

ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ У ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОЇ СФЕРИ

USING OF DRONES IN THE ACTIVITIES OF ENTERPRISES OF AGRARIAN SPHERE

У статті розкрито суть безпілотних літальних апаратів, особливості їх використання в сільськогосподарському виробництві. Дрони в сільському господарстві можуть використовуватися для створення тривимірних карт для аналізу землі та розроблення схеми посадки, здійснення посадки, обприскування сільськогосподарських культур добривами та засобами захисту рослин, сканування місцевості і рівномірного розпилення необхідної кількості агрохімікатів і пестицидів, оцінки стану врожаю та своєчасного виявлення появи шкідників, стеження за випасом тварин та нагляду за роботою працівників на полях. Наведено окремі приклади використання дронів підприємствами аграрної сфери. Визначено основні компанії – виробники дронів в Україні та світі. Охарактеризовано економічний ефект застосування дронів для сільськогосподарських виробників, страхових компаній та органів державної влади. Зроблено SWOT-аналіз доцільності та перспективності використання безпілотних літальних апаратів у сільськогосподарському виробництві.

Ключові слова: безпілотний літальний апарат, дрон, сільськогосподарське виробництво, економічний ефект, SWOT-аналіз, підприємство, врожай.

В статті раскрываются суть беспилотных летательных аппаратов, особенности их использования в сельскохозяйственном производстве. Дроны в сельском хозяйстве могут быть использованы для создания трехмерных карт для анализа земли и разработки схемы посадки, осуществления посадки, распыления удобрений и средств защиты растений, сканирования рельефа и равномерного внесения необходимого количества агрохимикатов и пестицидов, оценки состояния урожая и своевременного выявления вредителей, отслеживания выпаса животных и контроль над работой работников на полях. Приведены некоторые примеры использования беспилотных летательных аппаратов предприятиями аграрного сектора. Определены основные компании – производители беспилотников в Украине и мире. Охарактеризован экономический эффект использования дронов для сельхозпроизводителей, страховых компаний и государственных органов. Проведен SWOT-анализ целесообразности и перспектив использования беспилотных летательных аппаратов в сельскохозяйственном производстве.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, дрон, сельскохозяйственное производство, экономический эффект, SWOT-анализ, предприятие, урожай.

УДК 338.004.349

Старинець О.Г.

д.е.н., доцент кафедри публічного управління та менеджменту інноваційної діяльності Національний університет біоресурсів та природокористування України

Starynets Oleksandr

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The article reveals the essence of unmanned aerial vehicles, the peculiarities of their using in agricultural production. Drones in agriculture can be used to create three-dimensional maps to analyze land and develop planting schemes, planting, spraying fertilizers and plant protection products, scanning the radar and evenly making the necessary quantity of agrochemicals and pesticides, assessment of the state of the crop and timely detection of pests, tracking animal grazing and monitoring of workers in the fields. Some examples of the using of unmanned aerial vehicles by agricultural enterprises are given. The main companies producing drones in Ukraine and the world have been identified. Among Ukrainian companies – Drone UA company is the most innovative enterprise in the agricultural sector and allows solving the most difficult problems at the agrarian market of Ukraine: satellite monitoring, laboratory soil analysis, control plants from the air, aerial photography of agricultural land. The economic effect of the using of drones for agricultural producers, insurance companies and government agencies has been described. SWOT analysis of the feasibility and prospects of using unmanned aerial vehicles in agricultural production has been carried out. In total, in Ukraine, observations by the help of drones cover more than 1 million hectares of land. All projects are different, and drones solve different tasks. Market prospects and technology in the agricultural direction are obvious. According to forecasts of the International public organization Association for Unmanned Vehicle Systems International, agrarian drones to 2020 will take a specific weight 80-90% of the total using of drones. Therefore, agricultural producers need to assess their prospects to occupy in the future and their own specific weight in the general using of the latest technology, in particular, drones in the implementation of its activities that will ensure their comprehensive development and economic growth. The using of drones in agricultural activities as newest technology will ensure its development. Despite the relatively high price, their using is cost-effective, because it increase the productivity of enterprises in the agrarian sector by reducing the cost of time, raw materials, human labor, which increases their economic efficiency in general.

Key words: unmanned aerial vehicle, drone, agricultural production, economic effect, SWOT analysis, enterprise, crop.

Постановка проблеми. Розвиток будь-якого підприємства в сучасних ринкових умовах практично не реальний без упровадження та використання інноваційних технологій, що визначає загальний рівень його конкурентоспроможності, адже залучення інновацій сприяє підвищенню рівня показників ефективності використання основних засобів, продуктивності праці, скорочення витрат і, відповідно, зниження собівартості продукції, економії різних видів ресурсів та, звичайно, досягнення цільового прибутку.

Сільське господарство в Україні є однією з основних галузей матеріального виробництва. Проте його розвиток потребує удосконалення,

тому дослідження питання впровадження різноманітних нововведень у цю сферу є досить актуальним і важливим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням забезпечення інноваційного процесу у сфері сільськогосподарського виробництва присвячено праці таких учених, як В. Амбросов, Л. Водянка, Я. Гадзало Н. Кутаренко, Ю. Малік, Д. Мединський, О. Шпикуляк, Г. Юн та ін.

Постановка завдання. Метою дослідження є аналіз технологій застосування БПЛА у сільськогосподарському виробництві України та визначення перспектив його розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Сільськогосподарська авіація – явище не нове. Вона застосовувалася для хімічної обробки полів ще з 80-х років минулого століття. На пострадянському просторі найчастіше використовувався біплан Ан-2, за що й отримав у народі прізвисько «кукурудзник». Після розпаду СРСР використовувати великі літаки для обробки полів стало нерентабельно, і сільськогосподарську авіацію спробували замінити аматори на мотодельтапланах. Спроба виявилася невдалою. Трохи згодом з'явився дрон – мобільний автономний безпілотний літальний апарат.

Статистика оцінює світовий ринок дронів, які використовуються у виробничій діяльності, у 127 млрд дол. США, чверть з яких припадає на АПК. В Україні нині чверть усіх дронів (2,5–3 тис пристроїв) працюють у сільському господарстві – ними користуються господарства із сукупним земельним банком понад 3 млн га. Оскільки спеціальних аграрних БПЛА у країні не виробляють, їх імпортують. У 2018 р. такий імпорт становив приблизно 9 млн дол. США. При цьому 50–60% ринку дронів в Україні припадає на китайську компанію DJI – одного з лідерів світового виробництва БПЛА (частка на світовому ринку – 70%) [1].

Серед українських компаній компанія Drone UA є найбільш інноваційним підприємством у сільськогосподарському секторі та дає змогу вирішувати найважчі проблеми аграрного ринку України: супутниковий моніторинг, лабораторні дослідження ґрунту, контроль рослин із повітря, аерофотозйомка сільськогосподарських угідь.

UkrSpec_Systems – український флагман у виробленні і застосуванні БПЛА планерного типу PD-1 з новітнім обладнанням і телевізійними камерами. Безпілотні літальні апарати можуть бути оснащені мультиспектральними камерами, які застосовують для моніторингу показників рослин із застосуванням інфрачервоного спектра. Показники, отримані за допомогою ближнього інфрачервоного спектра, дають змогу визначити зміни рослинності задовго до того, як відповідні зміни проявлять себе у видимому спектрі [2, с. 337].

Дрони, які використовуються у сільському господарстві, можуть створити тривимірні карти для аналізу землі на вміст азоту та інших речовин, які в подальшому використовуються для розроблення схеми посадки. Також дрони можуть і самі висаджувати насіння. БПЛА можуть обприскувати врожай добривами та засобами захисту рослин. За допомогою ультразвукової ехолокації дрони регулюють висоту польоту, сканують місцевість і рівномірно розпилюють необхідну кількість агрохімікатів і пестицидів. Також вони можуть оцінити стан урожаю та своєчасно виявити появу шкідників. Ще безпілотники можуть позитивно вплинути на демо-

графічну структуру сільської місцевості. Не секрет, що нині молоді кваліфіковані працівники неохоче їдуть працювати на село. Проте новітні технології зроблять роботу в агропромисловому комплексі в очах недавніх випускників коледжів і вишів більш престижною та цікавою.

Обробка сільськогосподарських угідь за допомогою коптерів є значно дешевшою, ніж традиційна обробка за допомогою трактора, сівалок та іншої сільськогосподарської техніки. Вартість обробки 1 га посівів за допомогою сільгоспкоптера коливається у межах 3,5 дол. США. Традиційний обприскувач на базі трактора обійдеться у 8–10 дол. США за 1 га.

Якщо ж на полі є проблемні ділянки – недосів, чи пошкодження шкідниками, – їх можна визначити через камеру, задати точні координати, а потім точково обприскати необхідним препаратом саме цю ділянку. Зрозуміло, що для такої «дрібнички» запускати велику техніку підприємству нерентабельно. Проте саме з таких «дрібничок» складається загальна врожайність поля.

Окрім того, під час обприскування наземними апаратами на 1 га витрачається 300–400 літрів рідини. При цьому до 40% рідини все одно скотяться з листя і потраплять у ґрунт, а далі – у ґрунтові води, що не сприяє збереженню довкілля. Завдяки застосуванню на дронах спеціальних форсунок, які розташовані під лопатями двигунів та технології ультрамалооб'ємного обприскування (коли крапля подрібнюється до розміру 50–100 мікрометрів), досягається зменшення витрати робочої рідини до 5 літрів на 1 га, тобто у 60–80 разів. Відповідно, економія діючої речовини – до 30–40%.

Недоліків у дронів як сільськогосподарського знаряддя практично немає: вони можуть працювати у будь-який час доби, а зупинить їх хіба що сильний вітер чи дощ. При цьому вони дуже автономні – допомога оператора полягає лише в тому, щоб вчасно доливати «хімію» в бак та замінювати акумулятор [3].

Окрім того, дрони можуть використовуватися для спостереження за стадами тварин. Вони здатні виявляти хворих, поранених тварин і навіть початок пологів. Спостереження, контроль над роботою працівників, сільськогосподарської техніки, охорона угідь – ще одна прикладна сфера застосування дронів. А встановлення на дрони тепловізорів забезпечує також охорону вночі [4].

Використання дронів в аграрному секторі має економічний ефект, який важливий як для агровиробників, так і для страхових компаній і контролюючих державних органів [5].

Для агровиробників економічний ефект полягає у:

- економії пального за рахунок оптимізації кількості обробок та шляхів проходу техніки;

- мінімізації використання насіннєвого матеріалу, добрив та поливних вод за рахунок запобігання їх непродуктивним витратам;

- збереженні та підвищенні врожаїв за рахунок своєчасного посіву та збирання врожаю, диференційованого залежно від потреб сільгоспкультур в умовах конкретного поля, підживлення, зрошення, проведення обробок отрутохімікатами;

- запобіганні втрат урожаїв за рахунок неякісного проведення технологічних операцій, пошкоджень хворобами та шкідниками, крадіжок тощо;

- оптимізації витрат на виробництво та підвищення якості планування виробничої діяльності агропідприємств;

- уточненні прогнозів отримання врожаїв та прибутків від реалізації продукції.

Для страхових компаній виражається у запобіганні ризиків під час страхування агропідприємств.

Для державних контролюючих установ складається з:

- отримання достовірних прогнозів урожаїв поточного року;

- запобігання кредитуванню недобросовісних товаровиробників;

- стеження за дотриманням земельного та природоохоронного законодавства та своєчасного запобігання порушенням і застосування штрафних санкцій.

Сьогодні дрони собі можуть дозволити собі переважно великі підприємства. Для їх використання вони створюють окремі підрозділи. Найдешевший коптер із тепловізором коштує приблизно 80 тис грн.

За рахунок запобігання крадіжкам та іншої оптимізації виробництва, які забезпечують БПЛА, компанія повертає гроші, вкладені в дрон за місяць, максимум – за три.

У 2015 р. дронами цікавилися такі найбільші холдинги, як «Астарта», «Кернел», «Агропродінвест». А вже в 2017 р. основну масу звернень компанія отримує від невеликих і середніх сільських господарств. Тому більшості середніх підприємств необхідно переглянути свою стратегію і проявити зацікавленість у впровадженні такої технології, як дрон, для проведення різного типу досліджень та робіт. Це призведе до значної економії витрат

на спостереження і до виграшу в часі порівняно з іншими його видами: наземним обстеженням, супутниковими фотографіями, використанням пілотованої авіації, що використовуються підприємствами на теперішньому етапі їх розвитку [6].

Звичайно, є певні проблеми застосування дронів, і вони об'єктивні, пов'язані з технічними аспектами їх використання та обробки результатів зйомок, економічним складником та законодавчим питанням, вартістю, а також є суб'єктивні проблеми, пов'язані зі складнощами сприйняття та впровадження у виробництво нових технологій. Ці аспекти спричиняють пасивність виробників щодо нововведень у сільське господарство.

Усього сьогодні в Україні спостереження за допомогою дронів охоплюють понад 1 млн га землі (це тільки якщо брати до уваги клієнтів Drone.UA).

Усі проекти різні, і безпілотники в них вирішують різні завдання. Перспективи ринку і технології в аграрному напрямі очевидні. Згідно з прогнозами міжнародної громадської організації Association for Unmanned Vehicle Systems International, аграрні безпілотники до 2020 р. займуть питому вагу в 80–90% від загального застосування дронів, тому сільськогосподарським виробникам необхідно оцінити свої перспективи, щоб у майбутньому займати і власну питому вагу у загальному використанні новітніх технологій, зокрема безпілотників, під час здійснення своєї діяльності, що забезпечить їх усебічний розвиток та економічне зростання [7, с. 58].

Для оцінки доцільності використання дронів у сільському господарстві зробимо SWOT-аналіз (табл. 1).

Як видно з проведеного аналізу щодо можливості і перспективності використання дронів у сільськогосподарському виробництві, це питання має все ж таки більше позитивних сторін, аніж негативних, що свідчить про його перспективність та ефективність.

Висновки з проведеного дослідження. Попри всю сукупність проблем, з якими стикається сільське господарство, воно все ж має широкі можливості розвитку, що пояснюється передусім наявністю родючих ґрунтів та сприятливого клімату. Але для того щоб сільськогоспо-

Таблиця 1

SWOT-аналіз застосування безпілотних літальних апаратів у сільському господарстві

Сильні сторони	Слабкі сторони
Точність, мобільність, економічна ефективність, екологічність, оперативність, простота управління, продуктивність, працездатність	Залежність від погодних умов, необхідність постійного спостереження, висока ціна, необхідність отримання дозволу на використання
Можливості	Загрози
Моніторинг полів, виявлення проблемних ділянок, спостереження за тваринами, внесення точно необхідної кількості добрив, хімікатів, інших речовин, контроль посівів і сходів, можливість точечної обробки рослин	Недосконале правове регулювання, складність контролю в окремих ситуаціях, складність і висока ціна ремонту або заміни

дарське виробництво стало дійсно конкурентоспроможним, необхідно застосовувати конкретні та ефективні заходи, які стосуються внутрішнього розвитку та можливостей експорту. Зокрема, потребують поліпшення умови його розвитку за допомогою використання інноваційних підходів до здійснення господарської діяльності.

Проведене дослідження показало, що застосування дронів у сільськогосподарській діяльності як новітньої технології забезпечить її розвиток. Незважаючи на досить високу ціну, їх використання є рентабельним, оскільки дає можливість підвищення продуктивності діяльності підприємств аграрного сектору за рахунок скорочення витрат часу, сировини, людської праці, що сприяє збільшенню їх економічної ефективності у цілому.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Копокopter: 40% ринку дронів працюють на сільське господарство. URL : <https://agroday.com.ua/2018/11/05/kopokopter-40-rynku-droniv-pratsyuyut-na-silске-gospodarstvo> (дата звернення: 05.07.19).
2. Юн Г.М., Мединський Д.В. Застосування безпілотних літальних апаратів у сільському господарстві. *Наукові технології*. 2017. № 4(36). С. 335–341.
3. Як дрони підкорюють агропромисловий комплекс. URL : <https://uain.press/economics/yak-drony-pidkoryuyut-agropromyslovyj-kompleks-922258> (дата звернення: 27.07.19).
4. Дрони в сільському господарстві: особливості застосування. URL : <https://buh-ua.com.ua/uk/doc/52134/drony-v-selskom-hozjajstve-osobnosti-primeneniya> (дата звернення: 12.07.19).
5. Дрони для аграріїв. URL : <https://agrimatika.com.ua/agrokopter-abo-dron-poloviy> (дата звернення: 16.07.19).
6. Концепція збалансованого (сталого) розвитку агроєкосистем в Україні на період до 2025 року, затверджена Наказом Міністерства аграрної політики України від 20.08.2003 № 280. URL : <http://www.zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 25.07.19).
7. Водянка Л.Д., Кутаренко Н.Я Суть та необхідність використання сучасних інноваційних технологій в сільському господарстві Чернівецької області. *Агросвіт*. 2018. № 5. С. 53–60

REFERENCES:

1. Kopokopter: 40 % droniv pracuut na silske gospodarstvo. [Kopokopter: 40% of the drones market are working in agriculture]. URL: <https://agroday.com.ua/2018/11/05/kopokopter-40-rynku-droniv-pratsyuyut-na-silске-gospodarstvo> (in Ukrainian). Access date: 05.07.19
2. Un G.M, Medynskii D.V. (2017) Zastossuvannya bezpilotnyh litalnyh aparativ u silskomu gospodarstvi. [Application of unmanned aircrafts in agriculture]. Scientific Technologies. pp. 335-341 (in Ukrainian)
3. Yak drony pidkoruut agropromyslovyi complex. [How drones conquer the agro-industrial complex]. URL: <https://uain.press/economics/yak-drony-pidkoryuyut-agropromyslovyj-kompleks-922258> (in Ukrainian). Access date: 27.07.19
4. Drony v silskomu gospodarstvi: osoblyvosti zastosuvannya. [Drones in agriculture: application features]. URL: <https://buh-ua.com.ua/uk/doc/52134/drony-v-selskom-hozjajstve-osobnosti-primeneniya> (in Ukrainian). Access date: 12.07.19
5. Drony dlya agrariiv. [Drones for farmers]. URL: <https://agrimatika.com.ua/agrokopter-abo-dron-poloviy> (in Ukrainian). Access date: 16.07.19
6. Ministry of Agrarian Policy of Ukraine (2003) Konceptiya zzbalsanovanogo (stalogo) rozvytku agrosystem v Ukraini na period do 2025 roku. [The concept of balanced (sustainable) development of agroecosystems in Ukraine up to 2025]. URL: <http://www.zakon.rada.gov.ua> (in Ukrainian). Access date: 25.07.19
7. Vodyanka L.D., Kutarenko N.Ya. (2018) Sut ta neobhidnist vykorystannya suchashyh innovaciinyh tehnologii v silskomu gospodarstvi Cherniveckoi oblasti. [The essence and necessity of using modern innovative technologies in agricultural economy of Chernivtsi region]. Agrosvit. pp. 53-60 (in Ukrainian)