

О.О. Лущенко, Т.В. Селів'орстова

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА GPS НАВІГАЦІЇ
ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ АГРЕГАТІВ**

Анотація. У статті наведені вимоги до інформаційної системи моніторингу рухомих об'єктів та дослідження їх поведінки з використанням GPS. Розглянутий стек інформаційних технологій, які можуть бути використані в процесі розробки системи GPS-моніторингу. Отримані результати можуть бути використані в процесі розробки інформаційної системи моніторингу рухомих об'єктів та дослідження їх поведінки з використанням GPS.

Ключові слова: GPS навігація, сільськогосподарські агрегати, місцевонаходження, технічний стан.

Постановка задачі

У зв'язку з необхідністю зменшення собівартості обробки сільськогосподарських угідь перспективним напрямком є використання GPS навігації, яка дозволяє збільшити точність обробки землі, посіву, збору врожаю. Тому важливою задачею є розробка інформаційної системи GPS навігації для моніторингу руху сільськогосподарських агрегатів. Метою розробки є автоматизація рутинних контрольних заходів при експлуатації сільськогосподарських агрегатів.

Аналіз останніх досліджень

В останні роки в землеробстві спостерігається ознаки технічної революції, що знайшла своє втілення в технологіях прецизійного землеробства. Ці технології забезпечують більш точну роботу у полі і об'єктивну оцінку проведення робіт. В результаті підвищується врожайність, поліпшується якість продукції і раціонально використовуються кошти для виробництва. Однак впровадження таких технологій пов'язане з досить високими початковими інвестиціями. Цей факт є серйозною перешкодою на шляху поширення прецизійного землеробства, особливо в країнах Східної Європи і СНД,

де господарства і без того перебувають в обмежених фінансових умовах. Проте, економічні розрахунки показують, що незважаючи на високу вартість впровадження цих технологій, вони можуть окупитися не тільки в Західній Європі, але і в умовах сільського господарства України. З урахуванням унікальних природно-кліматичних умов і вигідного географічного положення країни продумані інвестиції в аграрний сектор утворюють перспективний напрямок. Причому, встановлення GPS обладнання на сільськогосподарських агрегатах дозволяє:

- спостерігати за місцезнаходженням автопарку на мапі місцевості;
- проглядати повну історію переміщень по будь-якому агрегату;
- отримувати звіти технічного стану, ефективності роботи агрегату.

Не зважаючи на присутність на ринку готових проектних та інженерних рішень у цій галузі, питання вдосконалення інформаційних технологій та розробки індивідуальних обчислювальних алгоритмів актуальні і перспективні [1, 2].

Формулювання цілей (постановка задачі)

Визначити вимоги до інформаційної системи моніторингу рухомих об'єктів та дослідження їх поведінки з використанням GPS.

Основна частина

Інтерфейс інформаційної системи GPS-моніторингу рухомих об'єктів складається з програмної та апаратної частин. GPS-трекер «BITREK» (рисунок 1) забезпечує апаратний інтерфейс WEB-додатку.



Рисунок 1 – GPS-трекер «BITREK», ТОВ «Дискові системи»

WEB-інтерфейс доцільно розробляти на мові програмування PHP, з використанням фреймворку Symfony2 та веб серверу Nginx. Важливою перевагою Symfony є можливість використання існуючих відкритих PHP проектів, як частини фреймворка [3, 4]. Для збереження та обробки масивів даних отриманих від GPS-трекера використовується база даних PostgreSQL з розширенням PostGIS. Реалізація інтерфейсу виконується на мові програмування JavaScript та бібліотеки Back Bone.

Як відомо, GPS-трекер, окрім визначення місця знаходження, може читувати багато інших даних які характеризують роботу транспортного засобу, зокрема, напругу в електричній мережі транспортного засобу, температуру двигуна, кількість обертів двигуна та інші дані з електронних приборів. Деякі GPS-трекери додатково реалізують можливість підключення додаткових датчиків метеостанції, рівня палива, електромагнітного поля та інших.

Устаткування (трекер) відправляє дані в форматі НЕХ на сервер по протоколу Телтоніка. На сервері отримані дані перетворюються і заносяться в базу даних (рисунок 2).



Рисунок 2 – Схема передачі та обробки даних від GPS-трекера

Інформаційна система GPS-моніторингу рухомих об'єктів потребує реалізації декількох модулів, що надають можливість оперативно керувати сільськогосподарською технікою:

- перегляд історії треків роботи агрегатів;
- on-line перегляд треків роботи агрегатів.

Інформація, що надана в звітах, дозволяє:

- аналізувати продуктивність агрегатів по процесах, операціях;
- контролювати та оптимізувати витрати паливно мастильних матеріалів;
- контролювати площину обробки, маршрут, швидкість руху;
- контролювати робочий час кожного агрегату по операціях.

WEB-інтерфейс інформаційної системи GPS-моніторингу рухомих об'єктів (рисунок 3) розділений на дві логічні області. В першій – відображається мапа місцевості з відображенням треків агрегатів. Друга містить список агрегатів, статистику поїздок, графіки та інше. Реалізована можливість вибору інтервалу для відображення та аналізу даних від агрегатів.

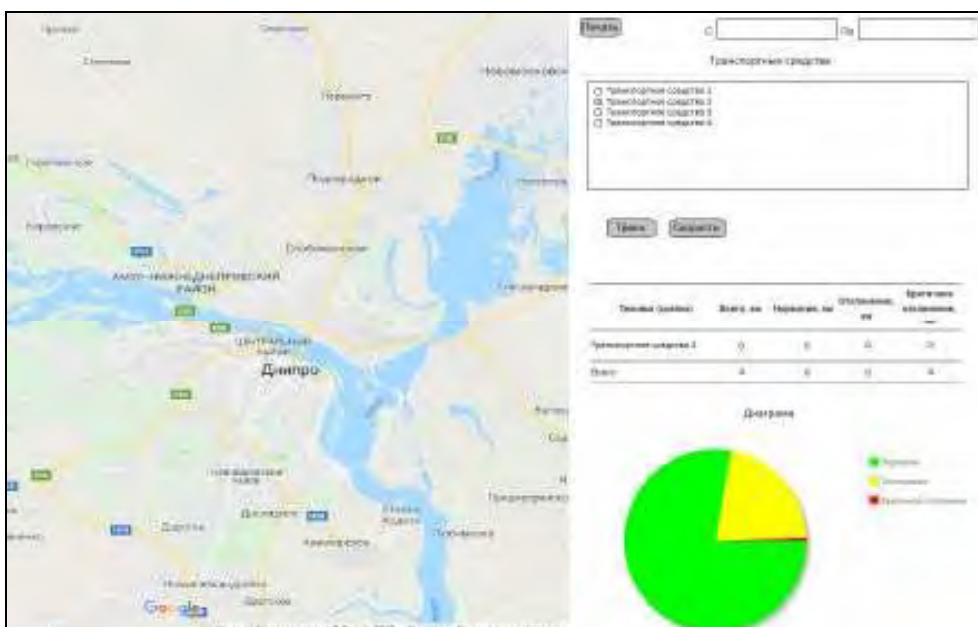


Рисунок 3 – WEB-інтерфейс інформаційної системи GPS моніторингу рухомих об'єктів

Таким чином, за допомогою супутникового зв'язку дані про місцезнаходження агрегату передаються на сервер, з якого користувач в будь-який момент часу (минулий або теперішній) зможе спостерігати шлях та технічні особливості роботи агрегату. Аналізуючи результат, користувач може контролювати, скільки часу і як добре агрегат обробляв поле, а також, де і у який час робив зупинки. Також, завдяки супутниковому моніторингу, є можливість перевірки якості обробки площині ділянки. Всі ці дані, що отримані за допомогою супутникового моніторингу, дозволяють користувачу підвищити точність планування як видаткової, так і дохідної частини

сільськогосподарського бізнесу. Дана система також дозволяє отримувати on-line інформацію про перебування транспортного засобу в разі його неправомірного використання (викрадення). Додаткові датчики дають змогу вчасно виявляти несправності в роботі агрегатів та виконувати ремонтні роботи з меншими затратами, ніж при пізному виявленні цих несправностей. Наприклад, датчики рівня палива, дадуть змогу контролювати витрати палива та несанкціонований злив палива. Якщо злив все ж таки був, за допомогою звітів можна виявити в якому місці, в який час та в якій кількості був злив.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Представлені основні вимоги до інформаційної системи моніторингу рухомих об'єктів та дослідження їх поведінки з використанням GPS.
2. Запропонований стек інформаційних технологій, які можуть бути використані в процесі розробки системи GPS-моніторингу сільськогосподарських агрегатів.
3. Встановлено, що відмінною рисою реалізації розробленої інформаційних технологій є використання розширення PostGIS до БД PostgreSQL.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яценков В.С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС. – М: Горячая линия – Телеком, 2005. – 272 с. ISBN 5-93517-218-6.
2. Богданов М.Р. Применения GPS / ГЛОНАСС. – Долгопрудный: Интеллект, 2012. – 134 с.– ISBN 978-5-91559-109-6
3. Склляр Д. Изучаем PHP 7. Руководство по созданию интерактивных ВЕБ-сайтов / Дэвид Склляр., 2016. – 464 с. – (Вильямс). – (O'Reilly). ISBN 978-5-9908462-3-4
4. Symfony 4.0 Documentation [Електронний ресурс] // Symfony – Режим доступу до ресурсу: <https://symfony.com/doc/current/index.html>.