

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

**Буряк Сергій Юрійович**

УДК 004.925.5

**Модуль трекінгу особистих речей під час подорожей**

Напрямок підготовки 6.050102 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат  
бакалаврської роботи  
на здобуття кваліфікації бакалавра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

- Керівник:** кандидат фізико-математичних наук, доцент  
**Ольга Василівна Дворник,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
доцент кафедри комп'ютерної інженерії
- Рецензент:** старший викладач  
**Кошовий Віталій Володимирович,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
кафедра інтелектуальних  
інформаційних систем
- Консультант:** старший викладач  
**Алексєєва Анна Олександрівна,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
кафедра екології Медичного інституту

Захист відбудеться « 24 » червня 2019 р. о 10<sup>00</sup> на засіданні  
Екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406

З бакалаврською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили  
за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений « 18 » червня 2019 р.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Сучасні технології дозволяють створювати системи, за допомогою яких ми можемо досить точно слідкувати за переміщенням деяких речей (автомобілів, поштових відправлень, особистих речей, тощо). Широке розмаїття життєвих ситуацій піднімає проблему навігації та контролю місцезнаходження на зовсім новий рівень. Коли людина проінформована і має уяву, де знаходяться її речі в певний час, це забезпечує певний рівень контролю, щоб уникнути прикрих наслідків, які можливі при переміщенні.

Нині на ринках присутня велика різноманітність систем сповіщення, за допомогою яких здійснюється віддалений контроль над місцезнаходженням та переміщенням особистих речей. Це в свою чергу дає нам можливість більш раціонально використовувати час, за який речі прибувають в місце призначення.

До недавнього часу працездатність таких систем була неможлива, оскільки існували лише технології провідних телефонних ліній. Надійною альтернативою таким стали «бездротові системи сповіщення».

Переваги безпроводних систем сповіщення очевидні:

- незалежність від телефонної лінії і якості роботи мережі;
- простота монтажу системи;
- можливість здійснення контролю над будь-яким об'єктом (у межах зони дії бездротової мережі);
- універсальність – з простих елементів є можливість побудувати досить складну систему.

Повсякденне використання стільникових систем не могло не позначитися на системах сповіщення. Можливості та якість послуг, що надають нам оператори стільникового зв'язку з часом все активніше використовуються в системах сповіщення. Також можна прослідкувати, що GSM-канали ще досить активно розвиваються і не вичерпали ліміт розвитку. На сьогоднішній день

бездротові навігаційні системи на базі GSM отримали широке розповсюдження за рахунок їх відносно невеликої вартості і досить простого методу установки та експлуатації.

Виходячи з цього, розробка сигналізуючої системи з передачею координат по GSM-каналю є перспективним і актуальним завданням.

**Мета:** розробка універсального пристрою, виконаного на сучасній апаратно-елементній базі для віддаленого слідкувати за переміщенням та отримування точних координат місцезнаходження особистих речей.

Для досягнення мети в бакалаврській роботі поставлені та вирішені наступні **задачі:**

- за аналітичним оглядом літератури та патентної інформації з трекінгу об'єктів визначити переваги та недоліки існуючих аналогів;
- обґрунтувати вибір елементної бази та технологій для розроблення і збирання модулю трекінгу;
- розробити принципову схему модулю GSM-навігації;
- розробити блок-схему алгоритму роботи модулю трекінгу особистих речей;
- розробити питання охорони праці та безпеки життєдіяльності.

**Об'єкт:** методи та засоби навігації і дистанційного контролю місцезнаходження особистих речей під час переміщень.

**Предмет:** апаратно-програмна реалізація та алгоритм роботи засобу контролю навігації.

**Практичне значення одержаних результатів:**

- можливість віддаленого моніторингу місцезнаходження об'єктів;
- підвищення ефективності використання особистого часу за рахунок можливостей розробленого пристрою;
- підвищення рівня безпеки транспортування особистих речей.

**Структура та обсяг роботи.** Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 24

найменувань, 1 додатку на 4 сторінках. Основна частина роботи становить 61 сторінку, серед яких 33 рис. та 7 табл.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи, зазначено її зв'язок із науковою програмою, планами і темами, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів. Задача моніторингу особистих речей виникає з прагненням людини оптимально використовувати свій час при переміщенні речей. Саме задля впевненості в безпеці переміщення та безпосереднього контролю моніторинг є досить значимим в сучасному світі, адже цю методику використовують в найрізноманітніших сферах діяльності людини.

У **першому розділі** бакалаврської роботи «**Аналітичний огляд літератури та патентної інформації**» проведено огляд загальних положень стандартів GSM, GPS та NMEA, які були використанні в роботі. Технічні та системні рішення цих стандартів мають досить значні перспективи розвитку, їх можна використовувати в численних цифрових системах мобільного зв'язку. До таких рішень відносять:

- застосування множинного доступу з динамічним часовим розділенням;
- пакетування повідомлень;
- часове розділення прийому та передачі;
- використання передових методів боротьби із затуханнями сигналів;
- застосування ефективних методів повторного використання частот;
- побудову GSM-мереж на принципах моделі відкритих систем та інтелектуальних мереж;
- програмне формування логічних каналів зв'язку;
- закриття даних користувача та шифрування повідомлень.

Ознайомлено з принципом виникнення кожного стандарту, методологією його використання в сучасному світі та безпосереднє значення для тієї чи іншої сфери використання. Наведені основні характеристики цих стандартів, вивчення яких дозволяє впевнено використовувати їх в роботі. Основні функціональні можливості стандартів, дають змогу конкретизувати їх вибір для використання в роботі.

Описано принцип роботи електронно-технічних систем, наведено переваги та недоліки використаних стандартів. Ознайомлено з загальними елементами супутникової системи навігації її використання та значення у сучасному світі. Розглянуто існуючі аналоги для реалізації поставлених задач (GPS-навігатор Navitel E500, портативний GPS-навігатор). Визначено основні переваги та недоліки модулю перед існуючими апаратними системами.

У **другому розділі** бакалаврської роботи **«Розробка апаратної частини»** проводиться ознайомлення та вибір з елементами, які використовуються при реалізації модулю. Приведено декілька можливих для використання апаратних елементів, обрано ті, які найкраще підходять для реалізації поставлених задач. Ознайомлено з інтерфейсами головних складових проекту та їх особливостями роботи. Наведені технічні характеристики модулів апаратної частини, описано їх функціонал роботи та можливі програмні чи технічні особливості. Розроблена макетна схема дозволила чітко та без помилок з'єднати всі необхідні елементи (рис.1). Приведена послідовність підключення основних компонентів апаратної частини навігаційної системи.

У **третьому розділі** бакалаврської роботи **«Розробка програмної частини модулю трекінгу»** проведено дослідження програмування мікроконтролера, який використовується в розробці даної навігаційної системи. Ознайомлено з середовищем програмування та підключенням Arduino Nano. Описано базові функції основних бібліотек, які використовуються при програмуванні платформи. Приведений повний опис основних AT-команд, за допомогою яких здійснюється керування апаратно-програмної частини модуля

та показано принцип їх роботи. Досить докладно ознайомлено з основними частинами програмного коду, на які варто звернути увагу при реалізації та програмуванні приладу. За допомогою створеної блок-схеми, чітко описано алгоритм роботи реалізованої системи (рис.2).

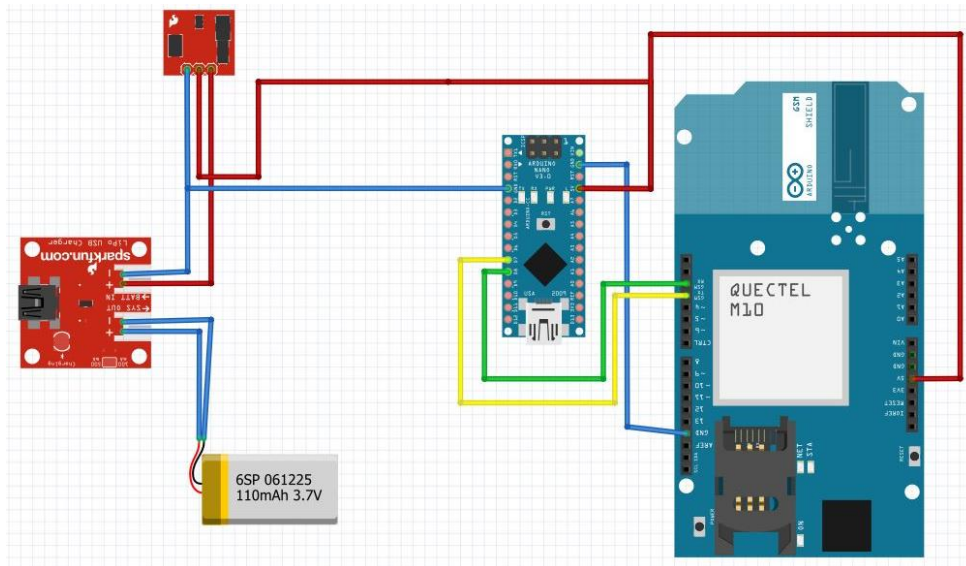


Рисунок 1 – Макетна схема підключення елементів апаратної частини

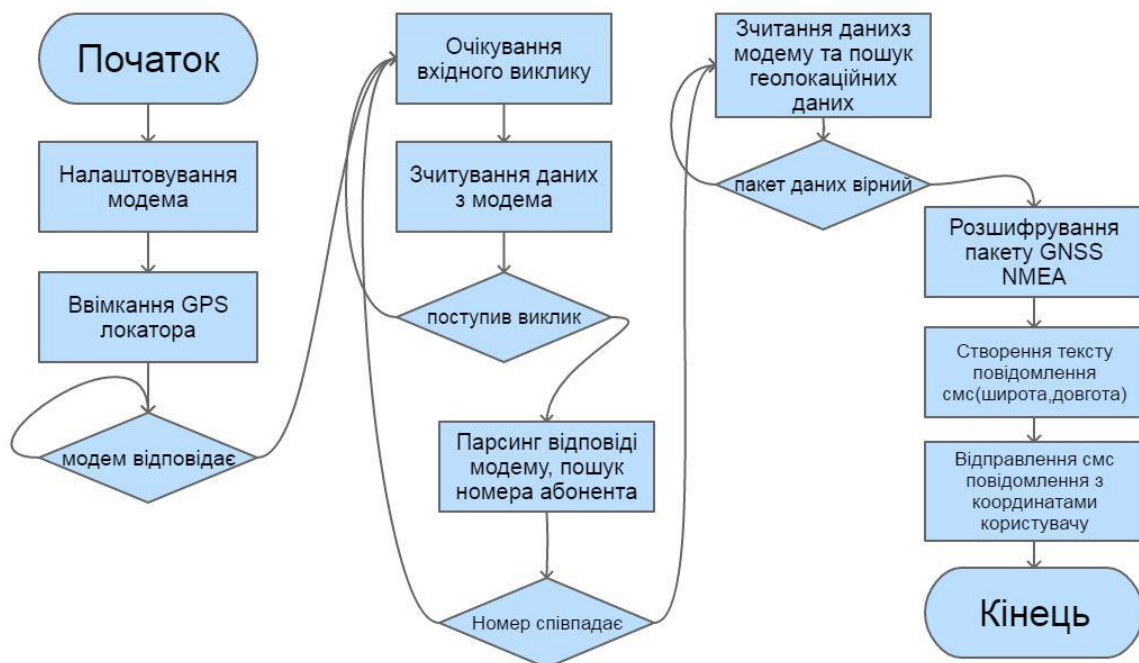
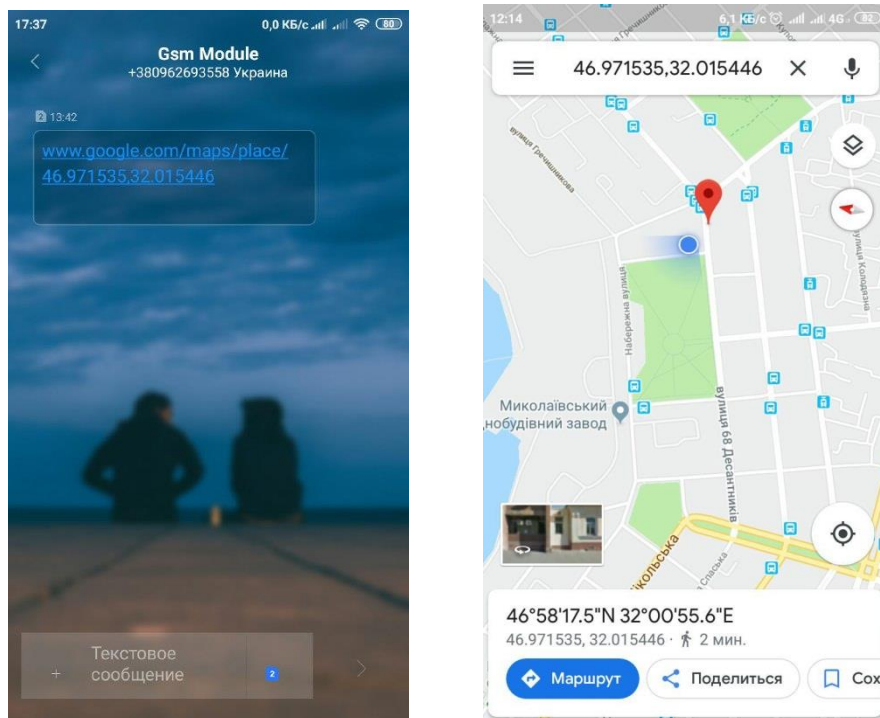


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритму роботи реалізованого модулю

Згідно даної блок-схеми прослідковується кожен етап реалізації програмної частини модулю та його роботи. На рисунку 3 представлений

інтерфейс роботи модулю на мобільному пристрої та результати отримання точного місця знаходження об'єкта.



а)

б)

Рисунок 2 – Інтерфейс роботи модулю на мобільному пристрої: а – повідомлення з геолокаційними даними; б – відображення місця знаходження на карті

Додаток містить лістинг коду програмування модулів апаратної частини для коректної роботи з мобільними пристроями.

У спеціальній частині «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» було ознайомлено з загальними поняттями умов праці, їхніми положеннями та функціями. Визначено оптимальні умови праці оператора GSM-системи. Описано параметри робочого місця оператора, які повністю відповідають вимогам стандартів умов праці. Визначено освітленість приміщення, в якому проходила реалізація систем, оскільки це є важливим фактором в виконанні поставленої задачі. Визначена електро- та протипожежна безпека.



## ВИСНОВКИ

Аналіз існуючих систем виявив, що деякі системи мають недоліки через велику вартість, інші не влаштовують можливою кількістю підключення датчиків, та їх характеристиками, щодо отримання точних координат для місцезнаходження об'єкта. Завдяки проведеному аналізу були сформовані вимоги, яким повинна відповідати власна розроблювана система. В результаті аналізу власної системи були з'ясовані її переваги порівняно з існуючими аналогами. Також були визначені загальні особливості використання систем, що використовують GSM-мережу.

В процесі виконання роботи досліджено ринок предметної області та обґрунтовано вибір оптимального апаратне забезпечення, яке відповідатиме основним стандартами, вимогам до технічних засобів та програмного забезпечення для досягнення поставленої мети. Розроблено схеми підключення основних компонентів обраного обладнання до плати Arduino Nano виходячі з їх функціональних можливостей та характеристик.

Розроблено апаратно-програмний модуль навігаційної системи з використанням технологій GSM. Апаратну частину розроблено на базі апаратної обчислювальної платформи Arduino Nano у поєднанні з платою розширення SIM868 GSM/GPRS. Програмний код створений за допомогою мови програмування, яка була розроблена спеціально для Arduino, та з використанням розробки Arduino IDE, що є найбільш ефективним для досягнення мети.

Удосконалення розробки системи трекінгу можливе за рахунок розробки мобільного застосунку з особистим сервером, оскільки це спростить доступ до даних про місцезнаходження об'єкта. Також додання додаткового функціоналу, такого як датчик нахилу, дозволить використовувати пристрій як сигналізуючи систему.

В спеціальній частині "Охорона праці" даної дипломної роботи розглянуті питання, котрі стосуються організації робочого місця оператора

GSM–системи та надані необхідні рекомендації для досягнення безпечних, нешкідливих та комфортних умов праці.

## АНОТАЦІЯ

**Буряк С.Ю.** Модуль трекінгу особистих речей під час подорожей. – Кваліфікаційна робота бакалавра зі спеціальності 6.050102 Комп’ютерна інженерія на здобуття кваліфікації «фахівець з інформаційних технологій». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2019.

Бакалаврська робота присвячена розробці апаратного та програмного забезпечення для модулю трекінгу особистих речей під час подорожей.

Об’єктом дослідження є процес навігації та дистанційного контролю місцезнаходження особистих речей під час подорожей. Предметом дослідження є апаратно-програмна реалізація та алгоритм роботи способу контролю навігації.

Практичне значення дипломної роботи полягає в розробці комбінованої системи контролю місцезнаходження об’єкту перевезення, що має змогу визначати поточні координати та інформувати їх власника за допомогою SMS повідомлення.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається з наступних частин: вступу, трьох розділів, висновку, списку використаної літератури, додатків.

Перший розділ дипломної роботи присвячено дослідженню стандартів GPS та GSM, а також опису існуючих модулів трекінгу. У другому розділі розглянуто апаратне забезпечення, що необхідне для побудови апаратно-програмного модулю та обрано необхідні компоненти. У третьому розділі описано розробку програмного коду для обраної плати Arduino.

Дипломна робота містить 61 сторінку (без додатків), 33 рисунка, 24 джерела, 1 додаток, 7 таблиць.

Ключові слова: GSM, GPS, трекінг, навігація, модуль, Arduino.

## ABSTRACT

**Buriak S.** Module of personal things tracking during travel. – Bachelor’s thesis in specialty 6.050102 Computer Engineering. – Petro Mohyla Black Sea National University, 2019.

The Bachelor's Thesis is devoted to the development of hardware and software for the module of tracking personal things during travel.

The object of research is the process of navigation and remote control of the location of personal belongings during displacement. The subject of the study is the hardware-software implementation and algorithm of the way of navigation control.

The practical value of the thesis is to develop a combined control system for the location of the transportation object, which will be able to determine the current coordinates and inform the owner via SMS.

The professional part of the thesis consists of the following parts: introduction, three chapters, conclusion, list of used literature, applications.

The first section of the thesis is devoted to the study of GPS and GSM standards, as well as the description of existing tracking modules. The second section examines the hardware that is needed to build the hardware-software module and select the necessary components. The third section describes the development of the software code for the selected Arduino board.

In general, bachelor's thesis without the enclosures contains 61 pages, 33 pictures, 24 references, 7 tables.

**Key words:** GSM, GPS, tracking, navigation, module, Arduino.