

УДК 004.896:629.36

**КОНЦЕПТУАЛЬНА СТРУКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ
МОБІЛЬНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ПЛАТФОРМ**

Філіпов В.В. – аспірант, mv650434@gmail.com

Київський національний університет технологій та дизайну

Ніконов Д.О. – студент, nikonov.d.07@gmail.com

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Метою роботи є розробка концептуальної структури інтелектуального керування мобільних роботизованих платформ (МРП), призначених для виконання складних завдань в умовах динамічного середовища.

Підвищення рівня автоматизації та автономності багатоцільових МРП, які використовуються у рятувальних операціях, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та екологічному моніторингу, є актуальною і важливою задачею [1, 2].

Результати. Розроблено концептуальну структуру інтелектуального керування МРП, яка базується на поєднанні синергетичного підходу і методів транспортної телематики, адаптивного керування, еволюційного моделювання та штучного інтелекту (ШІ). Основна увага приділяється створенню адаптивної моделі прийняття рішень на основі обробки даних з сенсорів, взаємодії з інформаційно-керуючим комплексом та реалізації автономної навігації з використанням технологій ШІ.

Інтелектуальна система керування передбачає модульну організацію, що забезпечує гнучкість, масштабованість та адаптивність до різних умов експлуатації. Запропоновано трьохрівневу структуру керування, яка складається зі стратегічного, тактичного та операційного рівня, кожен з яких реалізується через блоки з відповідними функціями (рис. 1):

1. Стратегічного планування:

- формування стратегічної задачі для МРП;
- завантаження карт місцевості (GIS), визначення контрольних точок;
- визначення пріоритетів, ресурсів, зон обмеженого доступу;
- планування на основі вхідної інформації.

2. Ситуаційного аналізу:

- моніторинг навколишнього середовища в реальному часі;
- обробка даних з сенсорів (LIDAR, камери, IMU).
- розпізнавання об'єктів, зон небезпеки, динамічних та статичних перешкод;
- побудова карти оточуючого середовища (SLAM).

Платформа: ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ. ТЕХНОЛОГІЇ INTERNET OF THINGS ТА SMART-СИСТЕМИ

3. Локалізації та навігації:

- визначення координат МРП у просторі;
- формування маршруту до цільової точки з урахуванням поточних умов;
- розрахунок оптимального шляху;
- реалізація автономного переміщення.

4. Прийняття рішень:

- вибір оптимальної дії відповідно до обставин;
- реакція на нештатні ситуації (зміна маршруту, зупинка тощо).

5. Керування приводами:

- низькорівневе керування виконавчими механізмами: двигунами, рульовими приводами, гальмами;
- підтримка стабільності платформи (PID-, LQR-, MPC-регулятори);
- компенсація збурень (нахилу, навантаження тощо).

6. Комунікаційний блок:

- обмін інформацією між модулями всередині платформи;
- зовнішній зв'язок (Wi-Fi, 4G/5G, LoRa, радіоканал).



Рисунок 1 – Блоки структури інтелектуального керування МРП

Висновки. Запропонована концептуальна структура інтелектуального керування дозволяє підвищити ефективність та автономність МРП. Використання IoT та Smart-систем забезпечує інтеграцію МРП в загальну інформаційно-керуючу інфраструктуру.

Л і т е р а т у р а

1. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2021. – 1136 с.
2. Cangelosi A., Asada M. Cognitive Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series). MIT Press, 2022. – 496 p.