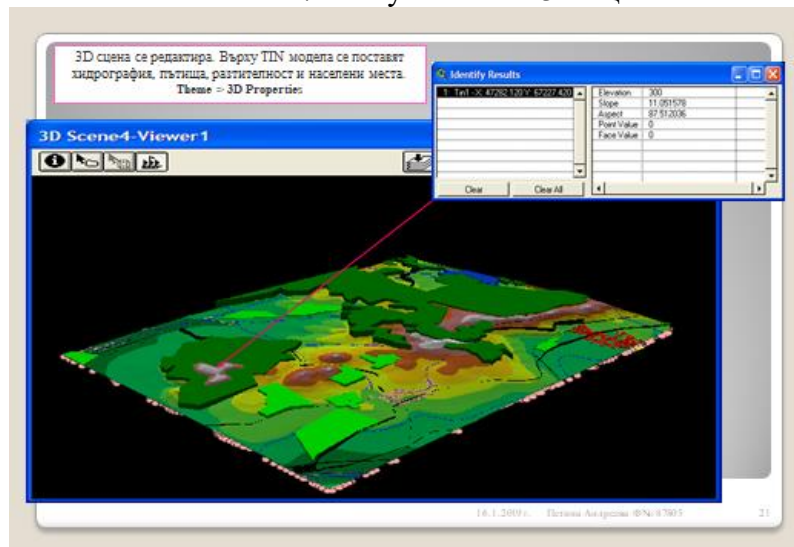
Фиг. 5 Векторизация на хидрография, релеф, растителност и населени места



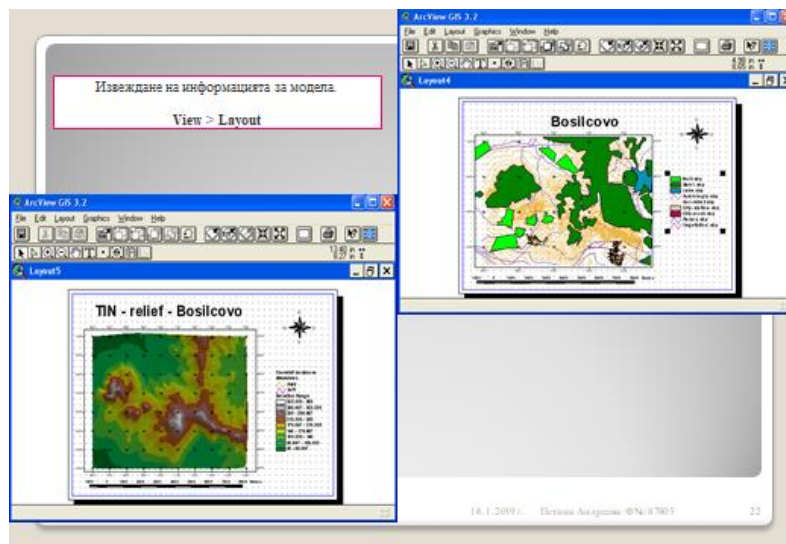
Фиг. 6 Създаване на TIN модел на релефа на местността



Фиг. 7. Получаване на 3D сцена



Фиг. 8. 3D сцена и атрибутивна информация за обект от местността



Фиг. 9. Карта на местността

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат на разработената курсова работа се създава цифров модел на местността в среда ГИС. Представената методика за създаване цифрови модели на местността, чрез сканиране на изходния топографски материал (топографска карта) е една съвременна тенденция за изучаване, прилагане, онагледява и използване на ГИС в обучението.

Технологията за създаване на цифров модел на местността по точност, съдържание, проекция и координатна система на топографските карти от мащабния ред, съответства на класическата технология за създаване топографските карти.

Постигнатата точност е +/- 2.5ммМ (М-мащабно число), която точност напълно удовлетворява изискванията +/- 0.5ммМ.

Тази методика за създаване на ЦММ може да се приложи и в обучението при представяне на тематични карти и за други изследвания на местността.

References:

1. Andreev A., Markov M. Geografski informatsionni sistemi. 187 s. NVU "V.Levski" – Shumen, VTS, 2009.
2. Andreev A., Markov, M. Rakovodstvo za uprazhneniya po Geografski informatsionni sistemi. 222 s. NVU"V.Levski" – Shumen, VTS, 2009.
3. Valchinov V. Geoinformatika, UASG, Sofiya, 2005
4. Deliyska, Boryana. Geografski informatsionni sistemi. LOTUS IS. Sofiya, 2003.