

УДК: 332;528

Крисенко С.В., Вакуленко Г.Г.

ЗАСТОСУВАННЯ CASE-ЗАСОБІВ ALLFUSION ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМУ МОНИТОРИНГУ ҐРУНТІВ НА ЗЕМЛЯХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНЦІ ЗЕМЕЛЬ

ВСТУП

За останні роки було написано багато наукової та законодавчої літератури про створення автоматизованих інформаційних систем на основі геоінформаційних технологій (ГІС-технологій) та створення баз і банків даних для ведення, наприклад, моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення. Автоматизована інформаційна система на основі ГІС-технологій (геоінформаційна система - ГІС) надасть більше можливостей і користі при проведенні робіт по збору, обробці та аналізу інформації, ліквідує суттєві недоліки, які проявляються при теперішньому веденні цих робіт, а бази і банки даних впорядкують необхідну інформацію і зроблять її доступною широкому загалу. [1,2,6] Але необхідно звернути увагу ще й на те, що при створенні та впровадженні таких систем потрібно проаналізувати діяльність організацій, в яких будуть створені ці системи, виявити всі слабкі місця (неефективні, некеровані, дублюючі процеси), які повинні бути реорганізовані і виправлені цими системами, визначити наскільки глибоким змінам піддаватиметься існуюча структура організації, багато зусиль і часу приділити проекту розробки автоматизованої інформаційної системи.

Створення сучасних інформаційних систем (також це стосується і ГІС) представляє складну задачу, рішення якої розбивається на такі етапи:

- аналіз предметної області (логіку процесів, що відбуваються в організації, основні вимоги і параметри майбутньої системи);
- проектування (визначення модулів і архітектури майбутньої системи, розробка моделі даних);
- кодування (написання програм (програмних модулів), їх інтеграція);
- тестування (визначення помилок, доробка);
- супровід (налагодження системи, можливі деякі виправлення).

Відомо, що найбільш критичними є перші стадії проекту, так як виправлення помилок на попередньому етапі обходиться у 10 разів дорожче, ніж на поточному. Тому дуже важливо мати ефективні засоби автоматизації ранніх етапів розробки інформаційної системи (CASE-засоби). Такими є програмні інструменти AllFusion Process Modeler і AllFusion ERwin Data Modeler - продукти компанії Computer Associates.

Виходячи з вищенаведеного, головне завдання нашої роботи полягало у визначенні шляхів вирішення проблеми проектування та впровадження

автоматизованої інформаційної системи на основі ГІС з використанням CASE-засобів на прикладі впровадження ГІС-технологій у систему моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення.

НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Слід констатувати, що у нашій державі питанню охорони родючості ґрунтів не приділяється належної уваги. Реформування земельних відносин, розпочате у 1991 році, проводилось без врахування того, що сільськогосподарські землі - основний засіб виробництва, а ґрунти - непоновлювальний і незамінний їх основний компонент, стан якого необхідно контролювати та постійно охороняти.

Охорона ґрунтів, раціональне використання, відтворення та збереження їх родючості неможливе без здійснення моніторингу ґрунтового покриву. Україна - одна з небагатьох країн Європи, яка не має моніторингових мереж і сучасної інформаційної системи про стан природних ресурсів, зокрема ґрунтового покриву. [3]

Проаналізувавши сучасний стан виконання робіт з отримання первинних даних для проведення якісної оцінки ґрунтів [5,6,7] можна виділити найбільш суттєві недоліки при їх виконанні.

По-перше, періодичність суцільних агрохімічних обстежень (один раз на 5 років) є недостатньою з точки зору актуальності і оперативності отримання необхідних даних для використання землі в якості засобу виробництва продукції рослинництва.

По-друге, суттєві недоліки автоматизації обробки, дешифрування даних ДЗЗ, значно обмежують і практично унеможливають процес моніторингових спостережень найбільш важливих характеристик ґрунтів у часі і просторі. Слід також зауважити, що зібрані дані аналізуються як показники, що мають дискретний характер, а не безперервний.

По-третє, відсутність точної прив'язки до місцевості і щільність при відборі зразків ґрунту для проведення аналізу не дозволяє зробити достатньо обґрунтований висновок про зміни його стану у порівнянні з попереднім періодом.

Крім того, процес реформування земельних відносин, створення нових господарських утворень (фермерських господарств та сільськогосподарських орендних підприємств) вимагає більшої деталізації і оперативного представлення інформації з метою ефективного і раціонального використання земель.[4]

Вирішити зазначені вище проблеми може автоматизована система моніторингу якості земельних ресурсів.

Використання сучасних інформаційних технологій, а саме ГІС-технологій, є необхідною умовою ефективного функціонування системи моніторингу.

На сьогодні вимогам моніторингу відповідає лише агрохімічне обстеження земель сільськогосподарського призначення, яке здійснює мережа регіональних центрів "Облдержродючість". За його результатами здійснюється паспортизація земельних ділянок з видачею агрохімічних паспортів. Тому головним завданням сьогодні є автоматизація діяльності саме цих центрів з широким використанням ГІС-технологій.

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ, ЯКІ НЕОБХІДНО ВИРІШИТИ ПРИ РОЗРОБЦІ ТА ВПРОВАДЖЕННІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Однією з найважливіших цілей при підготовці проекту побудови інформаційної системи є чітка й зрозуміла постановка завдання. Для досягнення цієї мети необхідно досліджувати всі фінансово-господарські процеси, що відбуваються, і відповідні їм потоки інформації, виявити ті з них, які повинні бути реорганізовані в першу чергу. Тобто, при автоматизації діяльності будь-якого підприємства чи організації одним з перших і найважливіших кроків є аналіз цієї діяльності (аналіз предметної області).

Під автоматизацією тут розуміється або розробка інформаційної системи, якою є ПС, або вибір такої на ринку, її адаптація під специфіку підприємства чи організації й наступне впровадження. У згаданий вище аналіз, зокрема, входять:

- детальний і точний опис бізнес-процесів, що відбуваються на підприємстві чи організації, які є впорядкованими у часі і просторі сукупностями взаємопов'язаних робіт, напрямлених на отримання певного результату, із вказівкою початку і кінця і точним визначенням входів і виходів;

- виділення бізнес-процесів або їхніх ділянок, що підлягають автоматизації.

Не зробивши коректного опису бізнес-процесів, безглуздо переходити до наступних стадій аналізу діяльності організації й тим більше до її автоматизації.

Розроблювачі інформаційних систем у процесі створення або впровадження програмного забезпечення зіштовхуються із цілою купою складних завдань. Інформаційна система повинна задовольняти вимогам надійності, керованості й високопродуктивності. Вона повинна відповідати заданим вимогам моніторингу, бути гнучкою й легко адаптуватися до будь-яких змін. Рішення цих завдань можливе тільки в умовах високоефективного аналізу й проектування.

Необхідно побудувати ефективну, логічну й раціональну модель майбутніх процесів. Розробити модель даних (базу даних), так як при здійсненні моніторингу обробляється великий обсяг інформації, який необхідно впорядкувати.

Отже, перед нами стоять наступні питання:

- Як швидко одержати чітке подання про те, що відбувається в центрах "Облдержродючість" (початковий стан)?

- Як визначити характер передбачуваних змін в їх діяльності з впровадженням ПС і витрати, які ці зміни принесуть?

- Як одержати чітке подання про те, як будуть виглядати бажані процеси в центрах?

- Як ефективно спроектувати майбутню систему і модель даних?

ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ

Існують інструменти, що допоможуть відповісти на всі ці питання. Це різноманітні методології структурного аналізу і CASE-засоби, які використовують ці методології, що забезпечують автоматизацію всіх етапів розробки та впровадження інформаційних систем. Вони виконують наступні задачі:

- побудова моделі бізнес-процесів підприємства й аналіз цієї моделі, у тому числі функціонально-вартісний аналіз (ABC) і аналіз ефективності бізнес-процесів за допомогою імітаційного моделювання;
- створення структурної моделі підприємства й зв'язування структури з функціональною моделлю. Результатом такого зв'язування є розподіл ролей і відповідальності учасників бізнес-процесів;
- опис документообігу підприємства;
- створення сценаріїв виконання бізнес-функцій, що підлягають автоматизації й повний опис послідовності дій (включаючи всі можливі сценарії й логіку розвитку);
- створення сутностей й атрибутів і побудова на цій основі моделі даних;
- визначення вимог до інформаційної системи й зв'язок функціональності інформаційної системи з бізнес-процесами;
- створення об'єктної моделі, на якій надалі може бути автоматично згенерований програмний код;
- інтеграція з інструментальними засобами, що забезпечують підтримку групової розробки, системами швидкої розробки, засобами керування проектом, засобами керування вимогами, засобами тестування, засобами керування конфігураціями, засобами поширення й засобами документування.

В даній статті ми розглядаємо певне рішення, яке пропонує розроблювачам інформаційних систем, компанія Computer Associates. Це програмні інструменти для проведення аналізу, реорганізації бізнес-процесів та проектування інформаційних систем і моделей даних AllFusion Process Modeler (раніше BPwin) і AllFusion ERwin Data Modeler (раніше Erwin).[8,9,10]

ВИКОРИСТАННЯ ALLFUSION PROCESS MODELER (BPWIN)

Використовуючи BPwin, ведучий інструмент візуального моделювання бізнес-процесів, можна наочно представити діяльність і структуру центру „Облдержродючість” у вигляді моделі, яка зображується нотаціями.

Будучи стандартом де-факто, BPwin підтримує відразу три нотації моделювання: IDEF0 (федеральний стандарт США), IDEF3 й DFD, що дозволяють аналізувати діяльність організації із трьох ключових точок зору:

- з погляду функціональності системи. У рамках методології IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) бізнес-процес представляється у вигляді набору елементів-робіт, які взаємодіють між собою, а також показуються інформаційні, людські й виробничі ресурси, споживані кожною роботою. Результатом застосування IDEF0 до деякої системи є модель цієї системи, що складає з ієрархічно впорядкованого набору діаграм, тексту документації й словників, зв'язаних один з одним за допомогою перехресних посилань.

- з погляду потоків інформації (документообігу) у системі. Діаграми DFD (Data Flow Diagramming) можуть доповнити те, що вже відбито в моделі IDEF3, оскільки вони описують потоки даних, дозволяючи простежити, яким образом відбувається обмін інформацією між бізнес-функціями усередині системи. У теж час діаграми DFD залишають без уваги взаємодія між бізнес-функціями.

- з погляду послідовності виконуваних робіт (workflow). І ще більш точну картину можна одержати, доповнивши модель діаграмами IDEF3. Цей метод привертає увагу до черговості виконання подій. В IDEF3 включені елементи логіки, що дозволяє моделювати й аналізувати альтернативні сценарії розвитку бізнес-процесу. [8]

На рис.1 зображена діаграма на основі нотації IDEF0, яка відображає процес проведення камеральних робіт під час агрохімічної паспортизації та виготовлення паспортів і картограм.

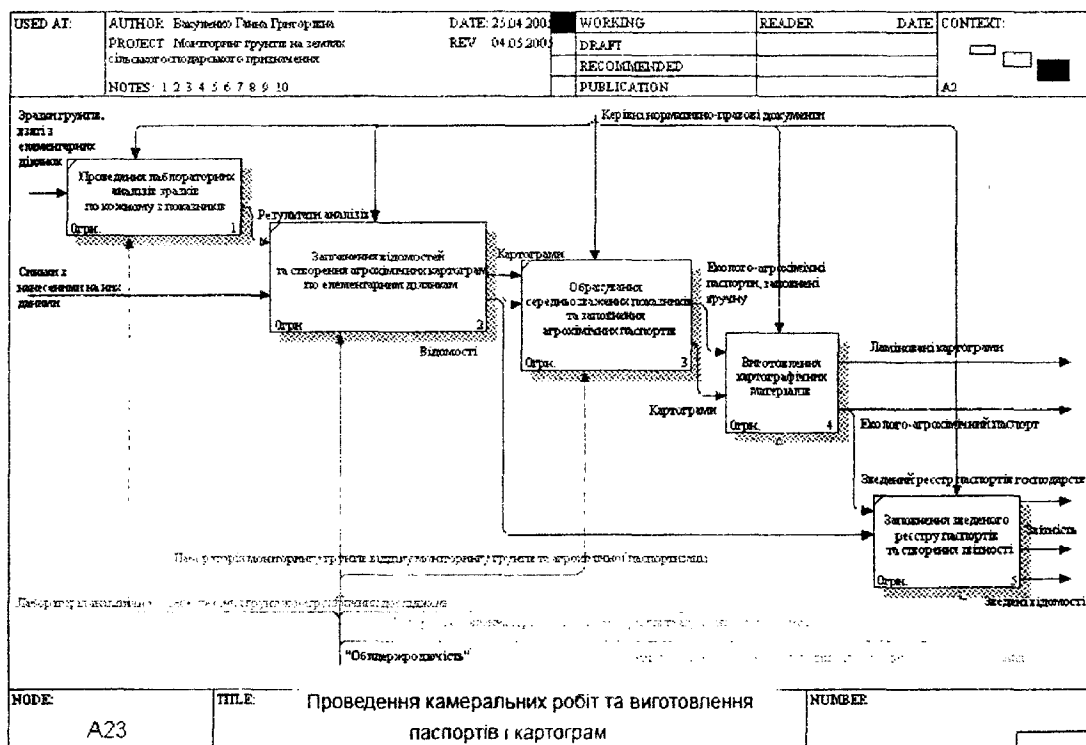


Рис.1 Діаграма IDEF0 „Проведення камеральних робіт та виготовлення агрохімічних паспортів та картограм”

У вигляді прямокутників представлені на діаграмі бізнес-функції або роботи (наприклад, „Проведення лабораторних аналізів зразків по кожному з показників”). У вигляді стрілок зображуються дані й об’єкти, що зв’язують між собою роботи. При цьому стрілки, залежно від того в яку грань прямокутника роботи вони входять або з якої грані виходять, діляться на п’ять видів:

- Стрілки входу (входять у ліву грань роботи) - зображують дані або об’єкти, змінювані в ході виконання роботи, наприклад, зразки ґрунтів, взяті з елементарних ділянок.

- Стрілки керування (входять у верхню грань роботи) - зображують правила й обмеження, згідно яким виконується робота. Це можуть бути керівні нормативно-правові документи, такі як „Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення” 2003 року.

- Стрілки виходу (виходять із правої грані роботи) - зображують дані або об'єкти, що з'являються в результаті виконання роботи. На даній діаграмі це, наприклад, готовий еколого-агрохімічний паспорт.

- Стрілки механізму (входять у нижню грань роботи) - зображують ресурси, необхідні для виконання роботи, але не роботи, що змінюються в процесі (наприклад, сектор виготовлення картографічних матеріалів та агрохімічних паспортів та програмно-апаратні засоби, які вони використовують)

- Стрілки виклику (виходять із нижньої грані роботи) - зображують зв'язки між різними діаграмами або моделями, указуючи на деяку діаграму, де дана робота розглянута більш докладно.

Згідно досліджень за допомогою діаграм IDEF0 в ВРwіп процесу ґрунтового обстеження та агрохімічної паспортизації потребують деталізованого вивчення з метою наступної їх зміни в бік впровадження ГІС-технологій. Необхідно виправити недоліки, зумовлені неефективністю і дублюванням робіт, неточністю методів обстеження, збору та зберігання інформації.

Згідно діаграми, що показана на Рис. 1, нами було виявлено наступні недоліки:

- дублювання процесів (заповнення відомостей, паспортів і картограм вручну, а потім відтворення їх на комп'ютері);

- неефективність і неточність робіт (ситуація на картограмах, що використовуються, не відповідає дійсності, не має достатньої точності, багато процесів виконується вручну, старими методами, хоча їх можна автоматизувати, що дасть більше часу на вирішення багатьох інших важливих задач).

Таким чином, формується цілісна картина діяльності підприємства - від моделей організації роботи в маленьких відділах до складних ієрархічних структур. Одержавши модель, що адекватно відображає поточні бізнес-процеси (так названу модель AS IS), аналітик з легкістю може побачити усі найбільш уразливі місця системи. Неефективна, високовитратна або надлишкова діяльність може бути легко виявлена й, отже, удосконалена, змінена або усунута відповідно до загальних вимог організації.

Після цього, з урахуванням виявлених недоліків, можна будувати модель нової організації бізнес-процесів (модель TO BE) за допомогою тієї ж нотації IDEF0 в ВРwіп (доповнюючи її нотаціями DFD і IDEF3). Ця модель потрібна для аналізу альтернативних або кращих шляхів виконання робіт і документування того, як буде організація виконувати роботи в майбутньому. Іноді поточна AS IS і майбутня TO BE моделі дуже розрізняються, так що перехід від початкового до кінцевого стану стає неочевидним. В цьому випадку потрібно будувати третю модель, що описує цей перехід.

ВИКОРИСТАННЯ ALLFUSION ERWIN DATA MODELER (ERWIN)

На основі моделі, побудованої в VPwin, можна побудувати модель даних. Для цього використовується програмний інструмент AllFusion ERwin Data Modeler (Erwin). Це сучасний засіб проектування баз даних, який забезпечує високу продуктивність праці при розробці та супроводу програм з використанням баз даних. Протягом всього процесу - від логічного моделювання вимог до інформації і бізнес-правил, що визначають базу даних, до оптимізації фізичної моделі у відповідності з заданими характеристиками - ERwin дозволяє наочно відобразити структуру і основні елементи БД. Для цього достатньо створити графічну E-R модель (об'єкт-відношення), що задовольняє всім вимогам до даних, і ввести бізнес-правила для створення логічної моделі, яка відображає всі елементи, атрибути, відношення і групування.

ERwin має два рівні подання моделі - логічний і фізичний. На логічному рівні дані представляються безвідносно конкретної системи управління базами даних (СУБД), тому можуть бути наочно представлені навіть для неспеціалістів. Фізичний рівень даних - це, по суті, відображення системного каталогу, що залежить від конкретної реалізації СУБД. ERwin дозволяє проводити процеси прямого й зворотного проектування для СУБД більше 20 типів. Це означає, що по моделі даних можна згенерувати схему БД або автоматично створити модель даних на основі інформації системного каталогу з урахуванням реалізації конкретної СУБД. Крім того, ERwin дозволяє вирівнювати модель і вміст системного каталогу після редагування того, або іншого. ERwin підтримує три нотації (IDEFIX, IE й DIMENSIONAL), що робить його незамінним як для проектування оперативних баз даних, так і для створення сховищ даних. Також ERwin інтегрується з популярними засобами програмування - Visual Basic, Delphi, PowerBuilder, що дозволяє автоматично генерувати код програми, який повністю готовий до компіляції і виконання.

Тобто, можна легко і швидко проектувати модель бази даних для системи моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ CASE-ЗАСОБІВ ALLFUSION

Створення сучасних інформаційних систем, основаних на широкому використанні, об'єднанні традиційних і новітніх інформаційних технологій (ГІС-технологій), потребує тісної взаємодії всіх учасників проекту. CASE-засоби компанії Computer Associates надають таку можливість. Вони підтримують такі нотації моделювання, які можуть розуміти не тільки розроблювачі систем, а й замовники (організації, які будуть використовувати ці системи). Це дає можливість обговорювати як основні вимоги, функції і деталі майбутніх систем, так і дослідити детально поточний стан діяльності організації. Доступ до моделей для учасників проекту створення інформаційної системи надає система Model Mart (Рис.2).

Останнім часом популярності набув об'єктно-орієнтований підхід до розробки баз даних, який підтримує складну логіку. Існує декілька CASE-засобів, підтримуючих мови об'єктно-орієнтованого проектування, в тому числі популярний

останнім часом стандарт UML. Такими є Rational Rose (компанії Rational Software) і Paradigm Plus (компанії Computer Associates).

На Рис.2 показана взаємодія продуктів AllFusion Process Modeler (BPwin) і AllFusion ERwin Data Modeler (ERwin) з іншими програмними інструментами в процесі розробки інформаційних систем і баз даних.

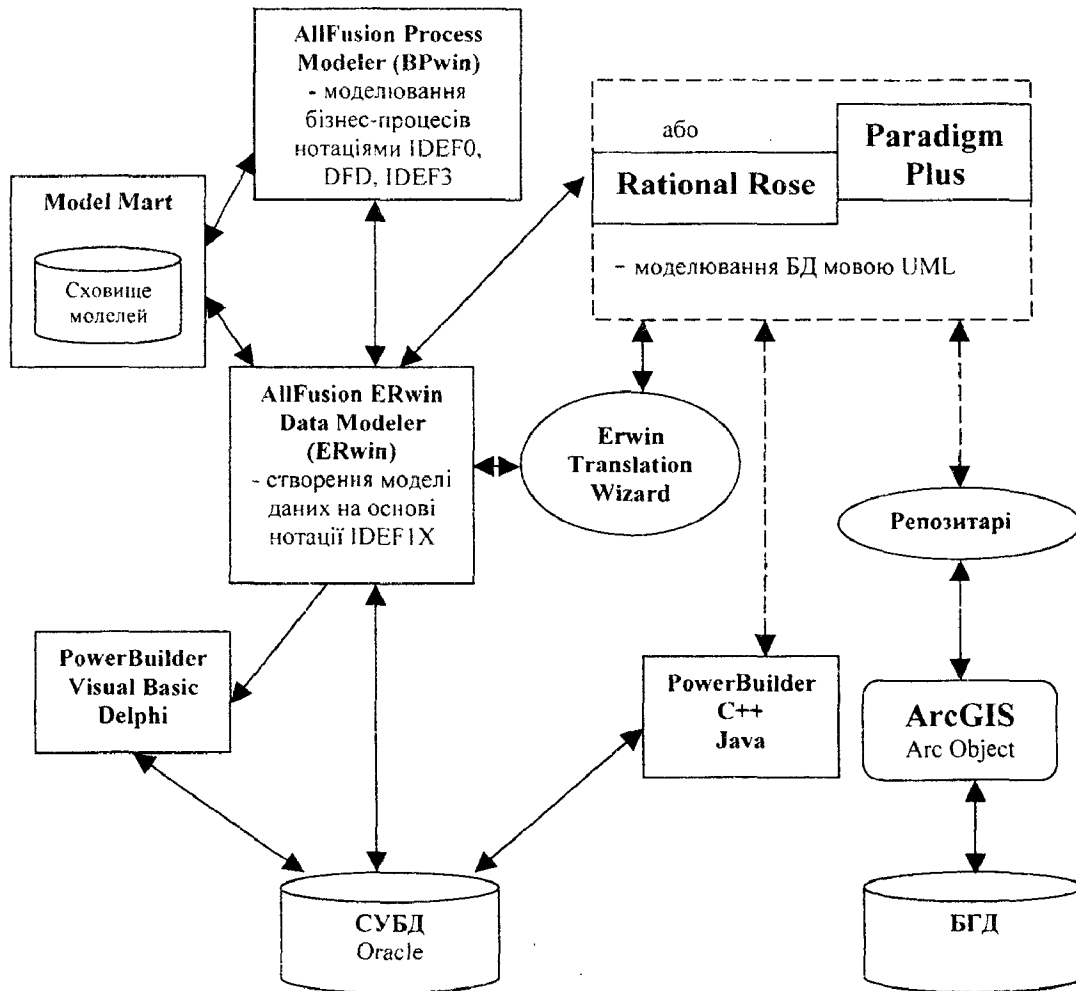


Рис. 2 Взаємодія продуктів AllFusion Process Modeler (BPwin) і AllFusion ERwin Data Modeler (ERwin) з іншими програмними інструментами в процесі розробки інформаційних систем і баз даних.

ВИСНОВКИ

Аналіз існуючих підходів використання Case-засобів для впровадження геоінформаційних технологій у систему моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення дозволив нам зробити декілька узагальнених висновків.

По-перше, на сучасному етапі розвитку комп'ютерних технологій існує велика кількість підходів, що дозволяють легко і швидко проектувати і впроваджувати інформаційні системи, також це стосується і ГІС.

По-друге. Поєднання різнопланових підходів для вирішення вищезазначених задач надасть можливість більш дешево і ефективно запроєктувати інформаційну систему, яка б відповідала заданим вимогам.

Список літератури

1. Закон України „Про охорону земель” від 19 червня 2003 року № 962-IV.
2. Проект Закону України „Про Національну програму охорони родючості ґрунтів” № 5754 від 05-07-2004.
3. Бенцаровський Д. Український Земельний Ринок// Урядовий кур'єр, 06.01.2005р.
4. Крисенко С.В. Застосування засобів ГІС і ДЗЗ для отримання первинної інформації та аналізу при проведенні якісної оцінки сільськогосподарських угідь//Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва.-Зб.наук.праць.-Львів, Лігі-Пресс, 2004.-с.304-308.
5. Керівний нормативний документ “Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок” - Київ: Аграрна наука, 1996.
6. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення/За ред. С.М.Рижика, М.В.Лісового, Д.М.Бенцаровського. — К., 2003. - 64 с.
7. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України (За ред. Созінова О.О. та Прістера Б.С.).-К.: Міністерство сільського господарства і продовольства України. УААН, Інститут агроекології та біотехнології, 1994.
8. Маклаков С.В. ERwin и BPwin. CASE-средства разработки информационных систем. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000 – 256 с.
9. Вендров А. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1998. -176с.
10. Марка Д.и др. Методология структурного анализа и проектирования SADT – www.interface.ru

Статья поступила в редакцию 17.05.05