

# ЗАСТОСУВАННЯ ДРОНІВ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ТОЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ: КЛАСИФІКАЦІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

Придеткевич Ю.О., магістр хімії, асистент  
Заклад вищої освіти

Подільський державний університет, м. Кам'янець-Подільський,  
[pridetkeviculia@pdatu.edu.ua](mailto:pridetkeviculia@pdatu.edu.ua)

Сучасний агропромисловий комплекс перебуває на етапі глибокої технологічної трансформації, що зумовлено необхідністю забезпечення продовольчої безпеки в умовах зростання населення планети, зміни клімату та обмеженості природних ресурсів. Одним із найбільш динамічних напрямів цієї трансформації є впровадження безпілотних літаючих апаратів (БПЛА, дронів) та технологій штучного інтелекту (ШІ), які у своєму поєднанні створюють якісно нові можливості для підвищення ефективності аграрного виробництва.

Інтеграція дронів та ШІ в АПК реалізує концепцію "смайт-фермерства", що передбачає автоматизацію процесів моніторингу, прийняття рішень та виконання польових робіт на основі актуальних даних у реальному часі.

Агродрони залежно від цільового призначення та оснащення можна класифікувати на три основні категорії:

## 1. Моніторингові дрони (дрони-розвідники)

Оснащені мультиспектральними, тепловізійними або гіперспектральними сенсорами. Виконують регулярне сканування посівів для оцінки вегетаційного стану рослин, виявлення зон стресу (від дефіциту вологи, елементів живлення або ураження хворобами), а також для підрахунку щільності рослин і карти висоти стеблостою. Роздільна здатність знімків з дронів значно перевищує таку для супутникових знімків, що критично для аналізу спеціалізованих культур. Використання ШІ для аналізу мультиспектральних знімків дозволяє виявляти проблемні зони на полях на 10-14 днів раніше, ніж це можливо при візуальному обстеженні, що створює вікно для своєчасного вжиття захисних заходів.

## 2. Обприскувальні дрони (дрони-аплікатори)

Призначені для внесення засобів захисту рослин (ЗЗР), рідких добрив та регуляторів росту. Основною світовою тенденцією є перехід від традиційних дронів, що потребують попереднього картографування, до систем з інтегрованим ШІ, які забезпечують обприскування в реальному часі без попереднього сканування поля. Технологія точкового обприскування що реалізується через прив'язку до системи комп'ютерного зору, дозволяє вносити пестициди виключно в місцях локалізації бур'янів або шкідників, замість суцільного покриття поля. За даними виробників, це забезпечує зниження витрат гербіцидів до 96% у порівнянні з традиційним суцільним обприскуванням. Система прогнозує зниження витрат на пестициди до 50% та підвищення продуктивності до 20%

### 3. Вантажні дрони (логістичні)

У горбистій місцевості, де використання наземної техніки обмежене або неефективне, дрони забезпечують кардинальне підвищення ефективності. Транспортування 20 тонн врожаю на день одним оператором дрона — у 20 разів швидше, ніж ручна праця. Автоматизовані лінії сортування з використанням систем комп'ютерного зору обробляють понад 50 тонн продукції на годину.

Успішність функціонування дронів у сільському господарстві значною мірою залежить від потужності їхнього "мозку" — систем штучного інтелекту, які забезпечують комп'ютерний зір, прийняття рішень та інтеграцію з іншими елементами точного землеробства [2].

Останні наукові дослідження демонструють значний прогрес у застосуванні передових моделей штучного інтелекту для агрономічних задач.

Незважаючи на значний потенціал, широкомасштабне впровадження агродронів на базі ШІ стримується низкою факторів: обмежений час польоту більшості серійних дронів (20-40 хвилин), чутливість до погодних умов (сильний вітер, дощ, висока вологість), недостатня обчислювальна потужність на борту для реалізації алгоритмів комп'ютерного зору в реальному часі, проблеми інтеграції з існуючими агросистемами нормативно-правові бар'єри (регламентація польотів БПЛА, обмеження висоти та зон польотів, в Україні — особливі обмеження воєнного часу), а також питання кібербезпеки щодо захисту даних моніторингу полів та систем управління від несанкціонованого доступу.

Враховуючи значний аграрний потенціал країни, гострий дефіцит робочої сили, особливо загострений внаслідок військових дій, потребу в підвищенні ефективності використання ресурсів та євроінтеграційні процеси, технології «дрони + ШІ» мають стати одним із пріоритетів державної політики цифрової трансформації АПК. Доцільним є створення програм підтримки впровадження агродронів для малих та середніх фермерських господарств, розвиток інфраструктури сервісних центрів з обслуговування БПЛА, а також удосконалення нормативно-правової бази з урахуванням світових стандартів [1].

### Список використаної літератури

1. Аніскевич Л.В., Адамчук В.І. Технології точного землеробства. Науковий вісник Національного аграрного університету . К. : НАУ. 2006. Вип. 101. С. 8–27.
2. Бугай М. Точне землеробство: кожен колосок – як на долоні. Агробізнес сьогодні. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/14321-tochne-zemlerobstvo-kozhen-kolosok-iak-na-doloni.html>