

УДК 331.151.2

**Гречмак В.В.***студент факультету менеджменту  
Миколаївського національного аграрного університету***Кабак О.О.***кандидат економічних наук,  
старший викладач кафедри менеджменту та маркетингу  
Миколаївського національного аграрного університету*

## АЕРОМОНІТОРИНГ ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ

## AEROMONITORING AS ONE OF METHODS OF INTENSIFICATION

### АНОТАЦІЯ

У статті розкрито сутність інтенсифікації, особливу увагу приділено аеромоніторингу. Визначено головну мету моніторингу – досягнення і забезпечення отримання оперативної інформації. Встановлено можливості аерофотозйомки та переваги використання безпілотних літаків над іншими видами повітряного зондування. Наведено конкретний приклад безпілотника, що дає змогу вирішувати широке коло практичних завдань моніторингового характеру.

**Ключові слова:** інтенсифікація, моніторинг, аеромоніторинг.

### АННОТАЦИЯ

В статье раскрыта сущность интенсификации, особое внимание уделено аеромониторингу. Определена главная цель мониторинга – достижение и обеспечение получения оперативной информации. Установлены возможности аэрофото съемки и преимущества использования беспилотных самолетов над другими видами воздушного зондирования. Приведен конкретный пример беспилотника, который позволяет решать широкий круг практических задач мониторингового характера.

**Ключевые слова:** интенсификация, мониторинг, аеромониторинг.

### ANNOTATION

The article reveals the essence of the intensification and special attention is given aeromonitoring. The main purpose of monitoring achievements and ensuring that operational information. The possibility of aerial photography and the advantages of using drones over other types of aerial sensing. A concrete example of the UAV allows to solve a wide range of practical tasks: monitoring of the character.

**Keywords:** intensification, monitoring, aeromonitoring.

**Постановка проблеми.** Інтенсифікація сільськогосподарства включає всі напрями розвитку економіки сільськогосподарських підприємств на основі широкого використання досягнень науково-технічного прогресу і безпосередньо впливає на кінцеві результати виробництва [1].

На сучасному етапі для більшості сільськогосподарських підприємств проблемою інтенсифікації є збільшення виходу високоякісної продукції з розрахунку на одиницю земельної площі або на голову худоби, а також отримання оперативної інформації, яка дасть змогу господарю приймати найефективніші рішення в даний проміжок часу. Оперативна інформація нині коштує немалих грошей, але в результаті хороший менеджер отримає набагато більше. Забезпечити її отримання можна за допомогою одного з методів інтенсифікації – аеромоніторингу.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання інтенсифікації сільського господарства завжди посідали важливе місце в аграрній економічній науці. Увага економістів-аграрників до проблеми інтенсифікації сільського господарства значно посилилась у другій половині XIX ст., коли в розвинутих країнах науково-технічний процес поступово проникав у землеробство і тваринництво, отже, почало змінюватися відношення між екстенсивним та інтенсивним шляхами розширеного відтворення, а саме представників західноєвропейської класичної політичної економії – А. Сміта, Д. Рікардо та ін. Дослідження Д. Рікардо доводили «зв'язок людської праці і впливу родючості ґрунтів на створення результатів господарської діяльності».

А. Сміт уважав «основним джерелом доходів держави не лише землю, але й працю і капітал». Необхідність здійснення економічних досліджень із питань розширеного виробництва того періоду пояснювалися обмеженням ресурсів [2].

На думку Б. Горбачова, інтенсифікація виробництва становить процес переходу від екстенсивного розвитку до інтенсивного або в умовах, інтенсивного розвитку – до подальшого вдосконалення факторів виробництва, міри їх використання, що веде до ще більшої ресурсовіддачі, підвищення ефективності виробництва (факторами виробництва є його основні елементи засоби праці, предмети праці та робочу силу) [3].

Особливу увагу питанню саме аеромоніторингу приділив М. Солоха, ст. наук. співробітник Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.М. Соколовського».

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Завданням кожного виду моніторингу є отримання оперативної інформації. Він має бути своєчасним, охоплювати якомога більшу територію (у нашому випадку – ґрунтів) та мати стільки повторень, скільки вимагає завдання. На нашу думку, за безконтактним (дистанційним) моніторингом майбутнє. У дослідженні наведемо конкретні приклади апаратів, здатних проводити аеромоніторинг.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Нові аграрні горизонти в Україні сьогодні потребують сучасних технологічних та інноваційних підходів до обробки землі. У кожному виді земельних відносин не останнє місце, а в деяких випадках і перше, займає оперативна інформація щодо стану посівів та земель сільськогосподарського призначення, тобто моніторинг [4].

Оперативна інформація, надана господарю підприємства, – це запорука прийняття правильного рішення для отримання запланованого врожаю, тобто максимального прибутку. Моніторинг повинен бути інформативним і повноцінним.

У розвинутих країнах нині розвивають новий напрям моніторингу – аерофотозйомку за допомогою літаків-безпілотників. У цьому напрямі працює й Україна.

Виникає питання: навіщо це потрібно, адже до цього аграрії справлялися і без цього виду моніторингу? Як відомо, від вчасного надходження інформації залежить успіх справи, а цей метод дає змогу оперативно отримувати інформацію про стан посівів сільськогосподарських культур. Також можна ефективно оптимізувати (скоротити) витрати на мінеральні добрива, паливо тощо. На що здатна аерофотозйомка, наведемо в табл. 1.

Таблиця 1  
**Можливості аерофотозйомки**

1. Сканування сільськогосподарських рослин на полі із достовірністю 99,9%, що дає повну інформацію про стан рослин для прийняття рішення про потребу внесення добрив (або неактуальність такої).
2. Оптимізація внесення добрив та роботи с.-г. техніки на полі.
3. Моніторинг внесення посівного матеріалу та контроль появи сходів с.-г. рослин.
4. Оперативне реагування на якість роботи механізаторів (шляхом моніторингу слідів проходження техніки полем).
5. Використання безпілотної агротехніки для охорони врожаю на полі.
6. Спостереження впродовж вегетаційного періоду культури.

Найважливіша перевага аерофотозйомки перед іншими видами дистанційного зондування – виконання зйомки у визначений замовником, керівником господарства (чи власником безпілотника) час і отримання оперативних даних дослідження. Аеромоніторинг відкриває можливості оперативно та з великою точністю визначити локалізовані площі, які потребують внесення добрив на поле, та зекономити шляхом уникнення перевитрат добрив, пального, робочого часу механізаторів [4].

Можна контролювати стан сходження культур. Це дає можливість знайти зони, які потребують додаткової уваги (внесення додаткових добрив тощо), успішно контролювати якість

роботи механізаторів на полі відразу після її завершення, а не чекати на дозрівання рослин і за цим визначати ефективність роботи того чи іншого працівника. Завдяки аерозйомці можна проаналізувати поточну ситуацію та зробити відповідні висновки щодо застосування, за потреби, коректувальних заходів.

Питання охорони полів є актуальним в Україні, особливо нині. Поява пристрою для моніторингу значно полегшить роботу охорони. Багато представників цього напрямку обладнані камерами з чорно-білою зйомкою в нічний час з інфрачервоним (ІЧ) підсвічуванням. Це дає змогу проводити цілодобове патрулювання врожаю.

Переваги використання безпілотних літаків наведено в табл. 2.

Таблиця 2  
**Переваги використання безпілотних літаків над іншими видами повітряного зондування**

1. Помірна або однакова ціна порівняно з методом космічної зйомки за вищої якості отриманих знімків.
2. Отримання знімків можливе прямо в процесі польоту, що не потребує періоду очікування (5–6 діб). До того ж, за потреби, можна скорегувати політ згідно із вимогами користувача в реальному часі.
3. Висока роздільна здатність знімків (до 5 см) за висоти польоту 100–600 м над поверхнею Землі.
4. У разі обмеження видимого діапазону – можливість зйомки під хмарами, що є ахіллесовою п'ятою під час проведення космічної зйомки.
5. Можливість локальної зйомки: тільки одного поля чи певної його частини, що в принципі неприйнятно для космічної зйомки, оскільки, наприклад, така послуга буде економічно невигідною для одного фермера.

Можливо, що відповіді на ці питання могла б дати дистанційна зйомка із супутника Землі. У недавньому минулому Україна запустила супутник «Січ-2м» для спостереження за навколишнім середовищем на території України. Модуль «Природа», встановлений на цьому супутнику, покликаний допомогти у тому числі фермерам у вирішенні нагальних проблем моніторингу. Однак, на нашу думку, у період весняних місяців, тобто в пік, коли необхідна подібного роду інформація, припадає пік хмарності. Переважно це, звичайно ж, купчасті хмари, які зазвичай знаходяться на невеликій висоті. Це перешкоджає якісній зйомці зі супутника в оптичній і ближньому інфрачервоному діапазонах. Земля до вегетації рослин по-різному прогривається як завдяки кліматичного фактору (хмарам), так і антропогенному фактору (різному ступеню розораності полів), тому загальна картина території зйомки виходить спотвореною [5].

Виробники безпілотників є і в Україні, які виконані як прототипи порівняно із закордонними аналогами. Якщо керівник підприємства планує придбати безпілотний комплекс, то

потрібно мати на увазі, що якщо розмір підприємства становить до 3–4 тис. га, то вигідно купувати безпілотник із невеликою дальністю польоту. Але потрібно провести відповідні попередні розрахунки.

Це загальні рекомендації, у кожному разі треба враховувати всі фактори: вартість складників комплексу, собівартість однієї хвилини часу роботи комплексу, його надійність тощо, які впливають на кінцевий результат (вартість експлуатації) комплексу. Слід також урахувати ще один важливий фактор – технічний персонал для обслуговування комплексу, який ще потрібно відповідно підготувати. Проте ці витрати потім швидко окупаються результатами виконаної роботи та зекономленими коштами.

І, зрештою, безпосередньо сам процес аерофотозйомки. Під час виконання її в період, коли, наприклад, космічна зйомка неможлива (у разі загальної хмарності), треба правильно інтерпретувати результати зйомки для кінцевого користувача, що є складним методичним процесом, заснованим на статистичних даних із полів господарств.

Деякі власники господарств замовляють послуги АФЗ фахівцям цієї справи, а не купують комплекс для самостійного користування. Вартість такої послуги становить від 10 грн./га, що дає змогу зекономити та детальніше ознайомитись із цим інноваційним моніторинговим інструментом у сільському господарстві.

Також додамо, що проста аерофотозйомка для господаря має мало користі. Знімки ще потрібно переробити у відповідні картосхеми, зрозумілі для агрономів, які працюють на цих полях. А для цього треба вміти «читати», що показує аерофотозйомка [4]. Нині це викликає певні труднощі, але над цим успішно працюють українські науковці.

Також можливо надавати послуги іншим (сусіднім) господарствам і в результаті відточувати навички роботи із цим методом та отримувати додатковий прибуток. Ми вважаємо, що, отримавши послуги даного характеру, можливо на власному досвіді переконатися, чи потрібен в господарстві безпілотник.

Проаналізувавши ринок безпілотників за якістю, ціною і відгуками, можна зробити висновок, що оптимальним представником цієї галузі є квадрокоптер DJI Phantom 3 Standard із трьохосьовим підвісом ціною близько 19 тис. грн.

Дана модель дає змогу охопити територію площею 1 256 га, враховуючи радіус дії 2 км, і здатна виконувати всі вищезазначені функції безпілотника і забезпечить господарю отримати всю необхідну оперативну інформацію.

**Висновки.** Аерофотозйомка має декілька унікальних можливостей, а саме: дає змогу здійснювати експрес-оцінювання стану сільсько-



господарських культур та впливу рельєфу на врожайність, встановлення ґрунтових контурів, проведення зйомки у час, який потрібен керівнику, та повторення зйомки ще стільки разів, скільки потрібно.

За допомогою безпілотних літаків можна створити порівняно дешеву технологію отримання знімків для окремих господарів-аграріїв.

Використання зазначеного квадрокоптера дає змогу вирішувати широке коло практичних завдань моніторингового характеру, а отже, вони приречені на експлуатацію в сільському господарстві.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Вітков М.С. Сутність і фактори інтенсифікації аграрного виробництва / М.С. Вітков // Економіка АПК. – 2011. – № 1. – С. 53–57.
2. Дергач І.В. Інтенсифікація та інтенсивність розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні / І.В. Дергач // Економіка АПК. – 2007. – № 3. – С. 43–45.
3. Горбачов Б. Еволюція та сучасний стан наукових уявлень про інтенсифікацію виробництва / Б. Горбачов, О. Гурченко // Економічна думка. 2003. – № 4. – С. 25–30.
4. Солоха М. Проблеми та перспективи аеромоніторингу у сільському господарстві / М. Солоха // Пропозиція: український журнал з питань агробізнесу. – С. 60.
5. Солоха М. Оцінка состояния всходов зерновых с помощью беспилотника / М. Солоха // Аеромоніторинг. – 2013. – 05.12.