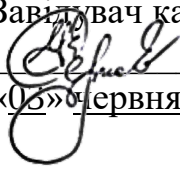


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра управління проектами

«Допущений до захисту»
Завідувач кафедри
 Чернов С.К.
«06» червня 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему: Управління проектами розвитку сучасних БПЛА у сільському господарстві в роботі сервісної мобільної бригади

Виконав студент 6171м групи

 Трушляков Д. В.
(підпис)

Керівник роботи:

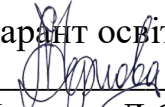
к.т.н., доцент Чернова Л.С. 

Миколаїв – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра управління проектами
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
Освітня програма «Управління проектами»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми
 (ПІБ гаранта)

Чернова Л.С.

(підпис)

«06» травня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Студенту Трушлякову Денису Володимировичу

1. Тема роботи: Управління проектами розвитку сучасних БПЛА у сільському господарстві в роботі сервісної мобільної бригади

Керівник роботи д.т.н., доцент Чернова Лб.С.

Затверджені наказом ректора № 381-уч. від «09» травня 2024 року

2. Термін подання роботи: до 03.06.2024 року.

3. Вихідні дані по роботі: інтернет-видання, спеціалізована література, підручники, фахові статті та інше.

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У С/Г В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ

Розділ 2. АНАЛІЗ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ

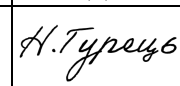
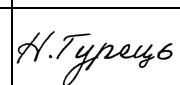
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У С/Г В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ

Розділ 4. Охорона праці

Розділ 5. Охорона навколишнього середовища

5. Перелік презентаційних матеріалів виконаний в програмі Power Point

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці	ст. викладач Гурець Н.В.		
Розділ 5. Охорона навколишнього середовища	ст. викладач Гурець Н.В.		

7. Дата видачі завдання 19.02.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	Лютий 2024	Виконано
2	Складання розгорнутого плану магістерської роботи та ознайомлення керівника з планом кваліфікаційної роботи	Лютий 2024	Виконано
3	Написання розділу 1	Лютий 2024	Виконано
4	Написання розділу 2	Березень 2024	Виконано
5	Написання розділу 3	Квітень 2024	Виконано
6	Написання розділів з Охорони праці та навколишнього середовища (4,5)	Квітень-травень 2024	Виконано
7	Оформлення магістерської роботи	Лютий 2024	Виконано
8	Передача магістерської роботи рецензенту для рецензування	03.06.2024	Виконано
9	Передача магістерської роботи науковому керівникові для написання відгуку	05.06.2024	Виконано
10	Попередній захист магістерської роботи	03.06.2024	Виконано
11	Захист магістерської роботи	17.06.2024	Виконано

Студент


 (підпис)
Трушляков Д.В.

Керівник роботи


 (підпис)
Чернова Лб.С.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ	
1.1. Систематизація існуючих типів та різновидів сучасних БПЛА	8
1.2. Аналіз міжнародного та вітчизняного досвіду застосування БПЛА	19
1.3. Актуальні напрями та досвід застосування агрокоптерів в сільському господарстві	31
Висновки до розділу 1	38
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ	
2.1. Загальна характеристика та опис структури проекту	39
2.2. Визначення бюджету та економічної ефективності проекту	58
2.3. Аналіз структури управління проектом	62
Висновки до розділу 2	76
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ	
3.1. Шляхи удосконалення технологічної та організаційної структури проекту	77

3.2. Аналіз впливу запропонованих змін на бюджет	
та показники економічної ефективності проекту	82
3.3. Оновлена вдосконалена структура управління проектом	87
Висновки до розділу 3	99
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	101
4.1. Загальні поняття охорони праці	101
4.2. Законодавчі документи з охорони праці	110
4.3. Особливості організації охорони праці для працівників	
мобільної сервісної бригади БПЛА в сільському господарстві	118
Висновки до розділу 4	125
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	126
5.1. Загальні поняття охорони навколишнього середовища	126
5.2. Законодавчі документи з охорони навколишнього середовища ...	135
5.3. Характеристика природоохоронних організацій для роботи	
мобільних груп обслуговування БПЛА в сільському господарстві	145
Висновки до розділу 5	151
ВИСНОВКИ	152
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	157

АНОТАЦІЯ

Трушляков Д.В. Управління проектами розвитку сучасних БПЛА у сільському господарстві в роботі сервісної мобільної бригади. Кваліфікаційна робота зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», освітньої програми «Управління проектами». Миколаїв: НУК ім. адм. Макарова. 2024 рік. 166 сторінки.

У кваліфікаційній роботі було досліджено ефективність використання БПЛА у сільському господарстві малими організаційними формами, такими як невелика бригада - сервісна група обслуговування агрогосподарств для охорони посівних площ від шкідників обприскуванням агродронами, для чого:

- Досліджено існуючий на сьогодні досвід та переваги використання БПЛА для визначених цілей;

- Запропоновано життєздатну модель застосування безпілотників невеликою мобільною бригадою – сервісною групою обслуговування агрогосподарств;

- Визначено оптимальну організаційну форму, необхідні технічні та кількісні параметри, прораховано економічну ефективність проекту, здійснено декомпозицію робіт, розроблено детальні плани, визначено ризики, розраховано бюджет та показники економічної ефективності проекту, розроблено та запропоновано заходи з удосконалення управління з метою підвищення ефективності реалізації проекту.

Ключові слова: управління проектами, проект, використання БПЛА, сервісна мобільна бригада, оператор БПЛА, інвестиції, планування, інструменти управління, ризики, бюджет, показники економічної ефективності.

ANNOTATION

Denys Trushliakov. The management of projects for modern UAV development in agriculture in the work of a mobile service brigade. Qualifying thesis for specialty 122 “Computer sciences”, educational program “Project management”. Mykolaiv, Admiral Makarov NUS. 2024. 166 pages.

The qualifying thesis examines the effectiveness of UAV usage in agriculture by small organized groups, such as a mobile brigade - a service group specializing in protection of agricultural areas by spraying crop-yielding fields using agridrones, in accordance with which the thesis:

- Researches the existing experience and advantages of using UAVs for outlined purposes;
- Determines a viable model of using drones in a work of a small mobile brigade – a group servicing the needs of agricultural businesses;
- Proposes an optimal business structure, the necessary technical and quantitative parameters, calculates the economic efficiency of the projects, performs a decomposition of responsibilities, devises detailed plans, identifies the risks, calculates the budget and the indicators of the project’s economic efficiency, devises and proposes actions of improving management in order to increase the effectiveness of the project’s implementation.

Keywords: project management, project, UAV usage, mobile service brigade, UAV pilot, investments, planning, management tools, risks, budget, economic efficiency indicators.

ВСТУП

Останніми роками стрімко поширюється використання безпілотних літальних апаратів: (далі – безпілотники, дрони, коптери або БПЛА), зокрема у сільському господарстві. Значною мірою це обумовлено швидким розвитком самих безпілотників, передусім зростанням максимальної вантажопідйомності, що відкриває нові сфери для застосування цих апаратів. Зокрема, наразі зростає застосування дронів для вирішення бойових завдань, також для розмінування та обстеження замінованих територій. За допомогою дронів, обладнаних магнітронами, здійснюється виявлення розташування мін, зокрема під землею та під водою, складається багат шарова мапа, за допомогою якої саперам залишається знешкодити виявлені міни, роблячи це з максимально можливою безпекою для життя.

Актуальність проблеми дослідження підтверджується також тим, що в останні довоєнні роки швидко збільшувався парк агродронів в Україні. Немає такого фермера, що не чув би про дрони-обприскувачі. Багато аграріїв вже встигли придбати для свого господарства «летючого помічника» або скористалися послугами сервісної бригади з обприскування. Використанням дронів-обприскувачів забезпечується зменшення кількості внесення засобів захисту рослин, значним скороченням використання палива, води та викидів CO₂, що сприяє збереженню навколишнього середовища.

Завдяки використанню дронів-обприскувачів в Україні за останній довоєнний 2021 рік вдалося отримати наступні показники, що відповідають цілям сталого розвитку:

скорочення викидів вуглецю за 2021 рік - 14 тис. тон;

економія води - 200 тис. тон;

економія пального - 5,5 млн л;

площа полів, оброблених дронами в Україні, - 1 млн га;

кількість додатково зібраного врожаю - 157 тис. тон;

створення додаткових робочих місць в агросекторі - 1 100 пілотів і тренерів.

Вже зараз йде розробка проектів з післявоєнного економічного відновлення України, зокрема Міністерство закордонних справ анонсувало проект «Мед мінних полів» для збору коштів на розмінування. Проект передбачає засівання замінованих полів з дронів сумішшю медоносних трав, потім зібраний з цих полів мед українські дипломати презентуватимуть дипломатам та публічним особам в усьому світі для привернення уваги до проблеми замінованості українських територій.

Мета дослідження: дослідження ефективності використання БПЛА у сільському господарстві малими організаційними формами, зокрема при обробці від шкідників сільськогосподарських культур.

Предмет дослідження: БПЛА у сільському господарстві в роботі сервісної мобільної бригади

Особливості економічної ефективності застосування сучасних БПЛА у сільському господарстві, зокрема організація бригади – сервісної групи обслуговування агрогосподарств для обробки посівних площ від шкідників обприскуванням агродронами.

Об’єкт дослідження: мобільна сервісна бригада, що займається обприскуванням посівних площ агродронами.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- Дослідити існуючий на сьогодні досвід та переваги використання БПЛА для визначених цілей;
- Розробити проект моделі роботи бригади – сервісної групи обслуговування агрогосподарств для обробки посівних площ від шкідників обприскуванням;

- Запропонувати та розглянути заходи з удосконалення управлінням проекту з метою підвищення його інвестиційної привабливості та економічної ефективності.

Методологія. Методологію дослідження та її теоретичну основу становлять методи емпіричного пізнання: індукція, дедукція, спостереження, оцінка, перевірка та порівняння. Інформаційні джерела – аналітичні публікації та звіти, Інтернет-ресурси та публікації в наукових виданнях.

Наукова новизна дослідження:

Наукова новизна дослідження полягає у тому, що за станом на теперішній час основними суб'єктами ринку послуг застосування БПЛА у сільському господарстві вважаються великі агрофірми та технопарки – технологічні компанії, що поєднують дистрибуцію, технічне обслуговування та навчання персоналу.

У цій роботі визначено специфіку та запропоновано життєздатну модель застосування безпілотників невеликою мобільною бригадою – сервісною групою обслуговування агрогосподарств, визначено її оптимальну організаційну форму, необхідні технічні та кількісні параметри, прораховано економічну ефективність проекту.

Практичне та теоретичне застосування: матеріали даного дослідження можна використовувати як практичне керівництво для впровадження бізнес-проекту, як навчальний посібник, для загального ознайомлення як з одним з сучасних напрямків розвитку сільського господарства. Також слід зауважити, що останнім часом ми всі могли неодноразово не себе відчувати ефективність використання дронів, на жаль, у воєнних цілях, але після закінчення воєнних дій, безперечно, вивільниться велика кількість БПЛА, які можна буде використовувати для післявоєнного підйому та розвитку вітчизняного сільського господарства.

Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків та списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ

1.1 Систематизація існуючих типів та різновидів сучасних БПЛА

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) з кожним днем стають все більш затребуваними в усьому світі, про що свідчить зростання кількості БПЛА різного класу на світових авіаційних виставках. Така популярність даного класу літальних апаратів обумовлена рядом переваг перед пілотованими літаками для вирішення широкого кола завдань, головним з яких є відсутність екіпажу, відносно невелика вартість БПЛА, низькі витрати на їх створення, виробництво і експлуатацію, велика тривалість і дальність польоту [1].

Єврокомісія прогнозує, що до 2035 року європейська індустрія дронів залучить понад 100 000 осіб, а економічний потенціал галузі становитиме понад 10 млрд євро на рік.

Поширення БПЛА вже на державному рівні закріплюється в нормах використання та розвитку, які можуть бути основою класифікації. Адже правові вимоги до БПЛА ставляться в залежності від маси БПЛА, що описується можливістю завдати шкоду оточуючим.

Стаття 5.8 Конвенції ІКАО 1944 року є єдиним положенням, що визнає БПЛА як повітряний засіб (ПЗ), політ якого в повітряному просторі суверенної країни можливий тільки при наявності дозволу країни-учасниці Чиказької конвенції в районах, що відкриті для експлуатації ПЗ [4].

ІКАО розробила стандарти у сфері вимог до експлуатації БПЛА, які містяться в додатках 1, 2, 6, 7, 13 Чиказької конвенції. Поступово держави-члени ІКАО почали розробляти власні правові моделі відповідно до внутрішнього законодавства для вирішення правових «прогалин» у використанні безпілотників.

У 2007 році ІКАО заснувала Групу з розробки стандартів проектування, розробки та використання БАК (RPAS).

Результатом роботи є розробка Положення 216/2008 Про загальні правила використання БАК та створення Європейського агентства авіаційної безпеки (ЕААБ).

Агентство є компетентним органом, що регулює використання БПЛА вагою понад 150 кг на території ЄС.

Використання інших категорій БПЛА регулюється органами цивільної авіації держав-членів ЄС[1].

Правове регулювання використання безпілотників на рівні країни залишається невизначеним і суперечливим. У процесі створення правових механізмів правове поле будується методом узгодженості інтересів всіх учасників процесу використання безпілотників. Однак єдиної моделі правового регулювання безпілотників поки не визначено, незважаючи на спільну роботу низки провідних країн.

У багатьох країнах світу використання БПЛА юридично обмежені або мають суворі умови польоту, включаючи ліцензування, ідентифікацію тощо.

Загальні принципи використання безпілотників були пояснені в 2011 році. Відзначається, що БПЛА є літаками і тому на них поширюються основні правила цивільної авіації країни-учасниці Чиказької конвенції. Також розроблено деякі зміни у застосуванні Чиказької конвенції щодо обов'язкової сертифікації безпілотників та операторів[3].

У 2014 році Європейська комісія розробила стратегію безпечного та сталого відкриття авіаційного ринку для цивільного використання БАК.

Метою Стратегії є сприяння розвитку БАК з урахуванням соціальних наслідків їх використання.

Положення Ризької декларації, ухваленої державами ЄС 5-6 березня 2015 року, визначає основні принципи нормативно-правової бази щодо використання

безпілотників у Європі[7]:

- 1) БПЛА слід розглядати як тип повітряного судна, а їх використання регулювати пропорційно ризику кожної операції;
- 2) Правила авіаційної безпеки для БПЛА повинні бути розроблені терміново на рівні ЄС;
- 3) державні органи та промисловість повинні інвестувати в технології та стандарти, необхідні для інтеграції БПЛА в авіаційну систему ЄС;
- 4) потрібно публічне визнання послуг, що надаються без персоналу. Також важливим питанням є конфіденційність і захист персональних даних;
- 5) Оператор несе відповідальність за БПЛА. БПЛА ідентифікується стандартизованим способом.

Концепція ЄС щодо використання безпілотників, прийнята в 2015 році, сприяла правовому регулюванню і досі впроваджується і містить ряд загальних принципів вирішення ризиків безпеки, а саме зіткнення з іншими літаками, що завдають шкоди людині, пошкодження майна, зокрема критичної інфраструктури[1].

У 2019 році Європейське агентство з авіаційної безпеки опублікувало загальні стандарти використання безпілотників, які є обов'язковими для всіх держав-членів ЄС. Враховуючи стрімкий розвиток світової індустрії безпілотних літальних апаратів, такі норми були лише питанням часу, хоча до цього часу безпілотні літальні апарати були пропущені законодавцями і навіть не мали чіткого статусу. Розмови про необхідність регулювання швидко зростаючої індустрії приватних безпілотних літальних апаратів ведуться в урядових структурах світу вже досить давно. Проблема загострилася після 2018 року, коли БПЛА несподівано атакували британські аеропорти Гатвік і Хітроу, в результаті чого аеропорти зупинились на добу.

З 2020 року оператори безпілотних літальних апаратів повинні зареєструватися в країні ЄС, де вони проживають або мають свою основну

роботу. Кожен дрон також підлягає реєстрації та чіпуванню. Це ідентифікує БПЛА.

Євросоюз ввів універсальні критерії класу, безпеки і технічні вимоги до безпілотників. Європейське законодавство загалом визначає місця, куди заборонено літати безпілотникам. [6; 7]

За даними Федерального управління цивільної авіації Німеччини (FAO), Управління цивільної авіації Франції, Австрійського національного управління авіації - Austro Control, Бельгійського управління цивільної авіації (BCAA), Управління цивільної авіації Польщі (CAA), Управління цивільної авіації Канади, Бюро цивільної авіації Японії Вимоги до операторів БАК та їх застосування майже ідентичні правилам США.

За даними Федерального управління цивільної авіації США (FAA), польоти на БПЛА в США дозволені з певними обмеженнями, а саме[10]:

- заборонено здійснювати польоти вище 100 м без дозволу;
- у контрольованому повітряному просторі максимально допустима висота - 50 м;
- політ виконується в межах прямого бачення
- забороняється використання безпілотників вагою понад 5 кг вночі без спеціального дозволу;
- заборонені польоти в радіусі 5 км від аеропорту;
- пілотування безпілотних літальних апаратів вагою до 5 кг допускається без дозволу, але для БПЛА вагою понад 2 кг потрібна ліцензія оператора;
- вік пілота 16 років.
- обов'язкова вимога: БПЛА повинен бути застрахований.
- всі безпілотні літальні апарати масою 250 г і більше повинні мати на борту вогнезахисну позначку ідентифікації власника власника;
- БПЛА не можуть використовуватися в зонах руху людей, промислових і житлових районах, в'язницях, зонах стихійних лих, на певних транспортних

шляхах і в деяких інших областях, визначених як спеціальні;

- заборонені польоти менше 100 м від федеральних автомагістралей і водних шляхів, залізничних споруд;

- польоти над територією, що охороняється Федеральний законом про охорону природи заборонені. БПЛА, що здатні фіксувати (передавати) зображення та звук, заборонені в приватних житлових районах без згоди власників.

Дозвіл FAA дозволив силам безпеки легально використовувати безпілотники для проведення детальних обшуків на місцях злочину та пошуку постраждалих людей.

Немає єдиного стандарту, коли йдеться про класифікацію БПЛА. У оборонних відомств кожної країни є свої власні стандарти класифікації, а у цивільних осіб є свої підходи до класифікації БПЛА, які постійно змінюються. Авторитетні організації в сфері цивільної авіації ще не сказали своє вагоме слово стосовно класифікації БПЛА.

На основі аналізу відомих публікацій проводяться спроби класифікувати БПЛА за наступними основними характеристиками [2]:

- використання;
- тип системи управління;
- правила польотів;
- клас злітної смуги;
- тип літального апарату;
- тип крила;
- спосіб зльоту/посадки;
- тип двигуна;
- паливна система;
- обсяг використання;

- категорія використання з урахуванням маси і дальності дії;
- радіус дії;
- висота польоту;
- функціональне призначення.

Зупинимось більш детально на кожному принципі класифікації.

За використанням цивільні БПЛА поділяються на: державні (National Private Pilots License (NPPL)); приватні (Private Pilots License (PPL)); комерційні (Commercial Pilots License (CPL)); транспорт (Airline Transport Pilot Licence (ATPL)). Дані класифікації вперше проводили державні органи США та Євросоюзу в законодавчих цілях з врахуванням особливості їх експлуатації у даних напрямках[10].

За типом системи управління БПЛА, класифікуються як дистанційно пілотовані; дистанційно керовані; автоматичні; дистанційно пілотовані авіаційною системою; безпілотно- автоматичні з використанням зонної навігації 1 категорії; безпілотно- автоматичні з використанням зонної навігації 2 категорії.

Дистанційно пілотований (ДПЛА) - управляється безпосередньо оператором в полі зору через наземну станцію.

Дистанційно керовані (ДКЛА) - працюють автономно, але потенційно можуть керуватися пілотом або оператором, використовуючи тільки зворотній зв'язок через інші підсистеми управління.

Автоматичні (БАЛА) (Autonomous & Non-Adaptive) - виконують заздалегідь запрограмовані дії без пілотного контролю і не мають можливості змінювати план дій під час польоту або адаптуватися до зовнішніх змін, але багаторазові ЛА можуть бути перепрограмовані перед кожним вильотом з урахуванням змін навколишнього середовища і матеріалу, зібраного на попередніх рейсах.

Дистанційно керовані авіаційною системою (ДКЛА) - виконують низькорівневий контроль вбудованих систем або наземної станції, а

високорівневий контроль траєкторії польоту та/або стану контролюється оператором.

Безпілотно-автоматичні з використанням зонної навігації першої категорії (БПАЛА-I) (Autonomous & Adaptive) - політ контролюється повністю вбудованими системами БАС без втручання оператора або використання наземної станції, які можуть бути перепрограмовані з урахуванням змін навколишнього середовища або нових цілей.

БПАЛА має можливість зв'язку з іншими підсистемами управління і використовує зональну навігацію 1-ї категорії (RNAV-I).

Безпілотно-автоматичні з використанням зонної навігації другої категорії (БПАЛА-II) (Autonomous & Adaptive) - подібний до БПАЛА-I, але використовує RNAV-II 2-ї категорії. Даний тип класифікації за режимом управління польотом допускає ступінь автоматизації або автономності

БПЛА і розглядається при розробці вимог до дій пілота і оператора БПЛА. Тимчасові категорії режиму управління польотом розташовані в порядку збільшення автоматизації або автономності і зменшення традиційної можливості впливу на управління пілотом або оператором [2 - 6].



Рис. 1. Узагальнена схема навігації БПЛА

За правилами польоту БПЛА поділяються на візуальні, приладні та візуально-приладні. Політ, що виконується БПЛА тільки у видимій зоні стосовно оператора називається візуальним. Якщо політ виконується в автоматичному режимі не тільки в видимій зоні, але і в сліпих зонах, а також в темряві з відповідною системою управління, політ є приладним. Виділяють також візуально-приладні: при одному польоті використовуються візуальні та приладні правила польоту (наприклад, зліт і посадка - візуальні, а основна частина польоту - приладна) [3, 6, 11].

Відповідно до використовуваного класу повітряного простору БПЛА можна розділити на сегреговані та несегреговані. У свою чергу, не сегреговані класи А, В і С. Сегреговані - літають у сегрегованому повітряному просторі (зони без польотів, зони з обмеженими польотами та спеціальні зони польотів для БПЛА

(якщо цього вимагають авіаційні стандарти держави)), а також несегреговані - відповідно в несегрегованих класах А, В, С, повітряного простору де необхідне бортове обладнання, ліцензії та дозволи організації управління повітряним рухом та обслуговування. [10, 11].

За типом літального апарату БПЛА класифікуються як: літакові, вертолітні і конвертопланові. Літаковий і вертолітний тип мають відповідний зовнішній вигляд і характеристики літаків і вертольотів, а конвертоплановий об'єднує ці два типи [3, 9].

За типом крила БПЛА бувають нерухомим і плаваючим крилом. Нерухомі - як правило, вертольотного та літакового типу, що використовують фіксоване крило, а плаваючі - використовуються в конвертопланах, що мають плаваюче крило [6-9].

БПЛА можна розділити за напрямком зльоту і напрямком посадки. У напрямку зльоту БПЛА бувають: горизонтальні (G), вертикальні (V), мультипідйомні. У напрямку посадки БПЛА поділяються на горизонтальні, вертикальні, парашутні, щоглові, безпосадкові, мультиспускні (з використанням комбінацій попередніх типів посадки) [3, 6, 9].

За типом двигуна БПЛА можуть бути: електричні, гібридні двигуни і двигуни внутрішнього згорання, які, в свою чергу, поділяються на поршневі, реактивні, газотурбінні, прямоточні повітряно-реактивні [9].

За паливною системою БПЛА поділяються на монозаправні (одноразові) і перезаправні (багаторазові). Разове заправлення - одноразове заправлення паливної системи, виконане у виробничих умовах виробником на заводі, і перезаправочні - багаторазова заправка, яка в свою чергу може бути наземною, платформенною (в морі на борту судна), бортовою (на борту пілотованого ЛА, що використовується для пуску, перевезення, дозаправки БПЛА), польотною (виконується під час польоту БПЛА іншим БПЛА чи ЛА).

За кількістю використань, залежно від паливної системи, можуть бути

одноразовим (безпосадочним; посадковими) і багаторазовими [12, 13, 15].

За категоріями БПЛА (з урахуванням маси і максимальної дальності дії) поділяються на тактичні, оперативно-тактичні, оперативно-стратегічні, стратегічні, спеціальні [7 - 15].

За масою (злітною і корисного навантаження) залежно від категорії БПЛА діляться на нано (Nano) з масою менше 0,025 кг; мікро (Micro (μ)) з максимальною злітною масою до 5 кг, міні (Mini) менше 20... 150 кг; надлегкі (CR) 25... 150 кг; легкі (SR) 50... 250 кг; середні (MR) 150... 500 кг; середньоважкі (MRE) 500... 1500 кг; важкі низьковисотні (LADP) 250... 2500 кг; легкі (низьковисотні довгого польоту/LALE) 150... 250 кг; важкі середньовисотні (середньовисотні довгого польоту/MALE) 1000... 1500 кг; важкі висотні (висотні довгого польоту/HALE) 2500... 5000 кг; міраж (decoy/dec), стратосферні (STRATO), екзоостратосферні (EXO), космічні (SPACE) понад 1000 кг [3 - 6, 9].

Федеральне управління цивільної авіації США вимагає реєстрації БПЛА вагою понад 0,55 фунтів (250 г), а також встановлює спеціальну процедуру ліцензування БПЛА вагою понад 55 фунтів (25 кг).

Таблиця 1

Класифікація БПЛА , що використовується Федеральним управлінням цивільної авіації США

Група	Вага (кг)	Робоча висота (м)	Швидкість (вузли)	Приклад
I	0-9	< 360	45-50	RQ-11 Raven
II	9-25	< 1050	< 250	ScanEagle
III	< 600	< 5400		RQ-7 Shadow
IV	> 600		> 5400	> 250
V		RQ-4 Global Hawk		

За максимальною дальністю польоту, в залежності від категорії: Nano - менше 1 км; Micro - менше 10 км; Mini - менше 30 км; CR - 10... 30 км; SR - 30-

80 км; MR- 80... 200 км; MRE - 200... 500 км; LADP - 250... 800 км; LALE - 500 - понад 800 км; MALE - 500 - понад 800 км; HALE - понад 2000 км; UCAV, LETH, Decoy (DEC), Stratospheric (STRATO), Exostratospheric (EXO), Cosmic (SPACE) - не менше 1500 км [9, 14].

За радіусом дії БПЛА: ближнього, малого, середнього і дальнього радіусу, великої тривалості польоту. Ближній радіус - до 40 км, малого - до 70 км, середнього - до 300 км, довгого - до 1500 км, великої тривалості - не менше 1500 км [6, 9, 12].

За висотою виконання польоту БПЛА: низьковисотні, середньовисотні, висотні. [6, 7, 9].

За функціональним призначенням: спостереження, розвідка, моніторинг, дистанційне зондування, інформаційно-розвідування, радіоелектронна охорона, засоби радіоелектронної боротьби, зв'язок, транспортні, охоронні, багатоцільові [3 - 9, 12].

Функціональне призначення пов'язане з виконанням відповідних завдань, які в свою чергу залежать від усіх вищезазначених експлуатаційних характеристик та вимог до бортового обладнання для виконання завдань, покладених на безпілотники [3 - 13].

1.2 Технологічні переваги застосування БПЛА

Розглянемо перспективні напрямки використання БПЛА для виконання деяких видів авіаційних робіт.

Цивільне та комерційне використання БПЛА ще недостатньо розвинене, хоча потенціал використання БПЛА великий і включає доставку вантажів, екологічний моніторинг (моніторинг забруднення, погода та наука) моніторинг лісових пожеж, національна безпека, патрулювання кордону, протидія ввезенню наркотиків, повітряна розвідка та картографування, а також контроль руху, точне землеробство, допомога при стихійних лихах, сільськогосподарські роботи та аварійно-рятувальні роботи. Для досягнення необхідного рівня виконання багатьох перерахованих вище завдань необхідно підвищити надійність і безпеку використання безпілотних літальних комплексів (БЛК), забезпечити простоту експлуатації і знизити вартість таких систем. На додаток до цих технічних та економічних проблем ще належить подолати адміністративні проблеми інтеграції безпілотних літальних апаратів у національний та міжнародний повітряний простір.

Відповідно до "Посібника з авіаційних робіт", прийнятим Міжнародною організацією цивільної авіації - ІКАО (Монреаль, Канада, 1984 р.), авіаційні роботи включають 49 найменувань і об'єднані в сім груп [8]:

- аерозйомка (10 авіаробіт);
- прикладні авіароботи (авіаційно-хімічні роботи) (11 авіаробіт);
- повітряне спостереження і патрулювання (11 авіаробіт);
- авіароботи в будівництві (7 авіаробіт);
- використання авіації для цілей зв'язку (2 авіароботи);
- аварійні операції (3 авіароботи);
- експериментальні і дослідницькі роботи (6 авіаробіт).

Аерофотозйомка об'єктів - це найбільш затребуваний вид робіт, які виконуються з повітря. Розрізняють планову і панорамну (видову)

аерофотозйомку.



Рис.2. Аерофотознімок харківського аеропорту виконаний з БПЛА

Планова фотографуванням вертикально по відношенню до об'єкта, який фотографується. Панорамна фотозйомка проводиться під кутом до горизонту, в результаті чого виходить панорамний аерознімок. Переваги використання БПЛА для виконання цього виду робіт безперечні. БПЛА, що використовуються мають невелику вагу від 2 кг. Виходячи з невеликої ваги, мають низькі енергетичні витрати на виконання робіт в польоті. Окрім цього в порівнянні з літаками не потребують аеродрому для зльоту посадки. Також вартість виконання аерофотозйомки БПЛА не зростає завдяки врахуванню витрат на підліт–відліт до місця виконання робіт.

Так, наприклад ПС, що виконує аерофотозйомку потребує стаціонарного

аеродрому для виконання зльоту. Враховуючи, що в Україні майже в кожній області є діючий аеропорт, то до місця викання робіт в середньому може бути 150-200 км, що для літака вилається в додаткові витрати палива та часу польоту (амортизація ПС, заробітня платня екіпажу). В той же час БПЛА може бути доставлений до безпосереднього місця виконання аерофотознімання автомобілем і виконання робіт можуть бути проведені безпосередньо над місцем робіт без додаткового підльоту/відльоту до місця робіт.

Картографування місцевості. Сьогодні в світі широко застосовуються БПЛА, які завдяки спеціально встановленому ПЗ можуть проводити зйомку природних та міських ділянок, створюючи, окрім фото, цифрові зображення у вигляді 3D-моделі. Використання БПЛА в картографуванні місцевості стало можливим завдяки створенню програмних засобів з обробки отриманих знімків та виконання геоприв'язки отриманого зображення. Технологічні переваги використання БПЛА над літаками такі ж як і в випадку виконання аерофотознімання.

У даний час важко представити сільське господарство без участі авіації у вирощуванні сільськогосподарських культур. Широкому її застосуванню сприяють такі незамінні якості авіаційної техніки, як велика продуктивність, мобільність, відсутність ушкоджень ґрунту і рослин при авіаобробці, обробка в кращі агротехнічні терміни, високу якість авіаробіт при мінімальних витратах праці.

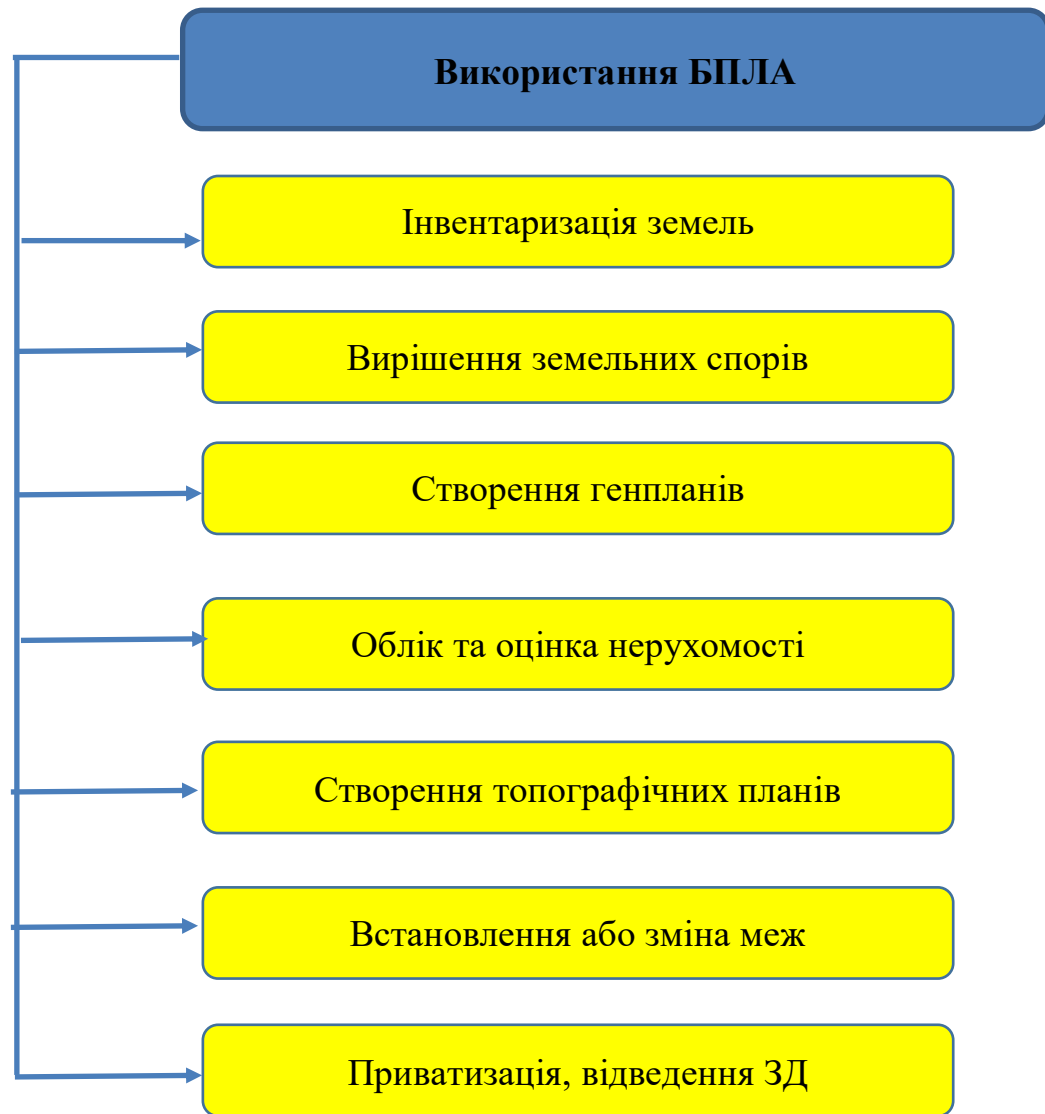


Рис.3. Використання БПЛА для робіт з землеустрою

За допомогою авіації виконуються наступні види авіаробіт, де наземна техніка практично не застосовується[6]:

- ранньовесняна підгодівля озимих шляхом розподілу речовин по поверхні (у період бездоріжжя), збільшення врожаю від цього виду робіт складає до 6 ц/га;
- дефоліація рослин (бавовник, соняшник і ін.) - підвищує врожайність сільгоспкультур;

- хімічна обробка й аеросів рису;
- боротьба з масовим розмноженням шкідників і хвороб у рослинництві - дозволяє зберегти врожай;
- боротьба з епідеміями (переносниками захворювань); боротьба із сарановими в місцях їхнього гніздування; штучне доопилення рослин - підвищує врожайність;
- хімічні роботи - проведені вертольотами в умовах недоступних для наземної техніки місцевості; боротьба з заморозками в садах - зберігає врожай;
- дистанційна оцінка посівів сільськогосподарських культур і інші види робіт.

До якісних показників на авіаційно-хімічних роботах по розподілі речовин і біологічних об'єктів що впливають на їхню ефективність, відносяться[3]:

- продуктивність у літну і робочу годину;
- рівномірність розподілу речовин на ґрунті;
- щільність покриття рослин речовинами;
- питома витрата ГСМ на одиницю авіароботи;
- календарний термін виконання авіаробіт по знищенню шкідників і бур'янів;
- можливість виконувати хімічні роботи в сільському і лісовому господарстві, коли застосування іншої техніки неможливо (на лісових масивах, полях у період вегетації рослин, по розмоклому ґрунті і т.п.);

Будівельно-монтажні роботи що виконуються авіаційним методом – це роботи по будівництву нових об'єктів і монтажу в них обладнання. Також до них відносяться будівництво нафтопроводів, трубопроводів, газопроводів, повітряних і кабельних ліній електропередачі, ліній зв'язку, мостів і набережних, інші спеціальні роботи в будівництві.

Також створено БПЛА, що використовує звукові хвилі для боротьби з пожежами.

Вже отримано достатній досвід використання БПЛА в роботі засобів масової інформації. БПЛА обладнані високочіткою камерою дозволяють знімати відео та фото з висоти польоту. Згідно останніх вимог на території США та ЄС для проведення фотовідеозйомки в місцях скупчення людей потрібен дозвіл органів влади та обов'язкове сертифікування оператора БПЛА. БПЛА стали знахідною для журналістів, у їх специфічній професії.

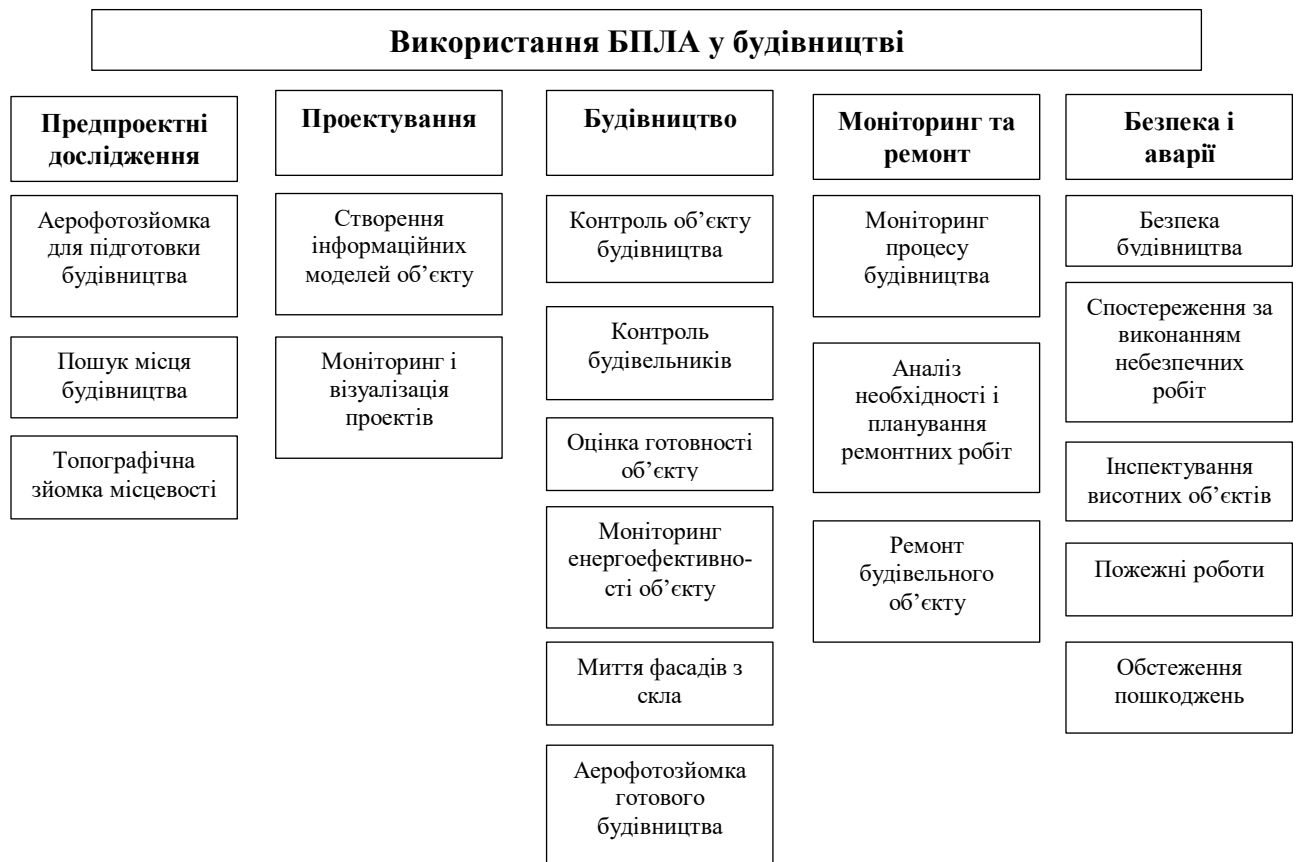


Рис. 4. Використання БПЛА у будівництві

Державні організації, такі як МНС для попередження негативних природних явищ (лісові пожежі, торнадо, урагани, повені, цунамі, землетруси тощо) почали використовувати БПЛА. Вони допомагають як вивчати стихійні явища, так і проводити пошуково-рятувальні роботи та коригувати дії персоналу служби.



Рис.5. Повітряна розвідка (спостереження) пожежі за допомогою БПЛА



Рис.6. Апаратура розвідки (спостереження) БПЛА: а) RGB-камера; б) багатоспектральна камера; в) інфрачервона камера

Ці технічні засоби можуть підхоплюватися повітряними і водними потоками, що, наприклад, дозволяє накопичувати дані зсередини шторму. Рухаючись повітряними потоками, вони дозволяють отримати дані температури, тиску, вологості і місцеположення, що надає вченим інформацію, отримати яку людині звичайними методами досліджень неможливо.

Під час проведення пошуково-рятувальних робіт допомога безпілотного літального апарату складно переоцінити.

БПЛА здатні отримати та надати необхідну першочергову інформаційну підтримку службам порятунку при роботах на морі, в пустелі, на території непрохідних боліт, в зонах стихійного лиха або техногенної катастрофи.

У Дубаї на міжнародному саміті «World Government Summit» в 2017 році була представлена перша модель безпілотного літаючого таксі. При посадці пасажир вказує місце призначення на сенсорному екрані. Політ проводиться під наглядом наземного центру управління.

У червні 2021 року «ENang» провела перший тестовий політ безпілотного повітряного таксі в Японії. У лютому 2023 року в Японії був проведений перший політ безпілотного повітряного таксі з пасажирами на борту.

У лютому 2024 року китайська компанія AutoFlight запустила перше безпілотне повітряне таксі між парою міст Шеньчженем и Чжухаєм (Рис.1.7.).



Рис.7. Вигляд БПЛА Prosperity компанії AutoFlight, що використовується як безпілотне таксі в КНР

Prosperity пролетів 50 кілометрів за 20 хвилин, а наземному транспорту потрібно 3 години.

Prosperity здатний перевозити до чотирьох пасажирів на дальність до 250 км при швидкості до 200 км/год. AutoFlight розраховує отримати дозвіл на комерційні польоти в 2026 році. У районі Шеньчженя виробник очікує 300 000 рейсів на рік.

БПЛА можуть слідкувати за домашніми тваринами, дітьми під час їх перебування на вулиці без догляду. Також розроблені БПЛА, що охороняють територію будівлі чи заданий периметр площі ділянки. Не потрібно більше встановлювати купу камер відеоспостереження - БПЛА можуть реагувати на рух при вторгненні на ділянку, що охороняється.

Розглянемо сфери використання вантажних БПЛА. На зміну кур'єрів що витрачають людські ресурси вже зовсім скоро можуть прийти дрони-кур'єри. Даний вид доставки товарів вже активно впроваджує на ринок компанія «Amazon.com», яка обіцяє доставку в окремих районах США за 30 хвилин від виконання замовлення на сайті. Компанія «Google» працює сьогодні над запуском у цьому році програми з доставки товарів для своїх користувачів за допомогою дронів. Російська компанія «Copter Express» заявляє про перспективу можливості доставки за 10 хвилин при відстані до 3 кілометрів.

При цьому варто згадати, що вантажопідйомність таких транспортних засобів поки що знаходиться в межах 10 кілограмів, проте з міркувань безпеки, це і на краще. Даний тип доставки дуже зручний для транспортування документів, дрібних товарів та замовленої їжі, тощо.

Одними з перших, хто застосував безпілотники для правоохоронних органів, стала поліція США. На сьогодні Федеральне управління цивільної авіації (FAA) уповноважило понад 74 держоргани використовувати безпілотники в повітряному просторі країни, 17 з яких - правоохоронні органи. Найвідомішими є округ Монтгомері в Техасі, департамент шерифа округу Меса в Колорадо та Гранд-Форкс з Північної Дакоти [18].

З метою забезпечення єдності правових підходів до застосування та протидії

зловмисному застосуванню БПЛА МВС України розробило два законопроекти:

- Проект Закону України «Про використання правоохоронними органами безпілотних літальних апаратів та протидію їх незаконному використанню», Реєстр. 8185;

- Проект Закону України «Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення, що стосуються встановлення відповідальності за порушення порядку та правил використання повітряного простору України операторами БПЛА». Реєстр 8186.

Перший законопроект пропонує збільшити повноваження Нацполіції, Нацгвардії та СБУ щодо застосування спецзасобів для перехоплення сигналів управління БПЛА; Пошкодження або знищення таких суден у разі порушення повітряного простору України при захисті найважливіших об'єктів інфраструктури та держави.

На законодавчому рівні також пропонується уповноважити СБУ, Нацполіцію використовувати БПЛА для забезпечення державної безпеки. Планується заборонити польоти БПЛА над прикордонною смугою, контрольно-пропускними пунктами Державного кордону і пунктами в'їзду-виїзду, а також надання законних підстав для протидії таким фактам військовим Держприкордонслужби.



Рис. 8. Дрони на службі української поліції

Ці повноваження вже передані Державній прикордонній службі відповідно до чинного Закону «Про Державну прикордонну службу України». Право на застосування вогнепальної зброї з метою примусового припинення польоту шляхом пошкодження або знищення БПЛА в межах прикордонної смуги, над або поблизу суден, катерів та допоміжних суден Державної прикордонної служби України з порушенням вимог законодавства.

Другий законопроект покликаний доповнити статтю 17. 111 (Порушення правил безпеки польотів) частина 6 Кодексу України про адміністративні правопорушення, якою встановлюється адміністративна відповідальність у вигляді штрафу в розмірі 60-500 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян (1020-8500 грн).

Відповідальність виникає при:

- порушенні порядку та правил використання повітряного простору України під час експлуатації БПЛА; внесення змін до конструкції БПЛА з метою приховування інформації про місцезнаходження БПЛА;

- створенні радіозавад та інших перешкод для польотів БПЛА, які використовуються правоохоронними органами для забезпечення громадського порядку і безпеки, протидії правопорушенням, захисту прав і свобод людини.

Слід зазначити, що запропоноване законодавче регулювання процедури використання БПЛА є важливим кроком до гармонізації законодавства України згідно законодавства ЄС.

1.3 Актуальні напрями та досвід застосування агрокоптерів у сільському господарстві

На даному етапі розвитку аграрного виробництва дуже гостро стоїть проблема підвищення ефективності авіаційних хімічних робіт, зниження їх собівартості, зниження невиробничого нальоту годин, за який платить замовник, підвищення якості виконання авіаційних робіт, точне внесення визначених доз хімічних та біологічних речовин [5]. Окрім того, з розвитком невеликих фермерських господарств поширюються потреба в обробці невеликих площ сільськогосподарських угідь, часто зі складним рельєфом місцевості, або декількох невеликих площадок, розташованих на відстані одна від одної. Тобто, з розвитком ринкових відносин можна відмітити, зменшення розмірів сільськогосподарських угідь, які обробляються авіаційним методом для одного замовника. Крім того певні обмеження на виконання авіаційних хімічних робіт оказують наявність посадкових майданчиків поблизу місця виконання авіаробіт.

У сільському господарстві виконують переважно авіаційні хімічні роботи.

У залежності від характеру і призначення застосовуваних хімікатів усі види авіахімічних робіт розділені на чотири групи [1]:

- внесення мінеральних добрив;
- боротьба з бур'янистою рослинністю;
- боротьба зі шкідниками і хворобами рослин;
- дефоліація і десикація сільськогосподарських культур.

Дефоліація і десикація сільськогосподарських культур проводяться тільки за допомогою літаків і вертольотів. Авіаційні обробки проводяться винятково способом обприскування. В Україні в 1981 р. понад 70% склали роботи з десикації соняшника.

Поряд з підвищенням врожайності сільськогосподарських культур необхідно багато уваги приділяти і поліпшенню якості продукції, зниженню її собівартості. Останні багато в чому залежать від передзбиральної підготовки і

способів збирання врожаю. До зазначених заходів відносяться дефоліація і десикація сільськогосподарських культур.

У ряді районів такі культури, як бавовник, рицина, соняшник і деякі інші не встигають цілком дозріти до початку збирання врожаю.

Ефективними прийомами, що сприяють прискоренню дозрівання, а, отже, і своєчасному збиранню врожаю, є дефоліація і десикація сільськогосподарських культур.

Для штучного видалення листів перед збиранням і прискорення дозрівання рослин шляхом їхнього підсушування на корені використовують хімічні препарати – дефоліанти і десиканти.

Дефоліація - це обезлиствлення, передзбиральне видалення листів з рослин для полегшення механізованого збирання врожаю[1].

Десикація - це передзбиральне підсушування рослин, що прискорює їхнє дозрівання і полегшує машинне збирання врожаю[1].

Десикацію проводять хімічними речовинами – десикантами. Десиканти (від лат. *desicco* — висушую), хімічні препарати для підсушування рослин на корені. У якості десикантів застосовують багато контактних гербіцидів (ДИНОК, динітро-фтор-бутилфенол, пентахлорфенол і пентахлорфеноляти лужних металів і ін.).

З неорганічних з'єднань можуть бути використані сірчана і миш'якова кислоти, хлорати натрію, магнію і кальцію.

Найбільше широко десикація використовується в бавовництві. Десикація бавовнику при розкритті на ньому 60-75% коробочок не знижує врожаю і його якості. Десикацію застосовують також при збиранні насінників кінських бобів, бобових трав, люпину, цукрового буряка, рису, пшениці й ін. Десикація посівів (хлоратом магнію) дозволяє знизити вологість насіння на корені до 10-12% і почати збирання на 5-7 доби раніш.

Основною завадою використання БПЛА на цих роботах є великі норми витрат діючої речовини, що з досвіду роботи авіатехніки оцінюються в 200-500 л/га. Так, наприклад для десикації соняшника використовувалася морська вода (в місцях, що мають безпосередній вихід до моря). Тому вартість діючої речовини та її витрати не бралися до уваги.

Поки що немає досвіду використання БПЛА на цих роботах. Однак тенденції розробки нових препаратів для дефоліації і десикації, основною перевагою яких стає зменшення норми витрати з одного боку, а з іншого боку ріст вантажопідйомності БПЛА, дадуть змогу використовувати БПЛА на цих роботах. Такі роботи звичайно виконують на великих площах і тому для своєчасного їхнього забезпечення необхідна високопродуктивна техніка. За рахунок великих робочих швидкостей літаки виграють в порівнянні з БПЛА.

Авіахімічні роботи проводять способом опилювання, обприскування і розсіву (добрив, т.п.). Опилювання, з якого почалося практичне застосування авіації в сільському господарстві, в останні роки застосовують украй рідко.

За допомогою вертольотів виконують невеликий обсяг робіт. Застосовують їх, насамперед, на роботах по боротьбі зі шкідниками і хворобами рослин. Пояснюється це тим, що порівняно висока вартість робіт у цьому випадку компенсується економічною ефективністю, що утвориться внаслідок збільшення врожаю. БПЛА квадрокоптерного типу можуть замінити використання вертольотів на цих роботах з високою ефективністю. В поєднанні з тим, що вартість квадрокоптерів значно менша, ніж вартість вертольотів, можна одночасно задіяти більшу кількість квадрокоптерів і локалізувати шкідників і хвороби рослин на менших ділянках на початкових стадіях впровадження БПЛА.

Більш ефективне використання мінеральних добрив – важлива задача хімізації. Ефективність залежить від термінів проведення робіт, асортименту і кількості застосовуваних добрив, засобів механізації проведення робіт. Авіація використовується переважно для підгодівлі зернових культур навесні, коли

застосування наземних машин важко або взагалі неможливо внаслідок розмокання ґрунту. Оскільки використовувалися мінеральні добрива з великою витратою на ділянку площі, то використання БПЛА неможливе.

Як показують практика і наукові дослідження, на засмічених посівах зернових культур недобір врожаю в середньому складає 2-3 ц/га, а на сильно засмічених полях – 4-5ц/га. Значні втрати бувають і у врожаї технічних культур. Авіаційна техніка була і залишається найважливішим засобом механізації хімічних робіт із захисту рослин. В УРСР авіація застосовувалася в боротьбі зі шкідниками і хворобами буряка і зернових культур[5].

Використання БПЛА є вигідним, оскільки не потребує обльоту всієї ділянки, а може проводитися безпосередньо на вражених бур'янами ділянках. Окрім цього норми витрат діючої речовини низькі, що дозволяє використовувати БПЛА.

Використання пестицидів у сільськогосподарському виробництві може успішно контролювати бур'яни, шкідників і хвороби, але може мати несприятливий вплив на навколишнє середовище. З метою мінімізації негативного впливу хімічних речовин захисту рослин на екологічну ситуацію понад 50 років розробляється технологія ультрамалооб'ємного розпилення, яка передбачає застосування пестицидів з мінімальною кількістю робочого розчину без зниження біологічної ефективності.

Ультрамалооб'ємне обприскування - метод застосування пестицидів з невеликою кількістю або без додавання води, у вигляді висококонцентрованого, готового до застосування препарату. Іншими словами, УМО - це робочий розчин від 0,5 до 5 л/Га або препарат, виготовлений у спеціальній препаративній формі для чистого використання. Відмінність УМО від інших методів полягає в кількості застосовуваних рідин, що в свою чергу впливає на розмір крапель.



Рис.9. Використання дронів для внесення мікродобрив
ультрамалооб'ємним методом

УМО - це тонка дисперсія робочого розчину, який найкраще проникає в рослинний покрив рослин. Саме розмір крапель близько 100 мікрон забезпечує більш ефективне проникнення робочого розчину, через кутикулу рослинності. Біологічна ефективність покриття УМО перевищує поточні методи. Кількість використовуваного препарату збільшується, за рахунок зменшення втрат у вигляді великих крапель, які скочуються з обробленої поверхні, і втрачаються до 30% нанесеного пестициду. І звичайно, фінансова вартість обприскування. Метод УМО дозволяє фермерам у кілька разів знизити вартість застосування пестицидів.

При методі УМО використовує багато препаратів. Широко застосовуються інсектициди, як у класі піретроїдів, так і в поєднанні з неоніотиноїдами, підтверджені багаторічною практикою. З групи гербіцидів найяскравіше

виділяються препарати з класу сульфоніл-сечовини, але не менш ефективно проявляють себе комбіновані препарати з дікамбою у вигляді вододисперсних гранул. Препарати з групи гліфосатів та десикантів високо оцінили під час застосування УМО. Застосування препаратів з цих груп в чистому вигляді робить найбільший вплив на рослини, що знаходяться в обробці, і, як показали експерименти, їх ефективність подвоїлася в порівнянні з внесенням речовин у повному обсязі. Що стосується фунгіцидів, то в даний час немає зареєстрованого препарату для методу УМО, а експерименти, проведені вченими, підтвердили ефективність застосування фунгіцидів УМО.

Для УМО використовуються розчини пестицидів у низьколетких органічних розчинниках, таких як целюлоза, диметилформамід та інші. Відзначимо, що при застосуванні УМО споживання пестицидів знижується на 20-40% без зміни ефективності. До цих пір УМО використовувався в основному для використання інсектицидів і фунгіцидів, хоча був успішний досвід з гербіцидами, дефоліантами і десикантами.

Тема застосування ад'ювантів завжди була актуальною, адже саме властивості ад'ювантів дозволяють найбільш ефективно фіксувати препарати на поверхні рослини. Їх доповнення до робочого рішення буде настільки ж виправданим у УМО, як і в інших методах застосування хімічних засобів захисту рослин.

Основною проблемою, з якою найбільш ефективно справляється УМО, є попадання препарату на задню сторону листка рослини. Також у разі повнооб'ємного обприскування отримати максимальну ефективність від застосування інсектицидів складніше, як показала наукова робота, інсектицид у дрібних краплях набагато токсичніший. Смертельна доза інсектициду швидше проникає через кутикулу і менш схильна до детоксикації в організмі комах. Ефективність проведеної десикації є запорукою своєчасного збору врожаю, а УМО тут кращий метод «сушіння».

Метод застосування пестицидів виправданий на всіх культурах. Висока біологічна ефективність, продуктивність обприскування, витрати на обробку та багато іншого важливі для застосування пестицидів на будь-якій культурі.

Цей метод найбільш використовується в країнах, де фермери вже стикаються з труднощами водопостачання. До них належать Північна Америка, Латинська Америка, Японія, Західна Європа та багато інших.

Бур'яниста рослинність у посівах льону-довгунця погіршує його якість. Зернові культури з домішками насіння і зелених часток бур'янів мають потребу в додатковій переробці. Отже, необхідні додаткові витрати праці, матеріальних і коштів. Тому в комплексі агротехнічних заходів щодо підвищення врожайності сільськогосподарських культур важливе місце приділяється боротьбі з бур'янистою рослинністю.

Широке поширення в боротьбі з бур'янами одержав хімічний спосіб. Він досить ефективний і, у порівнянні з ручною прополкою, більш економічний. Витрати праці на обробку 1 га в порівнянні з ручною прополкою знижуються в середньому з 8-10 до 0,2-0,3 чіл.-днів [2].

Можливість зносу гербіцидів при авіаобприскуванні й ушкодження ними інших культур стримує застосування авіації. Авіація застосовується головним чином у боротьбі з бур'янами зернових культур. Однак БПЛА виконує роботи на нижчих висотах з більшою точністю, що дозволяє розширити боротьбу з бур'янами й на інших культурах.

Висновки до розділу 1

Використання авіації для виконання комерційних робіт не є новою практикою. Так, дані роботи класифіковані в 7 груп та включають 49 найменувань авіаційних робіт. Нароблено значний досвід у виконанні авіаційних робіт, що дало змогу удосконалити організацію і технологію виконання.

Поява нового типу ПЗ - безпілотних літальних апаратів, дає змогу знизити вартість виконання певних типів авіаційних робіт та збільшує їх привабливість. Через різноманіття типів і конструкції БПЛА залишаються невизначними сфери застосування та доцільність на певних авіаційних роботах окремих типів БПЛА. Визначено основні характеристики, що застосовуються до БПЛА: використання; тип системи управління; правила польотів; клас злітної смуги; тип літального апарату; тип крила; спосіб зльоту/посадки; тип двигуна; паливна система; обсяг використання; категорія використання з урахуванням маси і дальності дії; радіус дії; висота польоту; функціональне призначення.

В роботі окреслено перспективні сфери та переваги застосування БПЛА та визначено основні обмеження розвитку використання БПЛА в авіаційних роботах. Основним обмеженням є відсутність законодавчого обґрунтування роботи БПЛА. Однак ситуація змінюється: в Євросоюзі та США прийняли закони, що регламентують використання БПЛА. З оглядом на євроінтеграцію, Україна внесла поправки до повітряного кодексу та розробила законопроекти щодо використання БПЛА.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ

2.1. Загальна характеристика та опис структури проекту

Огляд ринку надання послуг з обробки посівних площ БПЛА методом УМО доводить, що цей ринок за підсумками 2021 року був на дуже стрімкому підйомі. Зрозуміло, що наразі застосування безпілотників набуло зовсім іншого сенсу, але, безперечно, мирне застосування дронів, враховуючи їх кількість на даний час, можливості швидкого переналаштування та кількість пілотів та тренерів, які не потребують навчання і мають значний досвід керування коптерами у прямому розумінні в бойових умовах, буде значущим для відновлення економіки, зокрема сільського господарства післявоєнної України.

Отже, передбачуване зростання застосування дронів для застосування у сільському господарстві у післявоєнний час потребує відповідних проектних рішень. Вбачається, що одним із найбільш прийнятних в запропонованих умовах управлінських рішень може бути проект невеликої сервісної мобільної бригади з обприскування полів.

Для аналізу конкурентоздатності проекту та визначення основних стратегій його розвитку, сильних та слабких його сторін, можливостей та загроз застосовано SWOT – аналіз.

S - ПЕРЕВАГИ (сильні сторони)	W - НЕДОЛІКИ (слабкі сторони)
Застосування новітніх технологій	Необхідність початкових інвестицій в обладнання
Зростання попиту та потенційного ринку замовників, зокрема невеликих фермерських господарств	Складні умови роботи
	Плинність працівників

Відсутність спеціальних вимог до умов роботи - облаштування спеціальних майданчиків, наявності злітної смуги тощо Висока мобільність Можливість в стислі строки сформувати необхідні навички у працівників	Складнощі при формуванні портфелю замовлень Залежність від ремонтної бази
О - МОЖЛИВОСТІ Залучення інвесторів Розширення бізнесу шляхом реплікації Створення веб-сайту для формування портфелю замовлень та зворотного зв'язку Застосування аутсорсингу для оптимізації управлінських функцій	Т - РИЗИКИ Сезонність Зростання конкуренції Залежність від сприятливих погодних умов Триваючий воєнний стан (можливість бойових дій)

Структура проекту.

I етап. Концептуальний.

Процес формування проекту починається з концептуального етапу - формування його місії та створення технічного завдання.

Місія проекту – надання українським сільгоспвиробникам послуг з обробки посівних площ від шкідників обприскуванням агродронами для зменшення кількості пестицидів, скорочення використання палива, води та викидів CO₂.

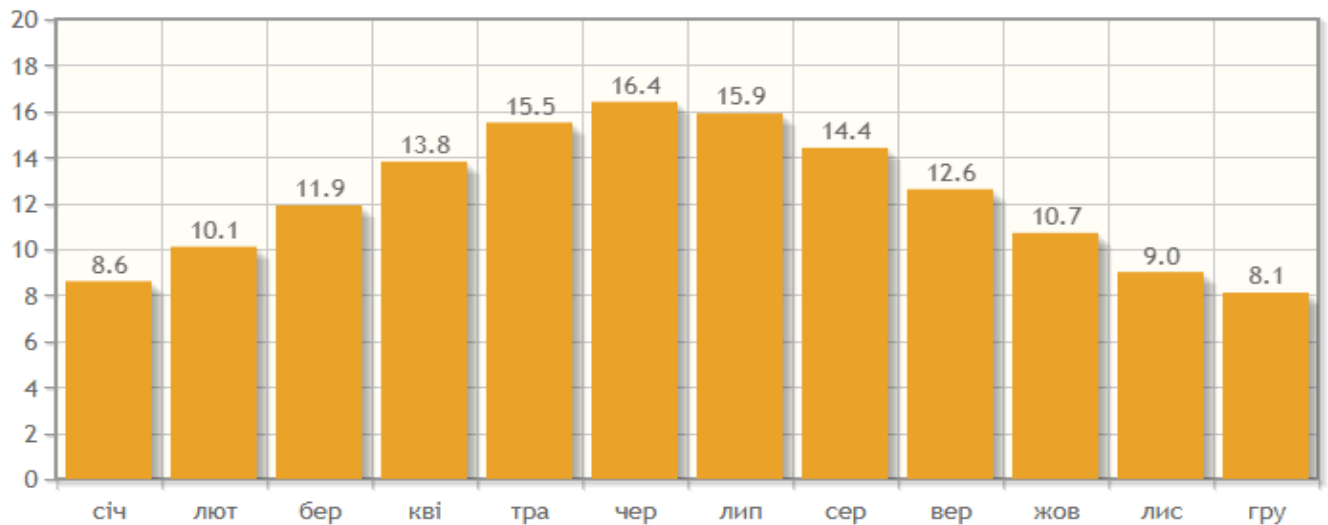
Технічне завдання (вихідні параметри для розрахунку) наведені в Таблиці 2:

Таблиця 2

Вихідні параметри проекту

№ з/п	Найменування критерію	Опис та характеристики
1.	Цільова аудиторія	Невеликі сільськогосподарські підприємства усіх форм організації та власності, у тому числі фермерські.
2.	За часом	Циклічний, пристосований до агрономічного сезону обробки сільськогосподарських угідь
3.	Режим роботи	10,8 годин на день з урахуванням середньої тривалості світлового дня 14,77 год*
4.	Розрахункова площа обробки за 1 цикл (сезон)	12 000 га
5.	Загальна сума доходу	4200000,00 грн
6.	Загальний строк виконання проекту	280 днів: з 25 січня до 30 жовтня 2025 року
7.	У т.ч. строк етапу реалізації	Орієнтовно: 6 місяців з квітня по вересень включно – 126 робочих днів.
8.	Технічне забезпечення проекту	Сільськогосподарський дрон DJI AGRAS T30 3 комплекти
9.	Кількісний склад команди	9 осіб

**Розрахунок середньої тривалості світлового дня виконано для м. Києва на підставі даних, наведених в діаграмі на рис.10 нижче.*



Даний графік показує середню кількість годин за день, протягом яких сонце знаходиться вище лінії горизонту.

Рис.10. Довжина світлового дня в Києві за місяцями, год.

Для розрахунку приймаються середні значення тривалості світлового дня 14 годин. З урахуванням, що час роботи батареї дрону – до 2х годин, перерва на зарядку від 2,5 години, протягом світового дня один дрон може знаходитись у повітрі не більше 6 годин. З урахуванням коефіцієнту 0,4 (перерви, погодні умови, переїзди на іншу ділянку одного замовника, поточний ремонт тощо) = 3,60 годин на день.

Робочі години на сезон для 1 БПЛА дорівнюють:

$$453,6 \text{ годин} = 21 \text{ день} * 3,6 \text{ годин} * 6 \text{ місяців}$$

Розрахунок кількості коптерів для обробки необхідної площі:

У середньому за годину 1 коптер обробляє 10 га.

Тобто за сезон 1 дрон обробляє: $453,6 * 10 = 4536$ га.

Таким чином, для повноцінної роботи невеликої мобільної бригади, яка може за сезон обробити 12000 га, необхідно 3 коптери.

На цьому формування технічного завдання на етапі розробки концепції проекту можна вважати завершеним.

II етап – планувальний.

На цьому етапі визначаються технічні засоби та технології реалізації проекту, його організаційно-правова форма, чисельність та склад команди проекту.

Таблиця 3

Пропонований чисельний та функціональний склад бригади

№ з/п	Посада/професія	Функції в проекті
1.	Керівник/ менеджер/ бригадир	Займається портфелем замовлень та організацією графіків, договірною роботою та розрахунками, формуванням первинних бухгалтерських документів (обсяги виконаних робіт, нормо-години, табелі робочого часу тощо), навчанням працівників, формуванням технічної бази проекту
2.	1й пілот	Безпосереднє планування польотів та керування БПЛА
3.	2й пілот	
4.	3й пілот	
5.	1й технік	Підтримування в технічно справному експлуатаційному стані, технічне обслуговування та дрібний поточний ремонт БПЛА
6.	2й технік	
7.	3й технік	
8.	Водій з власним мікроавтобусом (автобусом)	Забезпечує перевезення людей та обладнання на іншу ділянку
9.	Бухгалтер (можливо аутсорсинг)	Забезпечує надання зовнішньої звітності, нарахування та сплату заробітної плати, податків тощо

Організаційно за розрахунковим обсягом виручки та запропонованої чисельністю з метою оптимізації адміністративних витрат на ведення бухгалтерського та податкового обліку пропонується реєстрація ФОП (фізичної особи-підприємця) 3 групи за ставкою 5% без ПДВ з найманими працівниками, обсяг виручки для якого у 2024 році становить до становить 8 285 700 грн, кількість найманих працівників не обмежена.

Код виду діяльності відповідно до КВЕД-2010:

Клас 01.61 передбачає: Допоміжна діяльність у рослинництві.

Цей клас включає:

сільськогосподарську діяльність, яку здійснюють за винагороду або на основі контракту:

передпосівну підготовку полів;

сівбу та садіння сільськогосподарських культур;

оброблення сільськогосподарських культур;

обприскування сільськогосподарських культур, у т.ч. з повітря;

обрізання плодових дерев і виноградників;

пересаджування рису, розсаджування та прополювання буряку;

збирання врожаю;

боротьбу зі шкідниками (у т.ч. із кролями), пов'язану із сільським господарством;

підтримку угідь у належному сільськогосподарському й екологічному стані;

експлуатацію сільськогосподарського зрошувального устаткування.

Цей клас також включає:

надання сільськогосподарської техніки разом із обслуговуючим персоналом.

Зрозуміло, що дуже важливе значення для втілення цього проекту має саме його **технологічна інноваційна база**. Визначення техніки, яку планується залучити для проекту, залежить від того, для яких саме цілей використовуватимуться безпілотники. Зараз у сільському господарстві існує три

основних сфери їх використання: моніторинг, розкидання трихограми, і внесення засобів захисту рослин (ЗЗР). Для різних сфер потрібні різні дрони. Наприклад, дрон для моніторингу несе на собі камеру, і бажано – не одну. Для розкидання трихограми достатньо дрона вантажопідйомністю 1 кг, а от для внесення ЗЗР та інших видів ультрамалооб’ємного обробітку необхідний важкий дрон.

Таким чином, відповідно до заявленої місії проекту для застосування пропонується саме важкий дрон DJI AGRAS.

Протягом останніх років добре зарекомендували себе дрони серії DJI AGRAS T16/ T20. Зараз в експлуатації вже наявні дрони 3го покоління цієї серії: DJI AGRAS T30 (рис.11).



Ціна: 839 202 грн. (разом з комплектом з 3х батарей та зарядної станції)

Рис.11. Сільськогосподарський дрон DJI AGRAS T30

Опис

Завдяки 30-літровому резервуару для обприскування DJI Agras T30 піднімає ефективність розпилення з повітря на новий рівень. Революційний трансформуючий корпус забезпечує більш ефективне обприскування, особливо фруктових дерев. Використовуючи рішення DJI для цифрового сільського господарства, T30 допомагає зменшити використання добрив і збільшити врожайність за допомогою ефективних найкращих практик захисту рослин.

Таблиця 4

Технічні характеристики DJI Agras T30

Характеристика	Значення
Робочий об'єм бака	30 л при повному завантаженні для розпилення
Рівень захисту від води та пилу за міжнародним стандартом IP	IP67 – «IP6Y» - захист від дрібнофракційного пилу на рівні сучасних смартфонів Можна використовувати в заповнених приміщеннях, будівельних майданчиках тощо – «IPX7» - прилад має витримувати без виходу з ладу нетривале занурення (до 30 хвилин) на глибину до 1 м
Середня продуктивність обробки	10 га за годину (max 16,2 га)
Продуктивність розпилення	4-8 л/га
Максимальний вилив	8л/хв
Витрати пального	0,4 л/га
Максимальна споживана потужність	11000 Вт
Система розпилення	Форсунки - 16 шт
Габарити	2858 мм x 2685 мм x 790 мм (у розкладеному стані), 1170 мм x 670 мм x 857 мм (зі складеними лучами)
Вага	26.4 кг (без акумулятора); 36.5 кг (з акумулятором)
Максимальна злітна вага	78 кг
Система обльоту перешкод/радарна система	Сферична

Максимальна ефективна ширина розпилення	9 м
Тривалість польоту в режимі зависання	20,5 хв (при 29000 мАг і злітній вазі 36,5 кг); 7,8 хв (при 29000 мАг і злітній вазі 66,5 кг)
Максимальна швидкість	7 м/с; 10 м/с (при гарному сигналі GNSS)
Максимальна висота польоту	4500 м 4500 Рекомендовано зменшення навантаження пестицидів на 12% за кожне збільшення висоти на 1000 метрів.
Схема складання променів	Зменшення розміру дрона на 80%
Вантажопідйомність	40 кг
Програмна платформа	Smart Agriculture Cloud Platform
Рекомендована робоча температура навколишнього середовища	від 0 °C до 45 °C
Робоча частота Ocusync Industry Edition	2,4000 - 2,4835 ГГц, 5,725 - 5,850 ГГц
Ефективна дальність сигналу на робочій частоті Ocusync Industry Edition (без перешкод і блокувань) SRRC	5 км; MIC/KCC/CE: 4 км; FCC: 7 км (виміряно, коли робоча висота дрона становить 2,5 м)

Завдяки революційній технології та регульованим рукояткам Agras T30 шляхом косого розпилення через 16 розпилювальних форсунок забезпечує рівномірне внесення рідких пестицидів, ширину розпилення до 9 метрів і ефективність обприскування поля 10 га/год, що на 33,3% більше, ніж у попереднього покоління. Користувачі за допомогою хмарної платформи Smart Agriculture Cloud Platform можуть створювати 3D-мапи та керуватися ними в процесі роботи. Система керування за допомогою штучного інтелекту самостійно планує та оптимізує маршрути для кожної операції, відповідно до автоматично створеної мапи сільськогосподарських угідь. водночас відображаючи на екрані кількість корисного навантаження і приблизний резерв зарядки акумулятора.

Сферична радарна система за допомогою подвійних камер FPV та прожектора автоматизує процес автоматичного уникнення перешкод і адаптивного польоту та забезпечує безпеку під час роботи, у тому числі і вночі.

Agras T30 можна скласти на 80%, що полегшує транспортування. Цей механізм складання використовує швидке замикання, резервування та сповіщення в додатку, щоб забезпечити безпечну роботу.



Пульт керування RM500 ENT

- **Робоча частота:** 2.4000 - 2.4835 ГГц, 5.725 - 5.850 ГГц.
- **Ефективна відстань дії сигналу:** SRRC: 5 км;
MIC/KCC/CE: 4 км; FCC: 7 км.
- **Екран дисплея:** 5,5-дюймовий екран з роздільною здатністю 1920×1080, яскравістю 1000 кд/м².
- **Робоча температура:** від -10°C до 40°C.

Рис.12. Пульт дистанційного керування RM500 ENT

Пульт дистанційного керування RM500 ENT завдяки оновленим технічним характеристикам (рис.12) підтримує стабільну передачу зображення на відстані до 5 км та в умовах погіршеного освітлення, що на 67% більше, ніж у попереднього покоління. Для підвищення продуктивності один пульт дистанційного керування може керувати максимально трьома дронами

одночасно. Стандартний модуль високоточного позиціонування RTK реалізує планування операцій на сантиметровому рівні. Додаткові вдосконалення включають посилену сигналізацію, захист від перешкод і стабільність роботи. Нова програма DJI Agriculture забезпечує безперебійну роботу з користувачем та більш інтуїтивно зрозумілу роботу.

Інтелектуальна батарея BAH501 для DJI Agras T30

- **Ємність:** 29000 мАг.
- **Номинальна напруга:** 51,8 В.
- **Вага:** 10.1 кг.
- **Ступінь водонепроникності:** IP54 із захистом від попадання води на рівні плати.
- **Час зарядки:** 9-12 хвилин, коли зарядний пристрій під'єднаний до двох кабелів живлення змінного струму; 18-25 хвилин, коли зарядний пристрій під'єднаний до одного кабелю живлення змінного струму.
- **Термін гарантії:** 1000 циклів або 12 місяців.



Рис.13. Батареї DJI Agras T30 Intelligent Flight Battery

Зарядний пристрій DJI Agras T30 Battery Charger

- **Зарядна потужність:** 7200 Вт.
- **Час зарядки:** 10 хвилин.
- **Габарити:** 2000 × 2000 × 3000 мм.
- **Вага:** 60 кг.
- **Наявні:** система резервного живлення, двоканальне перемінне заряджання.



Рис.14. Зарядний пристрій акумуляторна станція DJI Agras T30 Battery
Charger

Крім того, для реалізації концепції проекту пропонується додаткове (резервне) обладнання/ ремкомплект:

Акумулятор для пульта – 6395 грн;

Зарядний пристрій для пульта – 2420 грн;

Лопаті CW и CCW – 4500,00 грн;

3G/4G модем + мобільний інтернет – 5385+ 3600 = 8985 грн;

Електрогенераторна установка бензиновий генератор MAST GROUP YH13000 (до 11 кВт) – 63450 грн.

Для підвищеної точності та швидкості збору даних, складення відеооглядів та здійснення моніторингу (збір зображень на 100 га за 25 хвилин) - DJI PHANTOM 4 RTK SE ДРОН з програмним забезпеченням для створення карт у реальному часі 2D/3D моделювання та планування завдань за допомогою інфрачервоного випромінювання DJI TERRA PRO - 209250 грн.

На цьому ж етапі формується плановий бюджет проекту – його доходи та витрати.

Розрахунок доходів проекту.

Доходи проекту формуються за укладеними договорами з замовниками.

Середня ціна обробки протягом 2022-2023 року 1 га становить 350 грн.

Таким чином, на підставі закладеної концепції маємо очікуваний розрахунковий дохід:

$$12000 \text{ га} * 350 \text{ грн} = 4\,200\,000,00 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат проекту.

1. Найбільш вагома частина витрат проекту, безумовно, це **витрати на обладнання.**

Перелік та вартість необхідного обладнання узагальнені в Таблиці 5.

Таблиця 5

Таблиця розрахунку вартості технічної бази проекту

№ з/п	Найменування обладнання	Кількість, шт	Ціна, грн	Вартість, грн
1	2	3	4	5
Основні засоби (інвестиції)				
1.	Сільськогосподарський дрон DJI AGRAS T30 разом з	3	839 202,00	2517606,00

	комплектом з 3х батарей та зарядної станції			
2.	DJI PHANTOM 4 RTK SE ДРОН	1	209250,00	209250,00
3.	Бензиновий генератор MAST GROUP YH13000 (до 11 кВт)	1	63450,00	63450,00
ВСЬОГО				2790306,00
Витратні матеріали/супутні експлуатаційні послуги				
1.	Акумулятор для пульта	1	6395,00	6395,00
2.	Зарядний пристрій для пульта	1	2420,00	2420,00
3.	Лопаті CW и CCW , пара	6	4500,00	27000,00
4.	Ремонт внаслідок падіння дрону	1	75000,00	75000,00
5.	3G/4G модем + мобільний інтернет, комплект	1	8985,00	8985,00
Всього				119800,00

Також необхідно врахувати вартість спеціального (захисного для роботи з пестицидами) одягу для пілотів та техніків: 6 комплектів за орієнтовною ціною 3000,00 грн. – всього 18000,00 грн.

2. **Оплата праці** членів бригади протягом сезону — фіксована і становить для пілотів - 15 тис. грн на місяць, плюс бонус за оброблені гектари- 10 відсотків від виручки на бригаду, для техніків – 10 тис. грн на місяць плюс такий же бонус. Розрахунки фонду оплати праці для членів бригади (без врахування аутсорсу) наведені в Таблиці 6 нижче.

Таблиця 6

Розрахунок фонду оплати праці проекту

Посада	Місячний оклад, грн	Кількість осіб	кількість місяців оплати	10 проекту % від виручки	Всього, грн
Керівник/менеджер/бригадир	25000,00	1	6	60000,00	210000,00
Керівник/менеджер/бригадир поза сезоном	10000,00	1	6		60000,00
Пілот	15000,00	3	6	180000,00	450000,00
Технік	10000,00	3	6	180000,00	360000,00
Всього на рік		7		420000,00	1080000,00

3. Податки:

єдиний соціальний внесок – 22% на фонд оплати праці –

$$0,22 * 1080000,00 = 237600,00 \text{ грн};$$

єдиний податок для ФОПів 3ї групи, який розраховується як 5% від загальної виручки, тобто -

$$0,05 * 4\,200\,000,00 = 210000,00 \text{ грн.}$$

4. Витрати на паливо: генератор витрачає бензину 4 л/год. У середньому за годину коптер обробляє 10 га. Після підрахунків розуміємо, що на 1 га маємо витратити 400 мл бензину, тобто на 12 тис. га – 480л., що за ціною 60грн/л становить 26500,00 грн на сезон.

Також треба довести техніку з дроном до поля. Навіть самий неекономний дизельний двигун споживає десь 10 л на 100 км. Якщо в середньому для обприскування 100 га посівів бригаді необхідно проїхати по 200 км в обидва боки, у підсумку на 12000 га витрати солярки складуть 2400л за ціною 58 грн/л:

$$2400 * 58,00 = 139200,00 \text{ грн.}$$

5. Витрати на утримання автотранспорту, включаючи заробітну плату водія/ оренда автобусу з водієм в середньому на місяць становитиме 40000,00 грн. Відповідно за сезон – 240000,00 грн.

6. Крім того, необхідно передбачити інші витрати на реалізацію проекту: оплату послуг зв'язку та банку – орієнтовно 4 тис. грн на місяць, що всього за сезон становить 24000,00 грн, та послуги аутсорсингу (бухгалтера) 60000,00 грн на рік.

Таким чином, загальні очікувані розрахункові витрати на реалізацію проекту за умови, що препарати для обприскування надають та розраховують необхідну кількість господарства-замовники, становлять за статтями витрат:

Таблиця 7

Розподіл витрат проекту за статтями витрат

№ з/п	Найменування статті витрат	Сума, грн
1.	Інвестиційні витрати	2790306,00
2.	Витратні матеріали/супутні експлуатаційні послуги	119800,00
3.	спецодяг	18000,00
4.	Паливо для автобуса	165700,00
5.	Утримання автотранспорту	240000,00
6.	Фонд заробітної плати	1080000,00
7.	Податки	447600,00
9.	Інші витрати	84000,00
	Разом	4945406,00

III. Підготовчий етап.

Після визначення формату, організаційної форми, команди та ресурсної бази проекту настає період безпосередньої підготовки проекту до запуску:

Реєстрація ФОП та відкриття відповідних видів діяльності;

Формування технологічної та ресурсної бази – підбір постачальників, інвесторів та/або оформлення кредитних (лізингових) договорів - укладення відповідних

договорів;

підбір та навчання персоналу, укладення строкових трудових договорів;

формування портфелю замовлень – підбір та укладення договорів із замовниками – цільовою аудиторією проекту – сільськогосподарськими підприємствами та фермерськими господарствами;

складення графіку виконання робіт на підставі сформованого портфелю замовлень.

IV. Етап реалізації проекту.

Реалізація проекту здійснюється протягом 6 місяців за укладеним згідно з сформованим портфелем замовлень графіком.

Для формування графіку роботи сервісної мобільної бригади складаємо денний графік роботи БПЛА, виходячи із встановлених параметрів (рис. 15):

Варіант 1															
	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00
БПЛА1															
БПЛА2															
БПЛА3															
Варіант 2															
	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00
БПЛА1															
БПЛА2															
БПЛА3															
Варіант 3															
	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00
БПЛА1															
БПЛА2															
БПЛА3															

Рис.15. Денні графіки роботи БПЛА

Параметри:

Світовий (робочий) день – 14,77 годин;

Період знаходження у повітрі БПЛА – 2 години;

Період зарядки - 3 години (2,5 години+ 0,5 годин на підключення-відключення та підняття у повітря);

Коефіцієнт зменшення корисного навантаження БПЛА – 0,4.

Кількість робочих днів у сезоні – 126.

В будь-якому з цих трьох варіантів корисний час сукупного перебування БПЛА у повітрі (з урахуванням коефіцієнту 0,4) не перевищує 10,8 годин в день, відповідно загальний фонд робочого часу для розрахунків $10,8 \cdot 126$ днів = 1360,80 годин на сезон.

Для сезонного графіку роботи сервісної мобільної бригади з обприскування полів - час обробки ділянки визначається за кожним окремим замовником із сформованого портфелю замовлень як: $S/Tk/Kга$, де:

S - площа обробки, Tk - час денного корисного навантаження БПЛА (10,8); $Kга$ - кількість га, яку БПЛА обробляє за 1 годину (10).

Таблиця 8

Сезонний графік роботи сервісної мобільної бригади

Період сезону 2025 року, дати*	Замовники	Оброблюва на площа, га	Розрахун ковий час обробки, дні	Перебазув ання, дні	Вихідні, дні
01.04-06.04	Замовник 1	360	3	1	2
07.04-27.04	Замовник 2	1500	14	1	6
28.04-04.05	Замовник 3	450	4	1	2
05.05-06.05	Замовник 4	120	1	1	
07.05-11.06	Замовник 5	2750	25	1	8
12.06-15.06	Замовник 6	60	1	1	2

16.06.-17.06	Замовник 7	85	1	1	
18.06-22.06	Замовник 8	220	2	1	2
23.06-29.06	Замовник 9	450	4	1	2
30.06-14.07	Замовник 10	1080	10	1	4
15.07.-28.07	Замовник 11	920	9	1	4
29.07-30.07	Замовник 12	120	1	1	
31.07-05.08	Замовник 13	300	3	1	2
06.08-12.08	Замовник 14	415	4	1	2
13.08-24.08	Замовник 15	800	7	1	2
14.08-17.08	Замовник 16	50	1	1	2
18.08-19.08	Замовник 17	60	1	1	
20.08-21.08	Замовник 18	120	1	1	
24.08-26.08	Замовник 19	180	2	1	
27.08-28.08	Замовник 20	40	1	1	
31.08-01.09	Замовник 21	80	1	1	2
02.09-14.09	Замовник 22	890	8	1	2
15.09-22.09	Замовник 23	580	5	1	2
23.09-28.09	Замовник 24	280	3	1	2
29.09-30.09	Замовник 25	90	1		
РАЗОМ	25	12000	112	24	48

**з урахуванням днів перебазування на інші ділянки та вихідних.*

V етап. Завершальний. На цьому етапі підбиваються підсумки роботи, закриваються договори з замовниками, формується та сплачується винагорода членам бригади за результатами роботи, здійснюються розрахунки з інвесторами, консервується обладнання для роботи в наступному сезоні.

2.2. Визначення бюджету та економічної ефективності проекту

Для аналізу здійсності та перспектив розвитку проекту проведено розрахунки показників економічної ефективності проекту на підставі зведеного розрахунку очікуваних показників бюджету проекту на рік, наведених в пункті 2.1. та узагальнених в Таблиці 9.

Таблиця 9

Очікувані показники річного кошторису проекту

Найменування статті доходів/витрат	Од. виміру	Кільк-ть га	Ціна, грн	Сума, грн
Виручка	грн	12000	350,00	4 200 000,00
Разом доходи				4 200 000,00
Разом витрати				3085202,00
Амортизація	рік	1		930102,00
Витратні матеріали/супутні експлуатаційні послуги	сезон			119800,00
спецодяг	комплект	6	3000	18000,00
Паливо для автобуса	л	2400	58	139200,00
Паливо для генератора	л	480	60	26500,00
Оренда автобус	місяць	6	40000	240000,00
Фонд заробітної плати	осіб	7		1080000,00
Єдиний соціальний внесок	%	22		237600,00
Єдиний податок	%	5		210000,00
послуги зв'язку та банку	грн			24000,00
Аутсорсинг	грн			60000,00
Річний прибуток				1114798,00

*Строк використання дронів з однією батареєю становить мінімально 1 рік/сезон (6 місяців експлуатації), відповідно комплект з 3ма батареями має прослужити 3 сезонів/36 місяців експлуатації, тому для розрахунку амортизації інвестицій приймаємо строк служби 1 БПЛА 3 роки.

Розрахунки показників ефективності проекту:

У світовій практиці при оцінюванні інвестиційного проекту перевагу віддають критерію чистого приведенного доходу. На користь цього критерію існує три основних аргументи:

1. Він дає ймовірну оцінку приросту капіталу підприємства в разі обрання проекту.
2. Він відповідає головній меті діяльності управлінського персоналу – нарощенню економічного потенціалу підприємства.
3. Йому притаманна властивість адитивності, що дозволяє розраховувати значення показника чистого приведенного доходу для різних проектів й використовувати його агреговану величину для оптимізації інвестиційного портфеля. [29]

При аналізі ефективності проекту застосовано такі показники:

Сума інвестицій - вартість початкових грошових вкладень у проект:
Інвестиційні витрати 2790306,00

Грошовий потік - чистий прибуток та амортизаційні відрахування, які надходять у складі виручки від реалізації продукції:

$$1114798,00 + 930102,00 = 2044900,00 \text{ грн.}$$

Розрахунок чистої теперішньої вартості проекту - Net Present Value (NPV) - різниця між величиною грошового потоку, дисконтованого за прийнятної ставки дохідності і сумою інвестицій з розрахунку на 3 роки та дисконтуванням 18%.

Для визначення теперішньої вартості використано формулу:

$$NPV = \sum \frac{Pk}{(1+i)^n} - IC$$

де – Pk - річні грошові надходження протягом n- років; IC – початкові інвестиції;
i – ставка дисконту. В випадку, коли $NPV > 0$ проект варто приймати до реалізації;

якщо $NPV < 0$, проект варто відхилити, бо він збитковий; $NPV = 0$ – проект не прибутковий і не збитковий. [30]

За даними розрахунку NPV для даного проекту становить:

$(2044900,00 \cdot 3) / 1,643032 - 2790306,00 = 943461,81$, що безперечно говорить про ефективність реалізації проекту.

Індекс прибутковості інвестицій (PI): відношення дисконтованих грошових доходів до наведених на ту ж дату інвестиційних витрат.

$$PI = \sum \frac{P_k}{(1+i)^n} : IC$$

Якщо $PI = 1$, то це означає, що доходність інвестицій точно відповідає нормативу рентабельності. Якщо $PI > 1$, то проект прибутковий, і, навпаки $PI < 1$ – проект збитковий. [30]

PI визначає, який дохід отримає інвестор на одну умовну грошову одиницю $= 1,34$ значно більше одиниці, тобто інвестиції є безумовно ефективними.

4. Строк окупності інвестицій визначено за простим методом, як відношення суми інвестицій до розрахункового річного грошового потоку:

$$2790306,00 / 2044900,00 = 1,4 \text{ роки (враховуючи сезонність).}$$

5. Загальна рентабельність проекту: відношення чистого прибутку до операційних витрат – $1114798,00 / 3085202,00 \cdot 100\% = 36,1\%$.

6. Рентабельність продажів: співвідношення чистого прибутку та загального доходу – $1114798,00 / 4200000 \cdot 100\% = 26,5\%$

За даними інтернет-порталу Agravery.com «Рівень рентабельності всієї діяльності підприємств сільського, лісового та рибного господарства України за підсумками 2021 р. склав 36,4% проти 13,6% роком раніше і став найвищим з 2011 р. показником. При цьому рівень рентабельності по операційній діяльності склав 40,3% проти 18,6% у 2020 р. і є другим після показника 2015 р. (41,7%), заявив директор ННЦ «Інститут аграрної економіки» академік НААН Юрій

Лупенко... При цьому рентабельність сільгосп підприємств (за КВЕД) більш ніж у чотири рази перевищила рівень рентабельності всіх підприємств України, хоча і цей показник збільшився проти 2020 р. більш ніж в 11 разів – з 0,9% до 10,1%. Проте з початком повномасштабного вторгнення РФ в Україну досягнення приросту одержаних у 2021 р. економічних результатів стало практично неможливим», - підсумував науковець. [31]

Таким чином, з вищезазначеного можна зробити висновок, що аналіз доцільності застосування сучасних БПЛА у сільському господарстві в роботі сервісної мобільної бригади свідчить про те, що подібні проекти, безумовно, мають відмінні перспективи життєздатності та шанси зацікавити потенційних інвесторів за рахунок швидкої окупності інвестицій та високої рентабельності.

2.3. Аналіз структури управління проектом

Для визначення хронології подій, оцінки необхідних ресурсів, загальної тривалості та критичного шляху проекту на етапі його планування застосовано діаграму PERT, яка є одночасно і методом, і інструментом мережевого планування. Метод дозволяє оцінити тривалість задач на основі 3 оцінок з подальшим їх використанням при побудові діаграми. [32]

Ключовий момент — для оцінки часу кожної задачі використовується відразу 3 значення: оптимістичне (найкраще), очікуване (ймовірне) та песимістичне (найгірше), які використовуються в математичній формулі оцінки середньозваженого часу завершення операції (проекту): [32]

$$tE = (tO + 4tM + tP)/6, \text{ де:}$$

tE — час операції (проекту); tO — оптимістичний (найкращий) час;

tM очікуваний (імовірний) час; tP — песимістичний (найгірший) час. [32]

Першим кроком для створення діаграми створено декомпозицію проекту - поділ проекту на окремі компоненти, елементи, модулі, тобто виокремлення окремих рівнів ієрархії. Структуризація проекту дозволяє більш конкретно сформулювати для всіх учасників проекту перелік виконуваних ними робіт, проміжні й кінцеві результати, які повинні бути отримані ними на визначених стадіях створення проекту, а також встановити між роботами раціональні інформаційні зв'язки. Вона передбачає розробку робочої структури (Work Breakdown Structure – WBS), організаційної структури проекту (Organization Breakdown Structure – OBS) та витратної структури (Cost Breakdown Structure – CBS)., наведені на рисунках 16-18 нижче.

Організаційна структура проекту OBS



Рис.16. Організаційна структура проекту

Витратна структура проекту CBS

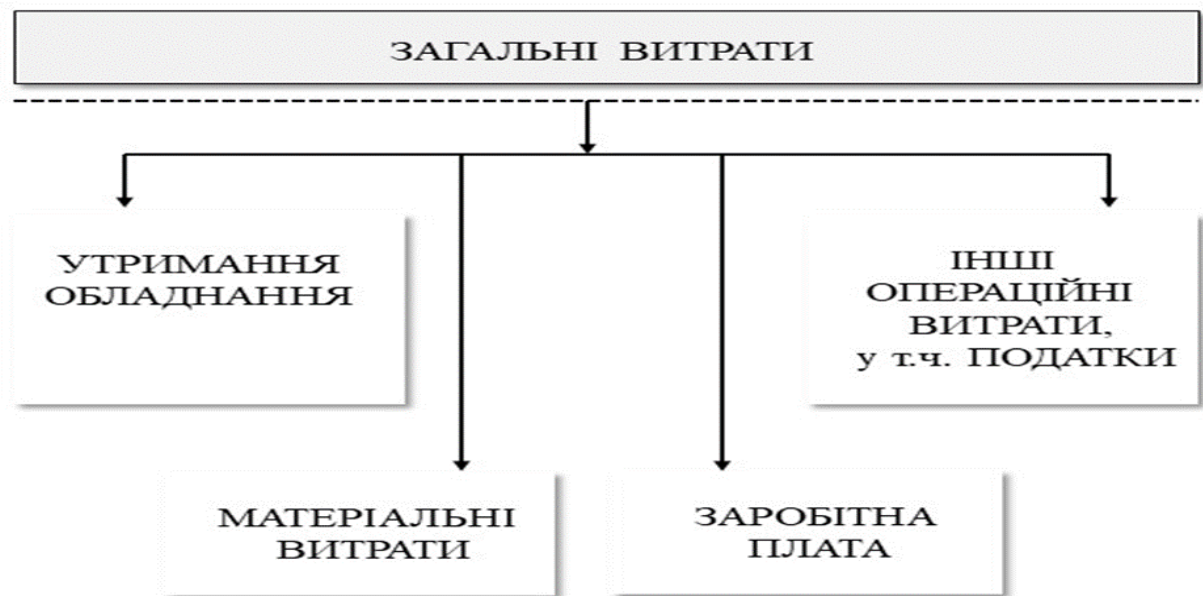


Рис.17. Витратна структура проекту

WBS структура проекту

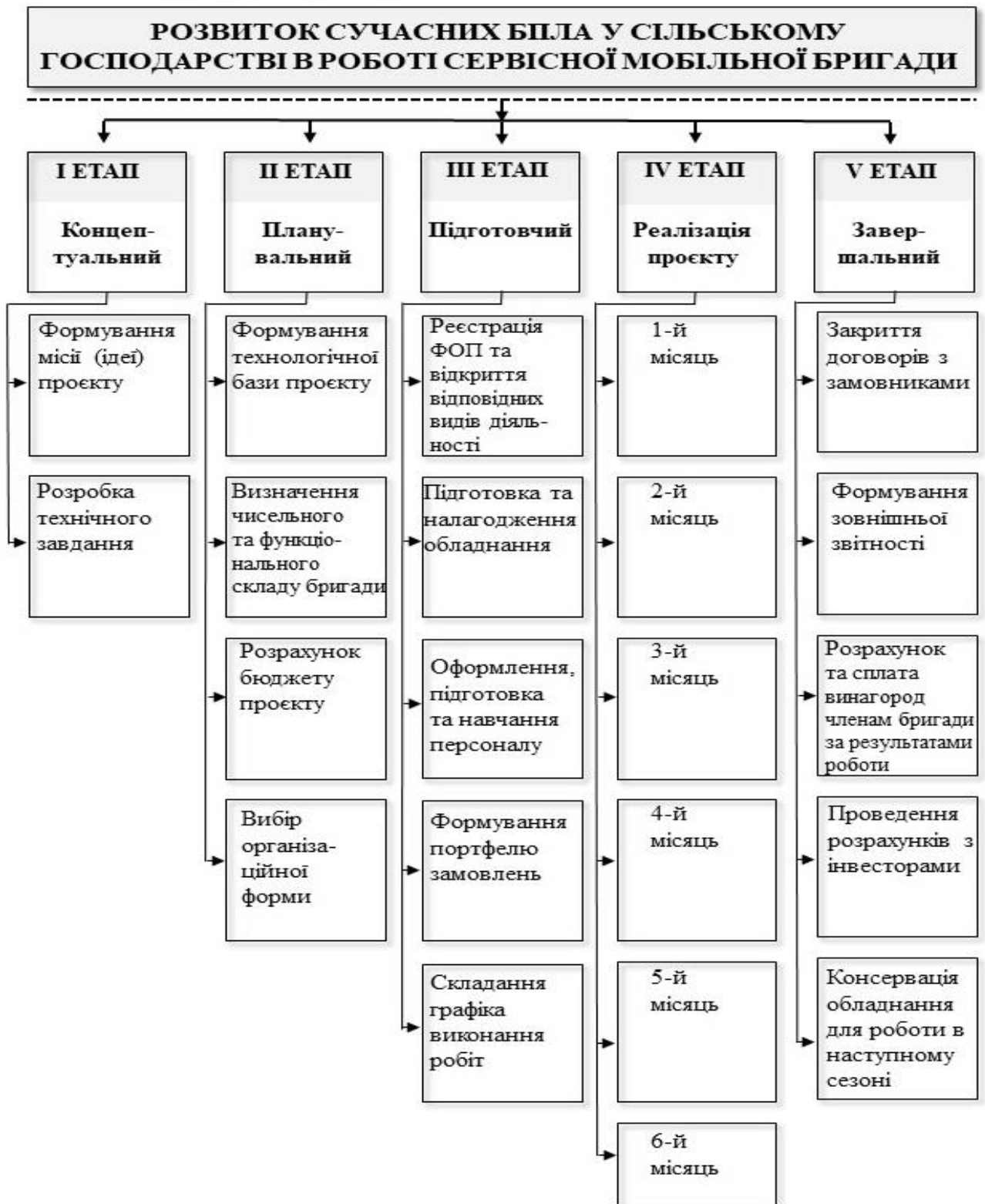


Рис.18. Робоча структура проекту

Таблиця 10

Розподіл ресурсів за етапами проекту

	Людські ресурси (задіяний персонал) , осіб*	Витрати на заробітну плату, грн	Інвестиційн і вкладення, грн	Податки, грн	Матеріальн і та інші витрати, грн
Концептуальни й	1	10000		2200	
Планувальний	2	10000	2790306	2200	5000
Підготовчий	2	10000		2200	5000
Реалізація	9	1020000		434400	612500
Завершальний	2	30000		6600	5000
РАЗОМ 4945406,00		1080000	2790306	447600	627500

* з урахуванням аутсорсу.

На підставі WBS структури усім задачам присвоєно номери та здійснено оцінку часу за трьома напрямками: оптимистичним – tO; очікуваним (ймовірним) – tM та песимистичним – tP, після чого за формулою визначено операційний час для виконання кожної задачі – tE (Таблиця 11)

Таблиця 11

Розрахунок операційних строків задач проекту

Задача	№ задачи	tO	tM	tP	tE
Місія (ідея) проекту	0	0	0	0	0
Технічне завдання	1	3	7	10	7
Технічна база	2	7	14	21	14
Визначення чисельного та функціонального складу бригади	3	5	15	30	16

Організаційна форма	4	1	3	5	3
Бюджет	5	3	14	21	13
Портфель замовлень	6	14	30	50	31
Реєстрація ФОП	7	1	3	7	3
Оформлення, підготовка та навчання персоналу	8	5	14	21	14
Підготовка та налагодження обладнання	9	14	20	30	21
Робочий графік	10	10	15	20	15
Реалізація проекту	11	170	184	200	184
Звіти та результати	12	20	30	40	30

Після визначення задач та операційних строків для кожної задачі можна приступати до формування діаграми PERT та визначення критичного шляху проекту.

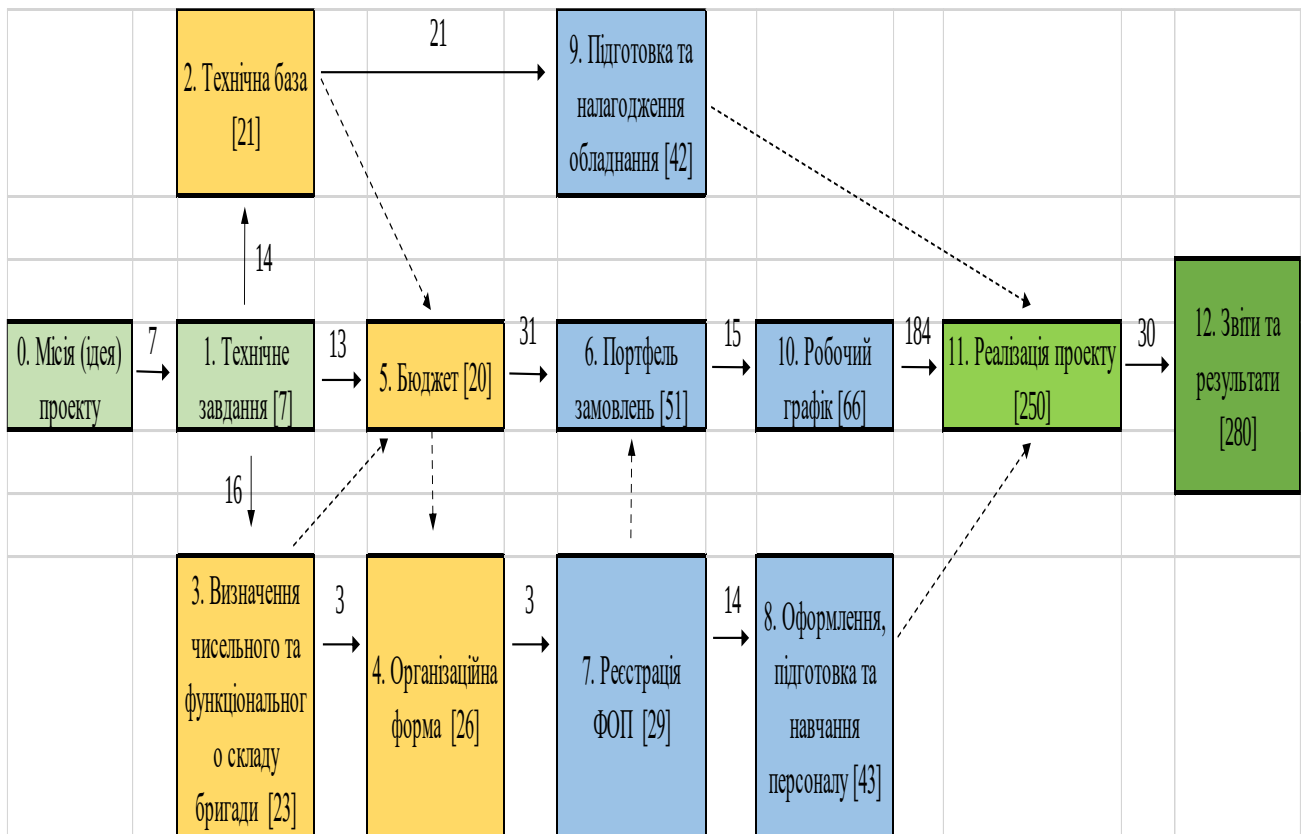


Рис.12. Діаграма PERT

На діаграмі задачі визначено та пронумеровано відповідно до таблиці розрахунку критичного шляху проекту (Таблиця 12). Біля суцільних ліній, якими позначені необхідні для досягнення поставлених задач роботи, проставлені в календарних днях строки їх виконання, пунктирними лініями позначені зв'язки між задачами, які не потребують додаткового часу на виконання.

Кожен етап виділено окремим кольором:

I етап – концептуальний – світло-зелений;

II етап – планувальний – жовтий;

III етап – підготовчий – синій;

IV етап – реалізація – зелений;

V етап – завершальний – темно-зелений.

За результатами аналізу діаграми бачимо, що критичний шлях складає 280 днів, з яких 214 – це власне реалізація та завершальний етап, решта 66 днів – підготовчий етап. Враховуючи, що дата початку сезону незмінна (1 квітня), дату початку підготовки к сезону розраховуємо зворотнім відліком – не пізніше 25 січня 2025 року.

Відтак, можна формувати календарний план проекту з урахуванням, що на планувальному та підготовчому етапах деякі задачі можуть виконуватись паралельно. Тривалість робіт критичного шляху виділено жирним шрифтом.

Таблиця 13

Календарний графік проекту

РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ

Початок проекту: 25 січня 2025 року

Завершення проекту: 30 жовтня 2025 року

№ з/п	Найменування події	Тривалість, дні	Дата початку події	Дата закінчення події	Зумовлююча/ Попередня подія
1.	I ЕТАП. КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ	7	25.01.2025	31.01.2025	
2.	Створення місії (ідеї) проекту	0	Точка відліку початку проекту		
3.	Розробка технічного завдання	7	25.01.2025	31.01.2025	2
4.	Визначення цільової аудиторії проекту та оброблюваної площі	2	25.01.2025	26.01.2025	2
5.	Визначення режиму роботи/ світового дня	1	27.01.2025	27.01.2025	4
6.	Розрахунок тривалості сезону в робочих днях	2	28.01.2025	29.01.2025	2
7.	Розрахунок необхідної кількості БПЛА для реалізації проекту	2	30.01.2025	31.01.2025	4,6
8.	II Етап. ПЛАНУВАЛЬНИЙ	19	02.02.2025	20.02.2025	
9	Формування технологічної бази проекту	14	02.02.2025	15.02.2025	2,3,7
10	Визначення конкретної марки БПЛА	2	02.02.2024	03.02.2025	2,3
11	Пошук постачальників та укладення угод на поставку	12	04.02.2025	15.02.2025	21,11

	з умовою навчання персоналу				
12	Визначення чисельного та функціонального складу бригади	16	02.02.2025	17.02.2025	3,7
13	Визначення та розподіл функціональних обов'язків членів бригади	3	02.02.2025	04.02.2025	
14	Попередні домовленості з майбутніми членами команди	13	05.02.2025	17.02.2025	
15	Визначення організаційної форми	3	18.02.2025	20.02.2025	3,12
16	Визначення юридичної форми ведення бізнесу	3	18.02.2025	20.02.2025	3,12
17.	Формування бюджету проекту	13	01.02.2025	12.02.2025	3,9,12,16
18.	Визначення доходів та витрат проекту	3	01.02.2025	03.02.2025	3,9,12,16
19.	Пошук та попередні переговори з інвесторами	10	04.02.2025	13.02.2025	7,18
23.	ІІІ ЕТАП. ПІДГОТОВЧИЙ	46	14.02.2025	31.03.2025	
24.	Формування портфелю замовлень	31	14.02.2025	15.03.2025	3,17
25.	Переговори з потенційними замовниками щодо попередніх домовленостей	10	14.02.2025	23.02.2025	
26.	Укладення договорів з замовниками	21	24.02.2025	15.03.2025	3,17,27

27.	Реєстрація ФОП	3	14.02.2025	16.02.2025	15
28.	Формування робочого графіку	15	16.03.2025	31.03.2025	24
29.	Складення робочого графіку бригади за укладеними договорами*	15	16.03.2025	31.03.2025	24
30.	Оформлення, підготовка та навчання персоналу	14	17.02.2025	02.03.2025	12,13,27
31.	Укладення трудових договорів з персоналом	2	17.02.2025	18.02.2025	12,13,27
32.	Підготовка та навчання персоналу	12	19.02.2025	02.03.2025	12,13,27
33.	Підготовка та налагодження обладнання	21	21.02.2025	23.03.2025	9,30
34.	Приймання та збірка/налагодження обладнання	10	21.02.2025	02.03.2025	9
35.	Відпрацювання основних операцій з БПЛА пілотами та техніками БПЛА	11	03.03.2025	23.03.2023	30,32
36.	IV ЕТАП. РЕАЛІЗАЦІЯ проекту за складеним графіком	184	01.04.2025	30.09.2025	3,8,23
37.	V ЕТАП. ЗАВЕРШАЛЬНИЙ	30	01.10.2025	30.10.2025	34
38.	Закриття договорів з замовниками	15	01.10.2025	15.10.2025	24,34
39.	Формування зовнішньої звітності	15	16.10.2025	30.10.2025	36

40.	Розрахунок та сплата винагород за результатами роботи членам бригади	15	16.10.2025	30.10.2025	36
41.	Проведення розрахунків з інвесторами	15	16.10.2025	30.10.2025	36
42.	Консервація обладнання для роботи в наступному сезоні	15	01.10.2025	15.10.2025	34

* Робочий графік бригади наведений в Таблиці 8.

З метою зіставлення організаційної структури (OBS) з робочою структурою проекту (WBS), оптимізації комунікації, забезпечення ефективного виконання шляхом визначення безпосередньо відповідальних за виконання кожної задачі проекту, формуємо матрицю відповідальності проекту (RACI) - рис.16 [33],



Рис.16. Матриця RACI

де

R (Responsible) — Відповідальний за виконання роботи.

A (Accountable) — Підзвітний - відповідає безпосередньо за якість та звітує про завершення конкретної задачі відповідальному.

C (Consulted) — Консультуючий – передає необхідні досвід та знання перед реалізацією завдання та контролюють хід його виконання.

I (Informed) — Поінформований – має бути в курсі прогресу та результатів виконання завдання, однак не бере участі у його виконанні особисто. [33]

Для розробки матриці відповідальності аналізованого проекту, враховуючи його невелику масштабність, застосовано функції R — Відповідальний, A — Підзвітний, та C — Консультуючий для осіб, які приймають безпосередню участь у створенні та реалізації проекту.

Крім того, за межі матриці винесено функції:

C — Консультуючий для фахівців постачальника, які збирають дрони та консультують щодо навчання пілотів та техніків, є членами команди проекту та надають консультації в разовому порядку відповідно до укладених договорів поставки обладнання;

I — Поінформований. Для аналізованого проекту інформованими є інвестори проекту, які безперечно зацікавлені бути в курсі реалізації проекту.

Таблиця 14

Матриця відповідальності проекту

Задача Член команди	Керівник/менеджер/ бригадир	Пілоти	Техніки	Водій	Бухгалтер
Місія (ідея) проекту	A, R				
Технічне завдання	A, R				
Технічна база	A, R				
Визначення чисельного та функціонального складу бригади	A, R				
Організаційна форма	A, R				
Бюджет	A, R				C

Портфель замовлень	A, R				C
Реєстрація ФОП	A, R				C
Оформлення, підготовка та навчання персоналу	A, R	A	A		
Підготовка та налагодження обладнання	R	A	A		
Робочий графік	A, R				
Реалізація проекту	A, R	A	A	A	
Звіти та результати	A, R				A

За результатами аналізу матриці відповідальності зазначаємо, що лівова доля навантаження на всіх етапах проекту покладається на особу, яка виконує функції керівника/менеджера/бригадира, внаслідок чого виникає ризик зриву виконання строків I-III етапів проекту.

Для оцінки та аналізу виникнення та масштабів ризиків проекту створюємо матрицю ризиків (Таблиця 16), для чого проводимо ідентифікацію та формулювання небезпек за бізнес-процесами; визначаємо рівень ймовірності та серйозності наслідків ризиків за категоріями (Таблиця 15). [34]

Таблиця 15

Ідентифікація ризиків проекту

№ з/п	Основні ризики проекту	Ймовірні наслідки
1	Відсутність початкових інвестицій	Зрив проекту через відсутність технологічної бази
2	Тимчасова непрацездатність/ відсутність керівника проекту	Зрив строків запуску проекту

3	Не сформовано в повному обсязі портфель замовлень	Недоотримання доходу, зменшення винагороди працівникам та виплат інвесторам
4	Плинність працівників через важкі умов роботи	Зрив строків виконання замовлень, можливе застосування штрафних санкцій за договорами
5	Вихід з ладу обладнання	Зрив строків виконання замовлень, можливе застосування штрафних санкцій за договорами
6	Вихід з ладу автобусу для перевезень	Зрив строків переїзду на новий об'єкт

Таблиця 16

Матриця ризиків проекту

Ймовірність Вплив	Висока	Середня	Низька
Високий	Не сформовано в повному обсязі портфель замовлень		
Високий		Відсутність початкових інвестицій	
Високий		Тимчасова непрацездатність керівника проекту	

Середній		Плинність працівників через важкі умови роботи	
Середній		Вихід з ладу обладнання	
Низький			Вихід з ладу автобусу для перевезень

За результатами аналізу матриці ризиків можна зробити висновки, що мінімізація ризиків та розробка більш безпечної стратегії реалізації проекту полягає у вдосконаленні та внесенні змін саме до його організаційної структури.

Висновки до розділу 2

Передбачуване зростання застосування БПЛА для застосування у сільському господарстві у післявоєнний час потребує відповідних проектних рішень. Вбачається, що одним із найбільш прийнятних в запропонованих умовах управлінських рішень може бути розглянутий в цьому розділі проект невеликої сервісної мобільної бригади з обприскування полів, який має ряд очевидних переваг, таких як:

застосування новітніх технологій;

зростання попиту та потенційного ринку замовників;

відсутність спеціальних вимог до умов роботи - облаштування спеціальних майданчиків, наявності злітної смуги тощо;

високу мобільність;

можливість в стислі строки сформувати необхідні навички у працівників тощо.

Аналіз доцільності та економічної ефективності проекту свідчить про його високу потенційну економічну ефективність та життєздатність.

Таким чином, з вищезазначеного можна зробити висновок, що аналіз доцільності застосування сучасних БПЛА у сільському господарстві в роботі сервісної мобільної бригади свідчить про те, що подібні проекти, безумовно, мають відмінні перспективи життєздатності та шанси зацікавити потенційних інвесторів за рахунок швидкої окупності інвестицій - 1,4 роки та високої загальної рентабельності - 36,1%.

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ

3.1. Шляхи удосконалення технологічної та організаційної структури проекту

З метою мінімізації визначених основних ризиків проекту та покращення його загальних параметрів пропонуються такі заходи:

1. Для удосконалення графіку роботи при обробці сільськогосподарських площ додаємо до складу бригади ще одного пілота та змінюємо технологію роботи бригади з використанням технічної можливості роботи обраної моделі БПЛА у темний час доби, тобто збільшуємо робочий час протягом доби та організовуємо позмінну роботу 2ма пілотами 2 зміни день через день. Кожна зміна відпрацьовує по 3 зміни на тиждень, включаючи суботу. Неділя - вихідний.

В запропонованому на графіку нижче варіанті позмінної роботи одночасно в роботі знаходяться 2 БПЛА з трьох, третій – у резерві. Наступного дня (або протягом дня за необхідності технічного обслуговування, ремонту тощо) виводиться в резерв інший БПЛА.

	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00
БПЛА1																	
БПЛА2																	
БПЛА3																	

Рис.17. Оновлений денний робочий графік БПЛА

За рахунок зміни технологічного циклу виконання польотів досягаємо меншого навантаження/зношення обладнання та відповідно значно меншої вірогідності виходу обладнання з ладу, також суттєво зменшується загальне навантаження на пілотів та досягається більша стабільність в робочому графіку,

за рахунок чого коефіцієнт, застосований для розрахунку корисного часу використання БПЛА можна сміливо зменшити до 0,3.

З урахуванням запропонованих змін уточнені вихідні умови для визначення параметрів проекту:

Робочий день – 16 годин;

Період знаходження у повітрі БПЛА – 2 години;

Період зарядки - 3 години (2,5 години+ 0,5 годин на підключення-відключення та підняття у повітря);

Коефіцієнт зменшення корисного навантаження БПЛА - 0,3;

Кількість робочих днів у сезоні – 147;

Продуктивність роботи 1 БПЛА – 10 га за 1 год.

Відповідно до запропонованих змін денний корисний час роботи дронів складає: $16 \cdot (1 - 0,3) = 11,2$ години;

Загальний робочий час за сезон: $11,2 \cdot 147 = 1646$ годин.

$16 \cdot (1 - 0,3) \cdot 147$ дні = 1646 годин. Продуктивність роботи одного БПЛА за 1 годину 10га, відтак можлива оброблювана площа за сезон: $1646 \cdot 10 \text{ га} = 16460$ га.

Також для оптимізації графіку роботи бригади шляхом мінімізації днів перебазування пропонується при формуванні портфелю замовлень об'єднувати в графіку невеликих замовників, які знаходяться поруч друг з другом. Оновлений робочий графік згідно з сформованим оновленим портфелем замовлень з урахуванням організаційних та технологічних змін наведений в Таблиці 17.

Таблиця 17

Оновлений сезонний робочий графік бригади

Період сезону 2025 року, дати*	Замовник	Оброблюв ана площа, га	Розрахунк овий час обробки, дні	Перебазув ання, дні	Вихідні, дні
01.04-04.04	Замовник 1	360	3	1	1

06.04-22.04	Замовник 2	1500	13	1	2
23.04-27.04	Замовник 3	450	4		
28.04-29.04	Замовник 4	120	1	1	
29.04-27.05	Замовник 5	2750	24	1	4
28.05-28.05	Замовник 6	60	1		
29.05.-29.05	Замовник 7	85	1		
30.05-02.06	Замовник 8	220	2	1	
03.06-06.06	Замовник 9	450	4	1	1
08.06-19.06	Замовник 10	1080	10	1	1
19.06.-29.06	Замовник 11	920	8	1	
29.06-29.06.	Замовник 12	120	1		
30.06-03.07	Замовник 13	300	3		1
04.07-09.07	Замовник 14	415	4	1	1
10.07-18.07	Замовник 15	800	7	1	2
20.07-20.07	Замовник 16	50	1		
21.07-21.07	Замовник 17	60	1		
22.07-22.07	Замовник 18	120	1		
23.07-24.07	Замовник 19	180	2		
25.07-25.07	Замовник 20	40	1		1
27.07-27.07	Замовник 21	80	1		
28.07-05.08	Замовник 22	890	8	1	1
06.08-11.08	Замовник 23	580	5		1

12.08-14.08	Замовник 24	280	3		
15.08.-19.08.	Замовник 25	330	3	1	1
19.08-22.08.	Замовник 26	500	4		1
24.08-28.08	Замовник 27	450	4	1	1
29.08.-01.09.	Замовник 28	300	3		1
02.09-02.09	Замовник 29	150	1		
03.09.-03.09	Замовник 30	150	1		
04.09-05.09	Замовник 31	200	2	1	1
07.09-16.09	Замовник 32	1020	9	1	1
17.09-21.09	Замовник 33	600	5		1
22.09-26.09	Замовник 34	500	4	1	
28.09-30.09	Замовник 35	350	3		
РАЗОМ	35	16460	147	16	23

** з урахуванням днів перебазування на інші ділянки та вихідних*

2. Також для розвантаження керівника та оптимізації управління проектом пропонується **розмежування функцій керівника/менеджера та бригадира**. Уточнений розподіл обов'язків в команді проекту наведений нижче в Таблиці 18.

Таблиця 18

Уточнений розподіл функцій між членами команди

№ з/п	Посада/професія	Функції в проекті

1.	Керівник/ менеджер	Формування технічного завдання, портфелю замовлень та графіків роботи, договірна робота та розрахунки, контроль виконання договорів, формування технічної бази проекту
2.	Бригадир	Організація та контроль роботи бригади, підготовка первинних бухгалтерських документів (обсяги виконаних робіт, нормо-години, табелі робочого часу тощо), навчання працівників, участь у формуванні технічного завдання, портфелю замовлень та робочих графіків, формуванні технічної бази
3.	1й пілот	Безпосереднє планування польотів та керування БПЛА
4.	2й пілот	
5.	3й пілот	
6	4й пілот	
7.	1й технік	Підтримування в технічно справному експлуатаційному стані, технічне обслуговування та дрібний поточний ремонт БПЛА
8.	2й технік	
9.	3й технік	
10.	Водій з власним мікроавтобусом (автобусом)	Забезпечує перевезення людей та обладнання на іншу ділянку
11.	Бухгалтер (аутсорсинг)	Забезпечує надання зовнішньої звітності, нарахування та сплату заробітної плати, податків тощо

3.2. Аналіз впливу запропонованих змін на бюджет та показники економічної ефективності проекту

Розрахунок доходів проекту:

Очікуваний розрахунковий дохід з урахуванням запропонованих змін:

$$16460 \text{ га} * 350 \text{ грн} = 5761000,00 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат проекту:

Інвестиційні витрати та витрати на обладнання не потребують перерахунку у зв'язку з застосуванням запропонованих змін. Однак необхідно врахувати зміни на витратні матеріали, зокрема додатковий комплект спецодягу для ще одного пілота (+3000 грн) та збільшення витрат палива на обробку більшої площі: на 12000 га витрати палива складають 480л, відповідно на 16460 га – 658л за ціною 60 грн/л = 39480,00 грн. За аналогічним розрахунком витрати на дизельне пальне для автобуса складуть 190936,00 грн.

Принцип оплати праці учасників проекту протягом сезону залишається без змін і становить оклад плюс бонус за оброблені гектари- 10 відсотків від виручки на бригаду, тобто навантаження на одного пілота/оператора БПЛА в частині відпрацьованого робочого часу зменшується без втрат в заробітній платні. Перерахунки фонду оплати праці для бригади (без врахування аутсорсу) наведені в Таблиці 19 нижче.

Таблиця 19

Уточнений розрахунок фонду оплати праці проекту

Посада	Місячний оклад, грн	кількість одиниць	кількість місяців оплати	10% від виручки	Всього, грн
Керівник/менеджер	25000,00	1	12	64000,00	364000,00
Бригадир	25000,00	1	6	64000,00	214000,00
Бригадир поза сезоном	10000,00	1	6		60000,00

Пілот	15000,00	4	6	256000,00	616000,00
Технік	10000,00	3	6	192000,00	372000,00
Всього на рік		9		576000,00	1626000,00

Податки: єдиний соціальний внесок – 22% на фонд оплати праці –

$0,22 * 1626000,00 = 357720,00$ грн;

єдиний податок для ФОПів 3ї групи, який розраховується як 5% від загальної виручки: $0,05 * 4\,200\,000,00 = 5761000,00$ грн.

Решта витрат залишається без змін.

Таким чином, уточнені очікувані розрахункові витрати на реалізацію проекту становлять за статтями витрат (Таблиця 20):

Таблиця 20

Уточнені витрати за статтями витрат

№ з/п	Найменування статті витрат	Сума, грн
1.	Інвестиційні витрати	2790306,00
2.	Витратні матеріали/супутні експлуатаційні послуги	119800,00
3.	спецодяг	21000,00
4.	Паливо	230416,00
5.	Утримання автотранспорту	240000,00
6.	Фонд заробітної плати	1626000,00
7.	Податки	645770,00
9.	Інші витрати	84000,00
	Разом	5757292,00

З урахуванням уточнених витрат та доходів формується уточнений кошторис проекту з розрахунку на плановий рік.

Таблиця 21

Уточнені показники річного кошторису

Найменування статті доходів/витрат	Од. виміру	Кільк-ть	Ціна, грн	Сума, грн
Виручка	га	16460	350	5761000,00
Разом доходи				5761000,00
Амортизація	рік	1		839202,00
Витратні матеріали/супутні експлуатаційні послуги	сезон			119800,00
спецодяг	комплект	7	3000	21000,00
Паливо для автобуса	л	2400	58	190936,00
Паливо для генератора	л	480	60	39480,00
Оренда автобус	місяць	6	40000	240000,00
Фонд заробітної плати	осіб	9		1626000,00
Єдиний соціальний внесок	%	22		357720,00
Єдиний податок	%	5		288050,00
послуги зв'язку та банку	грн			24000,00
Аутсорсинг	грн			60000,00
Разом витрати				3806188,00
Річний прибуток				1954812,00

Уточнені показники розрахунку ефективності проекту до та після внесення запропонованих організаційних та технологічних змін наведені в порівняльній Таблиці 22 нижче:

Таблиця 22

**Розрахунки впливу пропонованих змін на показники ефективності
проекту**

Назва показника	Значення показника до	Значення показника після	Різниця «+»/«-»	Різниця, %
Сума інвестицій, грн	2790306,00	2790306,00	0	
Виручка, грн	4200000,00	5761000,00	+1561000,00	+37
Операційні витрати, грн	3085202,00	3806188,00	+720986,00	+23
Чистий прибуток, грн	1114798,00	1954812,00	+840014,00	+75
Строк амортизації, рік	3	3	0	
Амортизація, грн/рік	930102,00	930102,00	0	
Грошовий потік, грн	2044900,00	2884914,00	+840014	+41
Чиста теперішня вартість проекту, грн	943461,81	2311263,54	+1367801,73	+145
Індекс прибутковості інвестицій	1,34	1,83	+0,49	+37
Строк окупності інвестицій, рік	1,4	1	-0,4	-28
Загальна рентабельність проекту, %	36,1	51,4		+15,3
Рентабельність продажів, %	26,5	33,9		+7,4

За результатами аналізу показників порівняльної таблиці можемо зробити висновки, що за результатами запропонованих змін проект стає значно більш економічно привабливим, в першу чергу, для інвесторів, тому що вкладені інвестиції мають повернутися вже за підсумками першого сезону роботи. А враховуючи гарантований мінімальний ресурс роботи БПЛА 3 роки, наступні два сезони вже принесуть значні дивіденди без необхідності додаткових капітальних

вкладень, тобто ефективність вкладених інвестицій таж стає значно більш привабливою для потенційних інвесторів.

Рівень загальної рентабельності проекту склав 51,4% зріс на 15,3% та перевищив найкращий за останні 10 років показник 2015 року в розмірі 41,7%, що свідчить про високу ефективність вжитих заходів з удосконалення управління проектом.

3.3. Оновлена вдосконалена структура управління проектом

Важливо зазначити, що запропоновані зміни потребують внесення мінімальних змін до робочої та організаційної структури проекту, проте здатні суттєво зменшити загальні витрати часу на планувальному та підготовчому етапах проекту та забезпечити значне покращення його економічних показників та зменшення основних ризиків.

Оновлена організаційна структура, в якій враховано розподіл функцій між керівником/менеджером проекту та бригадиром, а також введення змінної роботи для пілотів наведена на рис. 18.

Організаційна структура проекту OBS (уточнена)



Рис.18. Оновлена організаційна структура OBS

У підготовчому етапі робочої структури проекту виокремлюємо задачу з розробки та узгодження між змінами робочого змінного графіку роботи БПЛА та формуємо оновлену робочу структуру WBS (рис. 19).

Оновлена WBS структура проекту

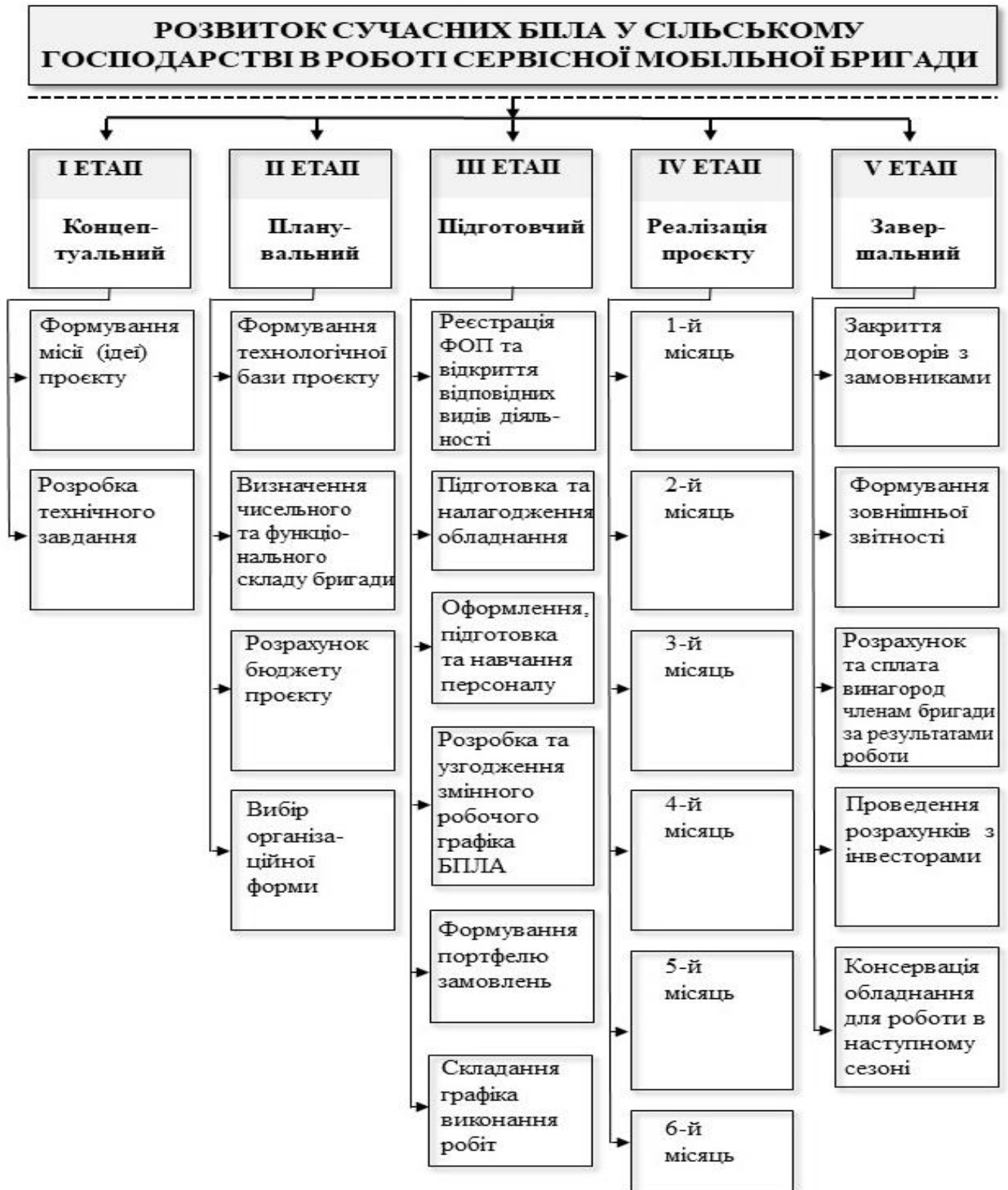


Рис.19. Оновлена робоча структура проекту

Таблиця 23

Оновлена матриця розподілу відповідальності RACI

Задача Член команди	Керівник/ менеджер	Бригадир	Пілоти	Техніки	Водій	Бухгалтер
Місія (ідея) проекту	A, R					
Технічне завдання	A, R	C				
Технічна база	R	A				
Визначення чисельного та функціонального складу бригади	R	A				
Організаційна форма	A, R					
Бюджет	A, R	C				C
Портфель замовлень	A, R	C				C
Реєстрація ФОП	A, R					C
Оформлення, підготовка та навчання персоналу	R, C	A				
Розробка та узгодження змінного робочого графіку БПЛА		R, A	A			
Підготовка та налагодження обладнання	R	A				
Робочий графік	R	A				
Реалізація проекту	R	A	A	A	A	
Звіти та результати	R	A				A

За результатами аналізу оновленої матриці відповідальності бачимо, що пропонується розподіл функцій та можливе об'єднання зусиль на окремих етапах проекту між керівником/менеджером проекту та бригадиром, значно зменшує навантаження на керівника та дозволяє за рахунок цього суттєво зменшити час планувального та підготовчого етапів, та відповідно зменшити ризик зриву початку сезону.

Таблиця 24

Оновлений розподіл витрат за етапами проекту

Назва етапу	Людські ресурси (здіяний персонал), осіб*	Витрати на заробітну плату, грн	Інвестиційні вкладення	Податки	Матеріальні та інші витрати
Концептуальний	2	35000		7700	
Планувальний*	3	35000	2790306	7700	5000
Підготовчий*	3	35000		7700	5000
Реалізація*	11	1416000		599570	680216,00
Завершальний*	3	105000		23100	5000
Разом 5757292		1626000	2790306	645770	695216

*з урахуванням аутсорсу

З таблиці видно, що витрати на заробітну плату збільшились в 1,5 рази, відповідно збільшились податки, саме це збільшення вплинуло на зростання загальних витрат проекту.

Розрахунок операційних строків задач проекту за етапами виконано в Таблиці 25 на підставі оновленої WBS структури проекту з урахуванням пропонуєваних змін, де

tE — час операції (проекту); tO — оптимістичний (найкращий) час;

tM очікуваний (імовірний) час; tP — песимістичний (найгірший) час.

Таблиця 25

Розрахунок оновлених операційних строків задач проекту

Задача	№ задачі	tO	tM	tP	tE
Місія (ідея) проекту	0	0	0	0	0
Технічне завдання	1	3	5	7	5
Технічна база	2	7	12	18	12
Визначення чисельного та функціонального складу бригади	3	5	7	14	8
Організаційна форма	4	1	2	4	2
Бюджет	5	3	7	14	8
Портфель замовлень	6	10	21	30	21
Реєстрація ФОП	7	1	3	5	3
Підготовка та навчання персоналу	8	5	10	14	10
Змінний робочий графік БПЛА	8a	2	4	7	4
Підготовка та налагодження обладнання	9	7	14	20	14
Робочий графік	10	5	10	14	10
Реалізація проекту	11	170	184	210	186
Звіти та результати	12	20	30	40	30

Після визначення оновлених операційних строків для кожної задачі можна приступати до формування діаграми PERT та визначення уточненого критичного шляху проекту.

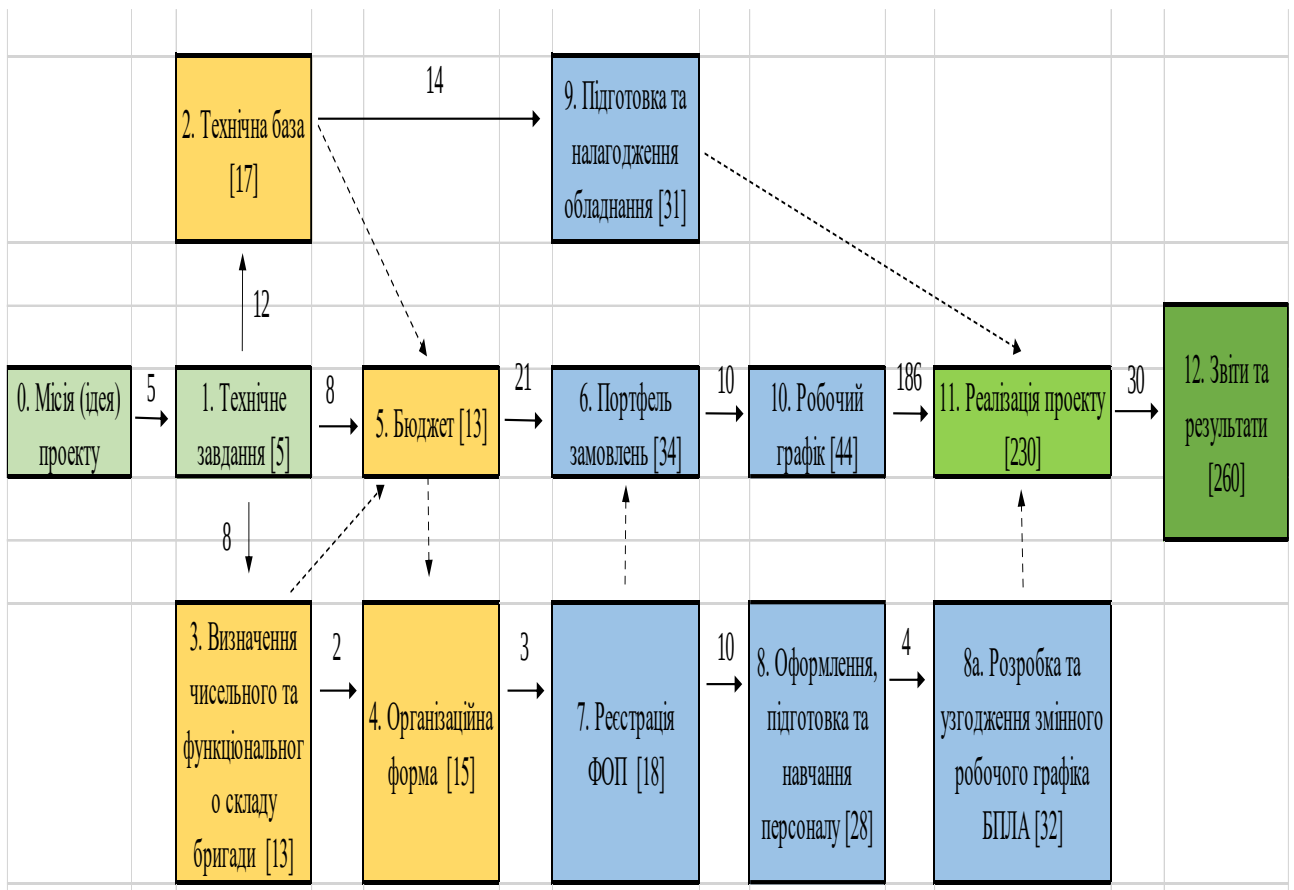


Рис.20. Оновлена діаграма PERT

За результатами аналізу діаграми бачимо, що критичний шлях зменшився на 20 днів та складає 260 днів, тобто маємо додатково 20 днів резерву до початку сезону та можемо розпочинати проект 16 лютого замість 25 січня 2025 року.

Відтак, можна формувати календарний план проекту з урахуванням, що на планувальному та підготовчому етапах деякі задачі можуть виконуватись паралельно. Тривалість робіт критичного шляху виділено жирним шрифтом.

Таблиця 26

Календарний графік проекту

РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БПЛА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ В РОБОТІ СЕРВІСНОЇ МОБІЛЬНОЇ БРИГАДИ

Початок проекту: 16 лютого 2025 року

Завершення проекту: 01 листопада 2025 року

№ з/п	Найменування події	Тривалість	Дата початку події	Дата закінчення події	Зумовлююча/ Попередня подія
1.	І ЕТАП. КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ	5	16.02.2025	20.02.2025	
2.	Створення місії (ідеї) проекту	0	Точка відліку початку проекту		
3.	Розробка технічного завдання	5	16.02.2025	20.02.2025	2
4.	Визначення цільової аудиторії проекту та оброблюваної площі	2	16.02.2025	17.02.2025	2
5.	Визначення режиму роботи/ світового дня	1	18.02.2025	18.02.2025	4
6.	Розрахунок тривалості сезону в робочих днях	1	19.02.2025	19.02.2025	2
7.	Розрахунок необхідної кількості БПЛА для реалізації проекту	1	20.02.2025	20.02.2025	4,6
8.	II Етап. ПЛАНУВАЛЬНИЙ	12	21.02.2025	05.03.2025	
9	Формування технологічної бази проекту	12	21.02.2025	05.03.2025	2,3,7
10	Визначення конкретної марки БПЛА	2	21.02.2024	22.02.2025	2,3
11	Пошук постачальників та укладення угод на	10	23.02.2025	05.03.2025	21,11

	поставку з умовою навчання персоналу				
12	Визначення чисельного та функціонального складу бригади	8	21.02.2025	28.02.2025	3,7
13	Визначення та розподіл функціональних обов'язків членів бригади	1	21.02.2025	21.02.2025	
14	Попередні домовленості з майбутніми членами команди	7	22.02.2025	28.02.2025	
15	Визначення організаційної форми	2	01.03.2025	02.03.2025	3,12
16	Визначення юридичної форми ведення бізнесу	2	01.03.2025	02.03.2025	3,12
17.	Формування бюджету проекту	8	21.02.2025	28.02.2025	3,9,12,16
18.	Визначення доходів та витрат проекту	2	21.02.2025	22.02.2025	3,9,12,16
19.	Пошук та попередні переговори з інвесторами	6	23.02.2025	28.02.2025	7,18
23.	ІІІ ЕТАП. ПІДГОТОВЧИЙ	31	01.03.2025	31.03.2025	
24.	Формування портфелю замовлень	21	01.03.2025	21.03.2025	3,17
25.	Переговори з потенційними замовниками щодо попередніх домовленостей	21	01.03.2025	21.03.2025	
26.	Укладення договорів з замовниками	21	01.03.2025	21.03.2025	3,17,27

27.	Реєстрація ФОП	3	03.03.2025	05.03.2025	15
28.	Формування робочого графіка	10	22.03.2025	31.03.2025	24
29.	Складення робочого графіка бригади за укладеними договорами*	10	22.03.2025	31.03.2025	24
30.	Оформлення, підготовка та навчання персоналу	10	06.03.2025	15.03.2025	12,13,27
31.	Укладення трудових договорів з персоналом	2	06.03.2025	07.03.2025	12,13,27
32.	Підготовка та навчання персоналу	8	08.03.2025	15.03.025	12,13,27
33.	Розробка та узгодження змінного робочого графіка БПЛА	4	26.03.2025	29.03.2025	
34.	Підготовка та налагодження обладнання	14	06.03.2025	19.03.2025	9,30
35.	Приймання та збірка/налагодження обладнання	7	06.03.2025	12.03.2025	9
36.	Відпрацювання основних операцій з БПЛА пілотами та техніками БПЛА	7	13.03.2025	19.03.2023	30,32
37.	IV ЕТАП. РЕАЛІЗАЦІЯ проекту за складеним графіком	186	01.04.2025	02.10.2025	3,8,23
38.	V ЕТАП. ЗАВЕРШАЛЬНИЙ	30	03.10.2025	01.11.2025	37

39.	Закриття договорів з замовниками	15	03.10.2025	17.10.2025	24,37
40.	Формування зовнішньої звітності	15	18.10.2025	01.11.2025	39
41.	Розрахунок та сплата винагород за результатами роботи членам бригади	15	18.10.2025	01.11.2025	39
42.	Проведення розрахунків з інвесторами	15	18.10.2025	01.11.2025	39
43.	Консервація обладнання для роботи в наступному сезоні	15	03.10.2025	17.10.2025	37

** Робочий графік бригади наведений в Таблиці 17*

Вплив пропонованих технологічних та організаційних змін на визначені основні ризики проекту наведений в оновленій матриці ризиків проекту з обґрунтуванням такого зниження (Таблиця 27)

Таблиця 27

Оновлена матриця ризиків проекту

Ймовірність Вплив	Висока	Середня	Низька	Обґрунтування зниження ризиків
Високий		Не сформовано в повному обсязі портфель замовлень		<i>Формування відбувається за участю ще одного учасника команди</i>

Високий			Відсутність початкових інвестицій	<i>Підвищення загальної рентабельності та зменшення строку окупності інвестицій до 1 року</i>
Середній			Тимчасова непрацездатність/ відсутність керівника проекту	<i>Можливість взаємозамінності з бригадиром з виконання окремих функцій</i>
Середній			Плинність працівників через важкі умови роботи	<i>Зменшення навантаження на 1 працівника у зв'язку зі зміною режиму роботи без зменшення зарплати</i>
Середній			Вихід з ладу обладнання	<i>Зменшення навантаження на обладнання у зв'язку зі зміною режиму роботи</i>
Низький			Вихід з ладу автобусу для перевезень	

За результатами аналізу оновленої матриці ризиків можна зробити висновки, що за рахунок запропонованих організаційних та технологічних змін вдалося значно мінімізувати основні ризики реалізації проекту, зокрема вдалося понизити ймовірність ризиків високого впливу до з високої та середньої до середньої та низької, а ризиків середнього впливу з високої та середньої ймовірності до середньої та низької відповідно.

.

Висновки до розділу 3

Розглянуті в цьому розділі методи удосконалення управління проектами розвитку сучасних БПЛА у сільському господарстві в роботі сервісної мобільної бригади дають змогу стверджувати, що за рахунок змін в організації технологічного процесу роботи бригади із використанням сучасних технічних можливостей БПЛА та вдосконалення управління командою, а саме:

збільшення команди проекту на 1 пілота та зміни технологічного циклу виконання польотів з використанням технічної можливості роботи обраної моделі БПЛА у темний час доби, також організації позмінної роботи 2ма пілотами досягаємо меншого навантаження/зношення обладнання та відповідно значно меншого ризику виходу обладнання з ладу, також суттєво зменшується загальне навантаження на пілотів та досягається більша стабільність в робочому графіку;

розмежування функцій керівника/менеджера проекту та бригадира, який забирає на себе значну частину безпосередніх управлінських функцій, як от: організація та контроль роботи бригади, підготовка первинних бухгалтерських документів (обсяги виконаних робіт, нормо-години, таблиці робочого часу тощо), навчання працівників, також приймає участь у формуванні технічного завдання, портфелю замовлень та робочих графіків, формуванні технічної бази, розвантажує керівника/менеджера проекту, який може приділити більше часу безпосередньо роботі з замовниками та інвесторами та загальному управлінню проектом;

- завдяки чому скорочуються строки виконання проекту, він стає більш стабільним, суттєво більш стійким до викликів за рахунок пониження ймовірності ризиків високого та середнього впливу, та значно більш ефективним та привабливим в першу чергу для інвесторів, про що свідчать розрахунки показників економічної ефективності.

Так, вкладені інвестиції мають повернутися вже за підсумками першого сезону роботи, чистий прибуток проекту зростає на 75%, а загальна рентабельність - на 42% та сягає 51,4%, що майже на 10% більше, ніж найкращий зафіксований з періоду 2011 року рівень рентабельності підприємств сільського, лісового та рибного господарства України в розмірі 41,7%;

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Загальні поняття охорони праці

Охорона праці - це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, гігієнічних, профілактичних і лікувальних заходів і засобів забезпечення безпеки, здоров'я і працездатності на робочому місці[42].

Захист працівників є важливим, оскільки він спрямований на забезпечення безпеки та сприятливих умов праці. У процесі діяльності людина взаємодіє з робочим середовищем, а воно, в свою чергу, дає певний вплив на організм людини. Сукупність факторів робочого середовища, які впливають на організм людини в процесі роботи, називається умовами праці.

В ході виробничої діяльності людина може піддаватися впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Небезпечним виробничим фактором є той, який при певних умовах викликає травму або інше різке погіршення здоров'я.

Шкідливий виробничий фактор - це виробничий фактор, вплив якого на працівника при певних умовах призводить до хвороби або зниження працездатності (ДСТУ 12.0.002-80). Шкідливі виробничі фактори викликають підвищену стомлюваність, порушення функцій органів і систем людини. Тривалий вплив викликає професійні захворювання[35].

Небезпечний виробничий фактор може призвести до травми від прямого зовнішнього впливу людини, а шкідливий виробничий фактор може призвести до хвороби або зниження продуктивності через віддалений зовнішній вплив.

Класифікація небезпечних і шкідливих чинників приведена в ДНАОП 12.0.003-94.

За ступенем впливу на людину шкідливі речовини поділяються на категорії безпеки[41]:

- надзвичайно небезпечні;

- дуже небезпечні;
- помірно небезпечні;
- низького ризику.

Велика кількість об'єктів підвищеної небезпеки експлуатуються в цивільній авіації. Це літаки під час руління та буксирування, літаки після посадки з несправними статичними пристроями захисту від статичної електрики, автомобільний та спеціальний транспорт під час його руху та обслуговуванні повітряних суден (електромобілі, бензовози тощо).

За ГОСТ 12.0.003-74 небезпечні і шкідливі за своєю дією виробничі фактори поділяються на наступні групи: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні. У свою чергу, кожна група факторів має свої підгрупи[42].

Фізичні небезпеки і шкідливі фактори, що безпосередньо впливають на працівника: підвищене забруднення пилом і газом робочої зони; підвищена або знижена температура повітря в робочій зоні; підвищений шум на робочому місці; Відсутність або відсутність природного освітлення; недостатня робоча зона; підвищена інтенсивність світла.

Розглянемо небезпечні і шкідливі фактори виробничого середовища, на які впливають на працівників мобільної сервісної бригади БПЛА, що виконують авіахімроботи.

До фізичних небезпек і шкідливих факторів, що впливають на працівників мобільної сервісної бригади БПЛА, що виконують авіахімроботи відносяться: високі значення напруги в електричному колі, замикання якого може відбуватися через організм людини (акумуляторні пристрої БПЛА, системи генерації току для заряджання акумуляторів); низька або висока температура поверхні обладнання; низька або висока температура повітря в робочій зоні (роботи виконуються в ранішній або вечірній час); підвищена або знижена вологість і рухливість повітря в робочій зоні з елементами випаровування шкідливих речовин (при виконанні АХР використовуються засоби захисту рослин, що містять отруйні для людини

діючі речовини); підвищення рівня шуму (БПЛА при роботі в безпосередній близькості до працівників мобільної сервісної бригади БПЛА є перевищують допустимі рівні шуму) і недостатнє освітлення робочих місць (роботи виконуються в ранішній або вечірній час).

Шум - це випадкове поєднання звуків, різних за інтенсивністю і частотою в діапазоні 16-16000 Гц. З фізіологічної точки зору шум характеризується як звуковий процес, який більш-менш неприємно сприймати, що заважає роботі або відпочинку[44].

Шум, який перевищує санітарні норми, негативно впливає на організм людини. Шум може знизити продуктивність до 20% в залежності від інтенсивності шуму, його характеру і виду виконуваних робіт.

При високій інтенсивності шум не тільки впливає на слух, але і має інші, психологічні наслідки для людини.

Зменшення шуму від посадки або зльоту літального апарату може бути досягнуто як за рахунок зменшення їх у джерелі, так і за рахунок зменшення шуму за рахунок зменшення тяги двигунів, коли вони піднімаються вгору після зльоту і під час посадки. Зниження шуму 1dB на рік - практична мета. Зниження шуму двигуна літака є проблемою, яку не можна вважати вирішеною.

Хімічні речовини, які потрапляють в організм людини навіть у відносно невеликих кількостях, викликають різні порушення нормального функціонування. Це стосується засобів захисту рослин від шкідників та бур'янів. Окрім того при великих концентраціях добрива, що використовуються для внесення, теж є небезпечними при попаданні на тіло людини чи слизові оболонки[45].

Залежно від ступеню токсичності, фізико – хімічних властивостей шляхів проникнення в організм, санітарні норми встановлюють гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин.

Хімічні речовини (шкідливі і небезпечні) за характером впливу поділяються на[42]:

- загальнотоксичні, викликають отруєння всього організму;
- подразнюють дихальні шляхи і слизові оболонки;
- сенсibiliзуючі засоби, алергени;
- канцерогенні (викликають рак);
- мутагенні, в результаті чого відбувається зміна спадкового фонду;
- впливають на репродуктивну функцію .

Інші різновиди класифікацій шкідливих речовин проводяться за переважним впливом на певні органи або системи організму людини (серцеві, кишкові, шлунково-кишкові, печінкові, ниркові), та за основними шкідливими ефектами (задушливі, наркотичні, нервово-паралітичні), середню смертельну дозу.

Виробничий пил є досить поширеним небезпечним і шкідливим виробничим фактором[44].

Пил може спричиняти фіброгенну дію на людину, при якому в легенях ростуть сполучні тканини, що порушує нормальну структуру і функцію органу. Виробничий пил шкідливий своєю здатністю викликати професійні захворювання легенів, в першу чергу пневмоконіоз. Вплив пилу в основному визначається дисперсією (розміром) частинок пилу, їх формою і твердістю, волокном, специфічною поверхнею.

На робочому місці працівники, піддаються впливу декількох шкідливих речовин одночасно, включаючи пил. Однак їх загальний вплив може бути взаємно посиленням, ослабленням або «незалежним».

Інші шкідливі та небезпечні фактори також впливають на вплив шкідливих речовин. Наприклад, висока температура і вологість, а також значне напруження м'язів, в більшості випадків посилюють вплив шкідливих речовин. Індивідуальні особливості людського організму також мають важливе значення. У зв'язку з цим

для працівників, які працюють у шкідливих умовах, обов'язковий попередній медогляд (при вступі на роботу) і плановий (один раз на 3, 6, 12 і 24 місяці в залежності від токсичності речовин) [42].

Для роботи з отруйними і забрудненими речовинами користуються засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). Біонебезпечні фактори виробництва включають патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби, найпростіші) та їх продукти, мікроорганізми (рослини та тварини) [46].

Психофізіологічні шкідливі фактори виробництва призводять до втоми, яка є захисною реакцією організму на їх вплив. Швидка втома може виникнути в результаті значних фізичних зусиль, незручної робочої пози, важкої роботи, одноманітності операцій і т.п. Характерною особливістю даного виду втоми є швидке відновлення функцій організму до їх початкового стану. Повільна або вторинна втома характеризується поступовим зниженням продуктивності в результаті надмірної або одноманітної роботи. Вторинна втома може накопичуватися і стати патологічним станом. Перевтома призводить до підвищеної захворюваності і травм. Психофізичний стан в роботі характеризується певним рівнем стресу функцій організму, який розвивається в результаті виконання роботи і впливу супутніх факторів (стан здоров'я і гігієни на роботі, зручність робочого місця і т.п.). Для кожної людини і для різних видів навантажень існує оптимальний діапазон робочої напруги, в рамках якого зміни в організмі протікають найбільш економічно, а робота проводиться найбільш ефективно. Навантаження нижче і вище цього оптимального рівня роблять негативний вплив на людину, при цьому підвищується психофізіологічні витрати на роботу.

Щоб уникнути нервово-психічних перевантажень, потрібно правильно спланувати робочий час операторів БПЛА. Психічне напруження полегшується короткочасними перервами, які дозволяють аналізаторам відпочити і відновити когнітивні функції. Під час роботи з дисплеєм необхідно кожні 40-45 хвилин

виділяти 3-5 хвилин перерви для відпочинку. Середня загальна робота з відеотерміналом в день не повинна перевищувати 4 години, а в тиждень 20 годин. Обов'язковою є фізична активність (зарядка, використання тренажерів при їх наявності на місці роботи). Одноманітність роботи можна подолати естетичним оформленням інтер'єру робочої кімнати, ландшафтним дизайном, раціональним розподілом обсягу робіт.

Один і той самий небезпечний і шкідливий фактор виробництва може за своєю природою відноситися одночасно до різних груп, що перераховані вище. Слід мати на увазі, що деякі небезпечні фактори можуть впливати лише на оператора процесу (наприклад, електричний струм, слабе світло, монотонність тощо) а інші (наприклад, шум, випромінювання, каніфолі та олов'яна пара тощо) і на навколишнє середовище, що оточує робоче місце.

Згідно ГОСТ 12.1005. -88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до мікроклімату і вмісту шкідливих речовин в повітрі робочої зони», вимоги до допустимого вмісту шкідливих речовин у повітрі в робочій зоні поширюються на робочі місця незалежно від їх місця розташування[43].

Оптимальні мікрокліматичні умови – це такі параметри мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечують нормальний тепловий стан організму без напруги і порушення механізмів терморегуляції.

Допустимі мікрокліматичні умови – це такі показники мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину можуть призвести до дискомфорту тепловачуття, що обумовлюється напруженням механізмів терморегуляції, і не виходить за межі фізіологічних можливостей організму людини.

Оптимальні значення температури повітря 22-24 С_о, відносної вологості 60-40% і швидкості його руху (не більше 0,1 м/с) необхідно дотримуватися при виконанні роботи, пов'язаної з нервовим і емоційним навантаженням.

Мікроклімат виробничої площі та повітряні умови в робочій зоні є основними факторами, що впливають на умови праці. Неприятливий мікроклімат в процесі роботи викликає втому і нездужання організму, порушує нервову і розумову діяльність, сприяє зниженню спостережливості і швидкості реакції.

Найбільш частими причинами відхилення параметрів мікроклімату від нормативних є надходження надлишкового тепла в повітря виробничого приміщення, або водяної пари від працюючого обладнання чи інших джерел випаровування.

Заходи захисту від тепловипромінювань можна поділити на [46]:

- а) усунення джерела тепла;
- б) полегшення тепловіддачі від тіла людини в оточуюче середовище;
- в) індивідуальний захист від теплового впливу.

Через зв'язок між людським зором і функціями мозку, освітлення має значний вплив на центральну нервову систему людини. Раціональне освітлення допомагає підвищити продуктивність і зберегти здоров'я працівників. Створення оптимального освітлення робочих місць важливо для (робочої) візуальної роботи і активного організму в цілому.

При правильному освітленні очі працівника надовго зберігають здатність розрізняти предмети і інструменти без втоми. Це допомагає зменшити професійні травми та професійні захворювання очей. У цивільній авіації погане освітлення перону, стоянки літаків, руліжні доріжки зі зростаючою кількістю літаків і самохідних машин механізації, що рухаються на високій швидкості, можуть викликати багато важких випадків. Раціональне освітлення повинно відповідати ряду вимог[42]:

- повиненно бути достатнім для того, щоб очі розрізняли предмети без напруги;

- рівномірно розподіляється по робочих поверхнях таким чином, щоб очі не відчували різкого світлового контрасту;
- безпечним - не викликати ні вибухів, ні пожеж в приміщенні.

В даний час норми освітленості встановлені на ОСТ 54 72003 - 82 "Штучне освітлення на підприємствах цивільної авіації. Стандарти та вимоги безпеки ". Освітлення в виробничих приміщеннях може бути[48]:

- 1) природнє;
- 2) штучнє;
- 3) комбіноване.

Для штучного освітлення найменше освітлення регулюється на робочих поверхнях у виробничих приміщеннях, для природного і комбінованого - КЕО. Стандарти освітленості виробничих приміщень залежать від прийнятої системи освітлення. Якщо використання люмінесцентних ламп з технічних причин неможливо або недоцільно (наприклад, при низьких значеннях світності люмінесцентні лампи викликають дискомфорт), можуть використовуватися лампи розжарювання. Для низькоенергетичних ламп розжарювання встановлені знижені стандарти світності.

Крім кількісних, нормалізуються якісні показники освітленості. Так, для організації несприятливої дії пульсуючих потоків газорозрядних ламп коефіцієнт пульсаційної світності КП регулюється в межах 10-20% залежно від розряду візуальної роботи. Індекс сліпоты Р для постійного перебування людей в приміщеннях регламентується від 20 до 60, а при періодичному перебуванні людей від 60 до 80.

Електричні установки представляють велику потенційну небезпеку для людини, яка посилюється тим, що органи чуття не можуть виявити на відстані наявність електричної напруги на приладах до обладнання. Електричний струм, що проходить через організм людини, має складний вплив, будучи поєднанням теплових, електромагнітних і біологічних впливів.

Забезпечення електробезпеки сьогодні встановлено в ГОСТ 12.1.019-79 «Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту», і ГОСТ 12.1.038-82 «Електробезпека. Гранично допустимі рівні напруги дотику і струму». Електричні травми виникають в результаті [42]:

- дотику до відкритих струмопровідних частин електропроводки;
- помилкової подачі напруги при ремонті, обслуговуванні та перевірці електроустановок;
- впливі електричного струму, що розтікається землею при аваріях;
- коротких замикань та іскри в електричних пристроях.

Теплова дія струму проявляється в опіках зовнішніх частин тіла, біологічна дія - в порушенні електричних процесів, що протікають в живій матерії та з якими пов'язана життєздатність організму.

Найбільш поширеним є однофазний односмуговий дотик до двофазної мережі. При цьому людина захищена опором ізоляції дроту і, чим вище цей опір, тим краще людина захищена.

Щоб зменшити струм, необхідно збільшити опір ланцюга, в якому бере участь людина. Для цього використовують засоби індивідуального захисту - ізоляційні підставки для взуття.

Для забезпечення електробезпеки слід використовувати наступні технічні методи і засоби: низька напруга; захисне заземлення; захисне відключення; утеплення струмопровідних деталей; захисні пристрої; попереджувальна сигналізація[42].

Велике значення має раціональне колірне рішення інтер'єру. Це сприяє зниженню втоми органів зору, підвищує працездатність організму.

4.2. Законодавчі документи з охорони праці

Правовою основою законодавства про охорону праці є Конституція України, Закони України: «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист», «Про систему громадського здоров'я», «Про загальноосвітнє державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, що спричиняють інвалідність» та КЗпП України .

Конституція України дає кожному право на вільний вибір місця і виду легальної роботи, і умови роботи повинні бути безпечними.

Стаття 43 Конституції: «Кожен має право на працю, яка включає можливість заробляти на життя працею, яку він вільно обирає або на яку вільно погоджується»; «Кожна людина має право на належні, безпечні та здорові умови праці, не менше встановленої законом заробітної плати» [47].

Стаття 45: «Кожен, хто працює, має право на відпочинок». Це право забезпечується наданням щотижневих днів відпочинку, а також оплачуваною щорічною відпусткою, встановленням скороченого робочого часу для окремих професій і виробництв, скороченим робочим часом у нічний час.

У тексті ст. 46 Конституції визначено, що громадяни мають право на соціальний захист, у тому числі право на соціальне забезпечення у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, безробіття з незалежних від них обставин, старості та інших обставин, передбачених законом.

З метою регулювання цієї сфери держава надає нормативно-правові акти з охорони праці, вимоги яких є обов'язковими для всіх суб'єктів, що здійснюють діяльність з найманими працівниками. Перелік таких актів повинен бути на кожному підприємстві, хоча вони можуть відрізнятися в різних сферах і для різних умов праці[42].

14 жовтня 1992 року Верховна Рада України прийняла Закон Про охорону праці. В ньому забезпечено конституційне право громадян на захист свого життя і здоров'я під час роботи та закладено засади регулювання відносин між робітником та роботодавцем.

Інженери з охорони праці та інші зацікавлені, відповідальні особи повинні знати його зміст і постійно контролювати зміни. Даний закон містить окрему статтю про нормативно-правові документи з охорони праці в Україні та надає визначення окремих положень з охорони праці. До них відносяться регламенти, правила та інші акти, що є обов'язковими до виконання. Закон також охоплює інші, пов'язані напрямки, тому перелік такої документації буде включати пункти з наступних напрямків[44]:

- охорона праці та промислової безпеки;
- санітарні та гігієнічні норми;
- пожежна безпека;
- будівничі норми та регламенти.

Можна виділити кілька умовних груп: закони України, спеціальні акти (постанови, положення, правила тощо) і локальні для підприємств і організацій (накази, положення тощо). Останні дійсні тільки на тому підприємстві, для якого вони були розроблені. Спеціальні акти у формі правил, стандартів і положень можуть бути національними або міждержавними.

Державні нормативні акти з охорони праці (ДНАОП) - це правила, стандарти, норми, положення, інструкції та інші документи, яким надається сила юридично зобов'язуючих норм. Законодавство передбачає, що залежно від сфери дії ДНАОП може бути міжгалузевим або галузевим[42].

Державний міжгалузевий нормативний акт з охорони праці - це ДНАОП загальнодержавного користування, яке поширюється на всі підприємства, установи та організації народного господарства України незалежно від їх відомчої (галузевої) належності і форм власності.

Державний відомчий нормативний акт з охорону праці - це ДНАОП, який поширюється на підприємства, установи та організації незалежно від форми власності, які відносяться до конкретної галузі.

Державні регламенти (ДНАОП) необхідно відрізняти від відомчих документів з охорони праці (ВДОП), які можуть бути розроблені на їх основі і затверджені міністерствами, відомствами України або об'єднаннями, групами, концернами та іншими групами підприємств з метою уточнення вимог ДНАОП залежно від конкретної галузі[49].

Державні стандарти Системи стандартів безпеки праці застосовуються до їх заміни, якщо вони не суперечать чинному законодавству України.

Міжнародне співробітництво у сфері охорони праці охоплює наступні основні напрямки[48]:

- вивчення, узагальнення та впровадження світового досвіду організації охорони праці, поліпшення умов та безпеки праці;

Участь у міжнародних інституціях з соціальних та трудових питань та у роботі їх органів;

- отримання консультацій іноземних експертів та технічної допомоги у вдосконаленні законодавчої та нормативної бази з питань охорони праці;

- проведення та участь у міжнародних наукових або науково-практичних конференціях та семінарах;

- навчання персоналу з охорони праці за кордоном.

Налагоджено плідну співпрацю між Україною та Міжнародною організацією праці, однією з найстаріших міжурядових організацій, яка була створена у 1919 році. З 1946 року МОП є спеціалізованим органом ООН. Україна є членом МОП з 1954 року. З 181 конвенції МОП, прийнятих до цього часу, Україна ратифікувала 50. МОП має систему моніторингу застосування конвенцій та рекомендацій у своїх країнах-членах.

В Україні налагоджується співпраця у сфері охорони праці з ЄС. За період функціонування організації TACIS (до 2007 р.) розпочалася робота над Проектом сприяння охороні праці в Україні. Основними напрямками проекту є: удосконалення нормативно-правової бази у сфері охорони праці; створення інформаційного центру сприяння та популяризації охорони праці; розробка механізму економічних розрахунків на підприємстві, спрямованих на створення безпечних і здорових умов праці для працівників.

Вимоги до охорони праці також регулюються Державними стандартами України з охорони праці, будівельними та санітарними нормами, правилами облаштування електроспоруд, технічними стандартами проектування та іншими нормативними актами, виходячи з їх сфери застосування.

Слід зазначити, що Держнагляд з охорони праці підготував та видав Реєстр ДНАОП. Зміни до Реєстру ДНАОП публікуються в Журналі охорони праці. При цьому вони вносяться до банку даних автоматизованого інформаційного фонду ДНАОП [43].

Державна служба України у справах праці наказом від 23 05.02.2024 затвердила оновлений Вказівник правил охорони праці.

Закони України, рішення Кабінету міністрів, Верховної Ради та інших уповноважених державою органів є обов'язковими до виконання. На їх основі розробляються документи з охорони праці, правила, регламенти та положення підприємства.

Оскільки сфера охорони праці торкається різних сфер та умов діяльності, то вона причетна до наступних основних законів України[36]:

- «Про охорону праці»;
- «Про зайнятість населення»;
- «Про заробітну плату»;
- «Про об'єкти підвищеної небезпеки»;
- «Про колективні договори та угоди»;

- «Про систему громадського здоров'я».

У деяких галузях додаються свої закони. До загальних нормативних документів з охорони праці на транспорті додається - ЗУ «Про дорожній рух». Відповідні рішення Кабінету Міністрів України:

- Критерії оцінки ризиків підприємства - 223 від 06.02.2019.
- Процедура розслідування нещасного випадку - 337 з 17.04.2019.
- Порядок отримання дозволів на об'єкти і роботий підвищеної небезпеки - №1107 від 26.10.2011.
- Ідентифікація та декларування об'єктів підвищеної небезпеки - №956 від 11.06.2002.
- Порядок атестації робочих місць - №442 від 01.08.1992.

Відповідно до Закону України „Про охорону праці" (ст. 25) власник повинен проводити розслідування та вести облік згідно з „Порядком розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві" (25.08.2004 р. № 1112).

Відповідно до Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці, затвердженого постановою Кабінету Міністрів від 01.08.92 р. № 442, атестації підлягають усі робочі місця, на яких технологічний процес, використовувані обладнання, сировина і матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних факторів. Перелік робочих місць, що підлягають атестації, визначає атестаційна комісія підприємства.

Результати атестації робочих місць оформляються протоколами (форма яких затверджена наказом № 91 Міністерства охорони здоров'я України від 21.04.1999 р.) [47].

Необхідно враховувати Трудовий кодекс України (КЗпП) та Кодекс про адміністративні та кримінальні правопорушення. Окремі рішення Кабінету міністрів України затверджують порядок проведення перевірок та інспекцій контролюючими органами. Вони також вводять технічні регламенти для різного

обладнання: ліфтів, газів, ємності під тиском, які замінюють застарілі правила охорони праці в цих галузях.

Правила, стандарти та подібні документи можуть значно відрізнятися від одного підприємства до іншого, але існують окремі регламенти, які застосовуються в різних галузях промисловості. Наприклад, це стосується експлуатації та обслуговування загального ліфтового обладнання. Або нормативні документи з охорони праці та пожежної безпеки щодо загальних питань: обладнання будівель, навчання та перевірка знань, розробка локальних актів підприємства.

Документація з охорони праці на підприємстві формується з положень, нормативних актів, наказів, інструкцій, правил. Вони розробляються відповідальними особами в межах своєї компетенції. Наприклад, інструкція для оператора БПЛА - завідувачем відділу АХР авіакомпанії, на якого було покладено обов'язки керівництва за наказом по даному підприємству[42].

Документація є невід'ємною частиною системи охорони праці підприємства. Роботодавець повинен забезпечувати організацію та функціонування системи охорони праці. Про це йдеться в статті 13 Закону України «Про охорону праці».

Одним з основних обов'язків роботодавця є[36\44]:

- затвердження інструкцій, положень інших актів підприємства;
- затвердження технології робіт, експлуатації устаткування, використання ЗІЗ;
- Забезпечення персоналу безкоштовними нормативними актами та локальною документацією з охорони праці.

Ці пункти вже дають розуміння, які документи потрібні підприємствам і що перевірятимуть інспектори відповідного відомства. Штраф за порушення вимог законодавчих і нормативних актів у цій сфері для посадових осіб становить десятки тисяч гривень за статтею 6 Кодексу України про

адміністративні правопорушення. Тому документи повинні бути повними, точними і відповідати діяльності організації.

Розроблено багато шаблонів, але вони повинні бути адаптовані до конкретного робочого місця.

Обов'язковими документами роботи кожного підприємства з охорони праці є журнали, списки, програми, акти, звіти та інші пункти.

Їх перелік формується з умов експлуатації об'єкта. Більш детально про перелік обов'язкових документів нижче[40]:

- положення про організацію охорони праці на підприємстві;
- положення про СУОП і ОП;
- положення про навчання та тестування;
- положення про видачу засобів індивідуального захисту;
- положення про розслідування та ведення обліку нещасних випадків;
- накази про відповідальних з охорони праці, електробезпеки тощо;
- програми навчання та перевірки знань;
- наказ про проведення атестації робочих місць;
- наказ про проходження планового медичного огляду;
- правил розпорядку робочого дня;
- спеціальні інструкції для професій, проведенню робіт;
- журнали обліку та реєстрації;
- перелік нормативно-правових актів, вимоги до яких поширюються на діяльність підприємства.

Також можливі інші пункти, якщо вони необхідні для забезпечення вимог з охорони праці. Тобто враховують вимоги законодавства та регуляторних актів.

Наприклад, висотна робота особливо небезпечна, і закон вимагає встановлювати правила для її виконання. Відповідальна особа потім створює інструкції для залучених працівників та положення про допуск до такої

роботи. Проведення інструктажу фіксуються в журналах обліку та реєстрації, які зберігаються у виробничих підрозділах підприємства.

Така ж схема відноситься і до інших аспектів і процесів в організації. Якщо засоби індивідуального захисту видаються згідно з регламентом, то документами, необхідними для організації охорони праці, є положення про його видачу, наказ про видачу та журнал обліку. Однак всі вони повинні відповідати законодавчим і нормативним актам України.

4.3. Особливості організації охорони праці для працівників мобільної сервісної бригади БПЛА в сільському господарстві

Оскільки ще не визначено правовий статус використання БПЛА на виконанні авіаційних робіт та не розроблені відповідні інструкції, для проведення авіаційних робіт користуються нормативною базою виконання авіаробіт. Окрім цього, не стандартизовано технологію виконання авіахімробіт та не визначено типи БПЛА, що можуть виконувати даний вид робіт. Розбіжності в технології виконання можуть бути викликані самими видами авіаційних робіт в сільському господарстві. Так, проведення моніторингу сільськогосподарських угідь, що полягає в визначенні схожості культур, їх стану, зараженні певними хворобами чи шкідниками та виконання авіахімробіт потребують різного виду БПЛА. Для виконання моніторингу достатньо невеликого БПЛА, що здатний проводити в достатній якості відеозйомку чи фіксувати на фото певні ділянки поля та за допомогою програмного забезпечення чи без нього виявляти проблемні ділянки. Як правило, вартість таких БПЛА невелика та й вимоги до часу польоту не такі високі – до 0,5 години польоту. Все залежить від розмірів ділянки, що потребує огляду. Такі БПЛА виконуються здебільшого в квадрокоптерній схемі. Управління ними ручне чи автоматизоване за координатами ділянки. Вага до 2,5 кг. З керуванням може без питань справитись одна навчена людина. Оскільки таке БПЛА поміщається в кейс вагою до 10 кг (з змінними акумуляторами), для мобільності достатньо одного легкового не спеціалізованого автомобіля.

Звісно заходи з охорони праці не вимагають такого жорсткого підходу як при виконанні авіахімробіт, де застосовуються шкідливі чи отруйні речовини.

Також відмінні вимоги до БПЛА - вони повинні мати велику вантажопідйомність до 20-100 кг в залежності від використовуваного методу внесення хімікатів та способу внесення. На даний час найбільш перспективним є ультрамалооб'ємний спосіб внесення з витратами до 2-2,5 літрів робочої

речовини на 1 га площі. Використання квадрокоптерної схеми є ідеальним рішенням в даній ситуації, оскільки забезпечується вертолітний спосіб внесення. При цьому досягається розпилення робочою суспензією зверху і знизу листа, що забезпечує 100% покриття рослини. Очікується, що й надалі цей спосіб буде превалюючим. Для організації таких авіахімробіт вже потрібна бригада, що забезпечує технологічні операції. Також потрібні засоби механізації для перевезення БПЛА та хімречовин. Так управління БПЛА може виконуватися однією людиною. Однак така операція як заправка БПЛА, чи завантаження розвантаження БПЛА з транспортного засобу однією людиною не виконується: є можливість пошкодження БПЛА через випадкове падіння, оскільки вага БПЛА може сягати 50 кг. Окрім цього потребують особливого поводження й хімічні речовини та каністри з водою для хімрозчинів. Також проведення робіт з хімрозчинами потребує захисного спорядження в залежності від ступеню отруйності. Все це говорить, що при проведенні авіахімробіт, повинна бути бригада принаймі з двох людей та спецтранспорт, що в змозі забезпечити перевезення БПЛА та достатньої кількості хімречовин та води на робочий день. Звісно для виконання авіахімробіт потрібне ретельне застосування вимог з охорони праці для поводження з шкідливими та отруйними речовинами.

Виконання авіахімробіт у сільському господарстві здійснюється за "Державними санітарними правилами авіаційного застосування пестицидів і агрохімікатів у народному господарстві України", ДСП 382-96(18.12.96 р. N 382).

Для виконання авіахімробіт застосовуються повітряні судна (ПС), зареєстровані в державному реєстрі ПС ЦА України та мають сертифікат на хімроботи.

Застосовуються агрохімікати, що пройшли державну реєстрацію і включені в "Перелік препаратів, дозволених до авіаційного застосування в Україні".

Всі польоти виконуються тільки за наявності завдання на політ. ПЗ повинні бути в робочому стані зі встановленим і налагодженим обладнанням для

проведення даного виду хімробіт. Перед початком авіаобробки командир обов'язково повинен сформувати аварійно-рятувальну бригаду.

Перед вильотом пілот повинен надіти захисний комбінезон, панорамний протигаз, захисний шолом і рукавички. Під час польоту роботи повинні бути побудовані так, щоб наступний гон не потрапив в свій шлейф хімічних речовин. Вплив цих речовин може стати причиною авіаційної аварії. У перервах між польотами під час процедури завантаження хімпрепаратів пілотові забороняється їсти і курити. Якщо пілот має вийти з ПС і зняти протигаз, то він повинен бути з навітренної сторони ПС і завантажувача. Персонал, що проводить завантажування хімречовин, повинен працювати в захисних засобах (респіраторі, рукавичках) і, по можливості, перебувати з навітренної сторони від хімпрепаратів.

Медичний огляд проводять за "Положенням про медичний огляд працівників певних категорій, та "Правилами і порядком медичної сертифікації авіаційного персоналу і осіб, які не належать до авіаційного персоналу".

Всі працівники, повинні мати при собі Допуск, медичну книжку і наряд на виконання певних робіт з пестицидами і агрохімікатами.

Екіпажі, які вилітають в місце тимчасового базування для виконання авіахімробіт, забезпечуються засобами індивідуального захисту, аптечками першої медичної допомоги при отруєнні пестицидами, миючими і дегазуючими засобами та інш. згідно до вимог ДСП 382-96.

Засоби індивідуального захисту запобігають небезпечному впливу негативних факторів під час роботи. ЗІЗ допомагає знизити ризик травм і запобігти нещасним випадкам.

Основні групи засобів індивідуального та колективного захисту:

- захист дихальних апаратів;
- засоби захисту голови від механічних пошкоджень;
- пристрої захисту органів слуху;
- захист шкіри рук і тіла;

- захист особи, органів зору тощо.

Залежно від функціональних особливостей їх класифікують на дванадцять основних типів:

1. Костюм індивідуального захисту ізоляційного типу;
2. для органів дихання;
3. робочий одяг;
4. для ніг;
1. 5. для рук; для голови;
2. для обличчя;
3. для органів зору;
4. для органів слуху;
5. від падіння з висоти;
6. для шкіри;
7. Інтегровані сервісні інструменти.



Аптечка Автомобільна



Аптечка для офіса та виробництва



Діелектричні рукавиці, килимки, боти, калоші



Вогнезахисні матеріали



Сходи рятувальні



Захист голови



Захист органів дихання



Захист органів зору



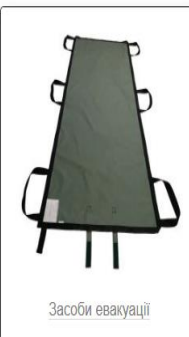
Захист органів слуху



Захист рук



Засоби захисту від падіння з висоти



Засоби евакуації

Рис.21. Приклади ЗІЗ

Залежно від призначення розрізняють наступні види ЗІЗ:

- маски, напівмаски, окуляри;
- чоботи, чоботи;
- спецодяг, рукавички;
- шоломи, щити, шоломи;
- навушники, беруші та інше.

З метою зниження ймовірності контакту з хімпрепаратами авіаційна техніка і засоби захисту періодично дегазуються. Це робиться шляхом промивання вищевказаних предметів в спеціальних розчинах, що містять луг. Періодичність такої роботи наступна:

- Очищення хімапаратури після кожної зміни з використанням чистої води;
- миття ПС і хімапаратури щодня за допомогою спеціальних миючих розчинів у воді;
- миття захисного одягу кожні п'ять днів в розчині миючих засобів.

При завантаженні хімікатами всі розвороти виконуються на відстані не менше 10 метрів від місця завантаження.

До початку місця обробки потрібно летіти найкоротшим шляхом. Якщо під час польоту не було проведено огляду оброблюваної ділянки, це необхідно зробити під час першого польоту. Визначають перешкоди, небезпеки і приймають рішення про найбільш підходящий метод обробки. Щоб перевірити хімообладнання, його можна включити протягом 1-2 секунд, перебуваючи над оброблюваною областю. Після успішного огляду найкраще починати обробку поля з периметра поля (так званий обрив краю). Обробка заборонено на висоті сонця над горизонтом менше 15 градусів і курсом сонячного кута менше 30 градусів. При роботі з гербіцидами ширина захисних смуг дозволяє робити повороти всередину поля. Перший підхід проводиться тільки за прямою лінією. Протягом всієї обробки швидкість польоту повинна бути відповідною до

технологічних вимог даного літального апарату та способу внесення хімречовини.

Працювати необхідно на оптимальній висоті близько 3-5 метрів. При роботі на висоті менше 3 метрів виникають передумови нерівномірного покриття поля. Особливо це явище проявляється при роботі з гербіцидами. Також підвищується ризик контакту з поверхнею врожаю. Робочі польоти нижче 3 метрів категорично заборонені.

За добу потрібно здійснити не більше 30 посадок і в цілому пролетіти не більше 6 годин. Кожні 2 години або 10-12 посадок повинна бути перерва не менше 20 хвилин. Після 4 годин роботи або 20-25 посадок робиться перерва в півтори години відповідно. Згідно з регламентом, щоденний відпочинок між ранковою і вечірньою зміною повинен становити не менше 3 годин.

Щоб захистити навколишнє середовище від впливу хімпрепаратів під час обробки, потрібно залишити спеціальні необроблені ділянки, так звані захисні смужки. При обробці отрутами ці смужки не можна залишати, а при використанні гербіцидів їх ширина буде залежати від сили і напрямку вітру, використовуваного гербіциду, культур, що ростуть на навколишніх полях і інших факторів.

При зміні методу хімічної обробки необхідно змінити розмір краплі:

- 1) при роботі з інсектицидами (невелика крапля) - невеликий кут ;
- 2) при роботі з гербіцидами (велике крапля) - великий кут .

При виході з гону, незалежно від способу обробки і при наявності сторонніх перешкод, необхідно виконати наступні дії:

- 1) мати необхідний запас швидкості;
- 2) зустрічні перешкоди пролітають під кутом 40-45%.

Ці дії необхідно проводити для того, щоб у разі непередбаченого виходу з ладу двигуна своєчасно виконати пропуск від перешкоди і здійснити аварійну посадку. Під час польоту пілот повинен постійно стежити за рівнем хімрідини.

Якщо на виході з гону видно, що рідина практично закінчилася, потрібно перейти на додаткову заправку.

Існує три способи обробки:

- 1) метод гону;
- 2) равликовий метод;
- 3) метод човника;
- 4) змішаний метод.

Рекомендується польоти виконувати по максимально довгій частині поля, попередньо виконавши обробку країв і штучних перешкод на оброблюваній ділянці. При побудові схеми обробки поля необхідно враховувати напрямок вітру і посіви, посіяні на прилеглих полях.

Висновки до розділу 4

Охорона праці - це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, гігієнічних, профілактичних і лікувальних заходів і засобів забезпечення безпеки, здоров'я і працездатності на робочому місці.

Правовою основою законодавства про охорону праці є Конституція України, Закони України: «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист», «Про систему громадського здоров'я», «Про загальноосвітнє державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, що спричиняють інвалідність» та КЗпП України .

З метою регулювання цієї сфери держава надає нормативно-правові акти з охорони праці, вимоги яких є обов'язковими для всіх суб'єктів, що здійснюють діяльність з найманими працівниками. Перелік таких актів повинен бути на кожному підприємстві, хоча вони можуть відрізнятися в різних сферах і для різних умов праці.

- Можна виділити кілька умовних груп законодавчих актів з охорони праці: закони України («Про охорону праці»; «Про зайнятість населення»; «Про заробітну плату»; «Про об'єкти підвищеної небезпеки»; «Про колективні договори та угоди»; «Про систему громадського здоров'я»), Державні нормативні акти з охорони праці (ДНАОП), Державні міжгалузеві нормативні акти з охорони праці, Державні відомчі нормативні акти з охорони праці, Державні регламенти, Державні стандарти Системи стандартів безпеки праці, спеціальні акти (постанови, положення, правила тощо) і локальні для підприємств і організацій (накази, положення тощо). Останні дійсні тільки на тому підприємстві, для якого вони були розроблені. Спеціальні акти у формі правил, стандартів і положень можуть бути національними або міждержавними.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Загальні поняття охорони навколишнього середовища

Під навколишнім середовищем розуміють цілісну систему природних і антропогенних об'єктів і явищ, за допомогою яких здійснюється праця, побут і відпочинок людей. Термін «довкілля» охоплює соціальні, природні та штучно створені фізичні, хімічні та біологічні фактори, які впливають на всі сторони життя та поведінки людини. Перед сучасним суспільством стоїть завдання не лише зберегти природу, а й запобігти негативним наслідкам економічного розвитку людини в майбутньому.

Охорона навколишнього середовища є складним завданням, як для суспільства в цілому, так і для окремих громадян [50].

Йдеться про вирішення актуальної проблеми – захисту та здоров'я нинішніх і майбутніх поколінь людей від негативних наслідків їх науково-технічної та промислової діяльності.

Раціональне природокористування особливо велике значення має тут для сільського господарства. Тут дуже чітко проявляється зв'язок між окремими компонентами природи, і це необхідно враховувати як за розвитку діяльності підприємств, і приватних домогосподарств. Земельна реформа, що проводиться в Україні, призвела до зміни структури власності у сільському господарстві. Нині 66-68% всієї сільгосппродукції випускається у приватних господарствах, тоді як вони займають лише 15% площ. За великими, переважно державними господарствами, як і залишається 80% угідь. Ці дані свідчать про неефективність використання земель державними підприємствами, отже, про послаблення чи відсутності контролю за станом довкілля на величезних територіях.

У той же час приватний власник, прагнучи отримати максимальний прибуток сьогодні, рідко замислюється про завтрашній день. До того ж, контроль над численними дрібними господарствами з боку держави ускладнюється, що

призводить до більшої кількості різних порушень. Ці проблеми є дуже актуальними на сьогоднішній день і потребують детального розгляду питання взаємодії сільського господарства та довкілля, невід'ємною частиною якого воно є. Інтенсивний розвиток сільського господарства справляє значний вплив на навколишнє середовище, який проявляється насамперед у вигляді негативних зовнішніх впливів. Збільшення розораності земель, розширення парку тракторів і сільськогосподарської техніки, застосування великих обсягів органічних і мінеральних добрив, застосування засобів захисту рослин призводять до забруднення ґрунту, водойм і атмосфери шкідливими компонентами, хімічні речовини та вихлопні гази.

Основними елементами у системі природокористування агропромислового комплексу є земельні, водні, лісові ресурси, а також мінеральна сировина. У єдності із живими організмами (рослинами, тваринами, мікроорганізмами), кліматом, рельєфом, повітрям вони утворюють екологічно-економічну систему. У ній формуються необхідні умови для продукції, покликаної задовольнити потреби суспільства. Сьогоднішнє сільське господарство значно порушило природну екологічну систему та сприяло створенню штучного довкілля. Сучасне сільське господарство переважно енергоємне, хімікоємне і потребує інтенсивного управління [51].

Вхідні ресурси сільського господарства – енергія та хімікати – отримані з невідновлюваних, вичерпних природних ресурсів, таких як нафта та природний газ. Традиційно економісти аналізують вплив сільського господарства на довкілля у межах екстерналій. Вважатимемо екстерналії, пов'язані з сільське господарство, лише як негативні екстерналії, припускаючи, що їм відповідає відповідного впливу, тобто. що вони однобічні. Припустимо, що існує всього два види товарів: запропоновані агропромисловим сектором А і не агропромисловим сектором В, які включають продукти промислового виробництва та послуги навколишнього середовища.

За таких обставин існує кілька негативних екстерналій, основними з яких є такі:

- негативний вплив однієї частини сільського господарства на іншу його частину;
- негативний вплив сільськогосподарського виробництва на інший сектор економіки;
- діяльність у несільськогосподарському секторі може вплинути на сільськогосподарський сектор.

Розглянемо докладно кожен із виділених видів екстерналій. Виробництво одного сільськогосподарського сектора може мати негативні зовнішні ефекти для інших сільськогосподарських секторів [49].

Ці заходи включають використання пестицидів деякими фермами (наприклад, коли розпилюються хімікати, спрей може пошкодити врожай сусідніх ферм), використання азотних добрив (наприклад, коли в результаті використовується забруднена водойма іншими) . сільськогосподарські роботи) або вирубка лісів, що може призвести, наприклад, до збільшення водного горизонту та засолення навколишнього ґрунту. Тому на таких площах можуть рости лише найбільш солестійкі культури. Вирубка дерев може спричинити підвищення солоності річок до такого рівня, що їх більше не можна буде використовувати як жолоби для води та жолоби для худоби. Такі зовнішні наслідки засолення мали місце в ряді країн, наприклад, у східній Австралії, але загрожують також регіонам Кримського степу, де відбулася надмірна мінералізація та засолення ґрунтів через нерозумне зрошення. У районах з рясними опадами знищення природної рослинності сільськогосподарською діяльністю зазвичай призводить до сильного стоку. Рослинність можна знищити, розчищаючи або обробляючи землю.

У таких випадках підтоплення (повені) частіше трапляються в заплавах, що виникають не тільки після сильних дощів, а й внаслідок ерозійних опадів

(наносів), які сприяють швидкому розмиву берегів річок. Зростання таких паводків негативно позначається на господарствах у низов'ях річок, де ґрунти та піски стають неродючими через посилення сольової ерозії. У більш сухих районах знищення рослинності піддає ґрунт вітровій ерозії. Рілля, зорана під пар, часто піддається значному ризику. Надмірний випас також може призвести до вітрової ерозії. Це може завдати шкоди фермам за межами зон вітрової ерозії.

Наприклад, на їх територію можуть потрапити небажані частинки ґрунту та піску або врожайність впаде через запиленість повітря. У деяких випадках сільське господарство має дуже прямий негативний вплив на природні ресурси, наприклад, спільне володіння водними ресурсами. Припустимо, річкова вода використовується для зрошення кількох господарствами. Якщо потреба у воді перевищує існуючу пропозицію, виникає проблема розподілу. Без контролю ферми, розташовані нижче за течією, отримують менше води, ніж необхідно. Отже, ціна продукту, виробленого із зрошувальної води, буде вищою для ферм нижче за течією, ніж для ферм вище за течією. Тобто кількість води не розподіляється таким чином, щоб максимізувати цінність її внеску у виробництво.

При цьому загальна кількість води має бути розподілена так, щоб граничний продукт був однаковим для всіх водокористувачів. Проблема розподілу водних ресурсів особливо загострюється в системах штучного зрошення, пов'язаних з будівництвом протяжних каналів і акведуків.

Політика з виправлення ситуації може включати [59]:

1. Обкладення користувачів води податком;
2. Продаж прав використання загальної кількості доступної води;
3. Подання ринкових квот використання води. На практиці невимовні квоти часто використовуються урядами європейських країн для розподілу прав користування водою. Така практика який завжди ефективна з економічної погляду, т.к. квоти рідко розподіляються таким чином, щоб зрівняти вартість

граничного продукту, одержаного всіма користувачами води.

З іншого боку, податки та створення ринку води можуть також не бути оптимальними. Податки повинні встановлюватися, якщо попит на воду або доступна кількість води змінилася, і це вимагає гнучкого оподаткування та прогнозів. Так як вода є важливим і необхідним природним ресурсом для населення і економіки, що росте, заслуговує на розгляд інша пов'язана з сільським господарством проблема використання води. Розглянемо підземні води чи водну пропозицію. Це важливий водний ресурс як сільського господарства, так інших областей.

Природа цих вод різна, і тому розглянутий приклад є окремим випадком. Якщо до підземних вод є вільний доступ, їх використання навряд чи буде ефективним з погляду економіки. Вартість викачування або доступу до підземних водних басейнів не може бути однаковою для всіх, хто займається сільським господарством. При збільшенні безконтрольного викачування води рівень підземних вод може знизитися, і вони будуть недоступні на територіях, де підземні басейни неглибокі. Іноді це можуть бути території, які використовують воду більш ефективно, або вартість її доставки на поверхню нижче. Внаслідок політики вільного доступу до води не тільки вартість одиниці води зросте, а й середня вартість (цінність) виробництва, що використовує воду, зменшиться [50].

Знищення природної рослинності для сільськогосподарських потреб може призвести до того, що ландшафти стануть менш привабливими для походів і туристів, хоча це не завжди так. Значні коливання рівня води в річках через знищення природної рослинності можуть негативно вплинути на наявність питної води в містах, посилюючи сезонну нестачу води в містах і збільшуючи частоту міських повеней. Висока каламутність води зменшує рибні запаси та кількість туристів, але може призвести до руйнування в районах росту коралів поблизу гирл річок, оскільки під час паводків брудна вода річки розтікається далеко в море. Накопичення бруду в портах і водних шляхах збільшує витрати на

судноплавство.

Підйом повені затоплює вулиці та завдає значної шкоди. Цей список можна продовжувати. Це також включає втрату видів диких тварин через знищення місць їх існування. У минулому використання деяких отрут у сільському господарстві, таких як ДДТ, було незворотним з точки зору знищення дикої природи. Оскільки сільське господарство може негативно впливати на інші сектори, вони можуть негативно впливати на сільське господарство.

Наведемо кілька прикладів. Забруднення води промисловими виробництвами, що видобуває промисловістю, міськими територіями може негативно впливати на сільське господарство. Посіви, политі «брудною» водою можуть загинути або не дати належного врожаю, худоба може отруїтися, якщо вип'є воду з такого джерела. Такі випадки внаслідок викиду хімічних відходів фабрик спостерігалися у Китаї. Міські користувачі води не можуть повністю оцінити вартість, що перекладається на сільське господарство, внаслідок зменшення кількості води для сільськогосподарських виробництв городяни використовують з економічної точки зору надмірну кількість води.

За певних умов вирубування лісів може мати негативні наслідки для сільського господарства, наприклад, збільшиться затоплюваність сільськогосподарських земель. Урбанізація також може створити подібну проблему. Забруднення повітря, і все, що з ним пов'язане, викликає негативні наслідки для сільського господарства. Викиди із заводів з переробки свинцю та важких металів, пил із відкритих шахт, забруднення алюмінієвих заводів, кислотні дощі, викиди радіації – все це негативно впливає на сільськогосподарське виробництво. Для економічної політики, спрямованої зменшення екстерналій, немає значення причина їх виникнення. Проте вартість проведення тієї чи іншої політики залежить від причин виникнення та природи екстерналій [50].

Наприклад, важко встановити податку господарств за забруднення

нітратами, т.к. забруднення відбувається однаково і його складно оцінити. В економічно розвинених країнах протягом останнього десятиліття відбувається так звана зелена революція, пов'язана з виробництвом екологічно чистого продовольства та заходами з охорони навколишнього середовища. «Зелена революція» включає біохімічну складову і, як правило, стежить за станом навколишнього середовища та сільського господарства шляхом контролю використання хімікатів, води для зрошення та сільськогосподарської техніки, яка використовує прямо чи опосередковано вугільне паливо.

Результатом «зеленої революції» стало збільшення продуктивності сільськогосподарських земель у розвинених країнах, і навіть вона стала трампліном у розвиток деяких країн. Вища продуктивність стала наслідком збільшення вирощування відразу кількох культур, збільшення відповідальності використання штучних добрив, управління доступністю води, контроль використання пестицидів для боротьби з бур'янами і шкідниками. Проте постало питання, чи є дана форма сільського господарства, яка зараз переважає в розвинених країнах, стійкою. У провідних економістів немає сумнівів її довгострокова стабільність і висока продуктивність.

Однак збільшення вирощування кількох культур призводить до погіршення ґрунтів з таких причин [59]:

- частіший обробіток землі призводить до погіршення стану ґрунту або його структури;
- зменшується вміст органіки та гумусу в ґрунті через те, що дуже мала кількість органічних відходів залишається на полях і не відбувається природного збільшення кількості цих речовин у ґрунті (оскільки між періодами обробітку ґрунту виростає дуже мала трава та бур'янів, а різні трави можуть забезпечити певну кількість зеленого добрива);
- збільшення ґрунтової ерозії, самого шару ґрунту та його родючості внаслідок частого обробітку;

- вирощування «зелених добрив» хоча на ранніх стадіях «зеленої революції» виявляється економічно менш вигідним;
- змішане сільське господарство може виявитися менш прибутковим;
- худоба, що дає природні добрива, видалається з околиць інтенсивно оброблюваних земель.

Хімічні добрива можуть надати довготривалі небажані зміни у ґрунті, тобто. збільшити вміст кислот та зменшити значну кількість ґрунтової флори та фауни. У період «зеленої революції» побільшало використання штучних пестицидів. Крім негативного впливу дику природу, їх використання призводить до нестійкості продуктивності, т.к. сільськогосподарські шкідники стають по відношенню до них дедалі стійкішими.

Інше важливе наслідок «зеленої революції» та сучасного сільського господарства – це втрата генетичної різноманітності. Зелена революція зумовила те, що зникли багато видів культур, так як фермери перейшли на обмежене коло покращених культур. Сільське господарство, що використовує органічні добрива, пропонується деякими соціальними групами як альтернатива сучасним біохімічним сільськогосподарським системам. Головною причиною його просування є найкращі наслідки для здоров'я та довкілля порівняно із сучасним сільським господарством.

Існують докази, що органічне сільське господарство може давати більший прибуток, ніж хімічне, хоча процеси економіки та розвитку надмірно віддані хімічному сільському господарству. Причини для упередженості щодо органічного сільського господарства у низці розвинених країн включають [59]:

1. Надання нещодавно субсидій для використання хімікатів, у тому числі й добрив;
2. Відносна легкість патентування компаніями відкриттів та покращень, пов'язаних з хімічним сільським господарством у порівнянні з органічним сільським господарством; дослідження його області спотворюються;

3. Просування та реклама неорганічних методів ведення сільського господарства більші;

4. Фермери (а часто й виробники сільськогосподарських хімікатів) не бажають платити взагалі або сплачувати повну вартість з урахуванням впливу на довкілля використання таких хімікатів. Економічний розвиток загалом заохочує зростання хімічного сільського господарства, оскільки більшого значення при цьому набуває стандартності продукту та стабільності його пропозиції. Можливо, зростання ринків, спеціалізація виробництва та вартість перевезень включають у бізнес, що здійснюється на великій відстані, додаткову вигоду від стандартності та стабільності пропозиції.

Покупцеві сільськогосподарської продукції у віддаленому місті буде запропоновано однакову продукцію, що відповідає певним стандартам. Сьогодні супермаркети роблять більшу надбавку за стандартність роздрібної продукції. Іншою причиною зменшення сфери органічного сільського господарства у деяких країнах є розвиток урбанізації. Органічні речовини, що відправляються із села до міста, рідко повертаються назад для використання у сільському господарстві.

У таких країнах, як Китай, де нечистоти традиційно використовуються як добрива, міські стічні води рідко використовуються для цих цілей. Це відбувається з двох причин:

- вартість збору та транспортування органічних відходів у сільську місцевість висока;
- міські органічні відходи часто містять речовини, згубні для сільського господарства.

Таким чином, внаслідок урбанізації органічні відходи губляться для сільського господарства, а міста скидають відходи у воду. Також міські жителі здебільшого не уявляють собі повну вартість поховання та утилізації відходів, що загалом не заохочує виробництво відходів для органічного використання.

5.2. Законодавчі документи з охорони навколишнього середовища

У системі раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища важливе місце посідають екологічне нормування, еколого-санітарне нормування, екологічна експертиза. Екологічні стандарти - нормативно-технічні документи, що визначають загальні екологічні вимоги до окремих видів природокористування.

Екологічне регулювання - це наукова, правова та адміністративна діяльність, спрямована на демонстрацію та затвердження максимально допустимих екологічних стандартів, щоб не відбувалося деградації екосистеми та підтримувалося біорізноманіття та безпека навколишнього середовища. Життєдіяльність людей буде забезпечена. Санітарні правила - це науково обґрунтовані та законодавчо закріплені безпечні для людини рівні дії шкідливих речовин у надзвичайних ситуаціях.

Метою екологічної експертизи є попередження негативного впливу на здоров'я людей умов стихійного лиха та діяльності людини, оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічного стану конкретних територій та об'єктів. Сфери екологічної експертизи включають законодавчі, регулятивні та правові проекти. Документація щодо впровадження нових технологій, матеріалів і виробів. Їх використання може призвести до порушення екологічних норм і становити загрозу здоров'ю людей. Діючі об'єкти та комплекси, що негативно впливають на несприятливу екологічну обстановку в окремих регіонах країни.

З прийняттям Закону України «Про меліорацію земель» [55] від 14 січня 2000 року на законодавчому рівні було закріплено концептуальну структуру взаємовідносин сільського господарства та меліорації, характеристику меліорації та основні принципи вперше були встановлені на законодавчому рівні встановлено порядок впровадження полігонів, функціонування систем видалення відходів та використання полігонів, основні принципи юридичної

відповідальності та види кримінальних правопорушень у сфері розміщення відходів, заходи фінансового забезпечення. Це сфера суспільних відносин і необхідність дотримання екологічних вимог при утилізації.

Правові норми, що регулюють розміщення в зонах програмних хлібопекарських меліорацій, Дайнега М.А. Державний департамент рекультивації вантажів є комплексною міжгалузевою організацією, що включає правові норми аграрного, екологічного та земельного права України.

Відновлення видів меліоративних територій передбачає наступні види меліорації: гідротехнічна, культурна, хімічна, агротехнічна, агролісомеліорація. Рекультивація земель для технічного оснащення тварин, встановлених гідроприскоїв, системи безпеки спеціальними гідроприскоями, загазованими на колосах і з землі, забезпеченням обробки ґрунту з несприятливими водними умовами (заболочування, перевисушування та ін.), включає виконання комплексу заходів. Вона спрямована на поліпшення водно-повітряного стану ґрунту та захист ґрунту від шкідливої дії води (підтоплення, заболочування, ерозії тощо). Гідромеліорація передбачає зрошення, дренаж, сухе зволоження, боротьбу з повеннями, боротьбу з повеннями, просідання, боротьбу з ерозією та інші поліпшення. Реалізація підвищення тиску води потребує значних капіталовкладень та техніко-економічного обґрунтування [51].

Культурно-технічна пропозиція з продажу вимірювальних засобів і підготовки до використання дуже підходить для потреб розвантаження. Для цього будуть проведені такі заходи, як висаджування дерев та паховання, оциліндрований камінь, прибирання пахоців, читання віри, висадка онки, нанесення вапна, розміщення тимчасових селективних водопровідних мереж. Культурна рекультивація одягу для програмування білизняної сторони від каміння, пнів, куп і вирівнювання поверхні.

Хімічна меліорація включає проведення комплексу заходів, спрямованих на поліпшення фізико-хімічних і фізичних властивостей ґрунту та його хімічного

складу. Хімічні меліорації, в тому числі оштукатурювання каналізації, вейпінг, фосфатування. Пестициди використовують на хімічних звалищах, щоб запобігти переповненню звалищ, а полімери використовують для зменшення втрат шляхом фільтрації води з водойм і зрошувальних каналів [49].

Агротехнічні поліпшення включають проведення комплексу заходів, спрямованих на збільшення потужності кореневої грядки ґрунту та покращення його агрофізичних властивостей. Для цього ми проводимо такі роботи, як оранка насаджень, глибоке релаксаційне розпушування, розщеплення, кротова аерація, дренаж, піскоструминна обробка, а не спалювання. Для зміни фізико-хімічних властивостей ґрунту потрібні агротехнічні удосконалення. Він змінює кількість різних поживних речовин у ґрунті та забезпечує підвищення родючості ґрунту.

Агролісомеліораційне поліпшення включає проведення комплексу заходів, спрямованих на забезпечення кореневого поліпшення ґрунту шляхом використання ґрунтозахисних, водорегулюючих та інших властивостей заповідних лісових насаджень. Стаття 30 закону «Про меліорацію земель» визначає загальні екологічні вимоги до рекультивації земель. Рекультивацію земель необхідно проводити таким чином, щоб раціонально використовувати землю, воду, ліси та мінеральні ресурси, а також впроваджувати заходи щодо захисту від деградації ґрунтів, вітрової та водної ерозії.

Незважаючи на те, що чинне законодавство розглядає захоронення відходів як природоохоронний захід, спрямований на поліпшення екологічного стану ґрунту, неправильне захоронення може завдати значної шкоди довкіллю. На жаль, поширеними є випадки правопорушень у вигляді недотримання правил або встановлених режимів експлуатації полігону та окремих об'єктів інженерної інфраструктури, що спричиняє повінь, підтоплення, засолення, забруднення ґрунту, вітрову та водну ерозію, пошкодження полігону. Це не лише погіршує стан водних об'єктів, а й спричиняє порушення правових норм щодо меліорації земель.

Власники та користувачі сміттєзвалищ, у тому числі орендарі, зобов'язані вирощувати високоврожайні культури з використанням науково обґрунтованих методів вирощування високоврожайних сортів культур і гібридів, стійких до хвороб і шкідників, адаптованих до ґрунту та клімату. Умови збереження та відновлення родючості ґрунтів, біорізноманіття та екологічної рівноваги в навколишньому природному середовищі. Забезпечувати належну роботу інженерних систем відповідних систем полігонів твердих побутових відходів та об'єктів інфраструктури таких систем, а також вживати заходів щодо запобігання їх пошкодженню.

Власникам та користувачам полігонів твердих побутових відходів, у тому числі орендарям, слід надавати інформацію про призначення, розміри, основні характеристики, якісні показники полігонів та ефективність використання цих майданчиків, проведення оздоровчих і захисних заходів. Власники та користувачі сміттєзвалищ, у тому числі орендарі, несуть відповідальність за здійснення моніторингу використання та навколишнього природного середовища в зоні впливу системи сміттєзвалищ відповідно до закону до припинення права власності чи користування сміттєзвалищем.

Виконання екологічних вимог і природоохоронних заходів у процесі хімізації ґрунтів набуває особливого значення при здійсненні сільськогосподарськими підприємствами різноманітних видів виробничо-господарської діяльності, що негативно впливає на довкілля. Ґрунтові ресурси зазнали значної екологічної шкоди через забруднення ґрунту промисловими викидами (важкі метали, кислотні дощі тощо) та використання хімікатів у сільськогосподарському секторі.

Масове розмноження різних шкідників, бур'янів і грибкових захворювань вимагає застосування пестицидів і хімічних засобів захисту рослин. У сільськогосподарському виробництві залежно від способу дії проти шкідників використовують гербіциди (знищують бур'яни), інсектициди (знищують

шкідливих комах), нематоциди (знищують нематод), фунгіциди (знищують грибкові та вірусні хвороби), дефоліанти (знищують листя). Пестициди також включають хімічні речовини, які сприяють або сповільнюють ріст певних рослин. Застосування мінеральних добрив і пестицидів дає можливість підвищити врожайність, але негативно впливає на навколишнє середовище. Шкідливі речовини можуть потрапити в організм людини через харчовий ланцюг, забруднювати підземні та поверхневі води, знищувати мікроекосистеми, що буде прямим чином впливати на врожайність і родючість.

Закон «Про пестициди» регулює правовідносини, пов'язані з державною реєстрацією, виробництвом, придбанням, транспортуванням, зберіганням, обігом і використанням безпечних для здоров'я людини та довкілля пестицидів і агрохімікатів, захищає права підприємців та ваші обов'язки. Влада установ, організацій, людей, органів управління та посадових осіб. Основними засадами державної політики у сфері пестицидів та діяльності, пов'язаної з пестицидами, є:

- пріоритет охорони здоров'я людини та охорони навколишнього природного середовища у зв'язку з економічними наслідками застосування пестицидів та їх використання;
- державний контроль за ввезенням, оформленням, виробництвом, зберіганням, транспортуванням, торгівлею та використанням на митній території України;
- зведення до мінімуму використання пестицидів шляхом впровадження органічного землеробства та інших екологічно безпечних нехімічних методів захисту рослин;
- безпека для здоров'я людини та навколишнього середовища при виробництві, транспортуванні, зберіганні, випробуванні та застосуванні з дотриманням вимог, встановлених державними стандартами,

санітарно-гігієнічними нормами, правилами та іншими нормативними документами;

- уніфікація національної політики щодо діяльності, пов'язаної з пестицидами, пестицидами та іншими речовинами.

Терміни "інсектицид" і "пестицид" визначені в статті 1 цього ж Закону. Так, пестицид – це отруйна речовина, з'єднання або суміш речовин хімічного або біологічного походження, призначена для знищення, контролю та запобігання розвитку шкідливих організмів і, як наслідок, впливає та завдає шкоди життєдіяльності рослин, тварин і людей.

Виробничі випробування підтверджують біологічну ефективність інсектицидів і пестицидів у різних регіонах України, уточнюють і випробовують регламенти і методи їх застосування, санітарно-гігієнічні та екологічні норми, а також використовуються з метою розробки та модифікації методів вимірювання залишків [54].

Закон також передбачає деякі особливості застосування інсектицидів і пестицидів на окремих територіях. Так, використання отрутохімікатів і пестицидів на землях для природоохоронних, оздоровчих, рекреаційних, історико-культурних цілей здійснюється відповідно до законодавства. На територіях, що зазнали радіоактивного забруднення, та в зонах надзвичайної екологічної ситуації застосування інсектицидів і пестицидів обмежується в порядку, встановленому центральними органами виконавчої влади, що забезпечують формування державної аграрної політики.

За порушення законодавства про пестициди та агрохімікати передбачена цивільна, дисциплінарна, адміністративна або кримінальна відповідальність згідно з чинним законодавством. Відповідальність несе особа, яка приховує або спотворює відомості, які можуть заподіяти чи створити загрозу життю і здоров'ю людей, майну та навколишньому природному середовищу. Недотримання вимог стандартів, гігієнічних норм, правил та інших нормативних документів при

виробництві, транспортуванні, зберіганні пестицидів, отрутохімікатів і технічних засобів їх застосування також несе відповідальність.

Поява нових технологій, джерел енергії та матеріалів викликала зміни в суспільному житті. Ситуація ускладнена тим, що позитивні та негативні фактори тісно пов'язані між собою. З одного боку, вдосконалення техніки і збільшення виробництва сприяє більш повному задоволенню потреб людей, раціональному використанню природних ресурсів, збільшенню виробництва продуктів харчування тощо. З іншого боку, забруднюється довкілля, знищуються ліси, посилюється ерозія ґрунтів, випадають кислотні дощі, зменшується озоновий шар, погіршується здоров'я людей.

Сучасне сільське господарство було б неможливим без сучасних ефективних засобів механізації. Дослідження сільськогосподарських машин і обладнання.

Розвиток техніко-технологічної бази аграрного сектору економіки України, як одного з основних факторів промислового потенціалу галузі, має бути спрямований на вирішення таких основних завдань:

- економічні - продуктивність праці, впровадження матеріальних, технологічних програм, енергетичних програм;
- екологічні – зменшення негативного впливу на довкілля, раціональне використання земельних і водних ресурсів, збереження та розширення родючості ґрунтів;
- технічні - удосконалення методології праці, заміна ручної праці механізованою та ін.

Агротехнічні дослідження мають бути спрямовані на розробку механічних технологій нового покоління, які забезпечують підтримку біологічної та екологічної рівноваги природи. Екологізація та ресурсозбереження виробництва передбачає не спрощення технології, а законне використання природних ресурсів і агротехнічних засобів, що забезпечує найменші витрати на матеріально-технічні

ресурси, продукцію та вироби з екологічно чистої продукції.

Вимоги до машин, робіт, послуг щодо їх безпеки для життя, здоров'я і майна покупців, а також навколишнього природного середовища встановлюються Законом України «Про захист прав покупців сільськогосподарських машин» [53]. Цей закон регулює відносини між покупцем сільськогосподарської техніки та її виробником, продавцем, виконавцем робіт і послуг з технічного обслуговування, встановлює права та обов'язки покупця, а також запроваджує механізм здійснення державного захисту покупця, виробника та продавця. У цьому законі також зазначено, що безпека сільськогосподарської техніки, робіт і технічних послуг означає, що за умов нормального використання, зберігання, транспортування та утилізації вони не становлять небезпеки для життя, здоров'я, майна та природного середовища покупця.

Покупець сільськогосподарської техніки, що знаходиться на території України, при придбанні, замовленні або використанні машин, робіт і технічних послуг для виробництва сільськогосподарської продукції має такі права: безпека життя і здоров'я, навколишнього середовища і майна, придбаних машин або виконаних робіт, послуги за умов нормального використання, зберігання, обслуговування, транспортування та утилізації.

Процес механізації сільського господарства негативно позначається на якості ґрунту та його родючості. Сільськогосподарські машини, які використовувалися на полях України, були громіздкими, важкими та потужними. Маса вітчизняних тракторів і комбайнів сягає 10-15 тонн, і за таких умов на кожен сантиметр ріллі припадає не менше 2-х прогонів машини, в середньому 3-5 разів на рік, на які впливає система. Це призводить до надмірного ущільнення оброблюваних земель і ґрунтових горизонтів. З цієї причини порушується водно-повітряний режим, поживний режим ґрунту, руйнується його структура, напружується механічний склад. Надмірне ущільнення особливо шкодить зрошуваним землям. Проблема надмірного ущільнення ґрунту можна

комплексно вирішити лише шляхом модернізації техніки, зменшення тиску на ґрунт колісних і гусеничних тракторів та скорочення кількості проходжень техніки по полю. Ця проблема успішно вирішується шляхом впровадження екосистеми обробітку ґрунту та відповідних механізмів захисту ґрунту.

Стаття 34 Закону України «Про охорону земель» окреслює нормативи показників деградації земель та ґрунтів. У сільськогосподарському виробництві забороняється використовувати сільськогосподарські машини, питомий тиск яких у частині, що рухається по ґрунту, перевищує нормативний. Нормативи показників деградації ґрунтів встановлюються для кожного типу ґрунтів з метою запобігання погіршенню стану ґрунтів і служать для управління використанням і охороною ґрунтів. Критерії показників деградації ґрунтів включають не тільки критерії сільськогосподарського використання земель, а й показники гранично допустимої деградації властивостей ґрунтового фонду внаслідок антропогенного впливу та негативних природних явищ.

Показники інтенсивності використання сільськогосподарських угідь використовуються в процесі створення проектно-технічної документації на вирощування сільськогосподарських культур. Власники та землекористувачі землі (у тому числі орендарі) під час здійснення господарської діяльності зобов'язані підвищувати родючість ґрунтів, зберігати інші корисні властивості землі на основі застосування екологічно безпечних способів і прийомів обробітку ґрунту, вживати інших заходів щодо зменшення негативних впливів.

Статтею 7 Закону «Про державне управління використанням та охороною земель» передбачено повноваження центрального органу виконавчої влади щодо реалізації державної політики у сфері державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів. Безпека, відновлення та захист місцевих ресурсів включає планування, проектування, будівництво, реконструкцію, введення в експлуатацію нової сільськогосподарської техніки, технологій, підприємств,

споруд та інших об'єктів.

Статтею 21 Закону «Про систему технічного і технологічного забезпечення агропромислового комплексу України» на центральний орган виконавчої влади покладено повноваження щодо реалізації державної політики у сфері нагляду (управління) агропромислового комплексу. У разі невідповідності технічних умов вимогам нормативних документів щодо якості, продуктивності, показників безпеки, охорони праці та навколишнього середовища можуть виникнути ризики для життя та здоров'я працівників або нещасні випадки.

Виявлено, що при виконанні фундаментальних і прикладних науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт необхідно враховувати вимоги охорони навколишнього середовища, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, екологічної безпеки. Забороняються відкриття, винаходи, використання нової техніки, впровадження імпоротної техніки, технологій і систем, якщо вони не відповідають вимогам екологічної безпеки. У разі порушення встановлених вимог така діяльність буде припинена відповідними державними органами, а винна особа буде притягнена до суду. Тому, коли досягнення науково-технічного прогресу відкривають нові можливості, принципового значення набуває питання захисту земель в умовах підвищення механізації, використання нової техніки і технологій у виробництві.

5.3. Характеристика природоохоронних організацій для роботи мобільних груп обслуговування БПЛА в сільському господарстві

У сучасній техніці народногосподарських підприємств широко використовуються сполуки, більшість з яких небезпечні для людини. З 10 мільйонів хімічних речовин, які використовуються в промисловості, сільському господарстві та побуті, понад 500 є високотоксичними [52].

При ураженні першим ознаки отруєння проявляються швидко, а при отруєнні повільно діючими до появи симптомів ураження проходить кілька годин, настає так званий інкубаційний період. Від їх стійкості залежить тривалість забруднення території небезпечними хімічними речовинами, тобто час, протягом якого вони можуть завдати шкоди незахищеним людям. Стійкість і інфекційність на землі і на різних предметах залежить від температури кипіння отруйної речовини.

До нестабільних належать небезпечні хімічні речовини з температурою кипіння нижче 1300°C і стійкі токсичні речовини з температурою кипіння вище 1300°C. Нестійкі та небезпечні хімічні речовини заражають територію на одиниці або десятки хвилин. Стійкі - зберігають токсичні властивості від годин до місяців.

На забруднених територіях небезпечні хімічні речовини можуть існувати в рідкому, твердому, краплинному, пароподібному, аерозольному або газоподібному станах.

Коли пари та газоподібні сполуки викидаються в атмосферу, утворюються первинні хмари забруднення, які поширюються атмосферою. Гази з високим показником густини поширюються вздовж поверхні Землі і «стікають» у низинні області, а газы з густиною менше 0,001 г/см³ швидко дифундують у верхні шари атмосфери. Характер локального забруднення залежить від багатьох факторів, у результаті зона хімічного зараження ділиться на дві зони: перша - область, на яку безпосередньо впливає хімічна речовина, а друга – зона поширення забруднення. Відповідно до цього:

- Аварійно-рятувальні роботи необхідно починати негайно після прийняття рішення про проведення аварійних робіт і проводити їх із застосуванням засобів індивідуального захисту органів дихання та шкіри в залежності від характеру хімічної ситуації.

- Проводиться попередня розвідка аварійних об'єктів і забруднених територій, уточнення розмірів і меж забруднених територій, стану аварійних об'єктів, визначення виду небезпечної ситуації.

Основними завданнями хімічної розвідки є:

- З'ясувати наявність і концентрацію отруйних речовин на робочих місцях, межі і динаміку зміни хімічного забруднення.

- Отримати необхідні дані для організації аварійно-рятувальних робіт і заходів щодо безпеки населення та сил, залучених до локалізації аварії.

- Здійснювати постійний моніторинг змін хімічної обстановки в зоні надзвичайної ситуації та своєчасно попереджати про раптові зміни обстановки. Водночас на заражених територіях тривають пошуково-рятувальні роботи.

Розшук потерпілих полягає в суцільному візуальному огляді місцевості, будівель, споруд, робочих місць, транспортних засобів та інших приміщень, де могли перебувати люди під час аварії, а також в окремих випадках опитування свідків проводиться за допомогою спеціального обладнання. руйнування та руїни. Рятувальні роботи на заражених територіях вимагають використання засобів індивідуального захисту шкіри та дихальних шляхів.

Водночас вживаються наступні заходи [51]:

- деблокування постраждалих, які опинилися під завалами зруйнованих будівель і технічних систем, або в пошкоджених і загерметизованих приміщеннях.

- негайне припинення фізичного впливу небезпечних хімічних речовин на постраждалих людей за допомогою засобів індивідуального захисту та евакуації із заражених районів.

- надання першої допомоги потерпілим;
- евакуація постраждалих до медичного пункту чи закладу для надання медичної допомоги та подальшого лікування.

За необхідності надання першої допомоги людині, що зазнала впливу токсичних речовин, необхідно:

- швидко припинити вплив небезпечних хімічних речовин на організм шляхом видалення крапель речовини з відкритих поверхонь тіла та промивання очей і слизових оболонок.
- відновлювати функції важливих систем організму за допомогою найпростіших засобів (відновлення прохідності дихальних шляхів, штучна вентиляція легенів, непрямий масаж серця).

Одним з найважливіших заходів є локалізація НС і визначення вогнища ураження.

Залежно від типу надзвичайної ситуації, необхідних технічних заходів і наявності нейтралізуючих речовин локалізація впливу аварії або зведення до мінімального рівня здійснюється наступними способами:

- запобігання викиду небезпечних хімічних речовин у спосіб, який відповідає характеру аварії.
- встановлення рідинної завіси (водного або нейтралізуючого розчину) у напрямку руху зараженої повітряної хмари;
- розсіювання та переміщення хмар зараженого повітря газовими та повітряними потоками.
- обмеження площу розливів та інтенсивність випаровування отруйних речовин;
- збирання (перекачування) небезпечних речовин в резервні контейнери.

Залежно від типу надзвичайної ситуації вищезазначені методи можна комбінувати для локалізації та нейтралізації хмар і розливів небезпечних хімікатів.

Законодавчі заходи регулюють державну екологічну політику, спрямовану на запобігання забрудненню повітряних басейнів, водойм і ґрунтів шкідливими речовинами. Планування, забудова та забудова населених пунктів повинні здійснюватися з використанням вимог екологічної безпеки, які вимагають екологічного та санітарного контролю.

Суть гігієнічних заходів полягає у встановленні норм екологічної безпеки. Нормується гранично допустимий рівень викидів речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, вміст шкідливих речовин у вихлопних газах. Присутність екзогенних хімічних речовин (ECS) у ґрунті допустимо, але не перешкоджає самоочищенню ґрунту та не має шкідливого впливу при безпосередньому контакті з людьми або під час руху по екологічному ланцюгу.

Технологічні заходи спрямовані на створення екологічно чистого виробництва, тобто використання замкнутих технологічних циклів і безперервного виробництва (викиди газів в атмосферу виключені). Такими можна вважати принципові зміни в технології (безвідходне або маловідходне виробництво, комплексна механізація, автоматизація, герметизація виробничих процесів, заміна шкідливих виробничих речовин на нешкідливі або менш шкідливі, використання альтернативних видів енергії та ін.). Технічні заходи також спрямовані на регулювання процесів утворення та утилізації відходів, які можуть забруднювати ґрунт. Серед них – зменшення утворення токсичних і потенційно небезпечних для навколишнього середовища відходів, зменшення кількості утилізованих відходів, запровадження технології вторинного використання та утилізації, яка є безпечною навіть у надзвичайних ситуаціях.

Гігієнічно-технічні заходи передбачають використання методів гігієнічного прибирання населених пунктів, а саме збирання, тимчасове зберігання, видалення, знешкодження та захоронення твердих і рідких побутових відходів.

Планувальні заходи в містобудуванні визначаються генеральними планами

міст, схемами планування території з використанням чинних санітарних норм і правил, наприклад: організація санітарно-захисних зон навколо підприємств-забруднювачів; раціональне розміщення населених пунктів щодо промислових районів з урахуванням переважаючого напрямку і швидкості вітру, рельєфу місцевості та несприятливих метеорологічних умов щодо розсіювання промислових викидів; фонові концентрації шкідливих речовин у повітрі, можливість температурних інверсій та утворення туманів; перспективи озеленення та подальшого розвитку міст.

Найчастіше забруднення об'єктів навколишнього середовища пестицидами відбувається через забруднене повітря, яке може переносити аерозолі та дрібнодисперсний пестицидний пи́л на значні відстані. В основному виділяють три зони зараження пестицидами:

- 1) зона їх безпосереднього застосування, де спостерігаються найбільші концентрації пестицидів;
- 2) зона, прилегла до посівних площ, сюди пестициди потрапляють шляхом їх переносу вітром. Як правило, ця зона за площею у багато разів перевищує зону використання пестицидів, але концентрація пестицидів у ній значно нижча;
- 3) зона, створена далеким транспортуванням пестицидів, яка може складати кілька десятків кілометрів від місця застосування пестицидів.

Тому зі збільшенням відстані від територій, оброблених пестицидами, їх загальна концентрація в об'єктах навколишнього середовища зменшується, водночас збільшується площа зон. Якщо пестициди мають високий рівень стійкості до впливу навколишнього середовища, вони інтегруються в харчовий ланцюг і можуть транспортуватися на значні відстані.

Використання БПЛА в сільському господарстві має великі перспективи в майбутньому.

Основні завдання БПЛА з сільськогосподарського моніторингу [58]:

- визначення площ посадки та моніторинг врожаю;

- оцінка стану та прогнозування врожайності;
- виявлення забруднення сільськогосподарських культур та оцінка ґрунту;
- оцінка посівів, пошкоджених природними явищами (дощ, град, посуха).

БПЛА дозволяють енерго- та економічно ефективно збирати дані, надаючи фермерам детальну інформацію про їхні посіви та землю. Безпілотники можуть швидко покривати великі території, скорочуючи час і персонал, необхідні для ручного спостереження та стеження. Це полегшує раннє виявлення стресу врожаю, хвороб і шкідників, дозволяючи фермерам негайно вживати заходів щодо пом'якшення наслідків.

Безпілотники також дозволяють використовувати методи точного землеробства, оптимізуючи використання ресурсів, мінімізуючи вплив на навколишнє середовище та підвищуючи загальну врожайність і прибутковість.

Технології точного землеробства, такі як GPS-навігація та дрони, можуть допомогти досягти точнішої обробки полів, дозволяючи більш ефективне та обмежене застосування пестицидів.

Через 50 років підхід до захисту рослин, ймовірно, суттєво зміниться, зосереджуючись на сталості, ефективності та стійкості. Технологічні інновації, екологічне розуміння та розробка збалансованих методів сприятимуть досягненню цих цілей.

Органічне землеробство використовує передові технології для оптимізації росту рослин і підвищення врожайності. Використання сенсорів, штучного інтелекту, біологічних регуляторів та інших інновацій може допомогти контролювати ріст рослин, визначати потреби в ресурсах і вносити необхідні корективи.

У майбутньому біологічні методи боротьби зі шкідниками та хворобами можуть виявитися більш ефективними. Використання нових мікроорганізмів і біопрепаратів може зменшити потребу в пестицидах.

Висновки до розділу 5

Правовою основою охорони навколишнього природного середовища в сільському господарстві є норми природоохоронного права, що сприяють екологізації земель, вод, лісів та використанню окремих природних об'єктів. Такими нормами, що встановлюють порядок використання та охорони земель та інших природних об'єктів на відведених територіях, є відповідно Земельне, Водне та Лісове законодавство України, Кодекс законів України про надра а також у Законах України «Про охорону земель», «Про тваринний світ» та «Про охорону атмосферного повітря» та ін.

Використання дронів у сільському господарстві має багато переваг. Вони дозволяють ефективно та економічно ефективно збирати дані, надаючи фермерам детальну інформацію про їхні посіви та землю. Безпілотники можуть швидко покривати великі території, скорочуючи час і персонал, необхідні для ручного спостереження та стеження. Це полегшує раннє виявлення стресу врожаю, хвороб і шкідників, дозволяючи фермерам негайно вживати заходів щодо пом'якшення наслідків.

Безпілотники також дозволяють використовувати методи точного землеробства, допомагають досягти точнішої обробки полів, дозволяючи більш ефективно та обмежене застосування пестицидів, оптимізувати використання ресурсів, мінімізувати вплив на навколишнє середовище та підвищити загальну врожайність і прибутковість.

Підхід до захисту рослин поступово змінюється, зосереджуючись на сталості, ефективності та стійкості. Технологічні інновації, екологічне розуміння та розробка збалансованих методів сприяють досягненню цих цілей.

Застосування передових технологій для оптимізації росту рослин і підвищення врожайності, використання сенсорів, штучного інтелекту, біологічних регуляторів та інших інновацій може допомогти контролювати ріст рослин, визначати потреби в ресурсах і вносити необхідні корективи.

ВИСНОВКИ

Відповідно до встановленої мети роботи та сформованого завдання проведено дослідження ефективності використання БПЛА у сільському господарстві малими організаційними формами, такими як невелика бригада - сервісна група обслуговування агрогосподарств для обробки посівних площ від шкідників обприскуванням агродронами, для чого:

- Досліджено існуючий на сьогодні досвід та переваги використання БПЛА для визначених цілей;
- Розроблено життєздатну модель застосування безпілотників невеликою мобільною бригадою – сервісною групою обслуговування агрогосподарств: визначено оптимальну організаційну форму, необхідні технічні та кількісні параметри, прораховано економічну ефективність проекту;
- Запропоновано та розглянуто шляхи удосконалення управління проектом з метою підвищення його інвестиційної привабливості та економічної ефективності, сформовано оновлену вдосконалену структуру управління проектом та зменшено його ризики.

Агродрони (БПЛА) завдяки їхнім функціональними можливостям можна впевнено назвати незамінним інструментом для вирішення багатьох сільськогосподарських завдань, зокрема, для збереження екосистеми природного балансу ґрунтів та водних ресурсів.

Це важливо, з огляду на складну ситуацію в усьому світі щодо природного балансу водних ресурсів та погіршення стану екосистеми ґрунтового балансу та родючості земель.

Таким чином визначаються безперечні переваги застосування для обробки посівних площ саме БПЛА, такі як:

- відсутність втрат внаслідок механічного пошкодження культури причіпним або самохідним обприскувачем;

- економія препарату 30-40% за рахунок ультрамалооб'ємного внесення та зменшення використання води до 90% (як наслідок, заощадження на транспортуванні до поля);
- мінімізація знесення препарату, потужний турбулентний повітряний потік від лопастів збільшує проникаючу дію в нижні яруси культури та забезпечує обробку з низу листа;
- розширення погодного “вікна”, можливість працювати на перезволоженому ґрунті, в нічний час, на будь-якому рельєфі та формі поля;
- зменшення пестицидного навантаження на довкілля;
- немає необхідності залучати додаткові матеріально-технічні та людські ресурси для виконання таких видів робіт, тим самим скорочуючи терміни і вартість, що призводить до підвищення рентабельності вирощування сільськогосподарських культур.

Найбільш поширеними напрямками застосування БПЛА на сьогодні є: моніторинг, розкидання трихограми, і внесення засобів захисту рослин (ЗЗР) шляхом обприскування. За станом на теперішній час основними суб'єктами ринку послуг застосування БПЛА у сільському господарстві вважаються великі агрофірми та технопарки – технологічні компанії, що поєднують дистрибуцію, технічне обслуговування та навчання персоналу. Проте з розвитком невеликих фермерських господарств поширюється потреба в обробці невеликих площ сільськогосподарських угідь, часто зі складним рельєфом місцевості, або декількох невеликих площадок, розташованих на відстані одна від одної. Застосування БПЛА невеликою мобільною сервісною бригадою дає можливість точкового або локального обробітку саме таких ділянок.

Переваги проекту:

- висока ефективність;
- застосування новітніх технологій;
- зростання попиту та потенційного ринку замовників, зокрема невеликих фермерських господарств;

- відсутність спеціальних вимог до умов роботи - облаштування спеціальних майданчиків, наявності злітної смуги тощо;
- висока мобільність;
- можливість в стислі строки сформувати необхідні навички у працівників.

Недоліки проекту:

- необхідність початкових інвестицій в обладнання;
- плинність працівників;
- сезонність
- зростання конкуренції;
- залежність від сприятливих погодних умов.

Для реалізації переваг проекту та мінімізації його недоліків запропоновано удосконалення управління проектами розвитку сучасних БПЛА у сільському господарстві в роботі сервісної мобільної бригади шляхом запровадження зміни технологічного циклу виконання польотів з використанням технічної можливості роботи обраної моделі БПЛА у темний час доби та змін в організаційній структурі проекту, а саме:

- збільшення команди проекту на 1 пілота, що дає змогу застосування позмінної роботи 2ма пілотами по черзі, внаслідок чого досягається зменшення навантаження/зношення на обладнання - відповідно значно менший ризик виходу обладнання з ладу, також суттєво збільшується загальний час роботи БПЛА з одночасним зменшенням загального навантаження на пілотів та відповідним покращенням умов їхньої праці, за рахунок чого зменшується ризик плинності кадрів через складні умови роботи;

- розмежування функцій керівника/менеджера проекту та бригадира, який забирає на себе значну частину безпосередніх управлінських функцій, внаслідок чого знижується навантаження на керівника/менеджера проекту,

покращується загальна керованість та зменшуються ризики, пов'язані з загальним управлінням проектом.

Таблиця 28

ПОРІВНЯЛЬНА ТАБЛИЦЯ

основних параметрів та показників економічної ефективності проекту
за рахунок застосування додаткових управлінських заходів

Назва показника	Значення показника до	Значення показника після	Різниця «+»/«-»	Різниця, %
Загальний строк виконання проекту, дні	280	260	-20	-8
Розрахункова площа обробки за 1 цикл (сезон), га	12000	16460	+4460	+38
Чисельність команди проекту	9	11	+2	+23
Сума інвестицій, грн	2790306,00	2790306,00	0	
Виручка, грн	4200000,00	5761000,00	+1561000,00	+37
Операційні витрати, грн	3085202,00	3806188,00	+720986,00	+23
Чистий прибуток, грн	1114798,00	1954812,00	+840014,00	+75
Грошовий потік, грн	2044900,00	2884914,00	+840014,00	+41
Чиста теперішня вартість проекту, грн	943461,81	2311263,54	+1367801,73	+145
Індекс прибутковості інвестицій	1,34	1,83	+0,49	+37
Строк окупності інвестицій, рік	1,4	1	-0,4	-28

Загальна рентабельність проекту, %	36,1	51,4		+15,3
Рентабельність продажів, %	26,5	33,9		+7,4

За результатами аналізу показників проекту до та після запропонованих змін видно, що загальний прогнозований строк виконання проекту зменшився на 20 днів, при цьому розрахункова площа обробки збільшилась на 38% та становить 16460 га. Операційні витрати та чисельність команди збільшились на 23% при незмінній сумі інвестицій, а чистий прибуток – на 75%, при цьому загальна рентабельність проекту зросла на 15,3% та сягає 51,4%, що майже на 10% більше, ніж найкращий зафіксований з періоду 2011 року рівень рентабельності підприємств сільського, лісового та рибного господарства України в розмірі 41,7%.

Чиста теперішня вартість проекту зросла на цілих 145%, індекс прибутковості інвестицій – на 37%, а строк окупності інвестицій зменшився до 1 року, тобто вкладені інвестиції мають повернутися вже за підсумками першого сезону роботи

Таким чином, за результатами проведеного дослідження можна зробити висновок, що аналіз доцільності та економічної ефективності застосування сучасних БПЛА у сільському господарстві в роботі сервісної мобільної бригади, орієнтованої на співробітництво з невеликими сільськогосподарськими підприємствами усіх форм організації та власності, у тому числі фермерськими, свідчить про те, що подібні проекти, безумовно, мають відмінні перспективи життєздатності та шанси зацікавити потенційних інвесторів за рахунок низки організаційних та технологічних переваг, а також швидкої окупності інвестицій та високої загальної рентабельності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие /А.Г. Гребеников, А.К. Мялица, В.В. Парфенюк и др. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьковский авиационный институт», 2008. – 377 с.
2. Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. [Текст] А.Г. Корченко, О.С. Ильяш – НАУ, 2012. – Випуск 4(33)С. 27-36.
3. Глобальная эксплуатационная концепция ОрВД [Текст]: ICAO Doc 9854 AN/458 ИКАО. – Монреаль, Канада: ИКАО, 2005. – 100 с
4. Организация воздушного движения [Текст]: ICAO. DOC 4444 ATM/501/ИКАО. – Монреаль, Канада: ИКАО, 2007. – 474 с.
5. Поправка № 3 18/11/10 к DOC 4444. ICAO. – Монреаль, Канада: ИКАО, 2010.
6. Беспилотные авиационные системы (БАС) [Текст]: ICAO CIR 328 AN/190 ИКАО. – Монреаль, Канада: ИКАО. 2011. – 66 с.
7. Луцький, М.Г. Розвиток міжнародного регулювання та нормативної бази використання безпілотних літальних апаратів [Текст] / М.Г. Луцький, В.П. Харченко, Д.О. Бугайко // Вісник НАУ. – 2011. – № 2. – С. 5-14. – ISSN 1813-1166.
8. Reg Austin. Unmanned Aircraft systems; UAVS Design, Development and Deployment / Reg Austin. –A John Wiley and Sons, Ltd. Publication –2010. –332 p. –AIAA Education Series.
9. Classification of Unmanned Aerial Vehicles [Text] / Dr. Maziar Arjomandi –MECH ENG 3016 Aeronautical engineering –The University of Adelaide Australia, 2011. –49 p.
10. Civil Aviation Safety Authority, Australia. "Unmanned Aircraft and Rocket Operations" [Text]: CASR Part 101. – Australia: CASR, January 2003. – 56 p.
11. Unmanned Aerial Vehicles for Rapid Environmental Assessment and Mine Countermeasures [Text]: DSTO-GD-0439 / Manuel de Sousa. – Adelaide,

Australia: Defence Science and Technology Organisation "Maritime Operations Division", June 2005. – 18 p.

12. Unmanned Aerial Vehicles [Text]: Issues paper / Civil Aviation Authority of New Zealand. – 22 January 2007. – 21 p.

13. Advancing Unmanned Systems in Canada 2007-2010 [Text]/ Canadian Centre for Unmanned Vehicle Systems -2010. – 36 p.

14. Безпілотники Національного авіаційного університету [Електрон. ресурс]: Історія і сьогодення /Михаил Матийчик. – Електрон. дані. - К.: Нац. авіац. ун-т, 2011. – Режим доступу: World Wide Web. - URL: <http://www.nau.edu.ua/uk/Science/GotoviRozrobky/bezpilotniki/>

15. Квентин В. Флеминг, Джоул М. Коппелман Д. Методика освоеного об'єма в управлінні проектами. — М., 1999.

16. Мацука В.М. Управління проектами: [конспект лекцій для студентів спеціальності 7.03060101, 8.03060101 «Менеджмент організацій і адміністрування» усіх форм навчання] / В.М. Мацука – Маріуполь: МДУ, 2015. – 160 с.

17. Ноздріна Л. В., Ящук В. І., Полотай О. І. Управління проектами: Підручник / За заг. ред. Л. В. Ноздріної. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 432 с.

18. Варналій З.С. Основи підприємництва: Навчальний посібник. – 2-ге вид., випр. і доп. – К: знання – Прес, 2003.- 285с.

19. Бізнес-планування: навч. посіб./ Т. Г. Васильців, Я. Д. Качмарик, В.І. Блонська, Р.Л. Лупак. – К. : Знання, 2013. – 173 с.

20. Управління проектами : Навч. посібник/ Л.П. Батенко, О. А. Загородніх, В.В. Ліщинська. –К. : КНЕУ, 2004. –231 с.

21. Гриньов А.В. Інноваційний розвиток промислових підприємств: концепція, методологія, стратегічне управління: Моногр.- Х.: ІНЖЕК, 2003.- 304 с.

22. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навч. 11 посібник. К.: КНЕУ, 2001. 400 с.
23. Довгань Л.Є., Ведута Л.Л., Шкробот М.В. Сучасні концепції управління організаціями: Навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 278 с.
24. Бізнес-адміністрування. Магістерський курс / за ред. д.е.н., проф. Л.Г. Мельника, д.е.н., проф. С.М. Ілляшенко, к.е.н., доц. І. М. Сотник. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2007.
25. Маркетинг і менеджмент інноваційного розвитку / за заг. ред. д.е.н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 728 с.
26. Маркетинг інновацій і інновації в маркетингу / за заг. ред. д.е.н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2008. – 615 с.
27. Менеджмент та маркетинг інновацій / за заг. ред. д.е.н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2004. – 616 с.
28. Баєва О. В. Практичні аспекти менеджменту / О. В. Баєва, Н. І. Новальська, В. І. Ангелова. – К. : МАУП, 2006. – 172 с.
29. Особливості оцінювання ефективності інвестиційної діяльності на мікрорівні. / Н.В. Ковтун. URL: <https://magazine.faaf.org.ua/osoblivosti-ocinyuvannya-efektivnosti-investiciynoi-diyalnosti-na-mikrorivni.html> (Дата звернення: 03.02.2024)
30. 3 методи оцінки інвестиційного проекту. Навчально-інформаційний портал ВП НУБІП України «Ніжинський агротехнічний інститут». URL: <http://moodle.nati.org.ua/mod/book/view.php?id=8845&chapterid=2228> (Дата звернення: 06.02.2024)
31. Рентабельність українських сільгосппідприємств у 2021 р. стала рекордною та все зіпсувала війна – науковці. Agravery. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/rentabelnist-ukrainskih-silgosppidpriemstv-u->

2021-r-stala-rekordnou-ta-vse-zipsuvala-vijna-naukovci (Дата звернення: 08.02.2024)

32. Суворий метод критичного ланцюга: чи настільки він хороший? Worksection. URL: <https://worksection.com/ua/blog/ccpm.html> (Дата звернення: 10.02.2024)

33. Що таке матриця відповідальності в проєктному менеджменті. Worksection. URL: <https://worksection.com/ua/blog/the-raci-matrix.html> (Дата звернення: 10.02.2024)

34. Картографування ризиків у системі інтегрованого ризик-менеджменту організації. / А.П. Дука. Ефективна економіка № 10, 2017. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5794> (Дата звернення: 14.02.2024)

35. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 №2695-XII. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (Дата звернення: 03.03.2024)

36. Кодекс законів про працю України №322-08. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text> (Дата звернення: 03.03.2024)

37. Основи законодавства України про охорону здоров'я: Закон України від 19.11.1992 №2802-XII. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text> (Дата звернення: 04.03.2024)

38. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку: Закон України від 08.02.1995 №40/95-ВР. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-вр#Text> (Дата звернення: 04.03.2024)

39. Про систему громадського здоров'я: Закон України від 11.02.2024 №2573-IX. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20#n840> (Дата звернення: 07.03.2024)

40. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які

спричинили втрату працездатності: Закон України від 23.09.1999 №1105-XIV. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14/ed19990923#Text> (Дата звернення: 08.03.2024)

41. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності: Закон України від 05.04.2007 №877-V. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16#Text> (Дата звернення: 08.03.2024)

42. Про затвердження Вимог щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями: Наказ Міністерства соціальної політики України від 14.02.2018 №207. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0508-18#Text> (Дата звернення: 15.03.2024)

43. Положення про Державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці: Наказ Держнаглядохоронпраці України від 08.06.2004 р. № 151. НПАОП 0.00-4.03-04.

44. Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства: Наказ Держгірпромнагляду від 21.03.2007 р. № 55. НПАОП 0.00-4.09-07.

45. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці: Наказ Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 № 15. НПАОП 0.00-4.12-05.

46. Положення про розробку інструкцій з охорони праці: Наказ Держнаглядохоронпраці від 29.01.1998 р. № 9. НПАОП 0.00-4.15-98.

47. Типове положення про службу охорони праці: Наказ Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004 р. № 255. НПАОП 0.00-4.21-04.

48. Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві: Наказ Держнаглядохоронпраці від 21.12.1993 р. № 132. НПАОП 0.00-6.03-93.

49. Дейнега М.А. Правове регулювання меліорації земель сільськогосподарського призначення в Україні: автореф. дис... канд. юрид. наук:

спец. 12.00.06 земельне право; аграрне право; екологічне право; природоресурсне право. – К.: 2012. – 19 с.

50. Лихочвор В. Перспективи розвитку агротехнологій в Україні / В. Лихочвор. // Пропозиція. – 2008. – № 3 – С. 47-52.

51. Марцинкевич В. Поводження з відходами тваринництва: переваги технології анаеробного зброджування / В. Марцинкевич, Н. Коломієць. – К.: НЕЦУ. – 2015. – 14 с.

52. Про ветеринарну медицину: Закон України від 25.06.1992 №2498-XII. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2498-12#Text> (Дата звернення: 12.04.2024)

53. Про захист прав покупців сільськогосподарських машин: Закон України від 05.06.2003 №900-IV. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/900-15#Text> (Дата звернення: 12.04.2024)

54. Про захист тварин від жорстокого поводження: Закон України від 21.02.2006 №3447-IV. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15#Text> (Дата звернення: 12.04.2024)

55. Про меліорацію земель: Закон України від 14.01.2000 №1389-XIV. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1389-14#Text> (Дата звернення: 16.04.2024)

56. Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною: Закон України від 07.04.2015 №287-VIII. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287-19#Text> (Дата звернення: 16.04.2024)

57. Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу: Закон України від 05.10.2006 №229-V. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/229-16#Text> (Дата звернення: 18.04.2024)

58. Про схвалення Концепції Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року: розпорядження Кабінету

Міністрів України № 1437-р від 30 грудня 2015 року. // Офіційний вісник України. – 2016. – № 24. – Ст. 960.

59. Федюшко М.П. Проблеми екологізації агропромислового комплексу України / М.П. Федюшко. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Біологія, біотехнологія, екологія. – 2015. – Вип. 214. – С. 314-318.