

УДК 681.5

DOI: [10.62717/2221-4550-2025-1-062](https://doi.org/10.62717/2221-4550-2025-1-062)

Сердюк К.О.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

E-mail: kosteter29@gmail.com

Клименко С.В.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

E-mail: klymenko_s@365.dnu.edu.ua

Лазарева Ю.І.

ВСП «ФКРКМ Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара»

E-mail: julialazareva1976@gmail.com

РОЗРОБКА РОЗУМНОГО ШУКАЧА ДЛЯ ТЕЛЕСКОПА

Анотація. Ця робота присвячена розробці інноваційного інструменту — розумного шукача для телескопів, управління яким здійснюється через зручний мобільний додаток. Завдяки йому, астрономи-любители зможуть швидко та точно знаходити будь-які небесні тіла. Розроблено алгоритм, який дозволяє обчислити точні координати зірок на основі вашого місцезнаходження та часу спостереження. Це значно спрощує процес пошуку об'єктів і робить астрономічні спостереження доступнішими. Шукач має низку переваг він виготовлений з доступних компонентів, що знижує його вартість, дозволяє швидко навести телескоп на потрібний об'єкт і не вимагає яскравого освітлення для точного визначення координат. Мобільний додаток забезпечує інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє легко керувати пристроєм та отримувати необхідну інформацію прямо на екрані вашого смартфона.

Ключові слова: астрономічні об'єкти, розумний шукач, мікроконтролер, екваторіальній системі координат.

K. Serdiuk

Oles Honchar Dnipro National University

E-mail: kosteter29@gmail.com

S. Klymenko

Oles Honchar Dnipro National University

E-mail: klymenko_s@365.dnu.edu.ua

J. Lazareva

Separated Structural Subdivision «Applied rocket-and-space engineering college of Oles Honchar Dnipro National University»

E-mail: julialazareva1976@gmail.com

DEVELOPMENT OF A SMART TELESCOPE FINDER

Abstract. This work is dedicated to the development of an innovative tool — an electronic finder for telescopes, managed through a convenient mobile application. Thanks to it, amateur astronomers will be able to quickly and accurately locate any celestial bodies. An algorithm has been developed that allows calculating the precise coordinates of stars based on your location and observation time. This significantly simplifies the object search process and makes astronomical observations more accessible. The finder has a number of advantages it

is made from affordable components, which reduces its cost, allows you to quickly point the telescope at the desired object, and does not require bright lighting for accurate coordinate determination. The mobile application provides an intuitive interface, allowing you to easily control the device and receive the necessary information directly on your smartphone screen.

Keywords: astronomical objects, electronic finder, microcontroller, equatorial coordinate system.

При заняті астрономією кожен астролобитель стикався з проблемою наведення на астрономічні об'єкти. Оптичні шукачі не можуть допомогти для наведення на тусклі об'єкти, а механізми автоматичного наведення мають значну вартість. Тому, розробка розумного шукача який розрахує координати зірки та передає користувачу інформацію на які кути треба розвернути телескоп щоб спрямуватися на об'єкт, дасть такі переваги допомагає спрямуватися на об'єкти не залежно від їх яскравості та величини, має доступну ціну, допомагає швидше спрямуватися на шуканий об'єкт.

Розумний шукач є найкращім вибором для астролобителів, які не можуть дозволити собі механізм автоматичного наведення, який може підвищити ціну в декілька разів, та тих людей які хочуть побачити якнайбільше астрономічних об'єктів. Також, цей прилад доступніше за професійну оптику. В розумному шукачі використовуються електронні прилади, які в наш час стали доступними для всіх. Для проектування розумного шукача треба врахувати наступні аспекти розробка електронної схеми, програмування, розробка корпусу, вивчення математики для прогнозу положення зірки.

Розглянемо більш детально основні компоненти розумного шукача для телескопа:

- MPU-6050 (акселерометр) — прилад, що вимірює проекцію видимого прискорення. [1].
- MPU-6050 (гіроскоп) — прилад, який може реагувати на зміну кутів орієнтації тіла.
- QMC5883L (магнітометр) — прилад для вимірювання магнітного поля.
- ESP32 — мікроконтролер отримує від датчиків інформацію розраховує положення зірки та виводить на екран інформацію на скільки градусів треба розвернути телескоп. Мікроконтролер підключений до мережі Wi-Fi, що забезпечує його інтеграцію з додатком.
- SSD1306 (екран) — виступає дисплеєм для виведення інформації, отриманої від мікроконтролера.
- AT24C256 — EEPROM модуль пам'яті в якому зберігаються параметри налаштувань та координати зірок. EEPROM модуль збереже інформацію навіть після вимкнення живлення.
- DS3231SN — це годинник реального часу, оскільки з часом зірки змінюють свою позицію, то треба мати точний годинник завдяки якому мікроконтролер зуміє оновити інформацію положення зірки. [2]

Принцип праці. Після ввімкнення приладу, користувач може передавати команди мікроконтролеру безпосередньо через інтерфейс додатка. Спочатку необхідно ввести в географічні координати місця спостереження. Ці дані зберігаються в енергонезалежній пам'яті пристрою, тому їх потрібно вводити лише один раз, доки не зміниться місце спостереження. Далі, користувач вводить координати бажаного небесного тіла в екваторіальній системі координат. Мікроконтролер перераховує їх в азимутальну систему, враховуючи поточний час і місце спостереження, і передає отримані дані на телескоп. Інформація про необхідні рухи телескопа відображається на екрані додатка. Система постійно оновлює розрахунок координат, забезпечуючи точне наведення на небесне тіло навіть при його русі.

Розробка мобільного додатку може бути реалізована за допомогою кросплатформних фреймворків, що дозволяють створювати єдину кодову базу для iOS та Android. React Native є одним із найпопулярніших рішень завдяки використанню JavaScript та бібліотеки React, що забезпечує гнучкість, широкий вибір готових компонентів та активну підтримку спільноти. [3].

Flutter, використовує мову Dart і забезпечує високу продуктивність завдяки власному графічному рушію Skia, що дозволяє відтворювати складні інтерфейси з високою швидкістю. Однією з ключових переваг Flutter є можливість створювати однаково якісний UI для різних платформ без необхідності додаткової адаптації.

Список використаних джерел

1. Datasheet. MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification Revision 3.4 [Інтернет-ресурс]. Режим доступу (29/01/2025) [invensense.tdk.com/wp-content/uploads/2015/02/MPU-6000-Datasheet1.pdf](https://www.invensense.tdk.com/wp-content/uploads/2015/02/MPU-6000-Datasheet1.pdf)
2. Arduino and MPU6050 Accelerometer and Gyroscope Tutorial. [Інтернет-ресурс]. Режим доступу (29/01/2025) [howtomechatronics.com/tutorials/arduino/arduino-and-mpu6050-accelerometer-and-gyroscope-tutorial](https://www.howtomechatronics.com/tutorials/arduino/arduino-and-mpu6050-accelerometer-and-gyroscope-tutorial)
3. N. Dabit. React Native in Action — Manning, 2019. — 320p.