

ГІС-ТЕХНОЛОГІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМИ ВИРОБНИЧИМИ СИСТЕМАМИ

Постановка проблеми. Сучасний розвиток сільськогосподарського виробництва вимагає впровадження сучасних технологій збору та обробки інформації, необхідної для вирішення виробничих і управлінських завдань. Багато з цих завдань можна вирішувати за допомогою наданих технологією географічних інформаційних систем (ГІС) інструментальних засобів і підходів до отримання, обробки, аналізу і відображенню даних. За допомогою розроблених сучасних програмних комплексів, які включають цифрові плани і карти, бази даних по земельних ресурсах і програмні засоби для їх обробки для сільськогосподарських організацій створюються і інтегруються в єдину автоматизовану систему управління виробництвом автоматизовані робочі місця фахівців. Метою їх створення та впровадження є – підвищення рівня ефективності сільськогосподарського виробництва, забезпечення оперативної підтримки прийняття управлінських рішень для оптимізації структури виробництва, вдосконалення технологій, контролю за використанням матеріально-технічних засобів і ресурсів, дотримання екологічних вимог та організації раціонального використання земель.

Огляд досліджень з цієї проблеми. Існує багато визначень географічних інформаційних систем, що характеризуються різним ступенем повноти. Найбільш характерними з них є ті що стверджують, що, по-перше ГІС – це інформаційна система, тобто «система обробки даних, що має засоби накопичення, збереження, відновлення, пошуку і видачі даних» [1, с. 242], а по-друге, ця інформаційна система належить до категорії автоматизованих інформаційних систем, «що використовують ЕОМ на всіх етапах обробки інформації» [1, с. 18]. Комп'ютер це невід'ємна складова і основа геоінформаційної технології. По-третє, ця інформаційна система надає можливості маніпулювання і обробки просторової (просторово-розподіленої, просторово-координованої) інформації.

Питанням використання ГІС-технології в управлінні сільськогосподарським виробництвом присвячено багато наукових праць вітчизняних вчених, зокрема: О.Ф. Балацького, В.А. Барановського, Л.Г. Мельника, Б.М. Данилишина, Є.В. Хлобистова, Б.В. Буркинського, О.О. Веклич, М.Г. Ступеня, Л.Я. Новаковського, О.М. Теліженка, О.І. Карінцевої, П.Г. Казьміра, З.В. Герасимчук, Л.Г. Руденко, С.К. Харічкова, Н.В. Караєвої, Г.О. Білявського, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костікова та ін.

Серед пануючих поглядів на роль ГІС в управлінні аграрним сектором існують відмінності, що стосуються наявності у їхньому складі специфічних методів аналізу просторових даних, які в сукупності із засобами введення, збереження, маніпулювання і представлення просторово-координованої інформації і складають основу технології географічних інформаційних систем, чи ГІС-технології. Саме наявність специфічних методів аналізу з використанням як просторових, так і непросторових атрибутів і визначає головну відмінність ГІС-технології від технологій, наприклад, автоматизованого картографування чи систем автоматизованого проектування (САПР/CAD). Ця загальна риса геоінформаційних систем так чи інакше зустрічається у всіх визначеннях ГІС. Наприклад С.М. Сербенюк наголошує на здатності ГІС «представляти геоінформацію в новій якості за умови одержання знань про досліджувані просторові системи» [2, с. 19]. Здатність ГІС, не характерна для інших інформаційних систем, полягає у виконанні ними «трансформації», «аналізу», «моделювання» просторових даних, що, як правило, проявляється в існуючих визначеннях.

Завдання дослідження. Завдання запропонованої статті полягає у встановленні особливостей застосування ГІС-технології в управлінні агропромисловим виробництвом.

Виклад основного матеріалу. Застосування ГІС-технології охоплює крім географічних наук, кадастр, інженерні дослідження і проектування, транспорт, зв'язок, комерцію, державне управління та ін. Наприклад використання геоінформаційних технологій для вирішення різного роду завдань можна згрупувати наступним чином:

- управління земельними ресурсами, земельні кадастри;
- інвентаризація і облік об'єктів розподіленої виробничої інфраструктури і управління ними;
- тематичне картографування практично в будь-яких сферах його використання;
- морська картографія і навігація;
- навігація і управління рухом наземного транспорту;
- дистанційне зондування;
- управління природними ресурсами(водними, лісовими і т. ін.);
- моделювання процесів у природному середовищі, управління природоохоронними заходами;
- моніторинг стану навколишнього середовища;
- реагування на надзвичайні і кризові ситуації;
- планування і оперативне управління перевезеннями;
- проектування, інженерні дослідження і планування в містобудуванні, архітектурі, промислового і транспортному будівництві;
- планування розвитку транспортних і телекомунікаційних мереж;
- комплексне управління і планування розвитку території, міста;
- сільське господарство;
- маркетинг, аналіз ринку.

З огляду на такий широкий спектр застосування, можна стверджувати, що сучасний розвиток геоінформаційних технологій, забезпечує їх проникнення в усе нові сфери людської діяльності. Тому, з урахуванням сучасних тенденцій розвитку ГІС погодимось з тим що, географічна інформаційна система (ГІС) – це інтегрована сукупність апаратних, програмних і інформаційних засобів, що забезпечують введення, збереження, обробку, маніпулювання, аналіз і відображення (представлення) просторово-координованих даних [5].

Особливістю ГІС-технологій є можливість об'єднання, обробки та аналізу за географічною ознакою різномірної інформації та баз даних аграрних підприємств, тому ГІС розглядаються з різних позицій [6]:

- системи підтримки прийняття управлінських рішень – ГІС забезпечують прийняття рішень з раціонального управління просторовими об'єктами господарювання. ГІС систематизує сучасні технології просторового аналізу (ГІС-аналіз) даних, що забезпечує процес пошуку просторових закономірностей, перетворення і синтез даних для завдань управління;
- автоматизовані інформаційні системи – ГІС об'єднують технології існуючих інформаційних систем: автоматизованих систем наукових досліджень (АСНД), систем автоматизованого проектування (САПР), автоматизованих довідково-інформаційних систем (АДІС) тощо;
- геосистеми – включають технології географічних інформаційних систем (ГІС), систем картографічної інформації (СКІ), автоматизованих фотограмметричних (АФС), автоматизованих кадастрових систем (АКС) тощо;
- системи управління базами даних – ГІС використовують широкий набір даних, що об'єднують в собі бази даних цифрової інформації та графічні бази даних діяльності аграрного підприємства;
- системи моделювання – ГІС використовують максимальну кількість методів і процесів моделювання;
- системи отримання проектних рішень – ГІС використовують методи автоматизованого проектування і вирішують ряд спеціалізованих проектних завдань;

- системи подання інформації — ГІС є розвитком автоматизованих систем документообігу (АСДО).

Виходячи з вищенаведеного, необхідно відзначити, що ГІС-технології –ефективний інструмент сучасного менеджменту аграрним виробництвом, що представляє собою новий рівень і спосіб інтеграції та структурування різномірної інформації.

ГІС дають можливість вирішувати наступні завдання, які стоять перед аграрним товаровиробником:

- інвентаризація земель;
- підтримка родючості земель;
- управління та контроль за проведенням сільськогосподарських робіт;
- підвищення врожайності сільськогосподарських культур.
- впровадження системи «точного землеробства».
- зниження транспортних витрат та управління логістикою.
- заходи щодо запобігання негативних природних впливів на земельні ресурси і посіви агрокультур.

Головними перевагами геоінформаційних систем є зручне для користувача відображення просторових даних, інтеграція даних в середині організації, прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Накопичення капіталу в агропромисловому виробництві призвело до виникнення великих сільськогосподарських товаровиробників, що мають специфічну організаційну структуру і відповідну систему управління. Такі організації вимагають впровадження нових методів менеджменту на основі сучасних інформаційних технологій. Використання ГІС в аграрному виробництві дасть можливість отримати значні переваги, що полягають в нових можливостях поліпшення механізму управління власною організацією та ресурсами на основі географічного об'єднання існуючих даних та можливості їх спільного використання і узгодженої модифікації різними підрозділами. Можливість спільного використання та поповнення структурними підрозділами аграрного підприємства бази даних, дозволить підвищити ефективність роботи як кожного підрозділу, так і сільськогосподарського підприємства в цілому. Необхідна для прийняття рішень інформація в ГІС може бути представлена в лаконічній картографічній формі з додатковими текстовими поясненнями, графіками та діаграмами. Наявність доступної для сприйняття та узагальнення інформації дозволяє підприємствам заощадити час в пошуку та прийнятті найбільш ефективного та раціонального рішення.

В агровиробничому секторі ГІС можливо використовувати в різних областях діяльності (рис. 1).



Рис. 1. Области використання ГІС в агровиробничому секторі
Джерело: власні дослідження

Процес господарювання передбачає збір та ведення величезної кількості даних про продажі, клієнтів, запаси, демографічні відомості, списки розсилок і багато іншого. Основна частина цих даних пов'язана з географічним місцем розташування сільськогосподарського підприємства, і тому їх можна відображати на електронних інтерактивних картах, за допомогою яких можна визначити просторово-часові закономірності ефективності діяльності аграрного підприємства.

Оскільки для аграрного бізнесу основним засобом виробництва є земельні ресурси, то основною рисою інформаційно-аналітичної системи має бути управління просторовими об'єктами, якими є земельні наділи і інші об'єкти сільськогосподарського виробництва. Для вирішення цього завдання використовуються аграрні географічні інформаційні системи (АГІС), під якими розуміють інтелектуальні системи збору, накопичення, аналізу та подання просторової інформації для ведення аграрного бізнесу.

АГІС вирішують наступні завдання, які стоять перед аграрним товаровиробником:

- інвентаризація земель;
- підтримка родючості земель;
- управління та контроль за проведенням сільськогосподарських робіт;
- підвищення врожайності сільськогосподарських культур.
- впровадження системи «точного землеробства».
- зниження транспортних витрат та управління логістикою.
- заходи щодо запобігання негативних природних впливів на земельні ресурси і посіви агрокультур.

Сучасні ГІС поєднують кілька підсистем, кожна з яких дозволяє вирішувати конкретні завдання, що висувуються потребами аграрного підприємства. До основних властивостей АГІС відноситься веб-орієнтована архітектура, яка дозволяє оновлювати і отримувати інформацію в будь-якій точці, де є Інтернет, широке застосування систем глобального позиціонування GPS, інтеграція з іншими системами управління на підприємстві.

Основою для створення аграрних ГІС виступає інвентаризація земельних ресурсів. Геоінформаційна система надає можливість створення, редагування та актуалізації планів і карт землеустрою для обліку та контролю за використанням земельних ресурсів. Вихідними даними для створення інвентаризаційних карт є космічні або аерофотознімки, а також архівні матеріали землеустрою. Створені на їх основі електронні карти дозволяють мати єдиний доступ до всіх земельних угідь в будь-якому місці країни, обраховувати площі та інші геометричні характеристики земельних ділянок, перевіряти на точність існуючу землевпорядну документацію, запобігати незаконному відчуженню землі або нераціональному її використанню, проводити стратегічне планування розширення або заміщення сільськогосподарських земель [3].

На основі електронних карт інвентаризації земельних ресурсів здійснюються функції з підтримання родючості земель і управління проведенням сільськогосподарських робіт. Для кожного поля в базі даних створюється окремий паспорт використання землі. Паспорт містить дані про склад ґрунтів, динаміку їх використання: сівозміна, внесення добрив, врожайність культур. Одночасно система містить інформацію про сучасний стан посівів: які сільськогосподарські культури вирощуються, стан посівів, зволоженість ґрунту, обсяг внесення добрив, хід збору врожаю та інші спеціалізовані показники. Підтримка цієї бази даних дозволяє планувати сільськогосподарські роботи, бачити в близькому до реального режимі часу хід сільськогосподарських робіт і стан посівів, будувати тематичні карти, що відображають різні складові землекористування. Система враховує наявні механізовані ресурси для проведення сільськогосподарських робіт у даному районі, що допомагає оптимально використовувати техніку в умовах сезонного дефіциту.

Моніторингова база полів дозволяє прогнозувати врожайність сільськогосподарських культур, оцінювати вплив методів обробки землі, аналізувати тимчасові зміни у врожайності, приймати управлінські рішення з метою підтримки родючості земельних ресурсів за рахунок комплексу агроеліоративних заходів.

Для підвищення врожайності сільськогосподарських культур в Україні все активніше використовується точне землеробство, яке характеризує перехід на вищий щабель технологічної культури аграрного виробництва. Під точним землеробством розуміється управління продуктивністю посівів з урахуванням варіабельності факторів, що впливають на рослини в межах полів. Це оптимальне управління кожною окремою ділянкою угідь. Завдання точного землеробства: мінімізація витрат разом з максимізацією врожайності, що досягається, наприклад, за рахунок вибіркового внесення добрив на поле лише там, де це потрібно, точного висіву насіння та обліку знятого врожаю. Для впровадження точного землеробства необхідне проведення точного агрохімічного обстеження території поля, яке дозволяє за осередками регулярних квадратів зробити заміри кількості гумусу, мікро-і макроелементів у полі. За даними спостереженнями геоінформаційна система розраховує ємність хімічних елементів в кожній точці поля. Складена карта дозволяє контролювати розподіл добрив під час робіт за допомогою пристроїв регулювання подачі речовин і пристроїв позиціонування. Подібний підхід використовується також при визначенні диференційованої врожайності в межах поля.

Одним з найважливіших напрямків використання аграрних ГІС є зниження транспортних витрат і управління логістикою на аграрному підприємстві. За допомогою карти транспортних шляхів та GPS-приймачів у системі проводиться контроль за технікою на полі та шляхи при перевезенні сільськогосподарських вантажів і проведення робіт. Система дозволяє прокладати оптимальний маршрут руху між полем, місцями зберігання продукції та станцією техніки; стежити за відхиленням машин від маршруту, витратами пального та графіком їх руху; автоматизовано формувати маршрутні листи; вести контроль за технікою на полі; визначати зони ефективного обслуговування полів технічними засобами. У центральному диспетчерському пункті накопичується вся інформація щодо руху транспортних засобів, що дозволяє проводити її аналіз з метою

пошуку варіантів зниження транспортних витрат і запобігання втрат продукції при перевезенні.

Формування в геоінформаційній системі комплексних даних про агровиробництво дозволяє запобігти негативним природним впливам на земельні ресурси і посіви агрокультур. Розрахунок моделі рельєфу місцевості дозволяє враховувати природні нахили земель і лінії основних видатків для попередження ерозійних процесів і площинного змиву на полях за рахунок рекомендацій з обробки ґрунту. Облік перезволоженого або посушливості умов ґрунтоутворення дозволяє планувати заходи щодо запобігання цих явищ і вибору відповідних культур для вирощування. Отримання даних про погодні умови надає можливість централізованого планування попереджувальних заходів у різних частинах країни.

У результаті можна відзначити, що аграрні географічні інформаційні системи створюють інформаційно-аналітичну основу для успішного ведення аграрного бізнесу, управління просторово-розподіленими ресурсами, координації робіт в рамках великого аграрного виробництва. ГІС надає можливість візуального сприйняття складних процесів управління аграрним виробництвом з допомогою електронних карт і оцінки по базах даних. Впровадження аграрних ГІС дозволяє оптимізувати виробничі процеси, збільшити доходи від виробництва продукції, економно ставитися до використання земельних ресурсів для себе та майбутніх поколінь.

Висновки. Розвиток нових комп'ютерних технологій, широке розповсюдження Інтернету, розвиток технології СУБД (системи управління базами даних), об'єктно-орієнтоване програмування, розвиток мобільних комп'ютерних систем і широкомасштабне застосування ГІС, привели до нового бачення ролі і місця ГІС-технологій.

Сучасна повнофункціональна ГІС - це багатофункціональна інформаційна система, призначена для збору, обробки, моделювання та аналізу просторових даних, їх відображення та використання при вирішенні розрахункових завдань, підготовці та прийнятті рішень. Основне призначення повнофункціональної ГІС полягає у формуванні знань про Землю, окремі території, місцевість, а також своєчасному доведенні необхідних і достатніх просторових даних до користувачів з метою досягнення найбільшої ефективності прийнятих ними управлінських рішень. Повнофункціональна ГІС повинна забезпечувати двосторонній зв'язок між картографічними об'єктами і записами табличної бази даних з управлінням візуалізацією об'єктів для реалізації найбільш прийнятної альтернативи управлінського рішення. Це досягається за рахунок створення базової платформи програмного забезпечення, яка підтримує різні типи наборів географічних даних, розвинуті інструментальні засоби управління даними, їхнього редагування, аналізу і візуалізації. У цьому контексті, програмне забезпечення ГІС розглядається як інфраструктура, навколо якої формуються великі, сучасні системи з великою кількістю користувачів.

Анотація

В статті розглянуто особливості застосування ГІС-технологій в управлінні агропромисловим виробництвом. Доведено, що ГІС-технології є ефективним інструментом менеджменту на сучасному аграрному підприємстві. За їх допомогою можна отримати значні переваги, що полягають в нових можливостях поліпшення механізму управління на основі географічного об'єднання існуючих даних та можливості їх ефективного використання.

Ключові слова: ГІС-технології, інформаційна система, механізм управління, агропромислове виробництво.

Аннотация

В статье рассмотрены особенности применения ГИС-технологий в управлении агропромышленным производством. Доказано, что ГИС-технологии являются эффективным инструментом менеджмента на современном аграрном предприятии. С их помощью можно получить значительные преимущества, заключающиеся в новых возможностях улучшения механизма управления на основе географического объединения имеющихся данных и возможности их эффективного использования.

Ключевые слова: ГИС-технологии, информационная система, механизм управления, агропромышленное производство.

Annotation

In the article the features of GIS technology in the management of agricultural production. It is proved that GIS technology is an effective management tool for the modern agricultural enterprise. With their help, you can get significant benefits that are as new opportunities to improve the management mechanism based on geographic consolidation of existing data and the possibility to use them effectively.

Key words: GIS technology, information systems, management mechanism, agro-industry.

Список використаних джерел:

1. Словарь по кибернетике/ Под ред. В.С. Михалевича. – К.: Гл. ред. УС9 им. М.П. Бажана, 1989. – 751 с.
2. Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика – их взаимодействие / С.Н. Сербенюк. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. – 159 с.
3. Vitec J.D., Walsh St.J., Gregory M.S. Accuracy in Geographic Information Systems: an assessment of inherent and operational errors// Record 9th Symp. Spat. Technol. Remote Sens. Today and Tomorrow. Sioux Falls, S.D., 2-4 Oct., 1984. Proc. Silver Spring, 1984. – P. 296-302.
4. Core Curriculum in GIS / M.F.Goodchild, K.K.Kemp (eds.). – Santa Barbara: National Center for Geographical Information and Analysis University of California, 1991. – Vol. 1-3/
5. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник/ За заг. ред. О.О. Світличного. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с.
6. Берлянт А. М. К концепции развития ГИС в России / А.М. Берлянт, Е.А. Жалковский // Картографирование телекоммуникационных сетей России - ГИС-обозрение. – 2005. – С. 7–11.