

УДК 332;528

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНОГО БАЛУ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ҐРУНТІВ МИНУЛИХ РОКІВ

Крисенко С.В., Восділова О.Ю., Вакуленко Г.Г.

ВСТУП

Процес реформування земельних відносин, створення нових господарських утворень (фермерські господарства та господарства сільськогосподарських орендних підприємств) вимагає більшої деталізації і оперативного представлення інформації про якість ґрунту з метою ефективного і раціонального використання земель.

Також, сучасний стан виконання робіт з отримання первинних даних для проведення якісної оцінки ґрунтів не відповідає потребам сьогодення. Це виражається в першу чергу в періодичності суцільних агрохімічних обстежень, відсутності точної прив'язки до місцевості, дискретному характері зібраних показників, щільності відбору зразків ґрунту та ін. [1] В результаті чого стає обмеженим процес моніторингових спостережень ґрунтів, що значно знижує об'єктивність і достовірність якісної оцінки земель.

Одним з головних показників якісної оцінки земель є еколого-агрохімічна оцінка, яка передбачає роботи по визначенню кислотності ґрунтів, вмісту гумусу, рухомих форм фосфору, обмінного калію, мікроелементів, важких металів, залишкової кількості пестицидів, забруднення радіонуклідами, які впливають на родючість ґрунтів і якість сільськогосподарської продукції. Ці роботи доволі трудомісткі і потребують удосконалення.

В зв'язку з вищенаведеним доцільно розробити і впровадити методи автоматизованого визначення еколого-агрохімічного балу.

РОЗРОБКА МОДЕЛІ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗРАХУНКУ ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНОГО БАЛУ

Автоматизація визначення еколого-агрохімічного балу є складним процесом, який передбачає структурне дослідження і побудову ефективної, логічної й раціональної моделі майбутніх бізнес-процесів. Для вирішення цієї проблеми доцільне використання структурного підходу, а саме методологій IDEF0, IDEF3, які використовуються для створення інформаційних систем.

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 складається з ієрархічно впорядкованого набору діаграм, тексту документації й словників, зв'язаних один з одним за допомогою перехресних посилань. [2, 5]

Еколого-агрохімічна оцінка є одним з важливих показників якісної оцінки земель. Вона міститься в еколого-агрохімічному паспорті і розраховується внаслідок еколого-агрохімічного обстеження ґрунтів [3, 4] (рис. 1).

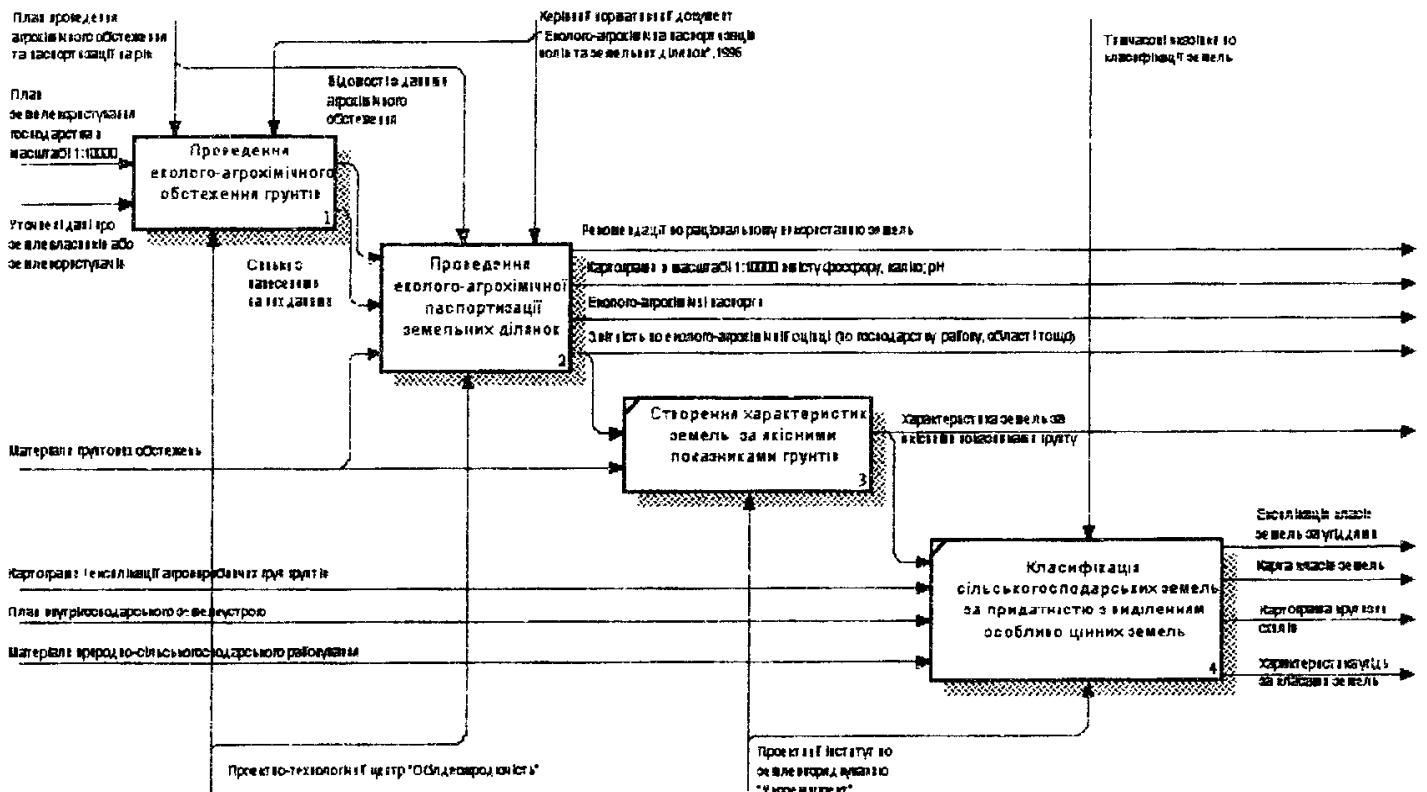


Рис. 1. Діаграма IDEF0 „Еколого-агрохімічна паспортизація в системі якісної оцінки земель”

На рис. 1 зображена діаграма на основі нотації IDEF0, яка відображає процес проведення еколого-агрохімічної паспортизації в системі якісної оцінки земель. У вигляді прямокутників представлені на діаграмі бізнес-функції або роботи (наприклад, прямокутник 2 - „Проведення еколого-агрохімічної паспортизації земельних ділянок”), які в свою чергу можуть бути деталізовані іншими діаграмами IDEF0. У вигляді стрілок зображуються дані й об’єкти, що зв’язують між собою роботи: зліва – вхідні потоки, справа – результуючі вихідні потоки, зверху – потоки управління (інструкції, керівні нормативні документи тощо), знизу – механізми (виконавці, обладнання тощо).

Одержавши модель, що адекватно відображає поточні бізнес-процеси, з легкістю можна побачити усі найбільш уразливі місця системи. Неєфективна, високовитратна або надлишкова діяльність може бути легко виявлена й, отже, удосконалена, змінена або усунута відповідно до загальних вимог виконання роботи. Після цього, з урахуванням виявлених недоліків, можна будувати нову модель бізнес-процесів. Ця модель потрібна для аналізу альтернативних або кращих шляхів виконання робіт і документування того, як будуть виконуватися роботи в майбутньому. Процес визначення еколого-агрохімічної оцінки доцільно моделювати за допомогою IDEF3.

Використовуючи методологію IDEF3 можна представити процес розрахунку балу з погляду послідовності виконуваних робіт (workflow). Цей метод привертає увагу до черговості виконання подій. В IDEF3 включені елементи логіки, що

дозволяє моделювати й аналізувати альтернативні сценарії розвитку бізнес-процесу. [2, 5]

Так на рис. 2 зображено діаграму IDEF3 послідовності автоматизованого розрахунку за допомогою геоінформаційного програмного пакету ArcGis компанії ESRI. Процес визначення балу розбивається на декілька послідовних етапів, внаслідок виконання яких відбувається перетворення просторово-атрибутивної інформації та створення тематичної цифрової карти еколого-агрохімічної оцінки з контурами земельних ділянок.

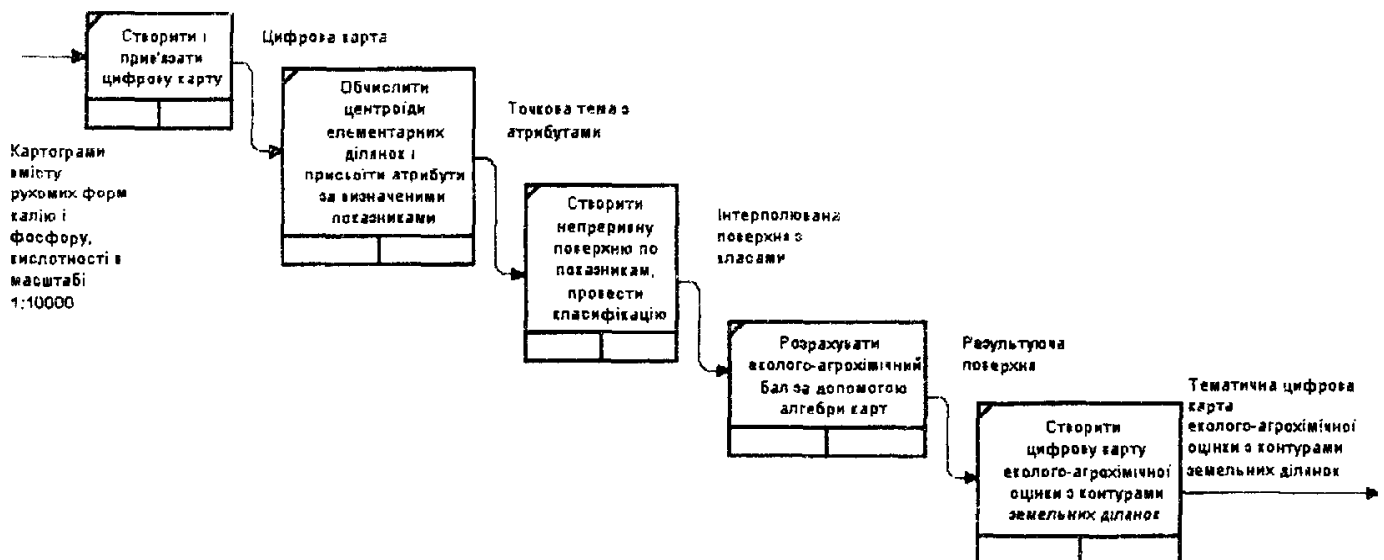


Рис. 2. Діаграма IDEF3 „Послідовність автоматизованого розрахунку еколого-агрохімічного балу за матеріалами еколого-агрохімічної паспортизації минулих років”

За допомогою вище вказаних нотацій можна визначити необхідні потоки даних і послідовність проведення операцій, що дозволить більш детально розробити технологію розрахунку еколого-агрохімічного балу.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБКИ ПЕРВИННИХ МАТЕРІАЛІВ АГРОХІМІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

Для отримання первинних даних при проведенні якісної оцінки ґрунтів необхідно провести ряд робіт [1]. Ці роботи були проведені підприємством „Геоінформпроект” на замовлення Чернігівського ПТЦ „Облдержродючість” на території Городнянського району Чернігівської області і мали кілька кроків.

На першому кроці сканується вихідний картографічний матеріал, який містить в собі дані по обстеженню ґрунтів відносно вмісту калію, фосфору та кислотності ґрунтів. Відскановані дані зшиваються в розрізі сільських рад. В результаті отримуються растрові дані по кожній сільській раді, які необхідно прив'язати до існуючої цифрової основи контурів полів, що знаходиться в реальній системі координат. Ця операція проводиться за допомогою програми Arc Map – Arc Info. Отримані дані зображені на рис. 3 на прикладі Тупичівської сільської ради.

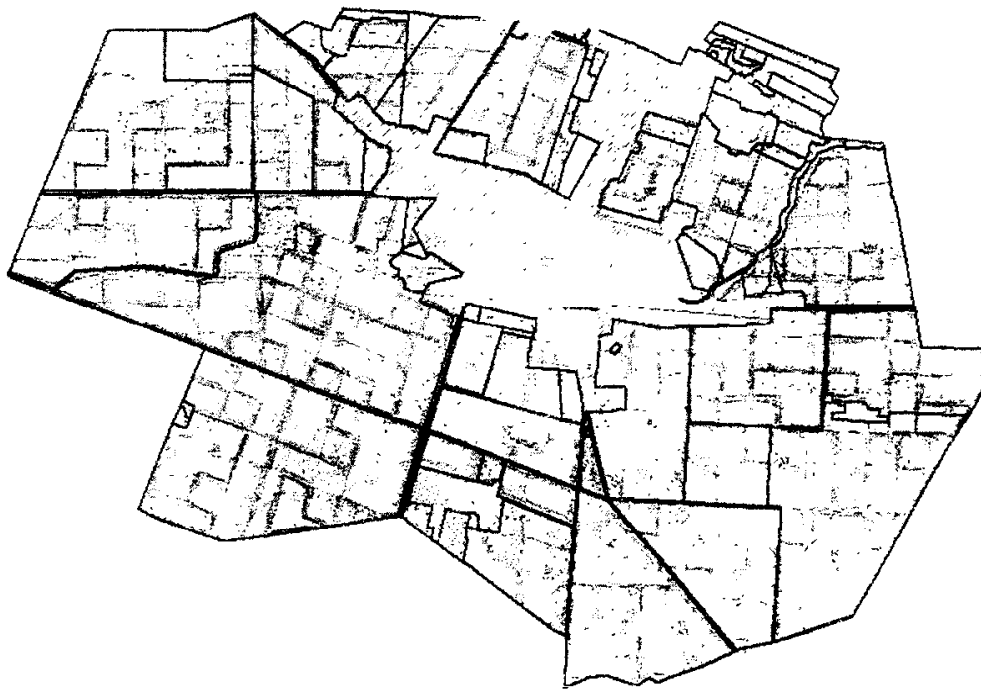


Рис. 3. Зображення растрових даних прив'язаних до існуючої цифрової основи

Наступним кроком є створення точкової теми та обчислення центроїдів полів, які умовно вважаються точкою взяття проб [1] (рис. 4).

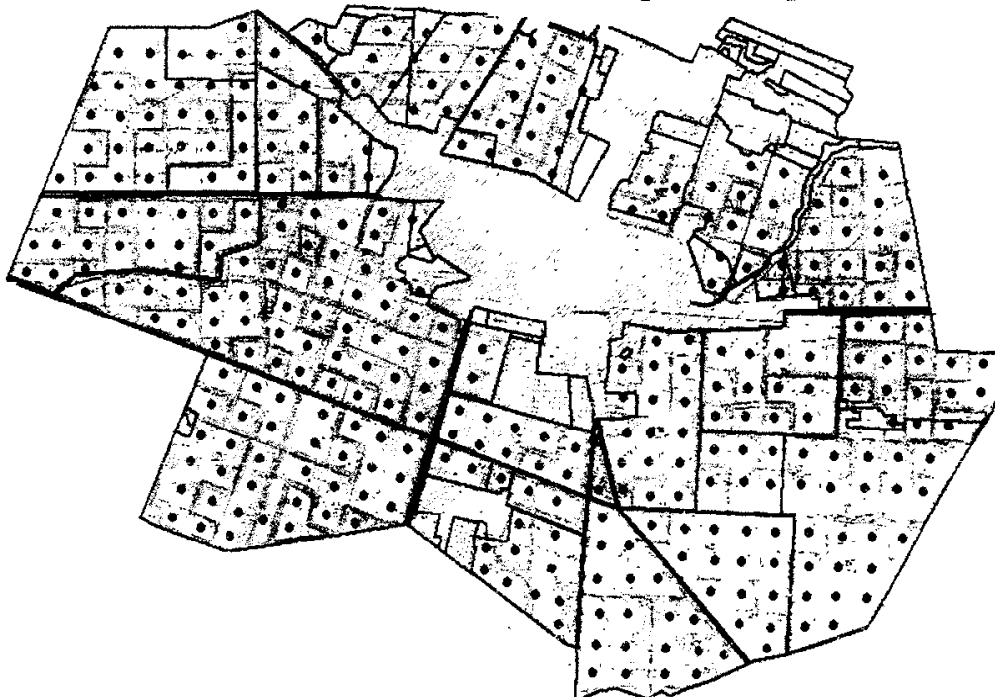


Рис. 4. Обчислення центроїдів полів

В атрибутивну таблицю точкової теми по кожній точці з даних растрового зображення вносяться показники вмісту калію, фосфору та кислотності ґрунтів для кожного поля (рис. 5). В результаті цієї роботи утворюється мережа точкових об'єктів, кожному з яких відповідає атрибут по визначеному показнику.

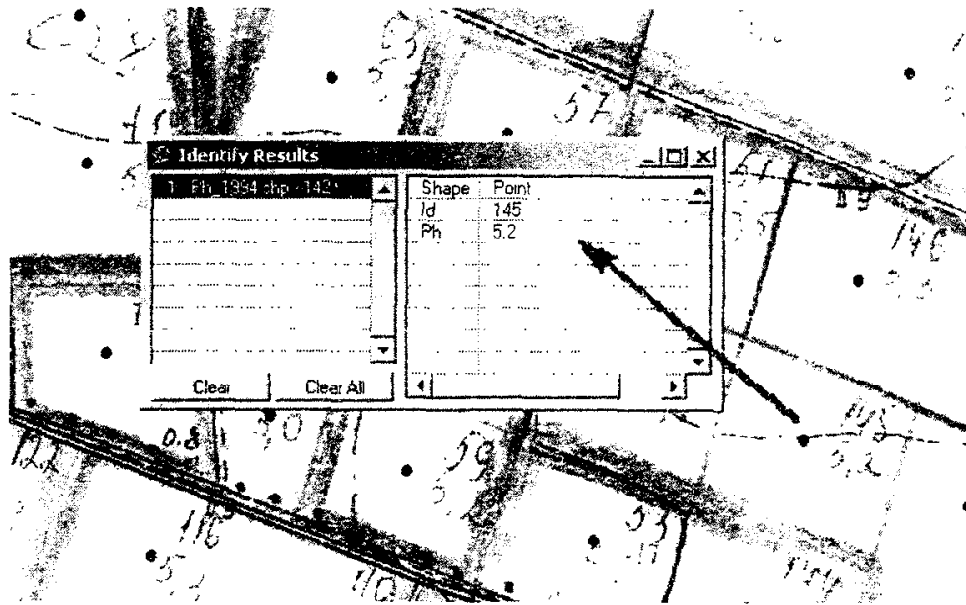


Рис. 5. Внесення атрибутивних даних до таблиці теми за показником кислотності ґрунтів

Наступним кроком є побудова безперервних поверхонь за кожним показником методом інтерполяції, застосовуючи модуль SpatialAnalyst (рис. 6).

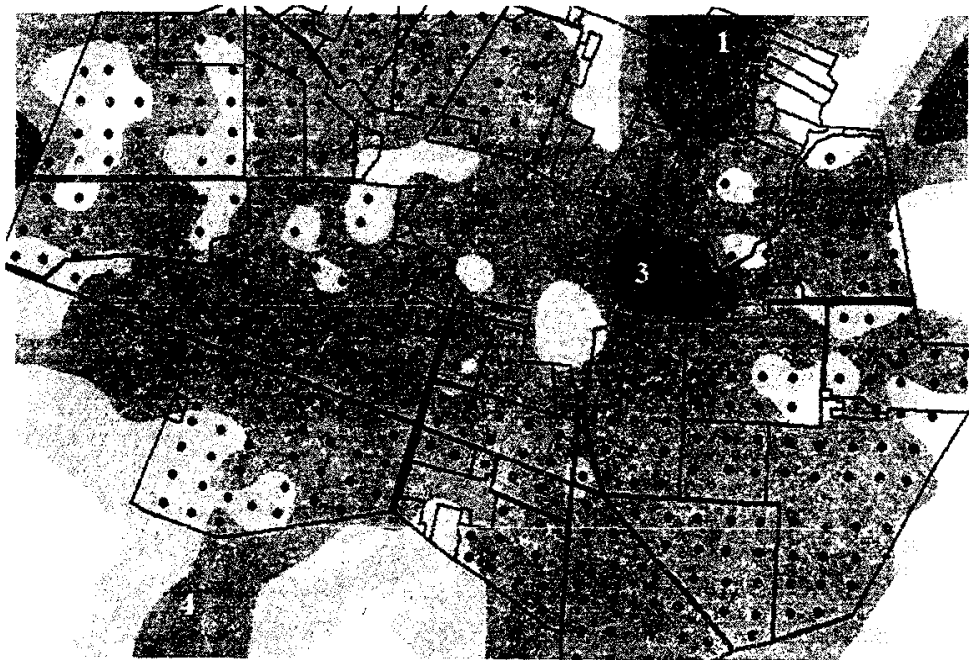


Рис. 6. Побудова безперервної поверхні за показником кислотності ґрунтів

Таким чином утворюються якісно відмінні показники в кожній точці простору на відміну від дискретних (векторних), де в межах полігону є умовно однакові значення показника для всіх точок, що в нього входять [1].

Недоліком цих поверхонь в даному випадку є спотворення даних в тих місцях де точки відсутні (позначені на рисунку 6 цифрами 1, 2, 3, 4), тобто в місцях де проби не брались, але ця проблема вирішується.

Таким чином, зробивши всі ці операції для кожного показника окремо, розраховується еколого-агрохімічний бал [3, 4], а саме, комбінуються всі безперервні поверхні по кожному з показників за допомогою алгебри карт та одержується інтегральний показник у кожній точці простору (рис. 7) [1].



Рис. 7. Цифрова карта еколого-агрохімічної оцінки з контурами земельних ділянок

ВИСНОВКИ

Після проведення вище описаних операцій отримуються дані, які мають великий спектр використання. Їх можна і необхідно застосовувати при оцінці земельних ділянок, в прецизійному (точному) землеробстві, для планування внесення добрив та ін.

Також комп'ютеризація вирішення цих задач дозволить автоматизувати трудомісткі процеси обробки інформації, проведення аналізу та інше, зробити їх точніше та більш відповідаючими вимогам сьогодення.

Список літератури

1. 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.
2. Вендров А. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1998. -176с.
3. Керівний нормативний документ "Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок" - Київ: Аграрна наука, 1996.
4. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення/За ред. С.М.Рижуча, М.В.Лісового, Д.М.Бенцаровського. — К., 2003. - 64 с.
5. Крисенко С.В., Вакуленко Г.Г. Застосування CASE-засобів AllFusion при впровадженні сучасних геоінформаційних технологій у ведення моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення та оцінці земель // Вч. зап. ТНУ. Сер.: Георг... 2005. – Т.18(57). – № 1. – с.81-89.

Статья поступила в редакцию 27.04.06