**Застосування ГІС для забезпечення технології "точного землеробства"**

Застосування високих технологій дає особливо вражаючий результат у тих галузях народного господарства, які вважаються найбільш відсталими й депресивними. Щодо цього сільське господарство нашої країни - поза конкуренцією, але, незважаючи на це, національний бізнес починає широке впровадження інформаційних технологій у сільському господарстві. Спроби налагодити ефективне й осмислене управління в сільському господарстві натрапляють на масу перешкод. У першу чергу - це відсутність достовірних відомостей, як про місцевість, так і про характер землекористування і його режим.

Керівники великих господарств найчастіше навіть не знають точних розмірів власних посівних площ, що обумовлено їхньою постійною зміною, у силу різного роду природних й адміністративних процесів. Відновлення картографічного матеріалу, що раніше здійснювалося на гроші держави, практично припинилося. Робота здійснюється на підставі карт 10-15 літньої давнини, що не відбиває реалії сьогоднішнього дня. Крім того, міняються характеристики ґрунтів і вегетації на різних ділянках полів, а також від ділянки до ділянки. Ці дані, по-перше, повинні бути в розпорядженні фахівців для прогнозу й аналізу врожайності, а, по-друге, лежати в основі агротехнічних планів стосовно кожного конкретного поля або ділянки, у противному випадку втрат і неефективних витрат уникнути не вдасться.

Ще одним джерелом значних "зайвих" витрат являється неефективне використання сільськогосподарської техніки. Зниження цих витрат можливо по наступним напрямкам:

автоматизований облік всіх переміщень техніки, розрахунок пробігу й оброблених площ;

виключення розкрадань паливно-мастильного матеріалу (ПММ) (введення системи моніторингу за витратами ПММ);

визначення оптимальних маршрутів транспортування техніки від бази до оброблюваних полів;

визначення оптимальних маршрутів доставки врожаю до пунктів прийому;

контроль за швидкістю переміщення техніки при виконанні польових робіт.

Комплексні технології виробництва сільськогосподарської продукції, що одержали назву "точне землеробство" (Precision Farming), почали активно розвиватися за кордоном ще наприкінці 90-х років, і визнані світовою сільськогосподарською наукою як досить ефективні передові технології, що переводять аграрний бізнес на більш високий якісний рівень. Ці технології є інструментом, що забезпечує рішення трьох основних задач, що зумовлюють успіх в умовах сучасного ринку - наявність своєчасної об'єктивної інформації, здатність прийняти вірні управлінські рішення й можливість реалізувати ці рішення на практиці.

Рішення цих трьох взаємозалежних задач можливо за рахунок застосування спеціалізованих технічних засобів і програмного забезпечення. Максимальна ефективність досягається в результаті побудови комплексу програмно-технічних засобів (КПТЗ), що включає наступні підсистеми:

**1. Апаратні засоби для точного землеробства:**

- системи паралельного водіння;

- пробовідбірники й ґрунтовий аналіз;

- системи диференційованого внесення;

- датчики врожаю.

**2. Моніторинг сільськогосподарських угідь:**

- моніторинг границь робочих ділянок полів;

- агрохімічний моніторинг полів;

- складання карт врожайності;

- аналіз умов місцевості.

**3. Моніторинг техніки:**

- автоматизований збір даних на основі GPS навігації;

- візуалізація переміщень техніки;

- оперативний облік сільськогосподарських робіт.

**4. Технологічне планування й управління:**

- техніко-економічне планування;

- оперативне планування;

- оперативний облік сільськогосподарської продукції.

5. Бюджетування й фінансовий облік:

- бюджетування й фінансовий облік;

- фінансовий аналіз;

- консолідація даних у МСФЗ.

**6. Публікація й доступ до даних через Internet.**

1. Апаратні засоби для точного землеробства

Всі апаратні засоби точного землеробства базуються на GPS навігації вимірів, що виконуються, і реєстрації показань датчиків. Обладнання, що поставляється, працює автономно на тому технічному засобі, на якому воно встановлено. Однак більшість фірм-розроблювачів забезпечує прилади спеціальними розйомами для зняття інформації, що дозволяє надалі побудувати на їхній базі єдину систему управління.

1.1. Система паралельного водіння

Система паралельного водіння на базі GPS навігації - технічно досконала й економічно вигідна технологія для сучасних сільськогосподарських машин. Особливо ефективне використання систем паралельного водіння разом із широкозахватними агрегатами.

За допомогою систем супутникової навігації можна їздити і прямолінійно, і криволінійно, головна ідея полягає в тому, щоб звести до мінімуму перекриття й пропуски між сусідніми загонками й при цьому зробити витрати тільки на обладнання й швидке навчання, а не, приміром, на роботи з розставлення віх або частій заміні піни маркера. При цьому паралельні лінії можуть бути як прямими, так і кривими.

Сучасне апаратне забезпечення дозволяє досягати точності прокладки двох загонок у межах 20 см, а в сполученні з використанням базові станції RTK точність може бути збільшена до 5 см.

1.2. Пробовідбірники й агрохімічні лабораторії

За допомогою ґрунтового аналізу встановлюється зміст живильних речовин у ґрунті, необхідних рослині для здорового росту й розвитку. Результати аналізу визначають вид і норму внесених добрив - один з найважливіших факторів, що впливає на успіх сільськогосподарського виробництва. Ґрунтовий аналіз включає три стадії:

Відбір ґрунтових зразків. Зразки відбираються за допомогою пробовідбірника, що кріпиться до кузова або усередині кабіни автомобіля. Глибина відбору - від 60 до 120 см. Важливо правильно вибрати метод відбору, що забезпечує репрезентативність зразків.

Ґрунтовий аналіз. Зразки передаються на аналіз у високоефективну багатофункціональну лабораторію. Використовуються методи, які дозволяють з точністю визначити зміст живильних речовин у ґрунті.

Рекомендації з внесення добрив. Кінцевий результат ґрунтового аналізу - розробка конкретних приписань по внесенню добрив для кожного поля й кожної культури.

Пробовідбірники покликані автоматизувати й багаторазово прискорити процес відбору проб і зразків ґрунту для їхнього наступного аналізу й створення електронної карти розподілу хімічних речовин у ґрунті.

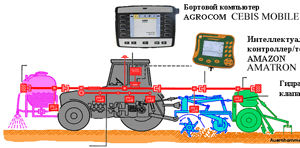
Зібрані проби нумеруються й здаються в сторонню лабораторію, або аналізуються прямо в лабораторії Вашої компанії. Результати дослідження з найбільш важливих речовин, у першу чергу, N, P, K, а також у ряді випадків інших елементів і з'єднань, заносяться в спеціалізоване програмне забезпечення, що дозволяє обробити отриманий результат й одержати карту розподілу хімічних елементів у ґрунті. Дана карта використовується при створенні технологічної карти диференційованого внесення, а також для прийняття рішень при розрахунку необхідної кількості добрив і засобів захисту рослин (ЗЗР).

1.3. Датчики врожаю

Застосування датчиків врожаю забезпечує визначення врожайності й вологості зерна з одиниці площі з урахуванням місцеположення комбайна й нерівностей поля. Система може встановлюватися на будь-який комбайн. У її склад, крім GPS приймача, входять: оптичний датчик об'єму зерна в бункері, датчик вологості зерна, датчик поперечних і поздовжніх відхилень, електронно-обчислювальний модуль визначення врожайності, бортова інформаційна система, картка пам'яті, калібратор.

На підставі показань датчиків визначається об'ємна кількість зерна в елеваторі комбайна і його вологість. Позитивний ефект від впровадження системи - зменшення кількості добрив і хімікатів, що розкидають на полях, за рахунок складання технологічних карт для обприскувачів і розприскувачів з урахуванням карт агрохіманалізів і карт врожайності. Аналіз проводиться на комп'ютері за допомогою спеціалізованої програми на базі карти врожайності й розподілу вологості.

1.4. Системи диференційованого внесення



+Диференційоване внесення рідких і твердих добрив та ядохімікатів по полю у відповідності з технологічною картою з метою зменшення витрати добрив і збільшення врожайності забезпечується системами диференційованого внесення, що включають: бортовий комп'ютер зі вбудованим приймачем DGPS, антену EGNOS GPS, чіп-карту для обміну із зовнішніми системами й програмне забезпечення.

У процесі експлуатації засобами програмного забезпечення складаються технологічні аплікаційні карти за результатами агрохімдосліджень і карт урожайності полів. Отримана інформація переноситься на бортовий комп'ютер за допомогою чіп-карти. На підставі отриманої аплікаційної карти система забезпечує автоматичне управління дозаторами через мобільний термінал агрегату. Позитивний ефект від впровадження системи: зменшення кількості добрив і хімікатів, що розкидають, і збільшення врожайності.

# 2. Моніторинг сільськогосподарських угідь

Електронна карта полів дає можливість вести строгий облік і контроль всіх сільськогосподарських операцій, оскільки опирається на точні знання площ полів, довжини доріг, інформації про поля й ін. На підставі карти полів проводиться повний аналіз умов, що впливають на ріст рослин на даному конкретному полі (або навіть на ділянках 100х100 м або 10х10 м). Карти полів становлять основу для одержання структури сівозміни й служать оптимізації виробництва з метою одержання максимального прибутку, а також раціонального використання всіх ресурсів, що беруть участь у виробництві. Електронні карти полів дають можливість точно вести планування, облік і контроль всіх сільськогосподарських операцій, оскільки опираються на об'єктивні розміри площ полів, довжину доріг й інших об'єктів, нанесених на неї в процесі створення.

Способи нанесення границь робочих ділянок полів:

- векторизація границь полів по знімку високої просторової роздільної здатності;

- об'їзд границь полів з використанням GPS устаткування й спеціального програмного забезпечення;

- комбінований спосіб - розумне сполучення перших двох.

У рамках комплексної системи керування сільськогосподарським підприємством електронні карти полів застосовуються для обліку сівозміни, для моніторингу рухливих об'єктів, для організації перевезень, для складання карт врожайності, для дослідження ґрунтів, для статистичного й тематичного аналізу даних, для планування виробничого процесу та ін.

## 2.1. Моніторинг робочих ділянок полів

Обстеження територій виконується з використанням супутникової системи глобального позиціювання (GPS). По даним GPS приймача визначаються фактичні границі полів. Точність вимірів визначається типом GPS приймача, що застосовується, й додатковим устаткуванням.

Розрізняються наступні класи точності:

- навігаційний - 5-7 метрів;

- автономний режим системи точного водіння - 1- 3 метри;

- з диференціальним сервісом EGNOS - 15-30 сантиметрів;

- з диференціальним сервісом Omnistar VBS - 15-20 сантиметрів;

- з диференціальним сервісом Omnistar HP/XP - 5-10 сантиметрів;

- застосування базових станцій RTK - 1-3 сантиметра.

Диференціальний сервіс європейської системи EGNOS є безкоштовним. Його сигнал може приймати простий GPS-приймач із відповідною функцією. Однак зараз EGNOS працює в тестовому режимі, тому може діяти з перебоями.

Гарантований диференціальний сервіс - платна послуга. Є можливість використовувати європейський Omnistar. Залежно від типу підписки Omnistar забезпечує кілька рівнів точності: VBS і НР/ХР. Підписка на VBS коштує до 1 тис. євро в рік, або 3 євро в годину (при замовленні не менш 150 годин. НР/ХР забезпечує точність в 5-10 см. Річна підписка на НР/ХР коштує на порядок дорожче. Щоб скористатися сервісом VBS й HP/XP, треба мати GPS-приймач, що підтримує такі послуги, або модернізувати GPS-приймач початкового рівня, додавши до нього спеціальну антену й програмне забезпечення.

Найвищий рівень точності, 1-3 см, досягається за допомогою режиму RTK (Real-Time Kinematics - кінематика в реальному часі). Для забезпечення цього режиму необхідно придбання й розгортання базових станцій.

Виміри полів можуть бути виконані мобільними системами - ноутбук з підключеним GPS приймачем і спеціальним програмним забезпеченням або дистанційно. Для дистанційних вимірів можна використати розгорнуту систему моніторингу техніки. Вибір варіанта визначається вимогами до точності вимірів й оперативності їхнього виконання.

Функціональні можливості підсистеми моніторингу полів: створення користувальницьких карт полів у векторному форматі, коректування поточних карт полів з уточненням їхніх границь, розбивкою або об'єднанням; введення GPS даних з контролем якості по кількості використовуваних у роботі супутників і геометрії їхнього положення, що впливає на точність визначення місця розташування; відображення на карті в реальному часі одержуваних від GPS даних; вимір на карті відстаней і площ; визначення за спрощеною технологією частини поля, обробленого сільгосптехнікою; коректування супровідної інформації з кожного поля.

+По кожному полю ведуться паспортні дані, що включають відомості про площу, оброблювану культуру, попередника, механічний склад ґрунтів, поздовжні і поперечні ухили, ступінь еродованості ґрунтів й ін. Крім того, до кожної робочої ділянки можна прив'язати відомості про результати агрохімічного обстеження.

# 2.2. Агрохімічний моніторинг полів

Дані агрохімічного аналізу ґрунтів по кожній робочій ділянці поля можуть бути отримані двома способами:

- у результаті агрохімічних обстежень, виконаних спеціалізованою організацією;

- у результаті власних вишукувань із застосуванням пробовідбірників і лабораторій по аналізу проб.

У першому випадку дані вже рознесені по ділянках і необхідно їх ввести у відповідні позиції. Відновлення відомостей агрохімічного стану ґрунтів повинне проводитися не рідше 1 разу в 5 років.

У другому випадку по точкових вимірах програма формує поверхню, яка характеризує розподіл живильних елементів по всій території. Даний метод дозволяє виявити локальні особливості на кожній робочій ділянці, оскільки показує розподіл даних, а не їхнє усереднене значення. Однак для ряду розрахунків необхідно оперувати єдиними показниками рівня змісту живильних речовин у ґрунті в межах ділянки. Програма дозволяє розрахувати по розподіленому показнику одне значення різними методами. Другий спосіб агрохімічного моніторингу є більш перспективним, оскільки готує дані для диференційованого внесення добрив.

2.3. Складання карт врожайності

Система комп'ютерного моніторингу врожайності - ефективний спосіб визначення змін рівня вологості й урожайності на полях господарства. З урахуванням даних про те, яка ділянка поля принесе більший врожай, виходячи з оптимізації витрат і витягання максимального прибутку, приймається рішення про диференційовану обробку полів. Можлива постановка протилежного завдання - зниження витрат відповідно до потенціалу врожаю на бідних землях. За бажанням, у будь-який момент систему комп'ютерного моніторингу врожайності можна легко перетворити в систему картографування врожайності.

2.4. Аналіз різних умов місцевості

На підставі топографічних даних про розташування робочих ділянок полів і паспортів полів система дозволяє визначати наступні показники:

- ухили місцевості (усереднений, поздовжній і поперечний);

- експозиції (напрямок) схилів (на північ, на південь, на схід, на захід);

- ступінь еродованості;

- механічний склад ґрунтів.

Комбінуючи ці відомості з даними агрохімічного стану, картами врожайності, рівнем опадів, поверхневим стоком й ін., можна визначати локальні ділянки, що характеризуються деякою оцінкою: вимиванням або наносом добрив і ЗЗР, заболочуванням або недоліком вологи аж до прогнозування врожайності.

Технологія аналізу даних забезпечується засобами просторового аналізу ГІС Карта 2005. Користувачу надається широкий спектр потужних функцій просторового моделювання й аналізу. В основі аналізу лежать функції побудови й перетворення векторних даних у матричні (растрові) і назад. Просторовий аналіз включає:

- перетворення векторних даних у матричні;

- створення буферних зон по відстані й близькості об'єктів;

- створення карт щільності об'єктів;

- створення безперервних поверхонь по точках;

- побудова ізоліній (інтерполяція), розрахунок кутів нахилу, експозиції схилів, відмивання рельєфу;

- проведення аналізу по матричній карті;

- виконання алгебраїчних операцій і логічних запитів до серії карт і матриць;

- виконання оверлейних операцій (входження, перетинання, близькість).

3. Моніторинг техніки

3.1. Автоматизований збір даних, на основі GPS навігації

Збір інформації для функціонування системи здійснюється в автоматизованому режимі. Апаратні засоби моніторингу забезпечують прийом GPS-сигналів, збір вимірів із установлених датчиків і передачу пакету вимірів по встановлених параметрах на сервер бази даних. Для передачі даних використовується GSM-модем й SIM-карта. Передача здійснюється з використанням GPRS каналу по мережі Internet. Крім даних, що збирають в автоматичному режимі система дозволяє здійснювати імпорт інформації із зовнішніх носіїв даних, або ручне введення з журналів обліку й реєстрації.

Система складається з трьох блоків апаратно-програмних засобів:

1. Мобільний блок (бортове устаткування об'єктів моніторингу):

- телематичний програмувальний логічний контролер (ТПЛК) об'єктів моніторингу

- датчики рівня палива

- комплект голосного зв'язку

2. Серверний блок (центр збору даних):

- Web-сервер - IP адреса для прийому інформації

- система керування базами даних (СКБД)

- програмне забезпечення системи моніторингу

3. Клієнтський блок (робоче місце оператора системи):

- програмне забезпечення ГІС Панорама АГРО

- програмне забезпечення ГІС Карта 2008

+Телематичний програмувальний логічний контролер призначений для реєстрації цифрових даних, значень дискретних й аналогових сигналів, а також для керування дискретними й цифровими виходами й вбудованим GSM/GPRS-модулем. ТПЛК забезпечує прийом GPS-сигналів, збір вимірів з установлених датчиків (рівень палива) і передачу пакета вимірів по встановлених параметрах у базу даних системи. Для передачі даних використовується GSM-модем й SIM-карта, вбудовані в ТПЛК. Передача здійснюється з використанням GPRS каналу по мережі Internet. Для передачі використовується механізм програмувальних макросів пристрою й php-скриптів, що зберігаються на Web-сервері.

Серверний блок забезпечує збір і накопичення інформації про переміщення сільськогосподарської техніки, вимірів із встановлених датчиків і доступ до нього операторів системи з клієнтських робочих місць.

Для прийому інформації від системи моніторингу необхідна наявність постійно функціонуючого сервера даних, підключеного до мережі Internet (реальна IP-адреса). На функціонування системи в цілому впливає:

- якість каналів зв'язку до точки підключення сервера;

- повнота покриття території сільськогосподарських угідь сотовим зв'язком.

Наявність зон радіо невидимості компенсується наявністю в апаратних засобів моніторингу убудованої пам'яті для зберігання вимірів при неможливості їхньої передачі. При виході в зону стійкого сигналу, всі накопичені виміри передаються в диспетчерський центр.

# 3.2. Візуалізація переміщень техніки

На основі даних, що зберігаються на сервері, здійснюється визначення місця розташування техніки й відображення його в спеціалізованому додатку. Таким чином, можна бачити переміщення автомобільної й сільськогосподарської техніки на фоні електронної карти полів. Параметри, що додатково виміряються встановленими датчиками, відображаються у вигляді умовних знаків, текстових підписів, графіків і діаграм. Диспетчерський центр веде накопичення вимірюваних параметрів з метою формування звітів по встановлених формах. Також через засоби диспетчерського центру здійснюється голосовий зв'язок з водіями сільськогосподарської техніки.

За результатами GPS-вимірів програмне забезпечення виконує постобробку й видає оператору наступну інформацію:

- поточні координати об'єкта моніторингу (X,Y);

- швидкість пересування об'єкта моніторингу (V);

- напрямок руху (кут);

- пройдена відстань (D);

- пройдена площа (S1=D\*l, де l - ширина смуги обробки);

- оброблена площа (S2) - за винятком зон подвійної обробки й пропущених ділянок. Дана площа дозволяє оцінити точність виконання механізованих робіт при співвідношенні із площею поля;

- поточні витрати палива або обсяг палива в баці (залежно від типу встановленого на об'єкт моніторингу датчика).

## 3.3. Оперативний облік механізованих робіт

ГІС Панорама АГРО забезпечує планування й облік механізованих робіт.

Планування й облік ведеться для тих об'єктів, на яких установлені засоби навігації. Функціонування системи відбувається за наступною схемою:

- щодня наприкінці робочого дня формуються планові завдання для водіїв і механізаторів на наступний робочий день;

- при необхідності ранком вносяться зміни в облікові картки водіїв і механізаторів;

- виконується розрахунок фактично виконаних робіт за минулу добу;

- виконується вивантаження фактично виконаних робіт у систему "Агрохолдинг" на платформі "1С" для план-фактного аналізу, формування бухгалтерської й фінансової звітності.

В процесі роботи можна переглядати й редагувати дані в діалогах системи. Результати фактично виконаних робіт можна рознести по полях для наступного економічного аналізу.

Облік фактичних робіт може вестися шляхом ручного введення даних або в результаті імпорту з підсистеми моніторингу диспетчерського центру. Обмін інформацією між двома підсистемами виконується файлами у форматі XML.

Застосування ІАС "Агрохолдинг" на платформі "1С" дозволяє в рамках підприємства використовувати єдиний інтерфейс й єдину базу даних у всіх структурних підрозділах: економісти, агрономи, бухгалтерія.

4. Технологічне планування й управління

Техніко-економічне планування виконується засобами ІАС "Агрохолдинг" і включає кілька модулів:

1) Модуль "Техніко-економічне планування" забезпечує:

- планування випуску продукції рослинництва;

- визначення потреби ґрунтів у живильних елементах з урахуванням планової врожайності;

- складання технологічних карт оброблення культур;

- формування планово-облікових цін номенклатури;

- складання балансу продукції рослинництва;

- розрахунок планової собівартості продукції рослинництва.

2) Модуль "Оперативне планування" забезпечує:

- розподіл запланованої техніки;

- коректування плану сільськогосподарських робіт.

3) Модуль "Оперативний облік сільськогосподарських робіт" забезпечує:

- оперативний облік виконаних с/г робіт;

- формування облікових листів трактористів-машиністів;

- формування шляхових листів автомобіля;

- облік витрати ТМЦ зі складу.

4) Модуль "Оперативний облік сільськогосподарської продукції" забезпечує:

- облік приходу продукції з полів;

- облік реалізації зерна з поля;

- облік реалізації зерна з току.

При цьому дані можуть як збиратися з підсистеми "Диспетчерський центр", так і зніматися показання з електронних ваг, установлених на складах.

5. Бюджетування й фінансовий облік

Бюджетування й фінансовий облік виконується засобами ІАС "Агрохолдинг" і включає кілька модулів:

1. Модуль "Фінансовий облік"

Реалізує функції фінансового й бухгалтерського обліку, обліку розрахунків з клієнтами й постачальниками, обліку основних засобів, управління коштами. Дозволяє організувати комплексну інформаційну систему, що відповідає корпоративним, державним і міжнародним стандартам і яка забезпечує фінансово-господарську діяльність.

2. Модуль "Бюджетування"

Детальна розробка планових показників всіх підрозділів. Актуалізація бюджетів. Фіксація фактичних даних (відстеження виконання). Аналіз і контроль відхилень фактичних показників від планових і виявлення причин відхилень.

3. Модуль "Фінансовий аналіз"

Одержання аналітичного балансу, звіту про прибутки й збитки в аналітичній формі, розрахунку коефіцієнтів ліквідності, рентабельності, аналізу фінансової стійкості й інших додаткових показників.

4. Консолідація даних у МСФЗ

Об'єднання всієї інформації підприємств для одержання корпоративного аналізу, трансформація даних для одержання бюджетів й інших показників у стандарті Міжнародної Системи Фінансової Звітності.

6. Публікація й доступ до даних через Internet

Для відображення картографічної й звітно-довідкової інформації в середовищі Internet призначений GIS WebServer. Це серверне програмне забезпечення забезпечує настроювання зовнішнього вигляду й складу Web-сторінок. При цьому основним змістом сторінки є графічне подання карт, растрів й іншої географічно прив'язаної інформації. Доступ до даних організований відповідно до прав користувача. GIS WebServer надає кінцевому користувачу Web-інтерфейс для роботи зі звітними картами й таблицями бази даних у вигляді Web-сторінок, що генеруються, звертання до яких виробляється стандартним браузером.

Для автоматизації управління інформаційними потоками при управлінні сільськогосподарським підприємством GIS WebServer застосовується в комплексі з серверним програмним забезпеченням ГІС Панорама-АГРО Сервер. Розроблений комплекс програм і скриптів забезпечує відображення:

- карт (топографічна основа господарства, границі й номери полів, ґрунтовий склад, агроекологічні умови, агрохімічний склад й ін.);

- растрів (зображень космічних й аерознімків, прив'язаних до карти господарства, сканованих схем і фондових матеріалів);

- матриць (висот рельєфу, розподілу живильних речовин у ґрунті, урожайності, фітосанітарного стану, метеоумов й ін.);

- даних моніторингу на карті (переміщення техніки, точки стоянки й зливів палива, відхилення від маршруту й ін.);

- параметрів моніторингу у вигляді таблиць (поточна швидкість, пройдене відстань, поточна витрата палива, час стоянки й ін.).

+За допомогою системи вирішуються завдання обліку фактичних робіт, також у реальному режимі часу можна визначати площу поточної обробленої ділянки поля. На основі інформації, що надходить в автоматизовану систему, здійснюється формування звітів і проводиться порівняльний аналіз. Статистичні дані можуть бути підготовлені для розміщення на Web-серверах підприємств для забезпечення вилученого доступу до них. Таким чином, стає можливим проведення аналізу зазначеної інформації на будь-якому комп'ютері, підключеному до мережі Internet.