

## Технології GPS і IoT для визначення місцеположення сміттєвозів

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*Розглянуто перспективи використання новітніх технологій визначення місцеположення сміттєвозів і переваги, що досягаються за їх допомогою. Дано характеристику основних вимог, необхідних для побудови таких систем та описано концепцію приладу, який виконує функцію визначення місцеположення сміттєвоза і передає вищевказані дані для подальшої їх обробки.*

**Ключові слова:** розумний транспорт, розумне місто, відслідковування транспорту, комунальний транспорт, сміттєвози.

### GPS and IoT technologies to location control of dustcarts

#### Abstract

*Considered the perspectives of technologies utilization of dustcarts tracking and advantages can be achieved with their help. Described the description of the basic requirements for the construction of such systems and described the concept of a device which performs the function of determining the location of the vehicle and transmits the above data for further processing.*

**Keywords:** smart transport, smart city, transport tracking, comunal transport, dustcarts.

#### Вступ

Разом із проблемами твердих промислових відходів [1-4], актуальною є проблема твердих побутових відходів. Саме тому в містах з розвиненим спецавтогосподарством існує гостра проблема, пов'язана з організацією роботи сміттєвозів [5-9]. Справа в тому, що водії часто грішать тим, що роблять злив палива, що несе прямі збитки комунальним службам. А забезпечувати контроль роботи транспорту часом буває неможливо, оскільки загальна протяжність рейсу тільки одного сміттєвоза може становити сотні кілометрів в день і тому витрата палива залишається неврахованими. Крім цього існує ще ряд моментів, які негативно позначаються на роботі сміттєвозів, до них можна віднести, наприклад, або заробітки водієм на стороні, або елементарні пропуски точок з контейнерами. Всі ці проблеми здатний вирішити моніторинг. Адже тільки GPS стеження дозволить в реальному часі здійснювати контроль роботи сміттєвоза, а саме здійснювати контроль маршруту, швидкості, і контроль витрати палива. Разом з тим можна буде побачити, де і коли сміттєвозом був завантажений контейнер, в якому накопичені тверді побутові відходи. Все це говорить про те, що GPS моніторинг буде вкрай корисний для служб, що займаються прибиранням міста, оскільки супутникове стеження здатне різко піти їм на користь. Для взаємодії елементів, що беруть участь у дорожньому русі (транспортні засоби, дорожні знаки, світлофори, системи контролю і безпеки тощо) використовуються стільникові мережі 3G, 4G, LTE, бездротові технології передачі даних такі як: Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, NB-IoT, різні модулі і датчики, наприклад, RFID, GPS / ГЛОНАСС та інші [10].

#### Результати дослідження

Практично всі компанії, які мають парк транспортних засобів намагаються здійснювати контроль за всім, що пов'язано з експлуатацією автомобілів. Перелік того, що може заціпати подібний контроль, досить великий. Основні можливості систем моніторингу сміттєвозів [11]:

- Контроль палива. Будь-яка транспортна компанія з впевненістю може сказати, що однією з найбільш витратних частин для неї є витрата палива. Підвищені витрати палива можуть бути викликані двома основними причинами: або порушенням експлуатації транспортного засобу, або недобросовісними маніпуляціями водія або інших осіб з обслуговуючого персоналу.

- Контроль функціональних вузлів транспортного засобу. Система моніторингу дозволяє здійснювати контроль функціональних вузлів транспортного засобу: відкриття і закриття вантажного відсіку, дані тахометра, акселерація, екстрене гальмування.

- Блокування двигуна. Система GPS моніторингу дозволяє віддалено блокувати транспортний засіб у разі викрадення або іншої позаштатної ситуації.

- Двосторонній голосовий зв'язок. Водій транспортного засобу з встановленим обладнанням GPS моніторингу може здійснювати двосторонній голосовий зв'язок з диспетчером.

Основні вимоги для впровадження систем відслідковування сміттєвозів [12]:

- GPS модулі;

- датчики швидкості транспортного засобу;

- наявність з'єднання транспортного засобу з мережею інтернет;

- дата-центри для обробки інформації;

- наявність з'єднання з мережею інтернет на транспортних зупинках.

Варіант блок-схеми приладу, який буде встановлений на сміттєвоз представлений на рис. 1.

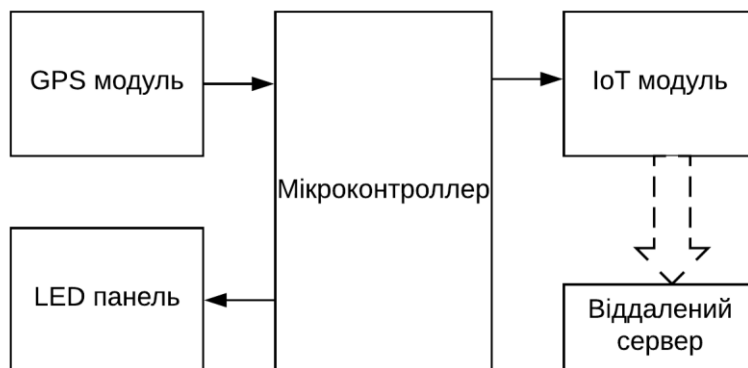


Рис. 1. Блок схема приладу для відслідковування сміттєвозів

Важливими компонентами інтелектуальної інформаційної системи є мікроконтроллер, GPS модуль, модуль IoT.

GPS модуль використовується для визначення поточного місцезнаходження сміттєвоза. Інформація від модуля GPS надсилається контроллеру, який виводить дані про час та місцезнаходження на екран, встановлений на сміттєвозі та модулю IoT, який надсилає отримані дані до віддаленого серверу для подальшої їхньої обробки.

## Висновок

Як видно з наведених даних, впровадження розумних технологій для сміттєвозів набуло широких темпів розвитку завдяки ряду переваг як у сфері екології та безпеки, так і зручності для водія. Наведений варіант приладу для відслідковування сміттєвозів дозволяє значно покращити якість послуг транспортних компаній та має відносно низьку вартість, що досягається його простотою порівняно з доступними на ринку розробками.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'язучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне : Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.

2. Лемешев М. С. Электротехнические материалы для защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды / М. С. Лемешев, А. В. Христин // Инновационное развитие территорий : Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 2016 г. – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 78-83.

3. Сердюк В. Р. Використання Бетелу-М для іммобілізації рідких радіоактивних відходів / В. Р. Сердюк, О. В. Христин // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – № 1 (5). – С. 50-54.

4. Ковальський В. П. Шламосолокарбонатий прес-бетон на основі відходів промисловості / В. П. Ковальський, А. В. Бондарь // Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 18-20 травня 2015 р. – Харків, НТУ «ХП», 2015. – С. 209.

5. Березюк О. В. Регрессия параметров управления приводом рабочих органов навесного подметального оборудования мусоровозов / О. В. Березюк // Инновационное развитие территорий : Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 2016 г. – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 58-62.
6. Березюк О. В. Надійність окремих вузлів і агрегатів сміттєвозів / О. В. Березюк // Тези доповідей II-ої міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій», 12 листопада 2014 року. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – С. 16.
7. Березюк О. В. Оптимізація завантаження твердих побутових відходів у сміттєвози / О. В. Березюк // Системи прийняття рішень в економіці, техніці та організаційних сферах : від теорії до практики : колективна монографія у 2 т. – Павлоград : АРТ Синтез-Т, 2014. – Т. 2. – С. 75-83.
8. Березюк О. В. Підвищення енергоефективності завантаження твердих побутових відходів у сміттєвоз / О. В. Березюк // Проблеми енергоресурсозбереження в промисловому регіоні. Наука і практика : зб. тез доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, спеціалістів, аспірантів. – Маріуполь : ДВНЗ «ПДТУ», 2017. – С. 59-60.
9. Березюк О. В. Підвищення довговічності сміттєвозів / О. В. Березюк // Тези доповідей V-ої міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій», 1-2 грудня 2017 року. Ч. 1. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – С. 65-66.
10. Internet of things connected transportation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.businessinsider.com/internet-of-things-connected-transportation-2016-10> – Назва з екрана.
11. How the internet of things improves public transportation for passengers [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.davranetworks.com/news/how-the-internet-of-things-improves-public-transportation-for-passengers> – Назва з екрана.
12. Lavanya R. A Smart Information System for Public Transportation Using IoT / R. Lavanya, K. Sheela Sobana Rani, R. Gayathri, D. Binu // International Journal of Recent Trends in Engineering & Research. – 2017. – Volume 03, Issue 04. – P. 222-230.

**Гринчук Владислав Вікторович** – студент групи ТКп-146, факультет Інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця e-mail: [vlad.hrynchuk@gmail.com](mailto:vlad.hrynchuk@gmail.com)

**Науковий керівник: Березюк Олег Володимирович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [berezukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua)

**Hrynchuk Vladyslav V.** – student of Faculty for Radio Engineering, Telecommunication and Electronic Instrument Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [vlad.hrynchuk@gmail.com](mailto:vlad.hrynchuk@gmail.com)

**Supervisor: Bereziuk Oleg V.** – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Chair Security of Life and Safety Pedagogic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [berezukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua)