

УДК 528.92:577

ДОСВІД ІНТЕГРАЦІЇ РІЗНОРІДНИХ ДАНИХ В ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ЕКОЛОГО-ПРИРОДООХОРОННИХ ПРОЕКТАХ

Філософ Р. С.

*Київський Національний Університет імені Т. Г. Шевченко, ЗАТ «ЕСОММ Со»
E-mail: r_filozov@ukr.net*

В статті запропоновано технологічну схему інтеграції різномірних даних в єдину геоінформаційну систему та створення єдиної бази географічних даних. Подано класифікацію та описано принцип відбору даних за основними ознаками. Приведено приклад успішного застосування запропонованої схеми в проекті створення регіонального ландшафтного парку «Голосіїв».

Ключові слова: різномірні дані, класифікація, інтеграція

ВСТУП

Чи не найважливішою проблемою при створенні будь-якого геоінформаційного проекту є питання інтеграції в єдину систему матеріалів, що мають різний формат, точність, актуальність, тобто одним словом – є різномірними. При цьому дана проблема стоїть тим гостріше, чим далі тематика проекту від суто математичного моделювання. Зокрема, яскравим прикладом можуть бути геоінформаційні проекти, пов'язані із екологічною безпекою та природоохороною. В таких проектах використовуються найрізноманітніші дані, від математичних моделей рельєфу та супутникових знімків до ручних креслень та описових матеріалів польових досліджень. Нажаль, автору не відомі публікації чи наукові праці, що надавали б методологічну схему інтеграції такого набору даних чи відповідали б на питання «як коректно сумістити всі матеріали в єдиному проекті».

Метою даної статті є класифікація вихідних матеріалів еколого-природоохоронних проектів за основними ознаками та опис технологічного процесу їх інтеграції в геоінформаційну систему на основі власного досвіду автора.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

На початку визначимо деякі терміни та поняття. Під *різномірними даними* будемо розуміти такі дані, що мають різний тип носія (електронний чи паперовий) або не мають між собою сумісності по усіх (чи принаймні по одній) ключових характеристиках, таких як достовірність, актуальність та ін.. Під *геоінформаційним проектом* мається на увазі такий проект, або повноцінна функціональна геоінформаційна система (ГІС), що містить в єдиній базі географічних даних (БГД) всю інформацію стосовно проекту, а також має картографічну та аналітичну складові. Приклад структури типової БГД зображено на рис. 1.

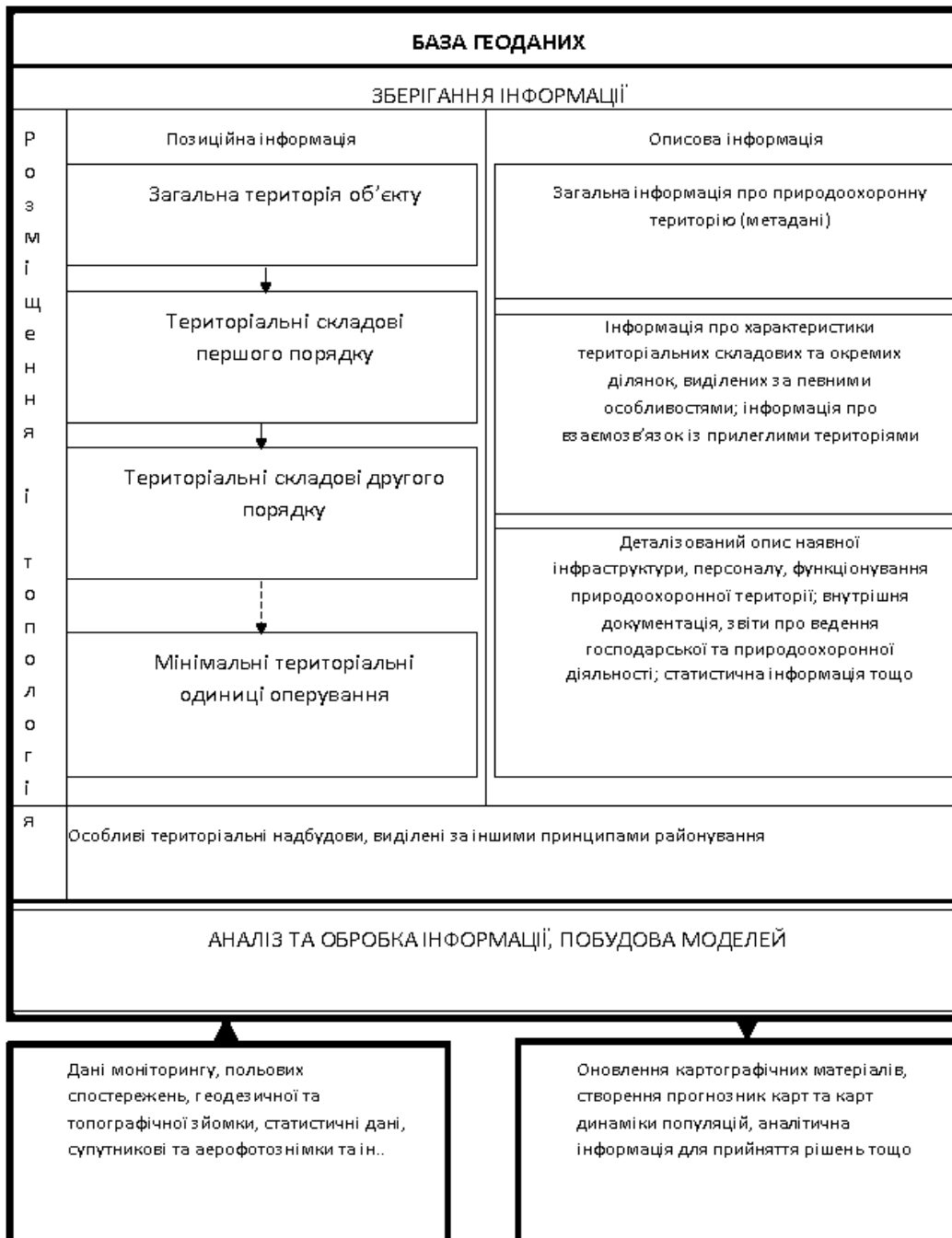


Рис. 1 Типова структура БГД природоохоронного об'єкта

В залежності від тематики та складності проекту, інформаційне наповнення може відрізнятися. Тим не менше, для інтеграції всього масиву даних в єдину систему необхідно перш за все визначитись із тим, які матеріали будуть основними (тобто формуватимуть скелет бази геоданих), а які будуть лише їх доповнювати та по можливості розширювати функціональність ГІС. Слід зазначити, що загальні принципи проектування БГД та її наповнення даними описані в деяких наукових працях (1, 2, 3, 4), проте в даній статті увагу приділено саме проблемам відбору даних на їх суміщення в єдину систему.

Першим кроком має бути класифікація наявних матеріалів за різними ознаками, для оцінки їх якості. Класифікація має відбуватись за схемою, поданою в таблиці 1. Доцільно відбирати за основу ті дані, які відповідають більшості важливих критеріїв але в той же час мають позиційну складову і можуть слугувати також основою для картографічного наповнення проекту.

Таблиця 1

Класифікація різнорідних матеріалів за основними ознаками

Ознака	Варіанти	Приклади
Носій	- паперовий - електронний	Планшети лісників, копії документів База даних по обходах, електронні карти
Просторовий характер	- описова інформація - просторово прив'язані дані	Статистичні дані, дані моніторингу Дані геодезичної зйомки, карти, космоснімки
Достовірність	- висока - низька	Задokumentовані дані з офіційних джерел Дані польових обстежень та будь-яка інформація низької якості
Актуальність	- висока - низька	Карти, оновлені по космоснімках, дані моніторингу Застарілі картографічні та статистичні матеріали, літературні джерела

Крім того, важливо пам'ятати, що так чи інакше, а вся інформація має бути переведена до електронної форми, що ставить ще одне важливе завдання – знайти зручні формати даних, такі що взаємно суміщаються, а для всіх картографічних матеріалів – єдину проекцію та систему координат, до яких в подальшому приводитимуться всі наступні картографічні дані.

Визначившись із базовою картографічною основою (територіальними одиницями, системою координат, тематичними шарами) та достовірною описовою інформацією слід сформувати таку структуру бази даних, що передбачала б місце для всіх матеріалів, відповідно до їх призначення і ступеня важливості. На практиці це реалізується створенням набору таблиць із полями, що відповідають описовим характеристикам об'єктів (атрибутам) та полями-ідентифікаторами, що поєднують таблиці між собою.

Завершальним етапом інтеграції даних є фактичне наповнення БГД за рахунок скоригованих відповідно до обраної основи просторово позиційованих (картографічних та супутникових) матеріалів та їх атрибутів, що попередньо вибудовані за ієрархією, відповідно до їх важливості.

Для прикладу можна навести геоінформаційне картографічне забезпечення проекту створення регіонального ландшафтного парку (РЛП) «Голосіїв».

Після виконання всіх необхідних перетворень і упорядкування шарів, проведення попередньої оцінки якості за топографічну основу було прийнято електронну карту Голосіївського району м. Києва, в умовному масштабі 1:10000 (з інформативним наповненням та деталізацією, що відповідає даному масштабу) . В якості базової проекції було обрано проекцію Меркатора для 36-ї зони на базі сфероїда WGS_1984 (WGS_1984_UTM_Zone_36N).

Для створення карт функціонального зонування, рослинності, основних землекористувачів та ін. було використано матеріали ВО „Укрдержліспроєкт”, що були надані у два етапи на тридцяти двох планшетах, а також у вигляді відповідної бази даних до них у форматі Microsoft Excel. На планшетах було відмічено територію, що входить до РЛП “Голосіїв”, кожен контур був розбитий на квартали і виділи, що являлись основними одиницями для підрахунку площ та мінімальними величинами оперування у базі даних.

Робота по створенню картографічних матеріалів велась у програмному забезпеченні від фірми ESRI, за допомогою програм ARC VIEW 3.2, ARC GIS 8.X та ARC INFO 9.

Планшети були відскановані та розділені на дві умовні групи – найскладніші було векторизовано у напівавтоматичному режимі у лінійні шейп-файли, які потім, пройшовши коректуру, було перетворено на полігональні об’єкти із створенням топології; простіші цифрувались у ручному режимі з подальшою побудовою топології.

Основною проблемою на даному етапі стала якість матеріалів. Нажаль оновлення лісотаксаційних матеріалів проводиться нерегулярно, тому, незважаючи на наявність планів на всю територію парку, сумістити планшети між собою було надзвичайно складно. В основному це проявилось при кодуванні виділів та виконанні прив’язки їх до топооснови, але і в процесі цифрування виникали неабиякі складнощі. У зв’язку із тим, що картографування виконувалось в різний час та різними партіями виконавців, інформація іноді дублювалась. Наприклад в одному з кварталів можна було знайти два виділи із номером “34”, причому в різних конфігураціях, а в деяких кварталах окремі номери виділів були відсутні. Крім того у зв’язку із втратою частини планшетів деякі ділянки було картографовано повторно із дуже низькою якістю зйомки. Внаслідок чого, прив’язуючи ці ділянки до топооснови, необхідно було виконувати ручну підгонку, базуючись на конфігураціях прилеглих територій, точній інформації про площі окремих виділів та враховуючи шар рослинності на цифровій карті.

Далі, для забезпечення під’єднання бази даних, всім виділам у внутрішній атрибутивній таблиці було присвоєно кодові значення, що мали абсолютно відповідати таким у базі даних. Після цього база даних, попередньо конвертована у формат Microsoft Access, могла бути імпортована і приєднана до атрибутивних таблиць виділів із збереженням повної інформації.

Наступним кроком була прив'язка окремих планшетів, що були кожен у своїй умовній системі координат, до єдиної топографічної основи і корекція їх конфігурацій у відповідності одне з одним та з топоосною. Таким чином було отримано на топографічній основі додаткові шари (межі та територія РЛП "Голосіїв", його складові, квартальна сітка). Обираючи із бази даних відповідне поле та спосіб картографічного зображення, задавши умовні знаки, таким чином, вдалось отримати наступні карти: категорії земель; рослинності (переважаючі деревні породи та безлісі ділянки, основні породи з врахуванням вікового складу, насадження штучного походження та не зімкнуті лісові культури); класів пожежної небезпеки земельних ділянок; заповідних об'єктів; типів лісу за едафічними ознаками; характеру забудови.

Використовуючи накладання цих шарів, а також враховуючи ландшафтну характеристику території, межування із об'єктами історико-культурного та природно-заповідного фонду, наявність червонокнижних та рідкісних видів рослин і тварин було створено карту функціонального зонування території РЛП "Голосіїв", що була фактичним результатом роботи.

Завдяки використанню обраних програмних продуктів, що в останньому поколінні мають можливість створення складної внутрішньої бази даних у Microsoft Access, таким чином, можливо значно виграти у продуктивності роботи, якості обробки інформації та подання її у максимально можливій кількості сумісних форматів. Ще однією перевагою використання геоінформаційних технологій є можливість картометричного обчислення площ у автоматичному режимі з метою співставлення їх із наданими та подальшого узгодження. Це питання було одним із найбільш гострих під час виконання проекту, адже існувало три варіанти площ для територіальних складових парку: із рішення Київської міської ради, фактичні обчислені ВО "Укрдержліспроєкт" та обчислені картометрично. При співставленні виявилось, що розбіжності сумарної площі, обчисленої картометрично та площ за рішенням і за даними ВО "Укрдержліспроєкт" відрізняються відповідно на 1,3% та 0,4%. Хоча юридичним орієнтиром мали слугувати площі, взяті із рішення Київської міської ради, все ж друге джерело вже із самого початку викликало більше довіри, адже фактично обчислені площі часто розходяться із державними актами. В будь-якому випадку розбіжності в межах 1-2% були передбачені і задовольняють вимоги до точності на даному етапі. Якщо ж врахувати значний перелік факторів, що вплинули на таку точність (якість креслень, різночасовий характер матеріалів топооснови та креслень, похибки, викликані машинною точністю сканерів та дисплея та похибки прив'язки векторизованих планшетів до топооснови), то точність порядку 1-2% можна навіть вважати завищеною.

При виконанні проекту передбачалось, що створення повнофункціонального регіонального парку буде доведене до кінця і не обмежиться першою чергою. Тому з метою полегшення пошуку інформації та спрощення роботи з картографічними матеріалами замовнику було запропоновано створити ГІС для моніторингу території РЛП та управління його діяльністю. В якості прикладу було створено автономну базу даних із мінімальним заповненням, що була приєднана до картографічних матеріалів в єдиному середовищі ArcGIS. Логічна модель БГД базувалась на зв'язку трьох таблиць за кодами виділів: перша була атрибутивною таблицею класу об'єкта "парк", друга містила інформацію по кожному з виділів в закодованому варіанті за лісовпорядними класифікаторами, третя являлась розшифрованою атрибутивною другої. Пов'язані таблиці являлись основою для побудови запитів. Кожен запит містив стандартну інформацію

про номер кварталу і виділу та площу виділу. Крім того в залежності від тематики була інформація про категорії земель, рослинний світ, функціональне зонування тощо. Виключенням являвся запит до ландшафтної структури, яка, звичайно, не могла бути прив'язана до виділів. Тут одиницями виступали території з ландшафтами певних типів, саме їх площа відображалась у відповідному полі.

ВИСНОВКИ

Отже, як видно із описаного проекту, в даному разі було успішно проведено інтеграцію різномірних даних в єдину геоінформаційну систему. Технологія, застосована при виконанні даного проекту, може бути удосконалена за рахунок побудови більш складної системи управління даними та створення в середовищі ГІС системи підтримки прийняття рішень. Досвід, набутий в процесі виконання описаного проекту на даний момент успішно застосовується в роботі зі створення геоінформаційної системи Об'єкту укриття Чорнобильської АЕС та прилеглих територій, що виконується фірмою «ECOMM Co». Це доводить ефективність запропонованої технологічної схеми інтеграції даних та можливість її застосування в інших еколого-природоохоронних проектах.

Список літератури

1. Берлянт А. М. , Лурье И. К. Геоинформационное картографирование для изучения геосистем. Географические основы // География, общество, окружающая среда / Под. ред. А. М. Берлянта, Ю. Ф. Книжников. – М., 2004. – С. 44-50
2. Вейскас Д. Эффективная работа с Microsoft- Access 7.0. – Пер. с англ. – СПб, 1997, – С. 864
3. Лурье И. К. Основы геоинформационного картографирования. – М. : Издательство Московского университета, 2000. – С. 143
4. Цейлер М. Моделирование нашего мира : пособие ESRI® по проектированию баз геоданных : Пер. с англ. – К. : ECOMM, 2003. – С. 254

Филозоф Р.С. Опыт интеграции разнородных данных в геоинформационных эколого-природоохранных проектах. / Р.С. Филозоф // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. – 2009. – Т. 22 (61). – №1 – С. 142-147.

В статье предложена технологическая схема интеграции разнородных данных в единую геоинформационную систему и создание единой базы географических данных. Подана классификация и описан принцип отбора данных по основным признакам. Приведен пример успешного применения предложенной схемы в проекте создание регионального ландшафтного парка «Голосеев».

Ключевые слова: разнородные данные, классификация, интеграция

Filozof R.S. Experience of integration of heterogeneous information in the geoinformational nature protection and ecological projects / R.S. Filozof // Scientific Notes of Taurida V. Vernadsky National University. – Series: Geography. – 2009. – Vol. 22 (61). – №1 – P. 142-147.

In the article the technological chart of integration of heterogeneous information in the single geoinformational system and creation of single base of geographical information is offered. Classification is given and principle of selection of information is described on basic signs. The example of successful application of the offered chart is resulted in a project creation of regional landscape park «Golosiiv».

Keywords: heterogeneous information, classification, integration

Поступила в редакцию 05.05.2009 г.