

ГЕОПРОСТОРОВА СКЛАДОВА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ У ГАЛУЗІ РОСЛИННИЦТВА

О.М. Ткаченко, кандидат технічних наук

Розглянуто можливості модуля геопросторових даних інформаційної системи підтримки прийняття рішень у галузі рослинництва.

Інформаційна система, геопросторові дані, прийняття рішень, управління, база, дані.

Останні роки засвідчили значне зростання популярності сервісів на основі ГІС-технологій [4], зокрема в системах моніторингу інфраструктури та природних ресурсів. Доступність джерел якісних (для широкого класу задач) космічних знімків (наприклад, серії "Січ" чи "Landsat") дозволяє розширити перелік задач, які їх використовують, та впроваджувати нові методи їх автоматизованої обробки. Зрозуміло, це знайшло своє відображення в сучасних інформаційних системах, орієнтованих на використання у сільському господарстві.

У загальному випадку виділяють шість базових модулів, що реалізують функції ГІС [2]:

- 1) введення і верифікації даних;
- 2) зберігання і маніпулювання даними;
- 3) перетворення систем координат і трансформації картографічних проєкцій;
- 4) аналізу і моделювання;
- 5) виведення і подання даних;
- 6) взаємодії з користувачем

Оскільки основним видом даних у геоінформаційних системах (ГІС) є просторово-розподілена інформація, то програмне забезпечення ГІС є досить специфічним. Реалізація зазначених функцій вимагає розробки спеціалізованого програмного забезпечення. Будь-яка ГІС працює з даними двох типів – просторовими та атрибутивними. Для їх ведення програмне забезпечення повинно включати систему управління базами обох типів даних, модулі управління введенням і виведенням, систему візуалізації та модулі для виконання просторового аналізу.

Нині на ринку є ряд виробників програмного забезпечення ГІС-спрямування або з подібними підсистемами: "ГІС Панорама", "Digitals", "IDRISI", "ERDAS", "ENVI", "ArcGIS", "Гіс 6", "AgroClever". Кожен з пакетів відрізняється функціональністю та позиціонуванням (призначенням). Типовим недоліком існуючих системи, з точки зору використання в рослинництві, є, з одного боку, надлишковість саме ГІС-складової для задач управління агротехнологічними операціями, з іншого – відсутність доста-

тньої для агровиробництва функціональності та інтеграції з ERP-системами, уже встановленими в господарствах. Картина доповнюється високою ціною таких програмних пакетів, що є важливим для аграрної сфери.

Інформаційно-аналітична система "AgroMine" для управління сільськогосподарським підприємством у галузі рослинництва, розглянута в [3], містить модуль геопросторової прив'язки, інтегрований з іншими модулями системи.

Мета досліджень – огляд можливостей та перспектив використання модуля геопросторової прив'язки в інформаційно-аналітичній системі підтримки прийняття рішень "AgroMine" для сільгоспдприємства в галузі рослинництва.

Матеріали та методика досліджень. Розробка системи ґрунтується на використанні прийнятих стандартів проектування і розробки ПЗ (ДСТУ ISO/IEC 15288:2005 "Інформаційні технології. Процеси життєвого циклу системи", ДСТУ 3149-95 "Система стандартів з баз даних. Мова баз даних SQL з розширенням цілісності", ДСТУ 4302:2004 "Інформаційні технології. Настанови щодо документування комп'ютерних програм", ДСТУ ISO/IEC 12119-2003 "Інформаційні технології. Пакети програм. Тестування і вимоги до якості", ДСТУ ISO/IEC 14764-2002 "Інформаційні технології. Супроводження програмного забезпечення" тощо). Технологічною програмною платформою розробки модуля геопросторових даних є платформа "K-Mine" [1].

Модуль було апробовано на космічному знімку високої роздільної здатності району полів відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України "Агрономічна дослідна станція" в с. Пшеничне Васильківського району Київської області (рис.1).

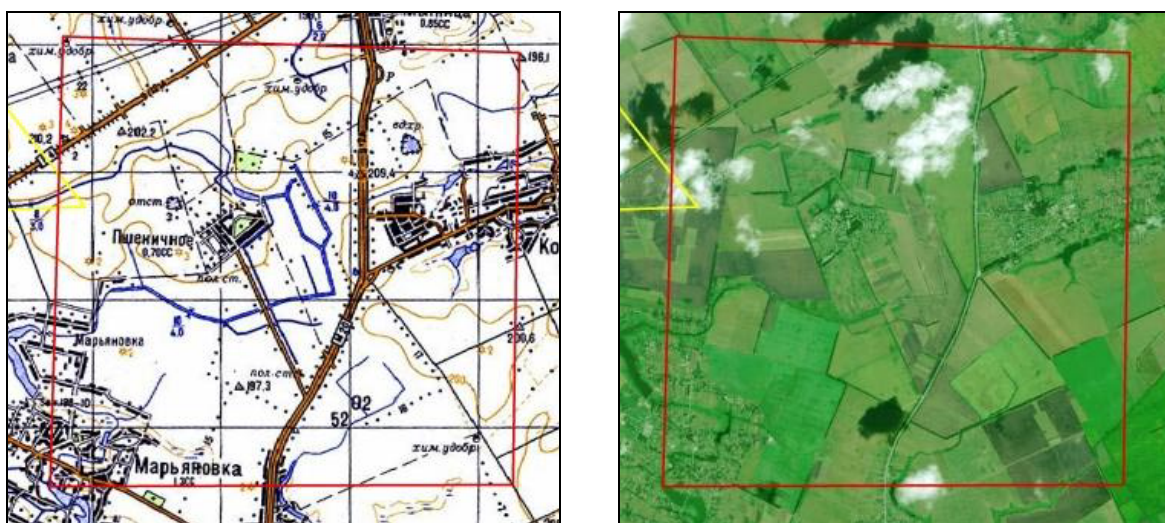


Рис. 1. Космічний знімок високої роздільної здатності (с. Пшеничне)

Специфікації знімку наведено в таблиці.

Специфікація космічного знімка для апробації модуля геопросторових даних інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень у галузі рослинництва "AgroMine"

Космічний апарат	GeoEYE-1 (GeoEye Inc., США)
Номери кадрів	2010090409090181603031600472_003
Тип замовлення	Стандартне, архівні дані
Дата зйомки	04 вересня 2010 року
Хмарність	7%
Кут відхилення від надиру	14°
Продукт	Standard Ortho Ready Bundle (PAN+MSI)
Радіометричне розрізнення	16 біт/піксель
Формат даних	GeoTIFF, точність прив'язки – 6.5 м CE90 без опорних точок
Територія зйомки	с.Пшеничне, Васильківський район
Площа зйомки	49 км ²
Проекція, еліпсоїд	UTM, WGS84, Zone 36, North

Результати досліджень. ГІС-модуль програмної системи дозволяє здійснювати геопросторову прив'язку атрибутивних даних про поля, пасовища та інші угіддя господарства. Структурно цей модуль є окремим додатковим компонентом програмної системи, що розширює її функціональність. До основних задач модуля входять:

- побудова карт контурів полів, у т.ч. з можливістю використання GPS-навігаційних пристроїв;
- побудова рельєфних карт на основі фотознімків;
- побудова карт господарства з розділенням угідь за призначенням, типом засіяної культури тощо;
- кольорове розділення ділянок за вмістом речовин та іншими агротехнологічними характеристиками;
- побудова об'ємних проекційних зображень із розміщеними в просторі об'єктами господарства;
- накладання векторних картографічних об'єктів на растрові зображення, у т.ч. отримані після обробки космічних знімків;
- побудова ґрунтово-агрохімічних карт;
- побудова карт диференційованого внесення добрив, засобів захисту тощо.

Геопросторова прив'язка використовується також у блоці "Господарство" програмної системи при веденні реєстру полів.

Для більш точного ведення атрибутивних показників полів необхідні періодичні наземні вимірювання.

При веденні реєстру полів господарства передбачено опис контурів полів (рис.2).

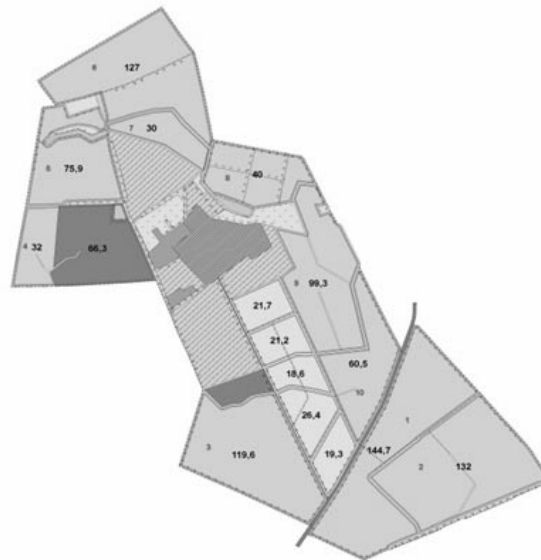


Рис. 2. Контури полів господарства на прикладі відокремленого підрозділу НУБІП України "Агрономічна дослідна станція"

Реалізовано прив'язку векторних елементів (полів) до атрибутивних значень полів, отриманих після наземних вимірювань і внесених до атрибутивної бази (рис. 3).

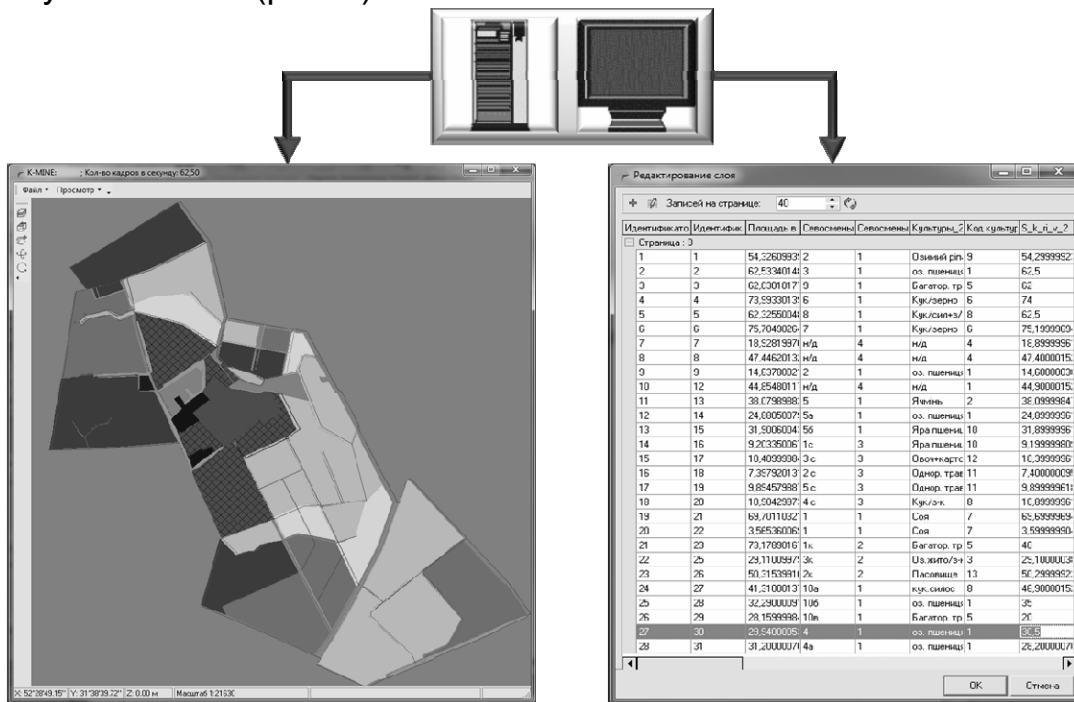


Рис. 3. Зв'язок атрибутивних і геопросторових даних

Модуль дозволяє автоматично будувати модель рельєфу за даними зйомки, контури полів, у т.ч. на основі використання GPS-навігації (рис. 4).

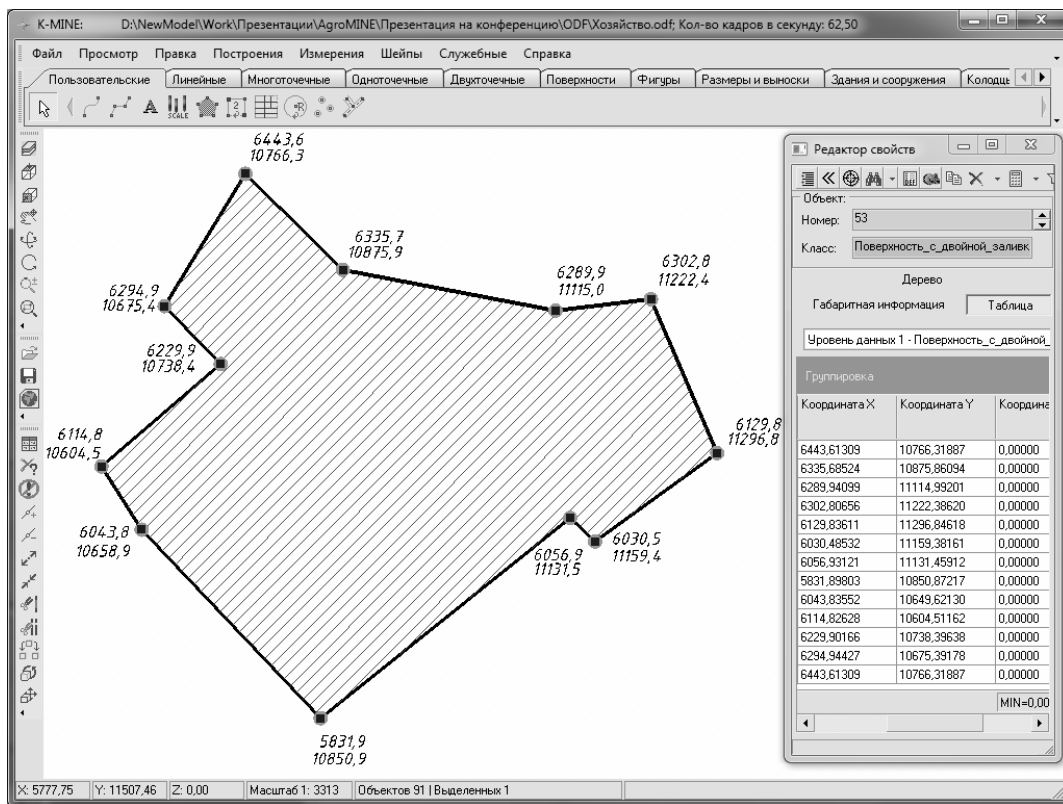


Рис. 4. Побудова контурів поля за допомогою GPS-навігатора

Реалізовано можливість асоціації окремих ділянок з відповідним типом угідь: поля, пасовиська, водні угіддя, лісосмуги тощо (рис. 5)

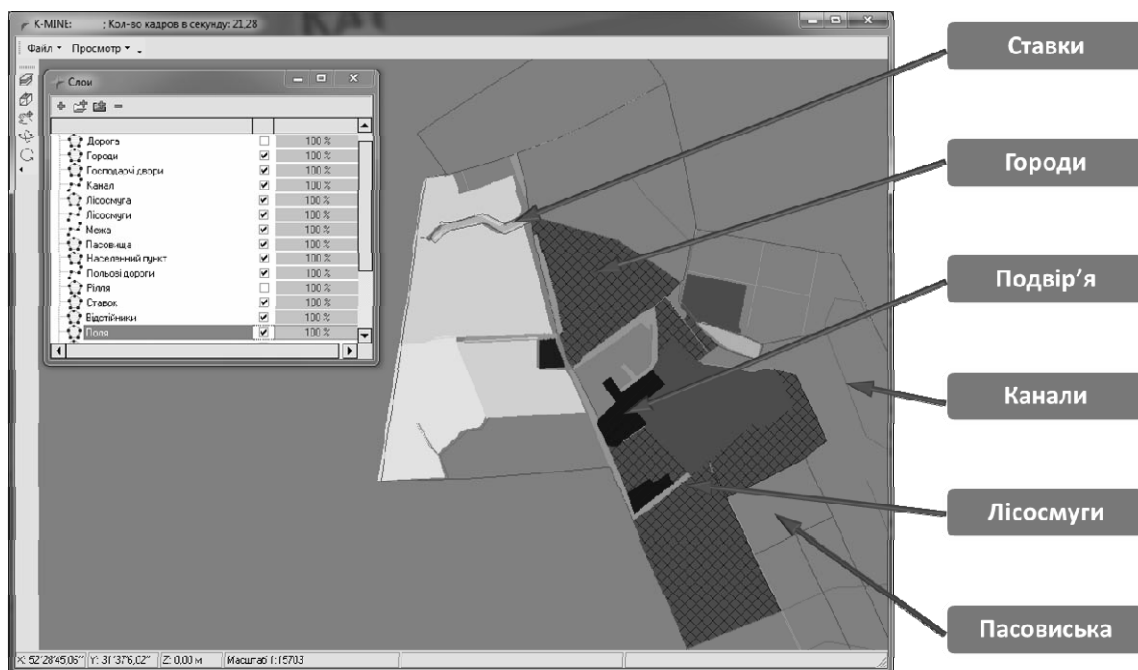


Рис.5. Кольорове розділення ділянок за типом

Для кожної ділянки існує можливість ведення сукупності її якісних і кількісних характеристик (характеристики ґрунту, площа тощо, рис. 6).

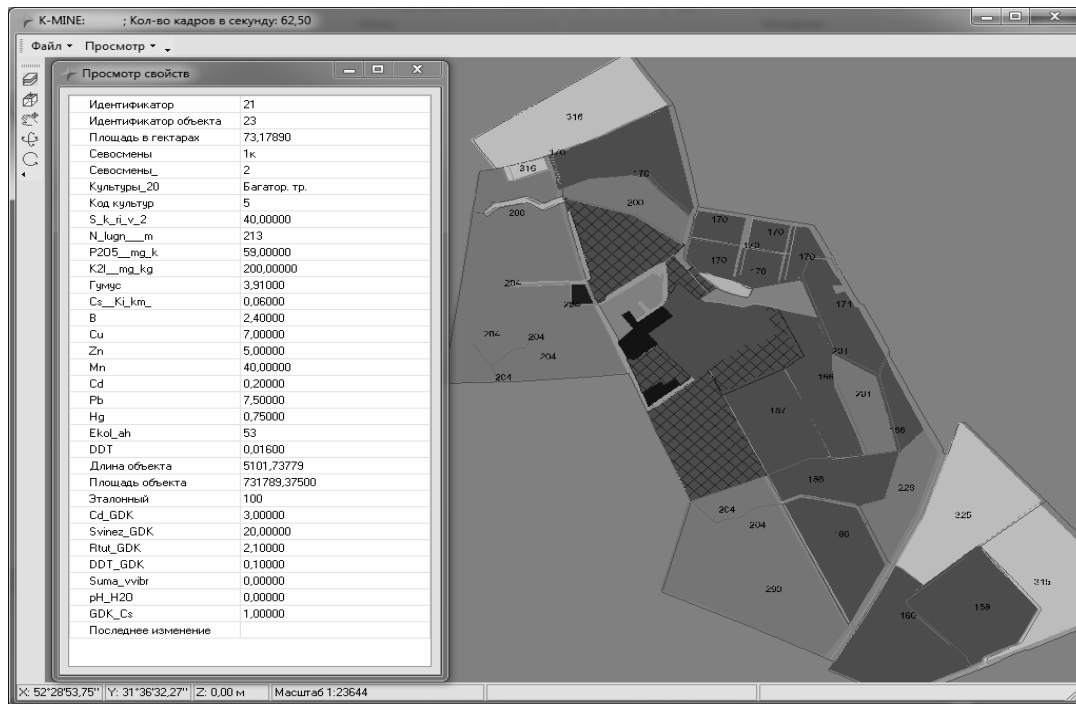


Рис. 6. Характеристики ділянок на карті

Реалізовано генерування карт на основі атрибутивних показників ґрунту (даних питомої електропровідності, аналізу проб ґрунту) для формування задач оптимального використання ресурсів (добрив, режиму сівозміни тощо) при здійсненні агротехнологічних операцій (рис. 7, 8).

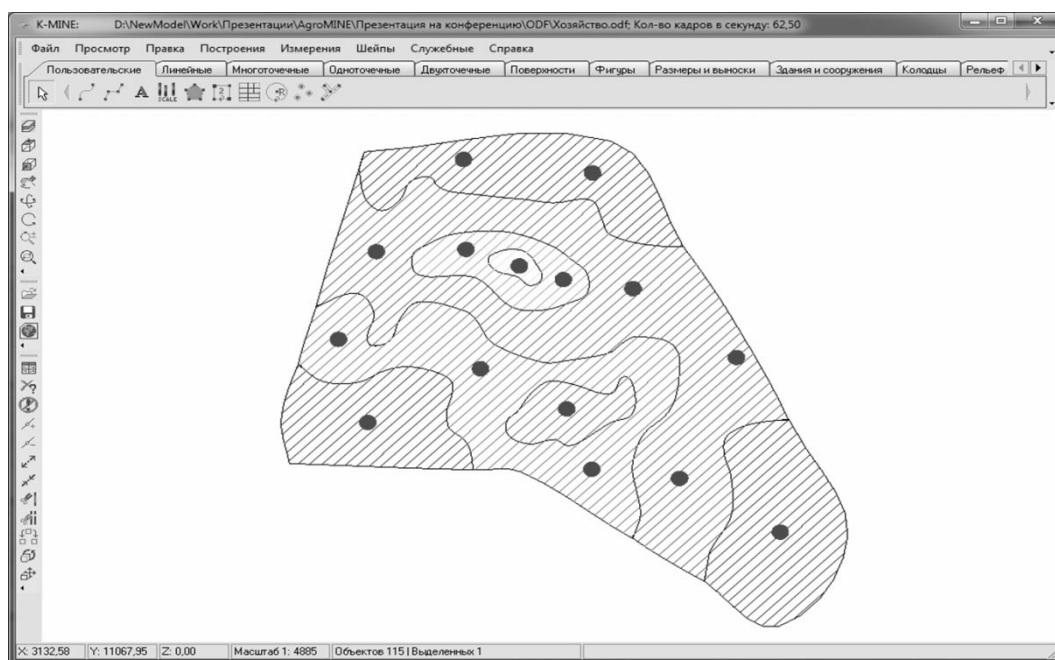


Рис. 7. Карта на основі відбору проб ґрунту

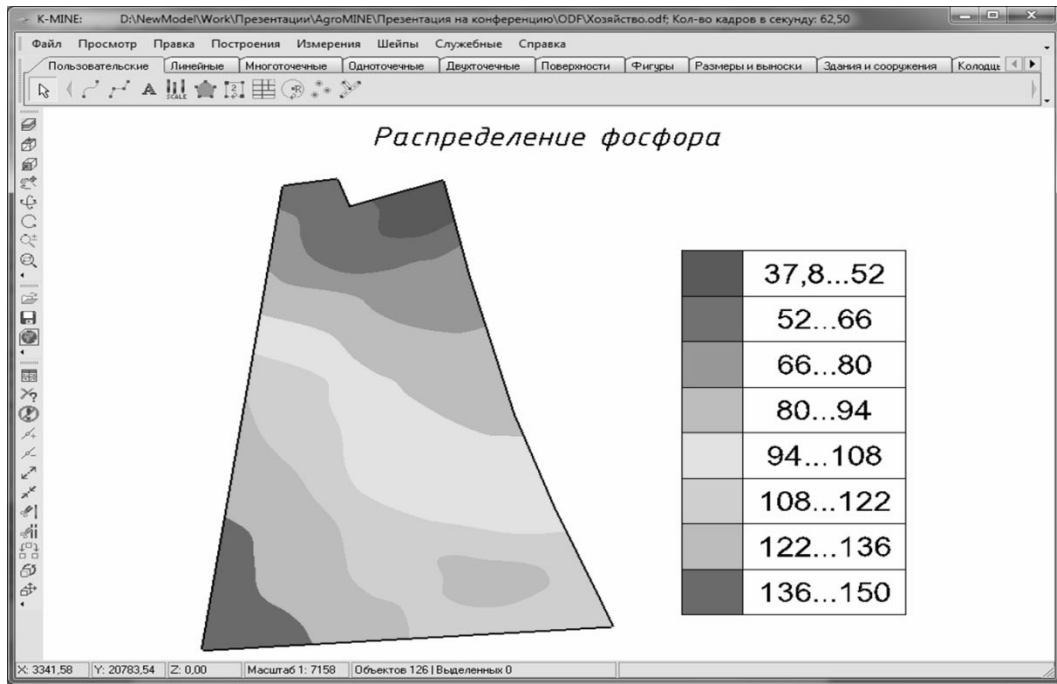


Рис.8. Приклад ґрунтового-агрохімічної карти

На основі даних дистанційного зондування Землі та наземних вимірювань модуль дозволяє визначати окремі області на карті з параметрами, відмінними від сусідніх областей, будувати карти диференційованого внесення добрив (рис. 9) та ін.

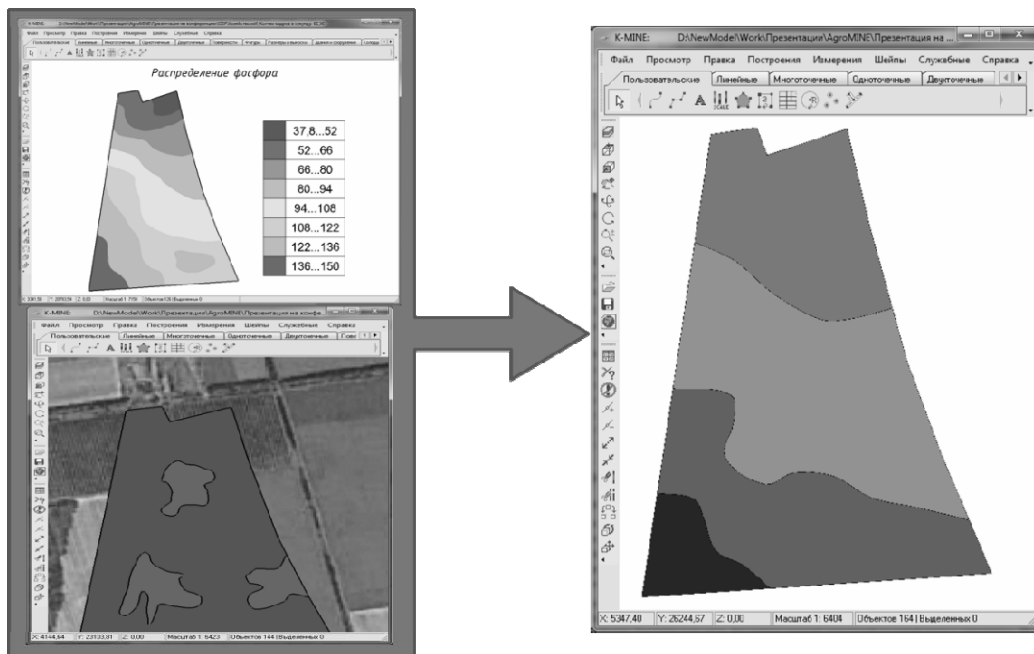


Рис. 9. Карта для диференційованого внесення добрив

Висновки

ГІС-модуль інформаційно-аналітичної системи "AgroMine" для виробників у галузі рослинництва є ефективним розширенням базової системи. Його функціональність є достатньою і збалансованою стосовно практичних потреб підприємства. Основними функціями модуля є робота з векторними картами різного призначення, обробка і накладання растрових знімків, можливість використання GPS-навігаційних пристроїв, побудова карт для диференційованого обробітку ґрунту тощо.

Використання цього модуля дозволить забезпечити більш ефективний моніторинг та використання наявних ресурсів господарства. Гнучкість системи дозволяє також розглядати її як автоматизовану платформу випробування нових наукових підходів до здійснення агротехнологічних операцій, а також як програмну базу для запровадження точного землеробства у господарстві.

Список літератури

1. Геоінформаційна система (ГІС) K-MINE [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.kai.com.ua/rozrobki/gis-k-mine>.
2. Світличний О.О. Основи геоінформатики: навч. посіб. / О.О. Світличний, С.В. Плотницький, за заг. ред. О.О. Світличного. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2006. – 295 с.
3. Ткаченко О.М. Інформаційно-аналітична система підтримки прийняття рішень у галузі рослинництва // Науковий вісник НУБіП України. Серія "Техніка та енергетика АПК". – 2012. – Вип.174, ч.2. – С. 86–93.
4. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. Посібник / В.Д. Шипулін. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.

Рассмотрены возможности модуля геопространственных данных информационной системы поддержки принятия решений в растениеводстве.

Информационная система, геопространственные данные, принятие решений, управление, база, данные.

The opportunities of geo-spatial module of decision support information system for crop are considered.

Information system, geo-spatial data, decisions, management, database, data.