

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для проведення практичних занять
з дисципліни

ДОСЛІДЖЕННЯ
ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ МЕТОДАМИ ГІС

Одеса -2009

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для проведення практичних занять
з дисципліни

ДОСЛІДЖЕННЯ
ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ МЕТОДАМИ ГІС

для студентів У курсу природоохоронного факультету

Спеціальність: екологія та охорона навколишнього середовища
Спеціалізація: гідроекологія

"Затверджено"
на засіданні методичної комісії
природоохоронного факультету
Протокол № ____ від _____ 2008 р.

Одеса -2009

Методичні вказівки для проведення практичних занять з дисципліни **"Дослідження водних екосистем методом ПС"** для студентів У курсу денної форми навчання. Спеціалізація: гідроекологія, спеціальність - екологія та охорона навколишнього середовища./ Селезньова Л.В., Балан Г.К. / – Одеса, ОДЕКУ, 2008. – 42с.

Зміст

ПЕРЕДМОВА.....	5
1 МЕТА РОБОТИ:.....	7
1.1 Загальна характеристика системи.....	7
1.2 Основні терміни і поняття.....	8
1.3 ГІС і цифрова картографія.....	10
1.4 Джерела даних.....	11
2 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ПРАКТИЧНОМУ ВИКОРИСТАННЮ.....	12
2.1 Загальні відомості.....	12
2.2 Інструментальне середовище.....	14
2.3 Послідовність процесів збору і обробки даних в Mapinfo.....	16
2.3.1 Основні процеси.....	16
2.3.2 Відкриття і геоприв'язка растрового зображення.....	17
2.3.3 Векторизація растрових даних в середі Mapinfo.....	19
2.3.4 Основні вимоги до векторизації.....	23
2.4 Аналіз просторових даних.....	24
2.4.1 Вибірка групи даних і виконання запитів.....	24
2.5 Створення тематичних карт.....	25
3 ФОРМУВАННЯ ЗВІТУ.....	28
ЛІТЕРАТУРА.....	30

ПЕРЕДМОВА

Активне використання ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ в області екології робить актуальним завдання підготовки фахівців в цій області. Для виконання цілої лави завдань, що стоять перед екологами, вельми перспективним є використання графічного відображення отриманої і перетвореної інформації.

Використання геоінформаційних систем дозволяє найбільш адекватно відображувати розподіл концентрації забруднюючих речовин або результати їх дії на ті або інші об'єкти.

На різних етапах дослідження стану навколишнього середовища екологам доводиться вирішувати завдання:

- Аналіз багаторівневої геоекологічної інформації при вирішенні завдань раціонального природокористування.

- Контроль над екологічною ситуацією на підставі геоекологічного моніторингу.

- Комплексна оцінка стану навколишнього середовища виділеного регіону при вирішенні управлінських природоохоронних завдань на федеральному рівні.

- Створення інтегральних електронних карт, цифрових атласів і інформаційно - аналітичних систем для вирішення прикладних завдань екології і природокористування.

Для вирішення цих завдань студентам необхідно отримати навички збору екологічних даних і грамотно картувати ці дані, використовуючи останні розробки в області ГІС.

Методичні вказівки по дисципліні "Дослідження водних екосистем методами ГІС" призначені для вивчення студентами матеріалу по застосуванню геоінформаційних систем і геоінформаційних технологій при екологічному картіруванні.

Методичні вказівки служать основою при проведенні практичних занять по курсу "Дослідження водних екосистем методами ГІС".

Студенти знайомляться з питаннями

- введення, накопичення, зберігання і обробки цифрової картографічної і екологічної інформації;

- побудови тематичних карт на підставі отриманих даних і що відображають поточний стан екосистеми;

- дослідження динаміки зміни екологічної обстановки у просторі та часі, побудови графіків, таблиць, діаграм;

- моделювання розвитку екологічної ситуації в різній середі і дослідження залежності стану екосистеми від метеоумов, характеристик джерел забруднень, значень фонових концентрацій;

- отримання комплексних оцінок стану об'єктів ОПС на основі різномірних даних.

Геоінформаційні системи (ГІС) широко використовуються в самих різних галузях науки, управління і господарства, у тому числі і для вирішення екологічних завдань. Ефективність використання геоінформаційних технологій досягається картографічною формою представлення інформації і оперативними можливостями її аналізу.

Різнопланова інформація представляється у вигляді окремих шарів, а їх спільний аналіз в різних комбінаціях дозволяє отримувати додаткову інформацію у вигляді похідних шарів, з їх картографічним відображенням (у вигляді ізолінійних карт, поєднаних карт різних показників і так далі).

На ринку програмних продуктів пропонуються різні ГІС, такі, що відрізняються по функціональних можливостях, вимогах до апаратних ресурсів і інших характеристик. Одна з широко поширених в Україні ГІС - MapInfo Professional, розроблена фірмою MapInfo Corporation (США).

У методичних вказівках викладені основні відомості про функції ГІС MapInfo, необхідні і достатні для виконання лабораторних робіт по курсу "Дослідження в екосистемах методами ГІС" студентами, спеціальності "Гідроекологія" і "Екологія рибного господарства".

Мета методичних вказівок - допомогти студентам оволодіти прийомами роботи в середі однієї з ГІС - MapInfo.

При виконанні завдань використовуються методичні вказівки і література по дисципліні, що вивчається.

За кожним розділом завдання необхідно відповісти на питання для самоперевірки, представити письмово записку пояснення з докладним описом виконаної роботи.

1 МЕТА РОБОТИ:

а) Вивчення елементів проекту MapInfo Professional, складових його вікон, команд меню і інструментальних панелей;

б) освоєння основних операцій по створенню нового проекту (формування нової таблиці у вигляді "списку" і "карти", створення шарів з різними типами об'єктів і внесенням атрибутивних даних, створення нового шару, на основі використання косметичного шару);

в) освоєння методики роботи з растровими зображеннями (відкриття растрового файлу, геоприв'язка).

г) отримання спільних уявлень про функціональні можливості ГІС - MapInfo.

1.1 Загальна характеристика системи

Програмна система комплексної оцінки є багатофункціональною інформаційною системою, побудованою на базі ГІС MapInfo.

Призначення системи полягає в зберіганні, обробці і уявленні цифровою картографічною, екологічною і інших видів інформації.

На ГІС - основі створена база моделей природних і техногенних об'єктів, база даних контрольних вимірів, довідники шкідливих речовин, що містять значення гранично допустимих концентрацій.

На підставі бази контрольних вимірів створена система моніторингу стану навколишнього середовища, що дозволяє оперативно оцінювати екологічну ситуацію в заданому районі і представляти її на карті.

Єдина база природних об'єктів і джерел забруднення, забезпечує можливість моделювання розповсюдження шкідливих речовин в повітряній і водній середі. Вона використовується з метою дослідження обстановки, що склалася, і виробленню рекомендацій по ліквідації наслідків ситуації і по раціональному природокористуванню.

Моделі розповсюдження забруднюючих речовин у воді і в повітрі враховують технологічні характеристики підприємств (екологічний паспорт), географічне місце розташування, метеорологічні умови.

Комплексна оцінка стану об'єктів ОПС виходить в результаті об'єднання даних різного типу (результатів контрольних вимірів в різній середі, результатів моделювання, обстеження і експертних оцінок) з урахуванням важливості (ступені участі) кожної використовуваної характеристики. Ступінь участі визначає вага використовуваної характеристики при формуванні складної оцінки якості об'єкту ОПС і призначається експертом-фахівцем.

На базі ГІС створена інформаційна середа отримання комплексної оцінки. Інформаційна середа отримання комплексної оцінки забезпечує

об'єднання і використання розподіленої інформації, а ГІС технологія її обробку відповідно до географічної або адміністративної прив'язки.

Кожен шар ГІС є сукупністю даних, моделей або оцінок. Оцифрування здійснене пошарово, тобто кожна група однотипних елементів (річки, озера, підприємства, фонові концентрації) заносяться в окремий шар.

База даних цифрової карти включає двох типів картографічної інформації: просторову і описову. Описова частка БД зберігається у форматі DBF, що дозволяє незалежно заповнювати її в інших програмних оболонках. Просторова інформація зберігається у векторному форматі і використовується для представлення топооснови і створення тематичних шарів. Растрові карти використовуються як підкладки для тематичних карт.

1.2 Основні терміни і поняття

ГІС - це інтегрована комп'ютерна система, що знаходиться під управлінням фахівців-аналітиків, яка здійснює збір, зберігання, маніпулювання, аналіз, моделювання і відображення просторово співвіднесених даних.

Карта - плоске, математично визначене, зменшене, генералізоване умовно-знакове зображення поверхні Землі, іншого небесного тіла або космічного простору, що показує розміщення, властивості і зв'язки природних і соціально-економічних явищ.

Карта розглядується як образно-знакова модель, що володіє високою інформативністю, просторово-часовою подібністю щодо оригіналу, метричністю, особою оглядовістю і наочністю, що робить її найважливішим засобом пізнання в науках про Землю і соціально-економічні науки.

Читання карти - сприйняття карти (візуальне або автоматичне), засноване на розпізнаванні картографічних образів, тлумаченні і розумінні її змісту.

Ефективність читання карти залежить від читаності карти, тобто від легкості і прудкості сприйняття окремих позначень, картографічних образів і всього зображення в цілому.

У свою чергу, читаність визначається наочністю умовних знаків, якістю оформлення карти, спільною завантаженистю карти, розрізнюваністю деталей зображення.

Цифрова карта - цифрова модель поверхні сформована з урахуванням законів картографічної, в прийнятих для карт проекції, розграфці системи координат і висот.

По суті, термін "цифрова карта" означає саме цифрову модель, цифрові картографічні дані. Цифрова карта створюється з повним

дотриманням нормативів і правил картографування, точність карт, генералізує, системи умовних позначень.

Цифрова карта служить основою для виготовлення звичайних паперових, комп'ютерних, електронних карт, вона входить до складу картографічної бази даних, є одним з найважливіших елементів інформаційного забезпечення ГІС і одночасно може бути результатом функціонування ГІС.

Комп'ютерна карта - карта, отримана на пристрої графічного виводу за допомогою засобів автоматизованого картографування (графічних пристроїв, принтерів, діджитайзерів і ін. на папері, пластиці, фотоплівці і інших матеріалах) або за допомогою геоінформаційної системи.

ГІС-ТЕХНОЛОГІИ - технологічна основа створення географічних інформаційних систем, що дозволяє реалізувати їх функціональні можливості.

Геоінформаційний аналіз - аналіз розміщення, структури, взаємозв'язків об'єктів і явищ з використанням методів просторового аналізу і геомодельовання.

Функціональні можливості ГІС - набір функцій географічних інформаційних систем і відповідних програмних засобів:

- введення даних в машинну середу шляхом імпорту з існуючих наборів цифрових даних або за допомогою оцифрування джерел;
- перетворення даних, включаючи конвертацію даних з одного формату в інший, трансформацію картографічних проекцій, зміну систем координат;
- зберігання, маніпулювання і управління даними у внутрішніх і зовнішніх базах даних;
- картометричні операції;
- засоби персональних налаштувань користувачів.

Геоінформатика - наука, технологія і виробнича діяльність:

- по науковому обґрунтуванню, проектуванню, створенню, експлуатації і використанню географічних інформаційних систем;
- по розробці геоінформаційних технологій;
- по прикладних аспектах або додатках ГІС для практичних або геонаукових цілей.

Цифрове покриття (шар, тема) - сімейство однотипних (одній мірній) просторових об'єктів, що відносяться до одного класу об'єктів в межах деякої території і в системі координат, спільних для набору шарів.

За типом об'єктів розрізняють точкові, лінійні і полігональні цифрові покриття.

Просторовий об'єкт (графічний примітив) - цифрове представлення об'єкту реальності (цифрова модель місцевості), що містить його місто вказівка і набір властивостей, характеристик, атрибутів або сам цей об'єкт.

Виділяють чотирьох основних типів просторових об'єктів:

(1) точкові, (2) лінійні, (3) площадкові (полігональні), контурні і (4) поверхневі.

1.3 ГІС і цифрова картографія

Як уже згадувалося, створення картографічної продукції за допомогою комп'ютера можна здійснити різними способами.

Існує потік графічних редакторів (Coreldraw, Adobe illustrator, Adobe Indesign і ін.), які дозволяють готувати карти з складним вмістом дуже високої якості.

Проте, навіть точні картографічні зображення, створені в графічному редакторі, не можна іменувати геоінформаційною системою. Такі зображення називають **цифровими картами** і розглядають як складові елементи або результат функціонування ГІС.

Дуже часто поняття цифрової карти плутають з поняттям комп'ютерної карти. В той же час далеко не завжди цифрова карта може простим шляхом увійти до складу ГІС, навіть якщо їх зовнішні кордони збігаються.

Потрібно розрізняти цифрову карту, виготовлену для тиражування на папір або пластик, і для ГІС.

Зазвичай виділяють цілу потік ознак, які дозволяють відрізнити цифрові карти ГІС від цифрового макету карти для друку.

У технології підготовки цифрової карти для ГІС і макету для друку багато принципів відмінностей.

Важливою ознакою ГІС є географічна прив'язка об'єктів, що дає можливість користуватися єдиним координатним простором.

Трансформація з однієї координатної системи в іншу і зміни проекцій можна виконувати, спираючись на особливості кінцевого продукту. Використовуючи жорстку координатну прив'язку, можна з легкістю управляти одними і тими ж шарами або об'єктами ГІС різного типу і масштабності.

У результаті користувачеві надають набір деталей, які можна збирати різними способами, а вигляд готовою ГІС визначатиметься тільки його творчими здібностями.

Інша фундаментальна ознака ГІС - це застосування аналітичної обробки. В цьому випадку аналітичний алгоритм складається самим користувачем на підставі запитів. Виконавши декілька послідовних операцій просторового аналізу (об'єднання, вирізування, накладення), майже завжди можна отримати необхідний результат.

До однієї з найбільш значущих функцій ГІС відноситься можливість

моделювання на їх основі.

В принципі, більшості користувачів ГІС і фахівцям - екологам, зокрема, часто необхідна відповідь на питання, що часто ставиться: "що станеться, якщо.", і проста модель місцевості або географічного об'єкту готова.

Технологія роботи по растровій підкладці дозволяє комбінувати растрові і векторні шари, сильно збільшує точність і швидкість оцифрування. Існує ще декілька переваг цієї технології, наприклад, можливість роботи одночасно декільком користувачам, попереднє перетворення растрових зображень і так далі

Все це у результаті привело до розвитку набору спеціалізованого ПО для векторизації растрів.

Багато професійних ГІС мають вбудовані векторізатори, що автоматизують процес оцифрування растрових зображень. Багато даних вже переведено у формати, безпосередньо сприймані ГІС- додатками.

Слід також згадати про ще один компонент ГІС, який значно підвищує швидкість отримання і обробки первинної інформації карт або польових спостережень. Це апаратура для автоматичної реєстрації результатів польових вимірів, виконаних з використанням сучасних електронних тахеометрів і геодезичних приладів, а також навігаційних систем супутникового позиціонування (GPS).

На відміну від звичайної паперової карти, електронна карта, створена в ГІС, містить приховану інформацію, яку можна "активізувати" з потреби. Ця інформація організовується у вигляді шарів, які можна назвати тематичними, тому що кожен шар складається з даних на певну тему.

Наприклад, якщо вивчається певна територія, то один шар карти може містити дані про дороги, другий - про водоймища, третій - про населення, що проживає там, четвертий про лікарні і так далі.

Можна проглядати кожен шар-карту окремо, а можна поєднувати відразу декілька шарів, або вибирати окрему інформацію з різних шарів і виводити її на карту.

Можна моделювати різні ситуації, всякий раз отримуючи зображення відповідно до поставленого завдання, причому без необхідності створювати нову карту.

1.4 Джерела даних

Серед джерел даних, широко використовуваних в геоінформатиці найчастіше приваблюють картографічні, статистичні і аерокосмічні матеріали.

Окрім вказаних матеріалів набагато рідше використовують дані польових досліджень, що спеціально проводяться, і зйомок, а також літературні (текстові) джерела, що дає нам право охарактеризувати їх лише

в найзагальнішому вигляді.

Використання географічних карт як джерел початкових даних для формування тематичних структур баз даних зручно і ефективно з ряду причин.

Перш за все, відомості, лічені з карт, мають чітку територіальну прив'язку, по-друге, в них немає пропусків, "білих плям" в межах змальовуваної території і, по-третє, вони в будь-якій своїй формі можливі для запису на машинні носії інформації.

Картографічні джерела відрізняються великою різноманітністю - окрім загальногеографічних і топографічних карт налічують десятки і навіть сотні типів різних тематичних карт, перелік яких зайняв би не одну сторінку тексту.

Таким чином, в даний час найбільш актуальне завдання отримання достовірної інформації для подальшого використання в геоінформаційній системі. Як така інформація виступають:

- результати наземних топографо-геодезических вимірів;
- дані наземної зйомки із застосуванням GPS устаткування;
- результати аерофотознімання;
- існуючі (застарілі) картографічні матеріали;
- дані, отримані в ході попередніх етапів земельної реформи;
- дані державної статистичної звітності;
- інформація, що отримується в результаті роботи з учасниками земельних стосунків.

Цей етап геоінформаційної технології найбільш трудомісткий і вимагає найбільших фінансових витрат.

Для ГІС, використовуваних в кадастровій технології, принципово поважно встановити перелік видів вхідних даних, їх об'єм і спосіб уявлення.

2 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ПРАКТИЧНОМУ ВИКОРИСТАННЮ ГІС MAPINFO

2.1 Загальні відомості

MapInfo Professional - це геоінформаційна система, що дозволяє створювати і аналізувати карти країн, територій, районів, міст і взагалі всього, що може розглядатися як карта або план. Створена електронна карта може відображувати різними способами, у тому числі у вигляді високоякісної картографічної продукції. Крім того, MapInfo дозволяє вирішувати складні завдання географічного аналізу на основі реалізації запитів і створення різних тематичних карт, здійснювати зв'язок з видаленими базами даних, експортувати географічні об'єкти в інші програмні продукти і багато що інше.

Основні можливості MapInfo:

- робота з векторними даними і пов'язаною з ними тематичною інформацією;
- можливість редагування картографічної інформації, у тому числі по знімках, використовуючи їх як растрову підкладку;
- проглядання даних в будь-якій кількості і по-різному представлених, у вигляді вікон трьох видів: Карта, Список і Графік. Технологія синхронного представлення даних дозволяє відкривати одночасно декілька вікон, що містять одні і ті ж дані, причому зміна даних в одному з вікон супроводжується автоматичною зміною цих даних в решті всіх вікон;
- різноманітні засоби візуалізації інформації за допомогою створення тематичних карт;
- зміна проекцій карт;
- складання запитів різної складності: від простих вибірок з окремих файлів до складних SQL - запитів по декількох файлах;
- прямий доступ до файлів, створених в dbase або графічних файлах різних форматів.

Програмний продукт MapInfo можна використовувати для створення різних видів тематичних карт, в яких реєструються результати аналізу і обробки матеріалів, що зберігається в базі даних.

База даних MapInfo - не реляційна і не ієрархічна; вона може бути названа просторовою в тому сенсі, що всі відомості, що містяться в ній, мають єдину географічну прив'язку, що забезпечує взаємозв'язок між всіма об'єктами зберігання.

MapInfo поєднує переваги обробки даних, якими володіють бази даних і наочність карт, схем і графіків.

У програмному продукті поєднані ефективні засоби аналізу і представлення даних.

У MapInfo вся інформація (і текстова, і графічна) зберігається в таблицях (Tables).

Кожна таблиця - це група файлів, що задають вид карти або файлу даних. Зазвичай при роботі з MapInfo використовується велике число таблиць і вікон.


ФАЙЛ - так позначаються пункти головного меню програми.

ІНФОРМАЦІЯ - назва інструменту на панелях "Операції" і "Пенал".

"Відкрити таблицю" - так позначаються пункти підміню програми.

"Зберегти" - функціональні кнопки в діалогових вікнах.

"Реєстрація зображення" - назви діалогових вікон.

 - таким значком виділяється послідовність необхідних практичних дій з виконання лабораторної роботи.

Відкриття таблиць і вікон займає певний час. У MapInfo всі використовувані таблиці і вікна можна об'єднати в ***Робочий Набір***.

Робочим набором є список всіх використовуваних в даний момент таблиць і вікон, що зберігаються у файлі з розширенням WOR.

Він містить інформацію про всі відкриті вікна, їх розміри і положення на екрані, поточних шрифтах, символах, лініях і штрихуваннях. При збереженні Робочого Набора ігноруються результати редагування таблиць, а також операції над косметичним шаром. Їх збереження проводиться окремо.

Огляд даних здійснюється за допомогою трьох вікон:

Вікно Карти

- представляє інформацію у вигляді звичайної карти, що дозволяє аналізувати географічні залежності даних. Вікно карти може містити інформацію відразу з декількох таблиць, при цьому кожна таблиця представляється окремим шаром карти;

Вікно Списку

- представляє інформацію у вигляді електронної таблиці, списку записів, що складаються з рядків і стовпців;

Вікно Графіка

- представляє інформацію у вигляді графіків і діаграм, що дозволяє аналізувати числові залежності між даними.

Технологія синхронного представлення даних дозволяє проглядати таблицю одночасно в декількох вікнах Карт, Списків і Графіків.

MapInfo працює з наступними типами растрового зображення:

- чорно-білі зображення: при цьому кожен піксель відповідає чорній або білій крапці. Такі зображення займають менше всього місця і найшвидше читаються і показуються в MapInfo;
- півтонові зображення: кожен піксель містить код чорного, білого або одного з тонів сірого кольору;
- кольорові зображення: кожен піксель відображує один з кольорів, наявних в палітрі даного зображення.

MapInfo дозволяє працювати з наступними форматами:

- ім'я файлу .GIF (Graphics Interchange Format),
- ім'я файлу .JPG (JPEG format),
- ім'я файлу .TIF (Tagged Image File Format),
- ім'я файлу .PCX (Soft Paintbrush),
- ім'я файлу .BMP (Windows Bitmap),
- ім'я файлу .TGA (Targa),
- ім'я файлу .BIL (Spot супутникові фотографії).

2.2 Інструментальне середовище

Основні операції можуть бути виконані за допомогою відповідних опцій меню програми або інструментів.

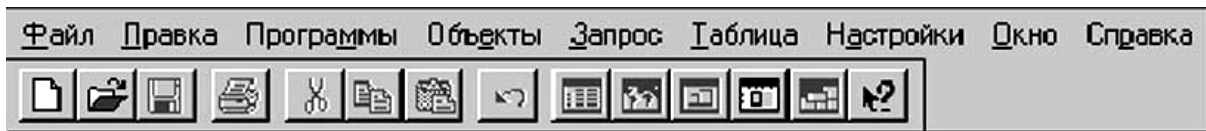




Рис. 2.1 - Основні опції головного меню програми


Крім того, лаву операцій можна виконувати за допомогою інструментів, згрупованих в двох панелях "Пенал" і "Операції".


Панель інструментів "Операції"


 **ЗБІЛЬШУЮЧА ЛУПА.** Інструмент служить для збільшення зображення.


 **ЗМЕНШУЮЧА ЛУПА.** Інструмент служить для зменшення зображення.


 **ДОЛОНЬ.** Інструмент використовується для пересування зображення у вікні Карті або Звіту.


 **ІНФОРМАЦІЯ.** Інструмент використовується для виклику допоміжного вікна "Інформація" і відображення в ній табличних даних, що відносяться до вибраного інструментом об'єкту.

 **ПІДПИС.** Інструмент дозволяє підписувати об'єкти карти на основі атрибутивних даних.


 **УПРАВЛІННЯ ШАРАМИ.** Допоміжне вікно, що дозволяє управляти режимами відображення і роботи з шарами у вікні Карті. Кнопка доступна, якщо активне вікно Карті.

 **ЛІНІЙКА.** Інструмент використовується для визначення відстані на карті між двома точками.

 **СТРІЛКА.** Інструмент використовується для вибору одного або більш за об'єкти, одній або більш за запис, або для редагування об'єктів на Карті, в Звіті або Списку, за допомогою діалогу, що викликається подвійним клацанням миші на вибраному об'єкті.


 **СТАТИСТИКА.** Інструмент, що показує суми і середні значення в числових полях вибраних записів. Число вибраних записів (об'єктів) також показується в цьому вікні. При зміні вибору значення автоматично перераховуються.


Основні кнопки панелі "Пенал"


 **ЛІНІЯ.** Інструмент використовується для малювання прямих ліній у вікнах Карт і Звітів.


 **ПОЛІЛІНІЯ.** Інструмент використовується для малювання


ламаних ліній у вікнах Карт і Звітів.

 **ДУГА.** Інструмент використовується для малювання об'єктів типа "дуга", що є чвертю еліпса. Після створення об'єкту Ви можете змінювати форму дуги по своєму бажанню.


 **ЕЛІПС.** Інструмент використовується для малювання еліпсів і кіл.


 **ПОЛІГОН.** Інструмент використовується для малювання багатокутників (полігонів) у вікнах Карт і Звітів, послідовно задаючи його сторони.


 **СТИЛЬ ЛІНІЇ.** Допоміжне вікно, використовуване для зміни стилю оформлення лінійних об'єктів.


 **СТИЛЬ ОБЛАСТІ.** Допоміжне вікно, використовуване для зміни стилю оформлення майданових об'єктів (прямокутник, еліпс і прямокутник, що округляє); задається тип, колір і товщина лінії контуру, а також колір і тип штрихування.


 **ПРЯМОКУТНИК.** Інструмент використовується для малювання прямокутників.

 **ФОРМА.** Допоміжне вікно, що дозволяє змінювати форму полігонів і поліліній шляхом переміщення, додавання і видалення вузлів і сегментів ліній. Інструмент доступний, якщо активне вікно Карті і шар доступний для редагування.

 **СИМВОЛ.** Інструмент використовується для створення точкового об'єкту, який наголошується символом на карті.

 **СТИЛЬ СИМВОЛУ.** Допоміжне вікно для зміни стилю оформлення точкових об'єктів: тип символу, розмір і колір.

 **ТЕКСТ.** Інструмент, використовуваний для створення текстових об'єктів у вікнах Карт і Звітів.

 **СТИЛЬ ТЕКСТУ.** Допоміжне вікно, використовуване для зміни стилю оформлення текстів: шрифт, написання, розмір і колір.

2.3 Послідовність процесів збору і обробки даних в MapInfo

2.3.1 Основні процеси

Для екологічної оцінки території необхідна різноманітна інформація, що характеризує як просторове розташування об'єктів природної середовища,

так і їх екологічний стан.

Представлення інформації в електронному вигляді засобами ГІС дозволяє виконувати спільну обробку і комплексний аналіз різнорідної інформації. Початковими даними для отримання такої інформації служать карти, аерокосмічні зображення, результати польових досліджень, статистичні матеріали і ін.

Для створення електронних карт необхідно початкові матеріали (карти, знімки) перетворити в цифрову форму. Для цієї мети використовуються сканери. В результаті сканування отримуємо початкові зображення в растровому форматі. Статистичні дані вводяться безпосередньо з клавіатури, або файли з даними імпортуються з інших програмних продуктів.

Для отримання електронної карти необхідно перейти до векторного представлення об'єктів, представлених на карті або знімку.

Для роботи з растровим зображенням в середі ГІС необхідно відкрити файл як растрове зображення, виконати його прив'язку, після цього можна переходити до векторизації об'єктів.

Існує три способи векторизації: ручний, інтерактивний і автоматичний. При ручній векторизації оператор обводить мишею кожен об'єкт. При інтерактивній - частка операцій проводиться автоматично. Так, наприклад, при векторизації горизонталей досить задати початкову точку і напрям відстежування ліній.

Далі векторизатор сам відстежить цю лінію до тих пір, поки на його шляху не зустрінуться невизначені ситуації (розривши лінії).

Можливості інтерактивної векторизації прямо пов'язані з якістю початкового матеріалу і складністю карти.

Автоматична векторизації передбачає безпосередній переказ з растрового формату у векторний за допомогою спеціальних програм, а потім редагування. Воно необхідне, оскільки навіть найвитонченіша програма може невірно розпізнати об'єкт, прийняти, наприклад, символ за групу точок і тому подібне.

Існують спеціальні програми для автоматичної векторизації деяких типів растрових зображень (наприклад, карт, текстової інформації), які можна використовувати на етапі підготовчих робіт.

У середі *MapInfo* векторизація виконується ручним способом.

2.3.2 Відкриття і геоприв'язка растрового зображення

Для відкриття растрового зображення (карти або знімка) з меню ФАЙЛ виберіть команду "Відкрити таблицю", в результаті з'явиться діалогове вікно (рис. 2.2).

Необхідно вибрати типа файлу - Растр (Raster image), вказати ім'я файлу і відкрити його.

Після чого на екрані з'являється ще одне діалогове вікно, яке дозволяє вибрати режим роботи із зображенням:

"Показати" - зображення буде показано у вікні карти в умовній системі координат.

"Реєструвати" - пропонується виконати геоприв'язку зображення, тобто виконати математичне перетворення даних, представлених в одній координатній системі в іншу систему координат, для чого необхідно задати координати мінімум трьох крапок на зображенні у вибраній системі координат.



Рис. 2.2 – Діалогове вікно "Відкрити таблицю"

Для геоприв'язки зображення необхідно виконати наступні операції:

- Визначити набір опорних точок на зображенні. Опорні точки мають бути яскраво вираженими і легко пізнаваними, щоб їх можна було швидко знайти на растровому зображенні і на карті. Як опорні точки краще всього вибрати перетини вулиць, кути ріллі, перехрестя доріжок і так далі

- Ввести координати опорних точок у відповідному діалозі безпосередньо з клавіатури, або отримати, вказавши точку на наявній векторній карті, заздалегідь поєднавши її із зображенням.

- Для коректного вирішення завдання опорні точки мають бути розподілені по всьому растровому зображенню, а їх число визначається вимогами точності, але не менше чотири, оскільки інакше процес обчислень не може бути проконтрольований.

Якщо зображення відкрите без геоприв'язки, можна вибрати в головному меню ТАБЛИЦЯ > Растр > Реєстрація зображення, перейти в діалогове вікно "Реєстрація зображення" (малюнок 2.3).

На першому кроці вибирається картографічна проекція і одиниці виміру. Потім курсором мишки указують на першу точку зображення і

вводять її координати. Через опцію "Додати опорну точку" переходять до наступної точки. Після введення всіх запроєктованих крапок виконують обчислення ОК і контроль процесу, аналізуючи значення помилок, що показуються в діалоговому вікні в пікселях.

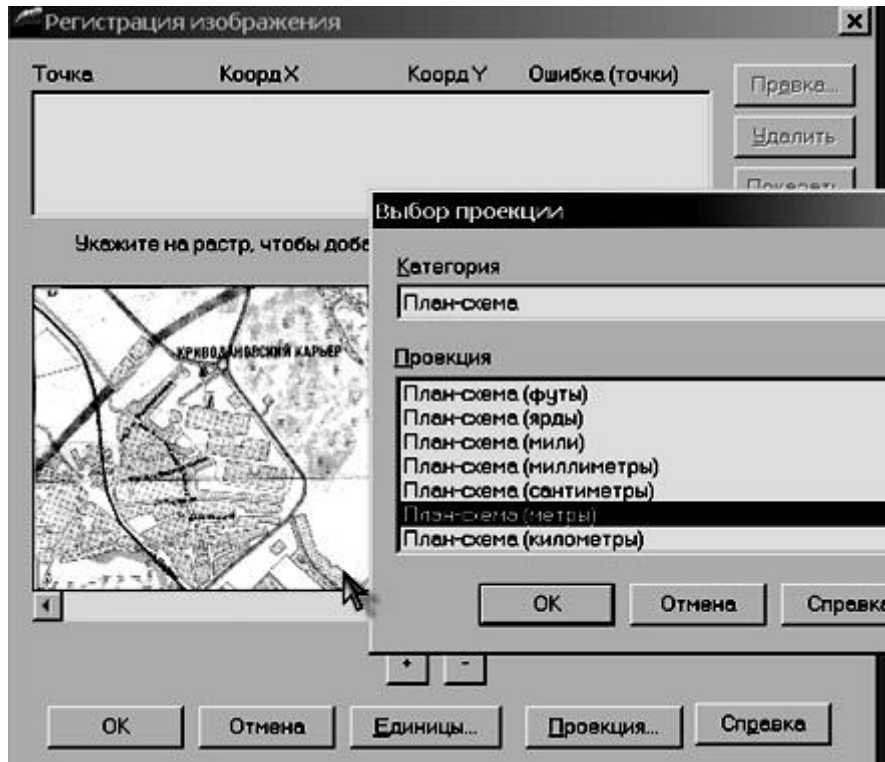


Рис. 2.3 - Геоприв'язка растрового зображення

Реєстрацію растрового зображення виконують тільки один раз. Надалі ця інформація зберігатиметься у файлі з розширенням tab (KARTA.tab).



1. ФАЙЛ Відкрити таблицю - (тип файлу - растр, ім'я - KARTA) - "Відкрити"
2. "Реєструвати" "Проекція" (категорія - план-схема, метри)
3. вказати курсором точку ввести значення координат - ОК
4. дія 3 повторити для кожної опорної точки.

2.3.3 Векторизація растрових даних в середі MapInfo

2.3.3.1 Створення нових шарів і таблиць

Збір даних по растровому зображенню зводиться до векторизації, тобто цифрування графічних об'єктів по їх зображеннях. Векторизація виконується по шарах. Ці шари можна представити, як прозорі плівки, які

можуть поєднуватися в різних поєднаннях. Кожен шар містить однотипні об'єкти, наприклад, один шар може містити ріллю, інший - ліси, третій - річки і так далі. Якщо помістити такі шари один поверх іншого, то в результаті вийде повна карта. Для кожного шару складається своя таблиця.

Для створення нової таблиці виконується наступна послідовність дій.

Для створення нової таблиці використовуємо опцію головного меню Файл > Нова таблиця, в діалоговому вікні, що з'явилося, "Нова таблиця" відзначаємо прапорцем опції "Показати списком" і "Показати картою" для першого шару або "Додати до карти" для кожного подальшого шару (рис. 2.4) і натискаємо кнопку Створити.

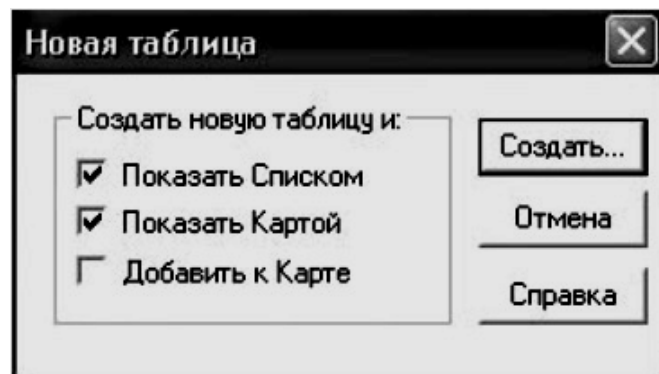


Рис. 2.4 - Нова таблиця

У діалоговому вікні, що з'явилося, задаємо структуру таблиці. Використовуючи кнопку "Додати" поле визначаємо необхідна кількість стовпців (полів) для нової таблиці для кожного з яких задаємо ім'я і типа даних (рис. 2.4).

Можна вводити наступних типів даних: символічне, ціле, коротке ціле, речове, десяткове, дата, логічне.

Після виконання діалогу, натискаємо на кнопку "Створити". Зберігаємо створену нами таблицю під своїм ім'ям, після чого на екрані з'явиться таблиця, яку необхідно заповнити відповідними даними.

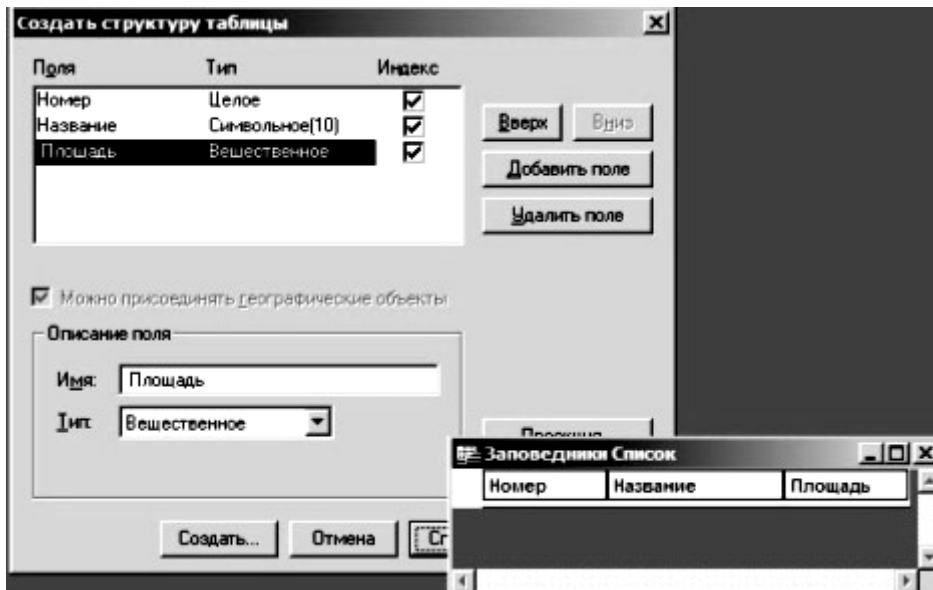


Рис. 2.5 - Вікно "Структура таблиці"


Новий рядок в таблиці при створенні векторних об'єктів з'являтиметься автоматично. Крім того, використовуючи контекстне меню, можна вибрати команду Новий запис, за допомогою якого додається рядок (запис) в таблицю.



1. ФАЙЛ. Нова таблиця - (Показати списком, Показати картою (або Додати до карти)) – „створити”
2. Додати поле - (ім'я - назва; тип - ціле, символічне і так далі) – „создать”
3. Створити нову таблицю - (ім'я шаруючи) – „зберегти”

Другий спосіб створення нового шару полягає у використанні косметичного шару.

Косметичний шар - це порожній шар, лежачий на поверхні всіх інших шарів. Він використовується для малювання, в нього поміщаються підписи, заголовки карт, різні географічні об'єкти. Косметичний шар завжди є самим верхнім шаром карти, його не можна видалити з вікна Карты, а також змінити його положення по відношенню до інших шарів.

Для того, щоб створити перший шар необхідно на панелі "Операції" вибрати  (Управління шарами).

У діалоговому вікні, що з'явилося, "Управління шарами" (мал. 2.6), необхідно для косметичного шару встановити прапорець під значком "Змінний" і натискувати ОК.



Рис. 2.6 - Вікно "Управління шарами"

Після виконаної операції панель "Пенал" стане доступний для користування. Тепер можна приступати до малювання першого шару. Для цього необхідно на панелі "Пенал" вибрати інструмент (еліпс, прямокутник, лінію, замкнутий або незамкнутий полігон), а також відповідний стиль і колір.

Для відображення контуру неправильної форми використовується інструмент ПОЛІГОН, за допомогою якого послідовно позначаються точки зміни напрямку лінії контуру натисненням лівої кнопки миші. Закриття ламаною проводиться подвійним клацанням миші. Точкові об'єкти показуються інструментом СИМВОЛ.

Після показу всіх об'єктів шар необхідно зберегти. Для цього вибирають в меню програми КАРТА > Зберегти Косметику > діалогове вікно, в якому задають ім'я нового шару і зберігають його.

Наступний шар створюється так само як попередній.

Шари можна переупорядковувати, налаштувати і видаляти.

Для того, щоб поміняти порядок шарів на панелі "Операції" вибирають кнопку УПРАВЛІННЯ ШАРАМИ, в діалоговому вікні, що з'явилося, видно розташування шарів карти.

Шар, який необхідно перемістити виділяють і натискають кнопку Вгору або Вниз, після натиснення ОК, на екрані з'явиться змінене зображення карти.

Для того, щоб шар видалити або додати використовують кнопки "Додати" або "Видалити"

В результаті всіх перерахованих дій отримують векторну карту, що складається з окремих шарів, що зберігаються в спеціальній таблиці шарів, які можна підвантажувати і редагувати в будь-якій послідовності незалежно один від одного.

2.3.4 Основні вимоги до векторизації

При оцифруванні об'єктів потрібно дотримувати декілька простих, але необхідних для отримання якісного результату правил:

1. Об'єкти різних типів (точка, лінія, полігон) потрібно поміщати в різні шари.

2. Об'єкти різної тематики потрібно поміщати в різні шари (наприклад, набори атрибутів для річок і доріг розрізнятимуться, і, якщо річкові і дорожні сегменти помістити в один шар, то вони відбиратимуть більше ресурсів комп'ютера, чим, якби розміщувалися в різних шарах; крім того, це зручніше для роботи з даними).

3. При векторизації лінійного покриття потрібно обривати лінію в місцях, де перетинаються хоч би три лінії. Точно прив'язувати початок нової лінії в режимі Snap (включається і вимикається клавішею **S**) і векторизувати нову лінію до наступного перетину. Лінію можна закінчувати і зачинати і поза точками перетинів ліній (наприклад, якщо лінія дуже довга і необхідно зробити перерву).

4. При оцифруванні сегментів річкової мережі (або будь-якого іншого шару даних, де важливий напрям) потрібне все їх вести за течією річки, або все проти течії (потім їх можна буде все одночасно обернути).

5. Якщо два полігони мають спільний кордон, то контури полігонів в межах цього кордону мають бути ідентичними (складатися з крапок з однаковими координатами) щоб уникнути "дір" між полігонами. Необхідно також пам'ятати, що атрибутивну інформацію про об'єкт можна вносити відразу після його створення у вікні Info.

У *MapInfo* є засоби для редагування графічних об'єктів. Зміни вносяться шляхом активізації шаруючи, об'єкти якого потрібно редагувати.

На панелі "Операції" вибирають будь-який з інструментів, призначених для виділення об'єктів, їм виділяють необхідний об'єкт клацанням лівої кнопки миші.

Виділений об'єкт можна перемістити на нове місце, змінити тип ліній, штрихування, вид символів, а також змінити розмір. Зміна форми можлива тільки для тих об'єктів, які створені інструментом полігон.

Після того, як такий об'єкт виділений, стає доступним інструмент ФОРМА, натиснення якого дозволить побачити всі вузли.

Змінювати форму об'єкту можна шляхом переміщення, додавання або видалення вузлів. Вузли використовуються не лише для зміни форми, але і для вирівнювання об'єктів щодо один одного. Цей процес називається поєднанням вузлів і важливий для стиковки сусідніх об'єктів.

При включеному режимі поєднання вузлів, автоматично поєднуються вузли одного об'єкту з відповідними вузлами іншого об'єкту, якщо відстань між ними стає менше заданого радіусу.

Інколи в ході редагування необхідно перетворити область в ламану, в


цьому випадку операції редагування вузлів стають доступними для будь-яких об'єктів.

Це можна зробити вибравши об'єкт і виконавши команду ОБ'ЄКТИ > "Перетворити на ламану". Існують і інші можливості редагування.

При роботі з декількома таблицями протягом довгого часу рекомендується зберігати інформацію у вигляді Робочого Набора.

Для цього вибирають команду ФАЙЛ > Зберегти Робочий Набір. На екрані з'явиться діалогове вікно, в якому вказується "Ім'я файлу" для збереження інформації. В результаті з'явиться файл з розширенням wor (наприклад, karta 1.wor).

Жодна карта не обходиться без підписів, які можна встановлювати автоматично і вручну.

Для того, щоб нанести підписи вручну на панелі "Операцій" вибирають інструмент  і набирають з клавіатури підпис.

Для автоматичної підписки різних шарів карти використовують діалог "Управління шарами". Для цього встановлюють прапорець "Підписка" для відповідного шару. Підписи створюються з даних, співвіднесених з географічними об'єктами. Виділивши підпис подвійним клацанням миші можна змінити її положення щодо об'єкту на карті, атрибути шрифту і інші режими показу.

2.4 Аналіз просторових даних

2.4.1 Вибірка групи даних і виконання запитів

У MapInfo є спеціальні функції, що дозволяють організувати і групувати дані відповідно до вимог користувача. Для цього існує можливість виділені об'єкти поміщати в нову таблицю, тим самим, здійснюючи вибірку даних.


Використовуючи різні інструменти можна вибрати об'єкти на заданій відстані від початкового об'єкту; об'єкти, розташовані в межах деякого майданового об'єкту; об'єкти, що задовольняють деякій умові.

Розгледимо докладніше деякі можливості.


За допомогою інструменту СТІЛКА можна виділити декілька об'єктів, додатково натискаючи клавішу Shift.


Вибрані інструментом об'єкти зберігаються у вигляді тимчасової таблиці. Для її перегляду необхідно виконати команду ВІКНО > Новий список.

У вікні, що з'явилося, з'явиться таблиця з ім'ям (Selection), відкривши яку можна проглянути вибрані об'єкти.

 **ВИБІР В КРУЗІ.** Інструмент дозволяє вибрати об'єкти на заданому відстані від початкового об'єкту.

Відмітимо, що об'єкти не обов'язково повинні повністю лежати усередині цього круга.

 **ВИБІР В ОБЛАСТІ.** Інструмент призначений для вибору об'єктів, розташованих в межах деякого майданового об'єкту, тобто вибирають об'єкти, лежачі в області іншого об'єкту.

 **ВИБІР В РАМЦІ.** За допомогою інструменту вибираються об'єкти з верхнього шару, розташовані усередині заданого прямокутника.

Проводити вибір об'єктів можна за допомогою опції SQL-запрос, що знаходиться в головному меню ЗАПИТ, дозволяє виконувати запити різної складності, наприклад:

- створювати таблиці запитів, що містять дані, яких немає в початкових таблицях (комбінування різних таблиць в одну нову таблицю);
- створювати обчислювані колонки;
- узагальнювати дані зі всіх записів в заданій колонці. При узагальненні даних необхідно вказати: як групувати записи і як узагальнювати дані.

2.5 Створення тематичних карт

Тематичні карти надають широкі можливості для аналізу даних, шляхом привласнення графічним об'єктам на карті кольорів, штрихувань, типів ліній і символів на підставі деякої умови або аналізу числових значень.

Створення тематичної карти починається з відкриття таблиці або декількох таблиць. Можливі два методи використання даних для створення тематичної карти, коли:

1. Дані використовуються з базової (основний) таблиці. В цьому випадку потрібно вказати назви Таблиці і Поля, в діалозі КАРТА > Створення тематичної карти.

2. Дані використовуються з іншої таблиці. В цьому випадку, вибирають функцію "Об'єднання" в діалозі КАРТА > Створення тематичної карти в списку Поля для показу діалогу "Відновити тематичну колонку". З його допомогою створюють тимчасову колонку, по значеннях якої і створюватиметься тематична карта.

Знов створена тематична карта додається у вікно Карта у вигляді окремого шару, поверх того шару, на основі якого вона була створена.

MapInfo дозволяє створювати тематичні карти наступного типу:

1. Діапазони значень (Ranges);
2. Стовпчасті діаграми (Bar Charts);

3. Кругові діаграми (Pie Charts);
4. Розмірні символи (Graduated);
5. Щільність точок (Dot Density);
6. Окремі значення (Individual);
7. Поверхні (Grid).

Тематичною змінною називається величина, що відображується на тематичній карті.

Так тематичні карти типа "кругові діаграми" і "стовпчасті графіки" будуються по декількох тематичних змінних, а решта типів карт відображує зміну одній змінній.

Метод діапазонів - групує записи з близькими значеннями тематичної змінної, привласнюючи їм різні кольори або типів ліній.

Стовпчасті і кругові діаграми дозволяють аналізувати значення декілька змінних одночасно. На такій карті значення показуються розміром відповідного стовпця на графіці або сегменту діаграми.

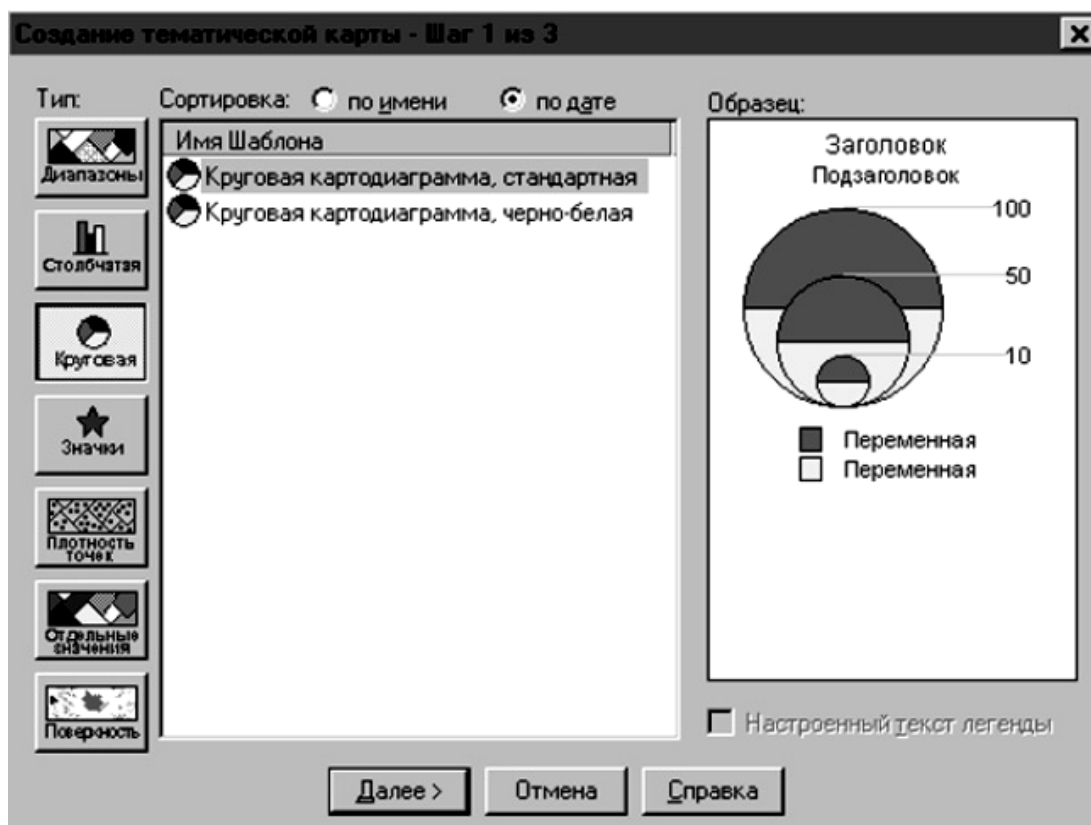


Рис. 2.7 - Діалогове вікно для вибору типу тематичної карти.

Користувач має можливість:

- задавати колір і типа кожного стовпця або сегменту діаграми, закрашувати фоновим кольором рамку навколо кожного графіка;
- змінювати орієнтацію стовпців (вертикальна або горизонтальна)

або задавати кут, що визначає початкове положення першого сектора діаграми;

- задавати місцезрештування для діаграм;
- змінювати вид діаграм (наприклад, діаграма складається з декількох стовпців або стовпці можна накладати один на одного);
- задавати різні розміри для різних стовпців.

Метод розмірних символів (значків) - тематична змінна відображується символом, розмір якого пропорційний її значенню, при цьому колір, тип і гранично допустимі розміри значків вибирає користувач.

Метод щільності точок - дозволяє показувати дані випадково розташованими точками, при цьому число крапок в кожній області пропорційно значенню тематичної змінної. Можна регулювати значення (задавати кількість крапок), змінювати розмір крапок на карті (збільшувати або зменшувати).

Метод окремих значень - дозволяє виділяти точкові, лінійні і майданові об'єкти по окремих значеннях із заданого поля таблиці, зіставляючи кожному значенню свій колір.

Метод поверхні - відображує дані у вигляді растрової поверхні з безперервним колірним розфарбовуванням карти. Цей метод в основному використовується для ілюстрації змін температури або зображення рельєфу топографічної поверхні.

Процес створення тематичних карт складається з наступних кроків:

- вибір типа тематичної карти;
- вибір тематичних змінних (назва таблиці і аналізованих полів);
- налаштування тематичної карти.

За допомогою кнопки "Легенда" можна задавати порядок рядків в легенді, додавати Заголовки, Підзаголовки, вибирати Шрифти і Написи, а також змінювати порядок показу умовних значень в легенді за допомогою клавіш "За збільшенням" або "По убутанню". Кожна вибрана операція підтверджується кнопкою ОК.

Для створення тематичної карти має бути відкрита таблиця з аналізованими даними.

- 1) ВІКНО Новий список "Нове вікно списку" - (ім'я списку)
- 2) КАРТА Створити тематичну карту - (тип тематичної карти) -

Далі

- 3) "Створення тематичної карти" - (ім'я таблиці і полів) - Далі
- 4) Варіанти "налаштування градуїзованих символів" - тип символу -

ОК

5) Легенда "Налаштування легенди" - (заголовок, позначення діапазонів) - ОК

- 6) Зберегти як (ім'я тематичного оформлення) - ОК.

3 ФОРМУВАННЯ ЗВІТУ

Кінцеву продукцію у вигляді карт або графіків можна роздрукувати на папері або зберегти у вигляді файлу для використання в інших програмних продуктах.

Для створення якісних роздруків використовується вікно "Звітів".

У вікні "Звіту" готується макет, на якому розміщуються для друку будь-які виготовлені в *MapInfo* матеріали: карти, списки, графіки, легенди, тексти або інші графічні об'єкти. Вікна (карти, списки і графіки) поміщаються усередині рамок, розміри і положення яких можна змінювати. Режими показу кожного фрагмента можуть бути змінені. Також можна малювати лінії, картинки або вставити текст, щоб зробити карту наочніше або поліпшити її естетичну якість.

Для того, щоб зробити звіт, необхідно вибрати Вікно Новий звіт. З'явиться діалогове вікно "Нове вікно звіту" (мал. 13), вибирають один з трьох варіантів і натискають ОК.

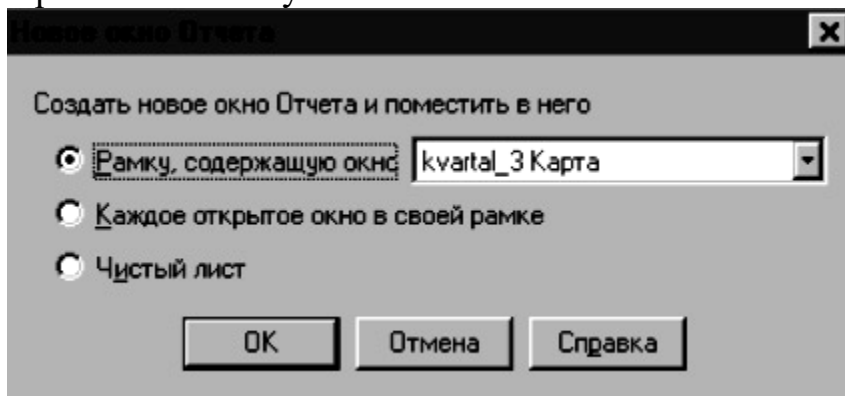


Рис. 3.1 - Вікно звіту

На екрані з'явиться вікно "Звіту", яке обрамувало лінійками для визначення точних розмірів макету. У вікно "Звіту" можна помістити інформацію з будь-яких відкритих вікон.



1. ВІКНО Новий звіт "Кожне відкрите вікно в своїй рамці" -ок

"ЗВІТ" →  (Поеднує карту з легендою) → 1. Назва карти

2. ФАЙЛ → Друк.

Звіт можна зберегти у вигляді растрового файлу, використовуючи опцію головного меню ФАЙЛ Експорт вікна.

Контрольні питання

1. Дайте характеристику основним можливостям ГІС MapInfo.
2. Які завдання можна вирішувати з допомогою ГІС MapInfo?
3. Структура зберігання інформації в MapInfo.
4. Назвіть види представлення даних в MapInfo.
5. Назвіть основні етапи збору і обробки даних.
6. Растрові зображення, яких форматів можна використовувати в MapInfo?
7. Для якої мети виконується геоприв'язка (реєстрація) растрових зображень?
8. Яким способом здійснюється геоприв'язка растрового зображення?
9. Як оцінюється точність геоприв'язки?
10. Перерахувати способи векторизації.
11. Для якої мети використовується інструмент ФОРМА?
12. Перерахувати послідовність операцій для створення окремого шару карти.
13. Вкажіть принципові відзнаки косметичного шару.
14. Призначення інструменту "Управління шарами".
15. Як можна змінити порядок шарів у вікні Карти?
16. Як можна змінити атрибути конкретного об'єкту?
17. Яких типів об'єктів можна зберігати в шарах MapInfo?
18. Що розуміється під тематичною змінною?
19. Перерахувати послідовність операцій по створенню тематичної карти.
20. Перерахувати типів тематичних карт.
21. Навіщо потрібні запити і що є їх результатом?
22. За допомогою яких інструментів можна виконувати вибірку даних?
23. Перечислити основні операції по складанню звіту.

ЗАВДАННЯ

1. Сформуванати карту з місцем розташування водосховищ України і таблицю з атрибутивними даними, виконати порівняння водосховищ.
2. Створити картографічну базу даних про водосховища України:
 - а) виконати геоприв'язку початкової карти;
 - б) сформуванати наступні шари: кордон України, гідрографія (крупні річки і інші водні об'єкти);
 - в) внести відомості до сформованих таблиць (назви річок і зведення про водосховища);

г) додати в таблицю з даними про річки і водосховища поле, в якому відобразити забруднення.

3. а) Виконати аналіз даних про водосховища на основі їх порівняння по різних характеристиках (додаток таблиця 2):

б) зробити вибірку даних, використовуючи інструменти панелі "Пенал";

в) створити тематичні карти, що показують розподіл водосховищ по різних параметрах

4. Сформувати звіт, що включає наступне: карту, отриману комбінацією всіх створених шарів; фрагмент таблиці з атрибутивними даними; тематичні карти, результати виконання запитів і побудовані графіки.

Порядок виконання завдання

Робота виконується в комп'ютерному класі одночасно всіма студентами групи; вся робота виконується по частково у міру вивчення матеріалу протягом всього семестру.

Студент письмово відповідає на всі контролюючі питання, і кожне завдання оформляє як окрему роботу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Картографические исследования природопользования (Теория и практика работ). – К.: Наук. думка, 1991. – С. 41.

2. Потокій М.В. Картографічне моделювання еколого-географічної ситуації в бурякоцукровому комплексі Тернопільської області // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. – 2000. – № 1. – С. 142-145.

3. Рибак І.П., Потокій М.В. Аналіз еколого-географічних систем для потреб картографування // Матеріали наукової конференції. – Тернопіль, 1993. – С. 54-56.

4. MapInfo Professional. Руководство пользователя. Русская версия.

5. Цветков, В.Я. Основы работы с MapInfo. Ч. 1. Начальный этап работы: Метод. Указания / В.Я. Цветков. – М., 1998 – 56 с.

6. Конспект лекцій з геоінформаційних систем.

ДОДАТОК

Таблиця 1 - Пункти мережі моніторингу якості поверхневих вод - басейн р. Дніпро (Україна)

№ п/п	Пост	Річка/Водосховище	Довгота	Широта	Відстань від гирла, км.
1	Порт Адамівка	вдсх. Кременчуцьке	32.86	49.23	0
2	м. Біла Церква	р. Рось	30.094	49.775	235
3	м. Бердичів	р. Гнилопять	28.568	49.908	48.7
4	м. Березань	р. Недра	31.402	50.268	6.7
5	м. Берислав	вдсх. Каховське	33.426	46.816	0
6	м. Богодухів	р. Мерла	35.517	50.16	98.7
7	м. Богуслав	р. Рось	30.879	49.543	120.8

8	м. Верхньодніпровськ	вдсх. Дніпродзержинське	34.36	48.659	0
9	м. Гадяч	р. Псьол	34.006	50.326	318
10	м. Дніпродзержинськ	вдсх. Дніпровське	34.689	48.522	0
11	м. Дніпропетровськ	вдсх. Дніпровське	35.069	48.429	0
12	м. Житомир	р. Тетерев	28.724	50.238	229.5
13	м. Запоріжжя	вдсх. Каховське	35.141	47.812	0
14	м. Іванків	р. Тетерев	29.962	50.941	39
15	м. Канів	вдсх. Кременчуцьке	31.467	49.787	0
16	м. Київ	вдсх. Канівське	30.55	50.461	0
17	м. Кобеляки	р. Ворскла	34.209	49.138	47
Продовження таблиці 1					
18	м. Ковель	р. Турья	24.72	51.217	86.1
19	м. Козелець	р. Остер	31.126	50.902	0
20	м. Коростень	р. Уж	28.647	50.954	177
21	м. Корсунь-Шевченківський	р. Рось	31.289	49.425	73
22	м. Красноград	р. Берестова	35.589	49.429	42
23	м. Кременчуг	вдсх. Дніпродзержинське	33.423	49.059	0
24	м. Кривий Ріг	р. Інгулець	33.301	47.851	322
25	м. Лубни	р. Сула	33.041	50.007	108.8
26	м. Луцьк	р. Стир	25.337	50.755	319
27	м. Малин	р. Ірша	29.256	50.761	34
28	м. Миргород	р. Хорол	33.591	49.957	152.5
29	м. Нікополь	вдсх. Каховське	34.349	47.514	0
30	м. Нова Каховка	р. Дніпро	33.355	46.767	92

31	м. Новгород-Сіверський	р. Десна	33.293	52.013	520
32	м. Новоград-Волинський	р. Случ	27.638	50.603	206.4
33	м. Новомосковськ	р. Самара	35.283	48.645	42
34	м. Павлоград	р. Вовча	35.823	48.546	29
35	м. Переяслав-Хмельницький	р. Трубіж	31.46	50.067	10
36	м. Полтава	р. Ворскла	34.608	49.591	147.5
37	м. Прилуки	р. Удай	32.39	50.617	250
38	м. Радомишль	р. Тетерев	29.265	50.494	136
39	м. Рівно	р. Устя	26.162	50.579	44.5
40	м. Ромни	р. Ромен	33.506	50.735	0
41	м. Сарни	р. Случ	26.648	51.362	47.5
42	м. Світловодськ	вдсх. Кременчуцьке	33.207	49.083	0
43	м. Славута	р. Горинь	26.858	50.292	474.3
44	м. Старокостянтинів	р. Случ	27.205	49.744	380
45	м. Суми	р. Псьол	34.829	50.891	466
46	м. Фастів	р. Унава	29.919	50.087	74.5
Продовження таблиці 1					
47	м. Херсон	р. Дніпро	32.542	46.55	41
48	м. Черкаси	вдсх. Кременчуцьке	32.125	49.433	0
49	м. Чернігів	р. Десна	31.344	51.473	210
50	м. Чорнобиль	р. Припять-устя	30.261	51.273	0.1
51	с. Карнаухівка	вдсх. Дніпровське	34.885	48.515	0
52	сmt. Баришівка	р. Трубіж	31.488	50.206	49.3
53	сmt. Васильківка	р. Вовча	36.002	48.207	86
54	сmt. Велика Лепетиха	вдсх. Каховське	33.914	47.179	0
55	сmt. Любишев	р. Стоход	25.395	51.675	15
56	сmt. Неданчічі	р. Дніпро	30.596	51.482	1041
57	сmt. Оржев	р. Горинь	26.098	50.829	323
58	сmt. Ржищев	вдсх. Канівське	31.05	49.997	0
59	сmt. Українка	вдсх. Канівське	30.786	50.13	0
60	сmt. Царичанка	р. Орель	34.505	48.966	80.2
61	с. Велика Яблунівка	р. Тясмин	31.953	49.148	99.2

62	с. Бородаївка	вдсх. Дніпродзержинське	34.003	48.831	0
63	с. Громада	р. Случ	27.766	49.957	312
64	с. Запсілля	р. Псьол	33.604	49.116	36
65	с. Комишеваха	р. Конка	35.499	47.705	26
66	с. Летки	р. Десна	30.576	50.559	33.5
67	с. Лоцмано- Кам'янка	вдхр. Дніпровське	35.203	48.266	0
68	с. Малокатеринівк а	вдхр. Каховське	35.241	47.643	0
69	с. Млієв	р. Ольшанка	31.506	49.318	36
70	с. Мостище	р. Ірпінь	30.29	50.612	28
71	с. Мутино	р. Сейм	33.385	51.421	111
72	с. Новопавлівка	р. Солона	36.777	48.125	21
73	с. Новопетрівці	вдсх. Київське	30.399	50.773	0
74	с. Носівка	р. Снов	31.93	51.842	85
75	с. Перга	р. Уборть	27.887	51.402	172
76	с. Покошичі	р. Головесня	32.973	51.814	6.6
77	с. Речиця	р. Припять-Верхів'я	24.5	51.666	0
78	с. Садове	р. Інгулець	32.806	46.75	0.1
79	с. Страхолісся	вдсх. Київське	30.509	51.039	0
80	с. Чернеччина	р. Ворскла	34.973	50.393	255
81	х. Грушевський	р. Мокрі Яли	36.74	47.991	2.4
82	м. Запоріжжя	р. Мокра Московка	35.196	47.794	2

Таблиця 2 - Пункти мережі моніторингу якості поверхневих вод - басейну р. Дніпро

вдсх. Київське

№ п/п	Пост	Річка/Водосховище	Довгота	Широта	Відстань від гирла км
1	сmt. Неданчічі	р. Дніпро	30.596	51.482	1041
2	с. Новопетрівці	вдсх. Київське	30.399	50.773	0
3	с. Страхолісся	вдсх. Київське	30.509	51.039	0

вдсх. Канівське

№ п/п	Пост	Річка/Водосховище	Довгота	Широта	Відстань від гирла, км
1	г. Київ	вдсх. Канівське	30.55	50.461	0
2	сmt. Ржиців	вдсх. Канівське	31.05	49.997	0
3	сmt. Українка	вдсх. Канівське	30.786	50.13	0

вдсх. Кременчуцьке

№ п/п	Пост	Річка/Водосховище	Довгота	Широта	Відстань від гирла, км
1	Порт Адамівка	вдсх. Кременчуцьке	32.86	49.23	0
2	г. Канів	вдсх. Кременчуцьке	31.467	49.787	0
3	г. Світловодськ	вдсх. Кременчуцьке	33.207	49.083	0
4	г. Черкаси	вдсх. Кременчуцьке	32.125	49.433	0

вдсх. Дніпродзержинське

№ п/п	Пост	Річка/Водосховище	Довгота	Широта	Відстань від гирла, км
1	г. Верхньодніпровськ	вдсх. Дніпродзержинське	34.36	48.659	0
2	г. Кременчуг	вдсх. Дніпродзержинське	33.423	49.059	0
3	с. Бородаївка	вдсх. Дніпродзержинське	34.003	48.831	0

вдсх. Дніпровське

№ п/п	Пост	Річка/Водосховище	Довгота	Широта	Відстань від гирла, км
1	г. Дніпродзержинськ	вдсх. Дніпровське	34.689	48.522	0
2	г. Дніпропетровськ	вдсх. Дніпровське	35.069	48.429	0
3	п. Карнаухівка	вдсх. Дніпровське	34.885	48.515	0
4	с. Лоцмано-Камянка	вдсх. Дніпровське	35.203	48.266	0

вдсх. Каховське

№ п/п	Пост	Річка/Водосховище	Довгота	Широта	Відстань від гирла, км
1	г. Борислав	вдсх. Каховське	33.426	46.816	0
2	г. Запоріжжя	вдсх. Каховське	35.141	47.812	0
3	г. Нікополь	вдсх. Каховське	34.349	47.514	0
Продовження таблиці 2 (вдсх. Каховське)					
4	сmt. Велика Лепетиха	вдсх. Каховське	33.914	47.179	0
5	с. Малокатеринівка	вдсх. Каховське	35.241	47.643	0
6	г. Запоріжжя	р. Мокра Московка	35.196	47.794	2

Пункти сітки моніторингу якості поверхневих вод - басейн низов'я р. Дніпра

№ п/п	Пост	Річка/Водосховище	Довгота	Широта	Відстань від гирла, км
1	м. Нова Каховка	р. Дніпро	33.355	46.767	92
2	м. Херсон	р. Дніпро	32.542	46.55	41

Таблиця 3 - Ефективність роботи очисних споруд в басейні р. Дніпро в Україні, 2000 р.

Найменування	Скинуто у водні об'єкти	Забруднених вод		Нормативно очищених	Потужність очисних споруд	Частка забруднених вод в об'ємі стічних вод	Забезпеченість очищення вод*	Завантаженість очисних споруд**
		без очищення	недостатньо очищених					
	млн.м3	млн.м3	млн.м3	млн.м3	млн.м3	%		
Дніпропетровська	1503	201	525	132	1033	48	1,20	0,64
Житомирська	61	0,04	34,4	15,9	100	56	2,0	0,50
Запорізька	1358	73,3	201	4,0	357	20	1,3	0,57
Київська	1818	32,5	11,1	528	832	2	1,4	0,65
Полтавська	201	0,01	25	60,1	151	12	1,8	0,56
Рівненська	96	0,6	17,3	47,9	133	19	2,0	0,49
Сумська	75	0,04	14,6	16,5	165	20	2,7	0,37
Чернігівська	87		32,3	10,1	60	37	1,4	0,71

* Відношення потужності очисних споруд до суми об'ємів стічних вод скинутих без очищення, недостатньо очищених і нормативно очищених

** Відношення суми недостатньо очищених і нормативно очищених стічних вод до потужності очисних споруд

Таблиця - Пообластна структура водокористування і його навантаження на водно-ресурсний потенціал в басейні р. Дніпро в Україні

Область	Доля області, %,							Індекс навантаження на водоресурсний потенціал*	
	У водних ресурсах місцевого формування	У площі водозбору	У населенні	У об'ємі водозабору	У об'ємі стічних вод	У об'ємі скидання забруднених вод	У об'ємі безповоротного водоспоживання	1990 г.	2000 г.
Львівська	1,7	0,7	0,7	<1	<1	<1	<1	0,07	0,01
Волинська	9,3	5,5	3,9	1	<1	2	2	0,20	0,12
Рівненська	11,2	6,9	5,2	2	2	1	2	0,14	0,05
Тернопільська	1,8	0,9	0,8	>1	<1	<1	<1	0,05	0,02
Хмельницька	4,2	2,8	2,3	1	<1	<1	3	0,21	0,17
Вінницька	1,0	0,8	0,7	<1	<1	<1	<1	0,34	0,04

Житомирська	14,6	10,1	6,9	2	1	3	2	0,23	0,07
Чернігівська	13,5	10,8	6,3	1	2	2	1	0,06	0,04
Київська	8,9	9,5	20,2	24	33	3	10	0,89	0,46
Сумська	10,8	8,1	6,0	2	1	1	2	0,17	0,06
Черкаська	3,0	4,2	4,5	2	3	1	2	19,7	0,17
Полтавська	8,0	9,8	7,9	3	4	2	2	0,40	0,16
Кіровоградська	1,5	2,8	1,9	1	1	2	2	1,30	0,51
Харківська	2,3	3,2	2,3	<1	<1	<1	<1	0,07	0,02
Донецька	0,9	2,6	2,5	1	2	6	1	5,8	7,29
Дніпропетровська	4,5	10,8	17,4	25	27	55	18	18,7	5,91
Миколаївська	0,2	2,0	0,7	2	<1	-	6	-	49,55
Запорізька	2,0	4,7	6,0	20	24	21	13	30,8	3,15
Херсонська	0,5	3,8	3,3	13	<1	1	34	1014	89,25
Всього	100	100	100	100**	100	100	100**	1,84	0,45

* Відношення суми об'ємів безповоротного водоспоживання і скидання забруднених стоків до об'єму річкового стоку в дуже маловодий рік

** Без врахування водовідбору в Автономну Республіку Крим

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для проведення практичних занять
з дисципліни

ДОСЛІДЖЕННЯ
ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ МЕТОДАМИ ГІС

Підп. до друку
Умов. друк арк..

Формат
Тираж

Папір
Зак. №

Надруковано з готового оригінал-макета

Одеський державний екологічний університет
65016, Одеса, Львівська, 15

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Дослідження
водних екосистем методами ГІС

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для проведення практичних занять
з дисципліни

“Затверджено”
на засіданні методичної комісії
природоохоронного факультету
Протокол № ___ від __. ____ 2008 р.
Голова комісії _____
(підпис)

“Затверджено”
на засіданні кафедри гідроекології
і водних досліджень
Протокол № 12 від 2 квітня 2008 р.
Зав. кафедри _____
(підпис)

Одеса -2009