УДК 004.932

Тарасюк Д.В., здобувач
Ткачук Д.Ю., аспірантка
Державний університет «Житомирська політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ КОМП’ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПОЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ БПЛА

Сучасний розвиток аграрної галузі визначається цифровізацією та впровадженням інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, зокрема інтеграцією комп’ютерного зору й безпілотних літальних апаратів у задачі моніторингу сільськогосподарських угідь. Використання БПЛА з RGB, мульти- та гіперспектральними камерами забезпечує збір аерофотоданих, які обробляються методами комп’ютерного зору та машинного навчання. Застосування згорткових нейронних мереж дає змогу автоматизувати оцінювання стану посівів, виявлення аномалій і прогнозування врожайності в межах концепції точного землеробства.

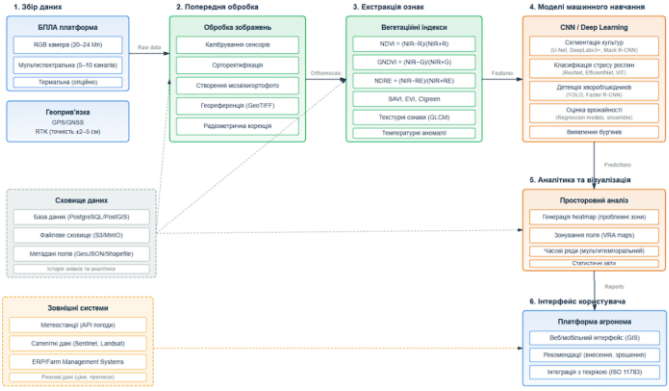

Рис. 1.1. Функціональна схема системи моніторингу полів з використанням БПЛА та модулів комп’ютерного зору

Система моніторингу ґрунтується на збиранні аерофотознімків з БПЛА, оснащених RGB, мультиспектральними та термальними камерами, з подальшою геоприв’язкою й орторектифікацією даних. Обробка зображень методами комп’ютерного зору та машинного навчання, зокрема із застосуванням згорткових нейронних мереж, забезпечує класифікацію стану посівів, виявлення зон стресу та прогнозування розвитку культур. Формування спектральних і теплових карт, розрахунок вегетаційних індексів і аналіз структурних змін рослин

дозволяють своєчасно ідентифікувати ознаки захворювань та оптимізувати локалізоване використання аграрних ресурсів із мінімальним впливом на довкілля. Вітчизняний досвід свідчить, що впровадження подібних систем на підприємствах аграрного сектору України дає змогу скоротити витрати на моніторинг у 3–5 разів та підвищити точність оцінки стану посівів на понад 90 %. Аналітичні модулі дозволяють порівнювати показники у різні періоди вегетації, формувати динамічні звіти та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

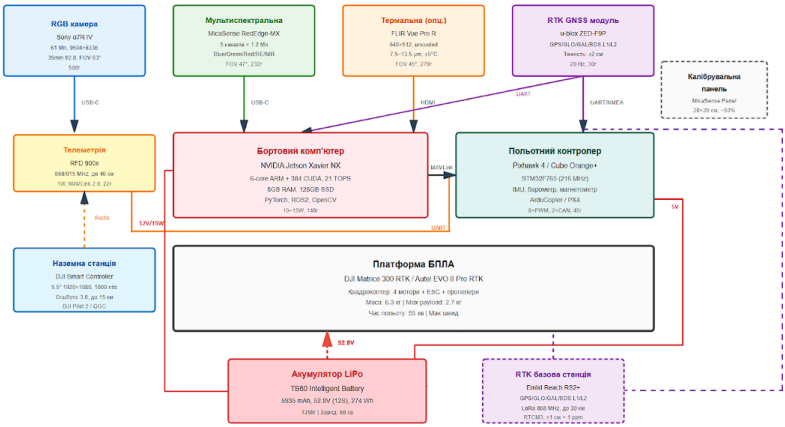

Рис. 1.2. – Компоновка апаратної частини комплексу БПЛА для агромоніторингу.

Використання БПЛА у поєднанні з технологіями комп’ютерного зору забезпечує високу точність і оперативність моніторингу стану посівів, суттєво скорочує часові та трудові витрати, а також дозволяє автоматизовано відстежувати динаміку розвитку культур. Це сприяє раціональному використанню води, добрив і засобів захисту рослин, підвищуючи екологічну ефективність виробництва. Подальший розвиток таких систем пов’язаний із інтеграцією з технологіями IoT, супутниковими даними та сенсорними мережами, а також нейромережевих моделей глибокого навчання для адаптивного аналізу польових даних.

Список використаних джерел:

1. A Review on UAV-Based Applications for Precision Agriculture. (MDPI) URL: https://www.mdpi.com/2078-2489/10/11/349

2. How Drones and Computer Vision are Used to Enhance Crop Yield. (Aya Data) URL: https://www.ayadata.ai/how-drones-and-computer-vision-are-used-to-enhance-crop-yield/