

3. Bhattacharya S., Gallolukankanamalage R.G., Steward B.L., Govindarasu M. ML-based Anomaly Detection for CAN Bus Network in Agriculture Machinery // AAAI Fall Symposium Series (FSS-24). 2024.
URL: <https://ojs.aaai.org/index.php/AAAI-SS/article/download/31826/33993/35895>

Abstract: *The paper considers the application of machine learning methods for anomaly detection in logs of information systems of agricultural enterprises. Traditional approaches to log analysis and the possibilities of using machine learning algorithms for automation are analysed. The main methods (Isolation Forest, Autoencoders), their advantages and limitations are described. The prospects of using such systems for improving security, reliability and efficiency of digitalisation of agricultural enterprises are highlighted.*

Keywords: *anomaly detection, information system logs, agricultural enterprises, machine learning, Isolation Forest, autoencoders, data analysis, cybersecurity, digitalisation.*

Науковий керівник:

Пархоменко О. Ю.,

*канд. фіз.-мат.наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Миколаївський національний аграрний університет*

УДК 811.111

Інтеграція БПЛА та систем автопілотування в сучасну агроінженерію

Трофименко Ігор,

здобувач вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія»

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *У роботі розглянуто питання інтеграції безпілотних літальних апаратів та систем автопілотування в сучасну агроінженерію. Проаналізовано основні типи агродронів, їх функціональне призначення та технічні характеристики систем навігації. Особливу увагу приділено технології RTK, можливостям автономного виконання польотних завдань та інтеграції БПЛА з цифровими аналітичними платформами точного землеробства. Розглянуто перспективи впровадження зазначених технологій в умовах України.*

Ключові слова: *БПЛА, агродрон, автопілот, точне землеробство, RTK-навігація, моніторинг посівів.*

Сільське господарство у 21 столітті швидко змінюється. Сьогодні фермери все частіше використовують роботизовану техніку та сучасні авіаційні системи.

Однією з таких технологій є безпілотні літальні апарати (БПЛА). Безпілотний літальний апарат це повітряне судно, призначене для виконання польоту без пілота на борту, керування польотом якого і контроль за яким здійснюються відповідною програмою або за допомогою спеціальної станції керування, що знаходиться поза повітряним судном.

Для України ця тема особливо актуальна. У складних економічних умовах і під час відновлення країни після війни дуже важливо ефективно використовувати аграрні ресурси. Саме тому впровадження сучасних технологій у сільське господарство стає одним із ключових напрямів розвитку. Безпілотні технології можуть допомогти підвищити врожайність полів, зменшити витрати та краще контролювати стан посівів.

Дослідження використання дронів у сільському господарстві ведуться вже понад 15 років: науковці довели ефективність тепловізійних камер для контролю стану рослин, дистанційного спостереження за великими площами посівів, а також точного розпилення добрив і засобів захисту рослин. Порівняно з традиційними методами такі технології суттєво спрощують роботу фермерів і дозволяють економити ресурси.

У сучасному сільському господарстві найпоширенішими є мультикоптери – квадрокоптери, гексакоптери та октокоптери, які завдяки здатності злітати вертикально, маневрувати і зависати в повітрі добре підходять як для моніторингу, так і для обробки полів. Залежно від призначення агродрони оснащуються камерами, мультиспектральними сенсорами або тепловізорами для оцінки стану посівів, резервуарами з насосними системами для обприскування, або використовуються для висіву насіння та створення цифрових карт і моделей рельєфу.

Важливою частиною роботи будь-якого агродрона є система автопілоту. Саме вона відповідає за стабільність польоту, орієнтацію в просторі та виконання заданого маршруту. Сучасні автопілоти отримують інформацію від різних датчиків. Серед них інерціальні вимірювальні модулі, барометри для визначення висоти, магнітометри та супутникові навігаційні системи. Завдяки цим датчикам дрон може точно визначати своє положення і коригувати рух під час польоту.

Висока точність навігації є ключовою вимогою для агродронів: стандартна точність GPS (3–5 м) є недостатньою, тому застосовують RTK-технологію з корекцією від базових станцій, що забезпечує точність до кількох сантиметрів у реальному часі. Це дає змогу дронам автономно виконувати польоти за заздалегідь прокладеним маршрутом – оператор лише задає межі поля, а безпілотник самостійно рівномірно обробляє всю площу без пропусків і перекриттів. Зібрані під час польоту дані інтегруються з цифровими аналітичними системами, на основі яких формуються карти стану посівів, вологості ґрунту та диференційованого внесення добрив, що суттєво підвищує обґрунтованість агрономічних рішень.

Ще однією перевагою використання безпілотних систем є економія ресурсів. Завдяки точному обприскуванню зменшується витрата води, добрив і засобів захисту рослин. Це не лише знижує витрати, але й робить сільське

господарство більш екологічним. Крім того, дрони можуть працювати в місцях, де важко використовувати традиційну техніку, наприклад на перезволожених ґрунтах або на складному рельєфі.

Таким чином, інтеграція БПЛА та систем автопілотування є важливим напрямом розвитку сучасної агроінженерії. Використання цих технологій дозволяє підвищити точність польових робіт, зменшити витрати ресурсів і забезпечити ефективний моніторинг посівів. Для України це питання має особливе значення в умовах воєнного стану та необхідності максимально ефективного використання аграрного потенціалу. У майбутньому роль таких систем лише зростатиме, адже розвиток цифрових технологій відкриває нові можливості для автоматизації аграрного виробництва.

Список використаних джерел:

1. Збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2024 р.)
2. Збірник студентських наукових праць СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ № 2(10), 2023 ВНАУ

Abstract: *This paper looks at the integration of drones and autopilot systems into modern agricultural engineering. It analyzes the main types of agrodrones, what they do, and the technical details of their navigation systems. Special attention is given to RTK technology, the ability to fly automatically, and how drones work with digital platforms for precision farming. The paper also looks at the future of using these technologies in Ukraine.*

Keywords: *UAV, agrodrome, autopilot, precision farming, RTK navigation, crop monitoring.*

Науковий керівник:

Борян Л.О.,

*старший викладач кафедри економічної кібернетики,
комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Миколаївський національний аграрний університет*

УДК 004.056.5

Застосування алгоритмів кластеризації для виявлення підозрілої активності в мережах аграрних підприємств

Хан Володимир,

*здобувач вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Миколаївський національний аграрний університет,
м. Миколаїв, Україна*