

## НАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА, ОРІЄНТОВАНА НА РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Дергачов К. Ю., Панченко В. І., Сорокобатько В. В.

Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського "ХАІ"

*Представлено опис авторської програмної системи, що була подана на конкурс компанії Microsoft "Imagine Cup" у 2010 році на локальному фіналі у м. Києві. Запропонована сучасна система оперативного відображення місцезнаходження транспортних засобів являє собою клієнт-серверне програмне забезпечення, що реалізоване за допомогою WEB-інтерфейсу. За допомогою розробленої системи можливе управління групою транспортних засобів з урахуванням метеорологічних умов та автономна навігація і обмін повідомленнями між групою об'єктів.*

**Постановка проблеми.** Серед основних завдань, що постали перед людством, за визначенням Організації Об'єднаних націй (ООН), першочерговим є подолання нищити та голоду на планеті. Тому усі дослідження, направлені на підвищення кількості та якості збору урожаю, є дуже актуальними для людства, а інструментальні засоби, що призводять до покращення цих показників, є найбільш потрібними на сучасному ринку сільськогосподарської техніки.

Однак сьогодні збір урожаю супроводжується величезними втратами. За різними вітчизняними та закордонними джерелами, він може складати 29-30% врожаю, або до 5-6 млн. тон зернових культур щорічно. Для порівняння, цієї кількості зернових культур вистачило б для населення такої країни, як Кенія, що постійно страждає від засухи.

Серед основних причин, що призводять до втрат врожаю, є втрати при збиранні та під час транспортування. Такі втрати обумовлюються наступними чинниками:

- збір урожаю під час поганих метеорологічних умов;
- неправильно обрана швидкість збору врожаю;
- несвоєчасність збирання урожаю;
- неправильний порядок збирання урожаю;
- використання сільськогосподарської техніки, що має неправильне обладнання та оснащення;
- порушення правил, порядку та маршрутів транспортування.

Прогрес у сфері супутникової навігації робить ще більш доступним використання засобів супутникової навігації у сільському господарстві. Використання радіонавігаційних технологій дозволяє суттєво підвищити ефективність сільськогосподарських робіт, зменшити втрати при збиранні урожаю. Таким чином, виникає актуальна наукова задача розробки комплексного програмно-апаратного рішення, що орієнтоване на малі та середні сільськогосподарські підприємства, впровадження якої дозволило б суттєво знизити втрати під час збору та транспортування врожаю.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В останні роки проблемам супутникової навігації присвячено багато теоретичних праць [1], в деяких розглянуті питання використання засобів супутникової навігації для сільського господарства [2]. Але невідомі роботи, у яких розглядаються практичні питання розробки цільових систем, орієнтованих на кінцевого споживача – фермера, менеджера, агронома сільськогосподарського підприємства. Розробка

подібних систем потребує специфічних рішень у відповідній галузі з урахуванням особливостей сільськогосподарського виробництва [3].

**Мета статті.** Розробка складу, структури, технічних рішень, алгоритмічного та програмного забезпечення системи оперативного відображення місцезнаходження транспортних засобів що побудована за клієнт-серверною архітектурою і реалізована за допомогою WEB-інтерфейсу.

**Основні матеріали дослідження.** Аналіз практичних задач навігації у сільському господарстві дозволяє зробити висновок про доцільність створення для їх розв'язання необхідної системи радіонавігаційних засобів. Вона містить систему оперативного визначення місцезнаходження транспортних засобів, що являє собою клієнт-серверне програмне забезпечення, реалізоване за допомогою WEB-інтерфейсу. Розроблений програмний проект складається із таких основних частин:

- клієнтське програмне забезпечення (трекер) для слідкування за віддаленим транспортом, що встановлюється на мобільний пристрій або планшетний пристрій в транспортному засобі, і передає інформацію про транспортний засіб на сервер;
- клієнтське програмне забезпечення, що підключається до серверу та виконує задачі менеджера слідкування за віддаленими пристроями (транспортними засобами), робоче місце менеджера підприємства, що слідкує за пересуванням транспорту або інших рухомих об'єктів;
- інтернет-сервер, який синхронізує інформацію з клієнтами, та видає потрібну інформацію менеджерам та приймає інформацію з мобільних клієнтів (трекерів).

В якості засобів розробки системи обрані такі інструментальні засоби:

- 1) для реалізації функцій трекера обрано середовище програмування C#/C++ з використанням технології Windows Mobile;
- 2) для реалізації клієнтського програмного забезпечення менеджера використано середовище Microsoft Visual Studio 2008 (мова C#/C++) з використанням бібліотек .NET Framework 3.5/ Compact .Net Framework 3.5; передавання та зберігання інформації реалізоване за допомогою мови стандарту XML.
- 3) інтернет-сервер був реалізований засобами мови програмування PHP та системи управління базами даних MySQL.

Структура розробленої системи показана на рис. 1.

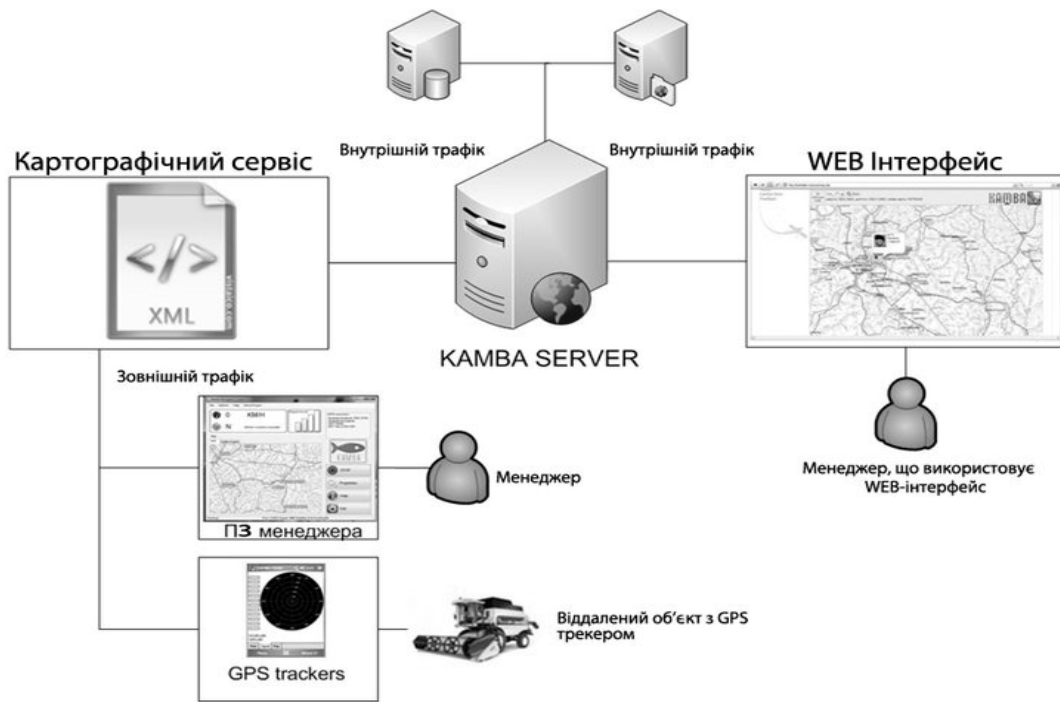


Рисунок 1 – Структура розробленої системи

Клієнтське програмне забезпечення використовується для отримання інформації про групу віддалених користувачів (рис.2). Передумання та зберігання інформації, що проводиться за допомогою стандарту XML запитів. Програма синхронізує інформацію з сервером про стан об'єкту та ключів доступу. Після чого користувач може по запити та значенню ключа отримувати інформацію про декілька віддалених об'єктів (швидкість, місцезнаходження, поточне завдання). За допомогою клієнтського програмного забезпечення користувач системи може обмінюватися текстовими повідомленнями з віддаленими об'єктами, та присвоювати віддаленим об'єктам нові завдання. Також система дозволяє згенерувати звіти про пересування та характеристики віддалених об'єктів за динамічними параметрами. Користувач має можливість додавати, знищувати та редагувати інформацію про нові та існуючі об'єкти.

ділити такі модулі

- модуль, що здійснює функції керування;
- модуль внесення, зберігання налаштувань користувача;
- модуль тимчасового зберігання прийнятої інформації для подальшої обробки;
- модуль, що проводить обробку повідомлень з GPS-приймача;
- модуль роботи з COM-портом різних пристроїв;
- модуль для обміну інформацією з сервером;
- модуль роботи з метеоінформацією;
- модуль створення звітів;
- модуль роботи з віддаленими пристроями, з модулем роботи з мережею Інтернет, та модулем генерування запитів.

Зовнішній вигляд клієнтського програмного забезпечення трекера поданий на рис. 3-4.

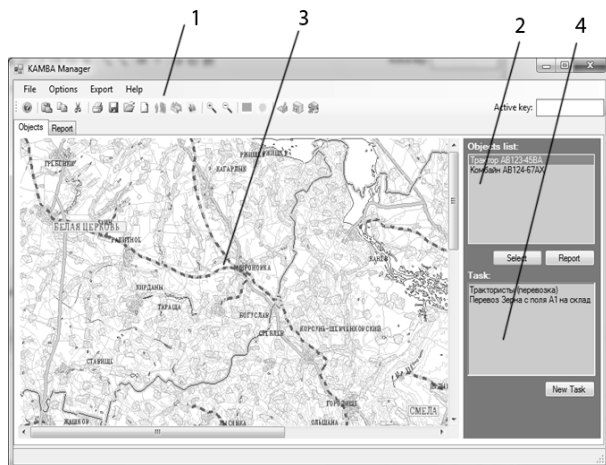


Рисунок 2 – Менеджер віддалених пристроїв:  
1 – панель управління, 2 – пристрої, 3 – цифрова карта та місцевості, 4 – завдання об'єктів

Структурно у програмному забезпеченні можливо ви-

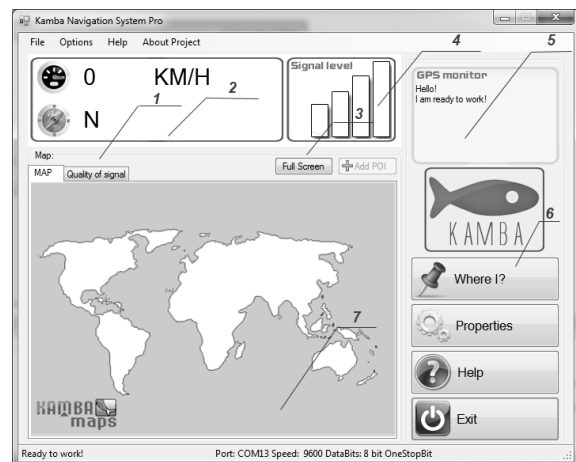


Рисунок 3 – Зображення головного вікна трекера



Рисунок 4 – Зображення головного вікна трекера мобільної версії (створеної для КПК )

На рис 4. введені такі позначення: 1 – переключення між картою та підсистемою оцінки якості сигналу; 2 – панель відображення швидкості, напрямку руху і режимів роботи системи; 3 – переведення в режим повного екрану; 4 – індикатор якості сигналу; 5 – індикатор роботи GPS; 6 – запуск системи; 7 – вікно карти та місцезнаходження.

Мобільний трекер (рис.4) призначений для прийому інформації про місцезнаходження від GPS-приймача, та синхронізації її з сервером. Також він використовується для оцінки якості сигналу, та обміну повідомлень. Встановлюється як на десктопний та мобільні пристрої. Відображає оператору його місцезнаходження на карті, його поточне завдання, параметри руху, метеоумови і повідомлення від менеджерів. У випадку втрати зв'язку з мережею Інтернет, трекер зберігає данні в історію, та при наступному підключенні до серверу, та синхронізує її з сервером.

Оператор трекера спостерігає на карті параметри свого власного руху, поточне завдання, метеоумови на той ділянці, на якій він працює. Також за допомогою мобільного трекера оператор має постійний зв'язок з менеджером. Уся інформація синхронізується з сервером.

**Висновки.** В даній роботі наведені комплексні програмно-апаратні рішення для розв'язання задач управління та навігації у сільському господарстві. Запропоновані сучасна система оперативного відображення місцезнаходження транспортних засобів, з можливістю обміну текстових управляючих повідомлень та урахуванням метеоумов. Система була практично реалізована та представлена авторами на конкурсі кампанії Microsoft "Imagine Cup" у 2010 році у локальному фіналі у м. Києві, де отримала позитивні відгуки

#### Список використаних джерел

1. Гофманн-Велленгоф Б. Глобальна система визначення місцезнаходження (GPS): Теорія і практика / Гофманн-Велленгоф Б., Ліхтенеггер Г., Коллінз Д. / під ред.: Яцківа Я.С.. – К.: Наукова думка, 1995.– 380 с.
2. Соловьев Ю.А. Спутниковая навигация и ее приложения / Соловьев Ю.А.– М.: Эко-Трендз, 2003. – 325 с.

3. Дергачов К.Ю. Методика визначення оптимальних маршрутів руху рухомих об'єктів у комплексі задач командного пункту диспетчерської системи / К.Ю. Дергачов, С.М. Флерко, Д.В. Кравцов // Системи обробки інформації. – Х.: НАНУ, ПАНМ, ХВУ. – 2005. – Вип. 1. – С. 213-217.

#### Аннотація

### НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Дергачев К. Ю., Панченко В. И., Сорокобатько В. В.

*Представлено описание авторской программной системы, которая подавалась на конкурс компании Microsoft «Imagine Cup» в 2010 году на локальном финале в г. Киеве. Предложенная современная система оперативного отображения местоположения транспортных средств представляет собою клиент-серверное программное обеспечение, которое реализовано при помощи WEB-интерфейса. При помощи разработанной системы возможно управление группой транспортных средств с учетом метеословий, автономная навигация и обмен сообщениями в группе объектов.*

#### Abstract

### AGRICULTURE TARGET NAVIGATION SYSTEM

K. Dergachev, V. Panchenko, V. Sorokobatko

*Offers original programming systems-ma, which was presented at the competition the company Microsoft «Imagine Cup» by 2010 in a local final in Kiev. The proposed modern system operational displaying vehicle location represents a client-server software, which is implemented by means of WEB-interface. With the help of the developed system can control a group of vehicles, subject to weather conditions and a system of autonomous navigation and exchange of messages in a group of objects.*