

КОНЦЕПТУАЛЬНА БУДОВА СЕРВЕРНОЇ ГЕОБАЗИ ДАНИХ ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ

Б.О. Білецький, Т.О. Загребя

Інститут проблем математичних машин і систем НАН України

e-mail: taras@irpin.com

На даний момент рівень інформатизації та комп'ютеризації лісової галузі України суттєвого розширюється в результаті використання лісогосподарськими підприємствами вже накопичених не електронних геоінформаційних (суміщеної таксаційних і картографічних) даних лісового фонду у створенні електронної геоінформаційної бази даних по лісам, та засобів для постійного підтримання її в актуалізованому стані. Актуальність цього зростає у зв'язку з реалізацією Концептуальної програми розвитку лісовпорядкування на період до 2015 року, яка передбачає удосконалення системи лісовпорядкування, інвентаризації і моніторингу стану лісів на основі геоінформаційних технологій [1].

Головна відмінність геоінформаційних баз від технологій сховищ даних, побудованих на основі моделі, полягає у встановленні зв'язку між картографічною інформацією та тематичними даними в формі баз даних. Це дозволяє в інтерактивному режимі легко переходити від табличного подання даних до картографічного і навпаки, або сумісне їх використання. Тому можливість комбінувати геометричні та атрибутивні дані визначає якісно новий підхід до аналізу даних з метою прийняття на його основі обґрунтованого рішення у сфері управління лісами та лісним господарством.

Важливими особливостями ГІС є можливість забезпечення комплексного уведення, контролю, зберігання, відображення і аналізу різної семантичної та картографічної інформації, підготовка картографічних матеріалів для аналітичної обробки, що також забезпечує прийняття ефективних рішень на основі аналізу та інтерпретації просторово розподілених даних. Власне різноманітність інформації, якою повинна оперувати система, і призводить до виникнення ряду проблем, однією із найголовніших серед яких є опрацювання невизначеної інформації і проблема спрощення пошуку та вибірки інформації.

Вже накопичено архів даних на основі шейп файлів з географічними даними лісовпорядкування лісних господарств України (з урахуванням року лісовпорядкування). Це дозволило автоматизувати процес формування спеціалізованих картографічних матеріалів лісовпорядкування (планшети, плани лісництва, тощо). Зауважимо, що структура shp- файлів лісництва відповідає структурі файлової геобазы даних, прийнятої в «Пакетних програмних засобах» (ППЗ) ВО «Укрдержліспроект» [2,3,4].

Враховуючи накопичений досвід співробітників ПІММС НАН України зі створення різного роду ГІС-додатків [5,6,7] в інституті було розроблено геобазу даних для ВО «Укрдержліспроект». Ця геобаза даних була створена на основі MS SQL Server + Arc SDE (Spatial Database Engine) + ArcGIS Server компанії Esri. Структуру розроблено в мові UML в середовищі MS Visio 2003.

Фактично, такий підхід забезпечує сумісне оброблення картографічних і таксаційних баз даних лісовпорядкування, надає можливість імпорту та експорту просторової і зв'язаної семантичної/атрибутивної інформації про географічні об'єкти лісової галузі з бази шейп файлів в SDE геобазу і назад (забезпечена сумісність з базою даних на основі шейп файлів), а також дозволяє зберігати аерофотознімки, знімки з супутника та ін. інформацію про ліси (наприклад тип лісу, болотистість, групи віку).

Слід зауважити, що таксаційна інформація лісовпорядкування зберігається в окремій SQL базі, яка виступає в якості інструкцій для керування даними. Ці дані завантажуються в процесі формування спеціалізованих картографічних матеріалів, що розширює гнучкість управління запитами і даними.

Дані структуруються таким чином, щоб можна було згідно з принципом розвитку нарощувати кількість задач користувачів.

Структура геобазы даних. База даних має ієрархічну структуру.

Вона складається з таблиць даних лісництв (для запису назв лісництв, лісгоспів, підпорядкування, номера кварталів та виділів і.т.п), та таблиць геометричних даних, таблиць підписів, та таблиць безпеки.

Таблиці даних:

Область, обласне управління, лісгосп, лісовпорядкування, лісництва, квартали, виділи.

Таблиці геометричних даних сформовані виходячи з назв файлів в базі даних на основі шейп файлів.

Таблиці геометричних даних, в залежності від виду геометрії прив'язані до виділу якщо геометрія характеризує виділ, або квартал, або лісництво відповідно. Таким чином кожен геометричний запис, в залежності від виду геометрії належить виділу або кварталу або лісництву, яке в свою чергу належить певному року лісовпорядкування, далі лісгоспу, обласному управлінню, та області.

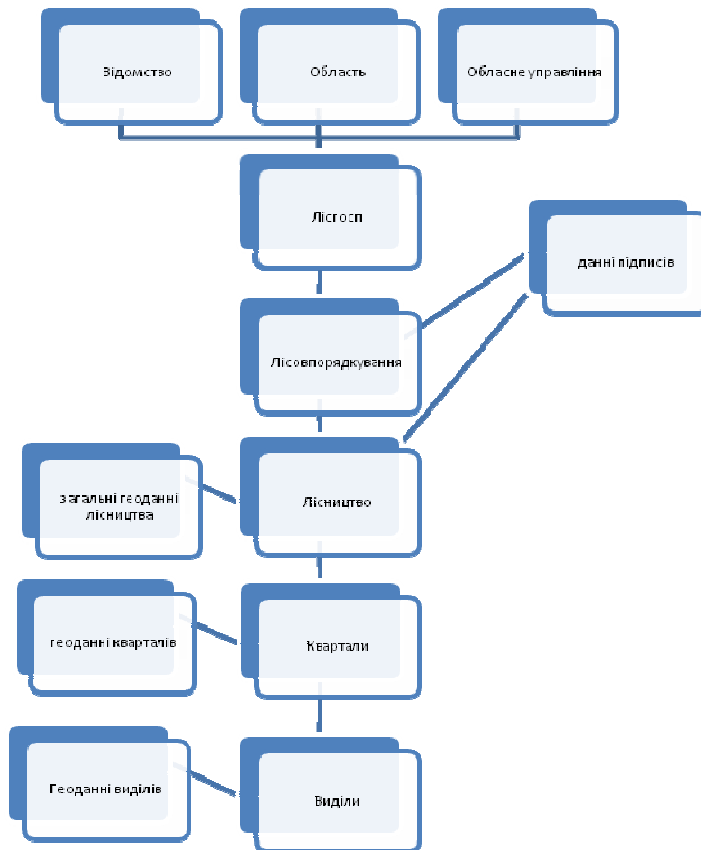
Перелік геометричних таблиць:

Яри, Полігони виділів, Умовні просіки, Суміжник, Стовпи, Річки полігон, Полігони пожежні, Межі, Напрямок течії, Автодороги Та ін..

Так як геобаза даних має чітку ієрархічну структуру, то це дає можливість робити різноманітні запити, та отримувати необхідні вибірки даних:

- Данні всього лісництва, або деяких слоїв лісництва
- Данні частини лісництва (вибрані квартали, виділи)
- Данні всього лісгоспу або всієї області («склеєні» дані) (тобто, наприклад, весь лісгосп в одному слої карти).
- В перспективі отримання даних за заданими координатами, або іншими параметрами (наприклад данні в заданому радіусі огляду з вишки, чи дані заданого типу лісу тощо).

Спрощена схема зберігання геоданих в базі наведено на мал. 1:



Мал. 1

Повна структура геобаз реалізована на мові UML в середовищі MS Visio.

При такій структурі геобаз даних з'являється можливість робити запити за допомогою технології ADO (ActiveX Data Objects — інтерфейс програмування додатків для доступу к даним), в результаті яких, отримуємо класи геометричного опису місцевості (FeatureClass), які можна ставити у відповідність слоям, додати ці слої до карт, зберігати в форматі шейп файлів. Які відповідають прийнятій в ППЗ (пакетних програмних засобів) структурі[2,3,4].

Приклади вибірки даних:

Щоб отримати клас характеризуючий виділи лісництва (Videls_polygon), треба зробити такий запит:

ВИБРАТИ [перелік полей] З [Videls_Polygon] ЗА УМОВИ
(Videls_polygon.VID_ID=Videli.VID_ID) ТА (Videli.KV_ID=Kvartali.KV_ID) ТА
(Kvartali.LIS_ID=Lisnictvo_sb.LIS_ID)

Щоб отримати клас характерезуючий квартали лісництва (Kvartals_polygon), треба зробити такий запит:

ВИБРАТИ [перелік полей] З [Kvartals_Polygon] ЗА УМОВИ
(Kvartals_polygon.KV_ID=Kvartali.KV_ID) ТА (Kvartali.LIS_ID=Lisnictvo_sb.LIS_ID)

Щоб отримати клас характерезуючий комунікації лісництва, треба зробити такий запит:

ВИБРАТИ [перелік полей] З [Videls_Polygon] ЗА УМОВИ
(Communications.VID_ID=Videli.VID_ID) ТА (Videli.KV_ID=Kvartali.KV_ID) ТА
(Kvartali.LIS_ID=Lisnictvo_sb.LIS_ID)

Клас виділів лісництва, і клас комунікацій є геоданими виділів. Бачимо, що запити до них подібні. Змінюється тільки назва класу в запиті.

Тобто загалом, щоб отримати клас характерезуючий геодані виділів, треба зробити запит:

ВИБРАТИ [перелік полей] З [назва класу геоданих виділів] ЗА УМОВИ (назва класу геоданих виділу.VID_ID=Videli.VID_ID) ТА (Videli.KV_ID=Kvartali.KV_ID) ТА
(Kvartali.LIS_ID=Lisnictvo_sb.LIS_ID)

Так само для класів геоданих кварталів:

ВИБРАТИ [перелік полей] З [назва класу геоданих кварталів] ЗА УМОВИ (назва класу геоданих кварталів.KV_ID=Kvartali.KV_ID) ТА (Kvartali.LIS_ID=Lisnictvo_sb.LIS_ID)

Та класів загальних геоданих лісництва:

ВИБРАТИ [перелік полей] З [назва класу загальних геоданих лісництва] ЗА УМОВИ
(назва класу загальних геоданих лісництва.LIS_ID=Lisnictvo_sb.LIS_ID)

Також є можливість отримувати данні не тільки лісництва, а всього лісгоспу, або області.

Запит отримання геоданих виділів для всього лісгоспа:

ВИБРАТИ [перелік полей] З [назва класу геоданих виділів] ЗА УМОВИ (назва класу геоданих виділу.VID_ID=Videli.VID_ID) ТА (Videli.KV_ID=Kvartali.KV_ID) ТА
(Kvartali.LIS_ID=Lisnictvo_sb.LIS_ID) ТА
(Lisnictvo_sb.LisVpor_id=Lisovporyadkuvannya.LisVpor_id) ТА (Lisovporyadkuvannya.c_Year=[пik лісовпорядкування]) ТА (Lisovporyadkuvannya.LG_ID=Lisgosp.LG_ID)

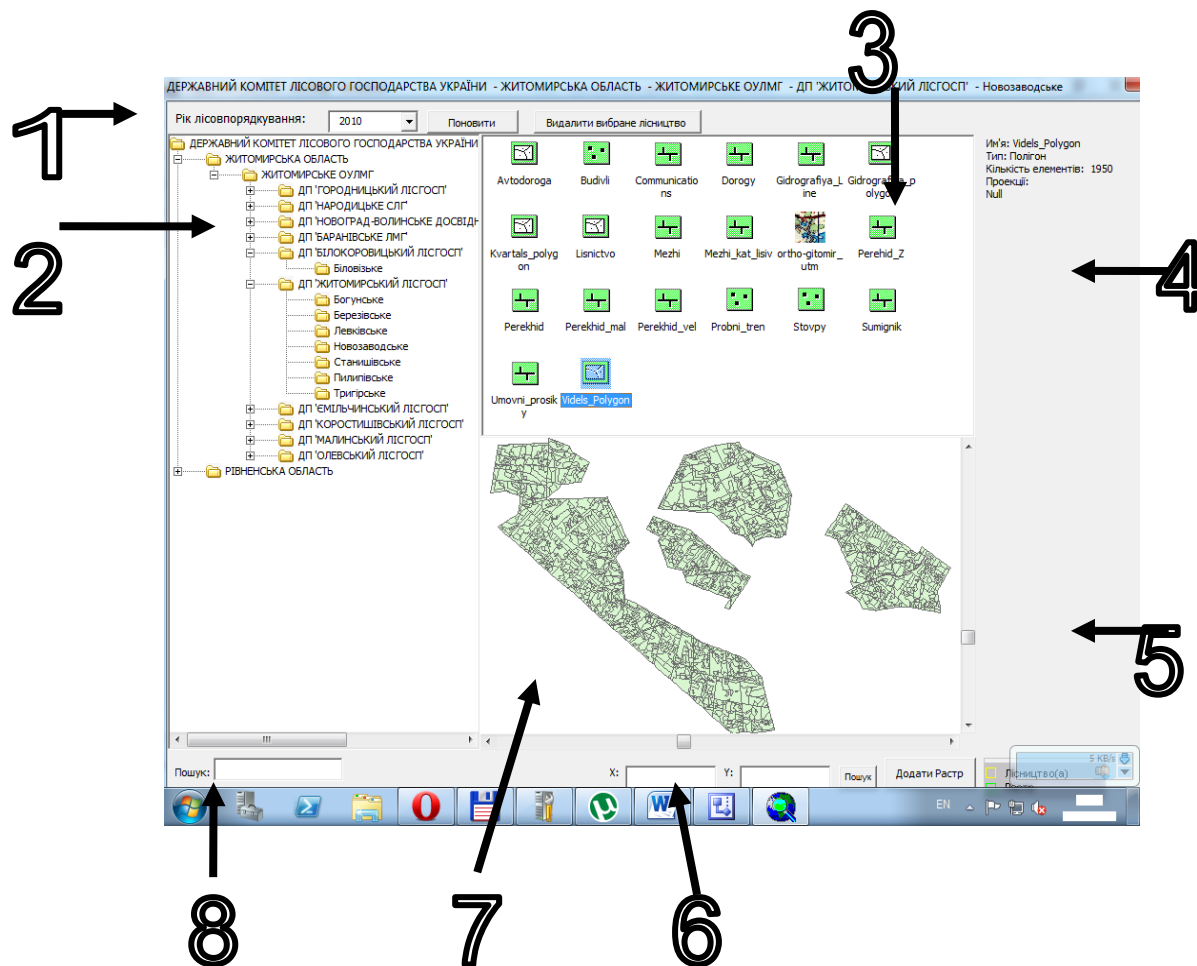
Запит отримання геоданих виділів для всієї області:

ВИБРАТИ [перелік полей] З [назва класу геоданих виділів] ЗА УМОВИ (назва класу геоданих виділу.VID_ID=Videli.VID_ID) ТА (Videli.KV_ID=Kvartali.KV_ID) ТА
(Kvartali.LIS_ID=Lisnictvo_sb.LIS_ID) ТА
(Lisnictvo_sb.LisVpor_id=Lisovporyadkuvannya.LisVpor_id) ТА (Lisovporyadkuvannya.c_Year=[пik лісовпорядкування]) ТА (Lisovporyadkuvannya.LG_ID=Lisgosp.LG_ID) ТА
(Lisgosp.OBL_ID=Oblast.OBL_ID)

Аналогічно можна робити запити даних всього лісгоспа та всієї області для геоданих кварталів та загальних геоданих лісництва.

В середовищі VBA (Visual Basic For Applications в ArcMap) розроблено програмний засіб «Каталог» з дружнім графічним інтерфейсом користувача. В якому автоматизовано генерація наведених вище запитів. Створення спеціалізованого інтерфейсу користувача в середовищі ГІС значною мірою підвищує рівень інтелектуальності інтерфейсу користувача системи. А включення спеціалізованих засобів ГІС в середовище стандартних ГІС підвищує її функціональність та сприяє виконанню користувачем його професійних обов'язків.

На мал. 2, бачимо вікно «Каталогу».



Мал. 2

Область 1.- вибору року лісовпорядкування та видалення лісництва з серверної геобаз даних.

Область 2. – можливість перегляду деревовидної структури серверної геобаз даних.

Область 3.- відображення списку слів вибраної гілки деревовидної структури серверної ГБД.

Область 4. - відображення узагальненої атрибутивної інформації відповідного слою.

Область 5. – відображення географічного співвідношення вибраного растру до вибраного обласного управління або лісгоспу, або лісництва (площа перетину, накладання вибраного растру на вибране лісництво).

Область 6.- відображення за координатами.

Область 7. - відображення графічної інформації (передогляд вибраного слою).

Область 8. - пошуку по структурі серверної геобаз даних за назвою чи кодом лісництва .[8]

За допомогою «Каталогу» здійснюється вибірка потрібних геоданих з можливістю відображення та подальшого їх збереження у вигляді шейп файлів (див. Мал. 2).

Підбиваючи підсумки, варто зазначити, що завдяки кооперуванню процесів у клієнт/серверній архітектурі ArcSDE працює швидше всіх інших аналогічних технологій,

дозволяючи при просторових запитах проводити пошук необхідних об'єктів за частки секунди. Дуже незначне зниження продуктивності відбувається лише при одночасній роботі декількох десятків або навіть сотень користувачів. В перспективі може бути удосконалено та розширено можливості пошуку. Також наповнення бази актуальними даними по лісах.

Висновки

В статті запропоноване розв'язання актуальної задачі створення геоінформаційної бази даних лісовпорядкування, що забезпечує зберігання геоінформації, застосовуючи СУБД. Доцільність використання в якості основи програмних засобів MS SQL Server + Arc SDE (Spatial Database Engine) + ArcGIS Server компанії Esri визначається їх функціональними можливостями. Так, завдяки багатокористувальницькій клієнт/серверній архітектурі ArcSDE дозволяє миттєво проводити складні просторові запити, а загальне число клієнтів, що одночасно звертаються із запитами, практично не впливає на продуктивність.

У свою чергу ArcSDE використовує стислий бінарний формат для зберігання географічних даних. Цей бінарний формат був розроблений для декількох платформ СУБД. Крім того, ArcSDE може працювати із просторовими модулями деяких СУБД, призначеними для зберігання та управління геометричних характеристик об'єктів. У цих випадках геометрія також стає прямо доступною через відповідну реалізацію SQL для певної СУБД.

Важливо відзначити, що геометричні дані бази зберігається не у власній структурі, а в стандартних таблицях серверної СУБД, завдяки чому користувачі можуть звертатися до бази геоданих за посередництвом ArcSDE або за допомогою будь-якої стандартної методології доступу до СУБД.

Отже, за допомогою розробленої геоінформаційної бази даних як фактографічної основи інвентаризації лісових ресурсів, створення географічного каркасу лісового господарства, визначення господарських заходів, розширюючи основні функції і можливості звичайних СУБД для зберігання просторових даних, є можливість виконувати всі необхідні для лісовпорядкування функції просторового або геометричного аналізу, забезпечує можливість звертатися до просторових даних через локальні або глобальні мережі.

Література

1. Наказ Держлісагенства №60 від 30.03.2011 р «Про затвердження Концептуальної програми розвитку лісовпорядкування на період до 2015 року»/ <http://www.lisproekt.gov.ua>
2. Білецький Б.О., Качан Про створення програмних засобів для нанесення оперативної обстановки на цифрові карти. Національне картографування: стан, проблеми та перспективи розвитку. Збірник наукових праць. Київ, 2005.
3. «Пакетні програмні засоби», ВО «Укрдержліспроєкт», Загальний опис, Київ, 2010.
4. Білецький Б.О., Беспалов В.П. Деякі аспекти використання засобів гіс для автоматизації процесу оброблення картографічної інформації лісовпорядкування /gis@immsp.kiev.ua
5. Білецький Б.О., Качан Є.В. ГІС та корпоративні системи. Приклади розробки ГІС проєктів. Всеукраїнська науково-практична конференція «Національне картографування: стан, проблеми та перспективи розвитку» - м. Київ 12-14 березня 2003р.
6. Білецький Б.О. Використання ГІС-технології для обробки графічних даних "паспортів" ПНО. Теоретичні та практичні аспекти геоінформатики. Збірник наукових праць. Київ-2005. Стор. 311-314.
7. «Пакетні програмні засоби», ВО «Укрдержліспроєкт», Керівництво з адміністрування, Київ, 2010.
8. Спеціалізовані програмні засоби формування, доступу та ведення геобаз лісовпорядкування ВО «Укрдержліспроєкт». Керівництво Адміністратора (Користувача), версія 1.2, Київ-2010