

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»»**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Тема: «ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯМ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА FPV-ДРОНІВ»**

Ступінь вищої освіти – магістр

Спеціальність – 073 «Менеджмент»

Освітня програма «Agile-технології розробки програмного забезпечення»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Керівник: зав. кафедри, к.е.н., доцент

Денис БАЛДИК

Керівник: к.військ.н., доцент

Володимир ТРОЦЬКО

Виконав: здобувач групи

МЕН/Agile-23м

Євгеній ГРИЦЕНКО

Київ, 2024 р.

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

завідувач кафедри інформаційного
менеджменту, математики та
статистики

_____ Денис БАЛДИК
«__» ____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ГРИЦЕНКО ЄВГЕНІЙ ГЕННАДІЙОВИЧ

Тема роботи	ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯМ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА FPV-ДРОНІВ
Номер та дата наказу про затвердження теми	№56-3 від 27.06.2024 р.
Коротка постановка завдання	Впровадження гнучкого підходу до управління створенням виробництва FPV-дронів, з акцентом на створення програмного забезпечення для автоматизації.
Посилання на джерела інформації (не більше п'яти найменувань, які рекомендує науковий керівник)	Мічківський С. М. Системи та методи прийняття рішень: методичні вказівки / С. М. Мічківський, Р. Ю. Подольський, Т.К. Талапов. - Старобільськ: ЛНАУ, 2020.- 80 с. Електронний ресурс. URL: http://dspace.lgnau.edu.ua/xmlui/handle/123456789/1456 Аналіз Тактико-Технічних Характеристик та Тактики Застосування Існуючих Ударних FPV-Дронів / Г. В. Худов, І. А. Хижняк, І. Ю. Грідасов, У. Р. Збежховська, І. Ю. Юзова, Ю. С. Соломоненко, Т. М. Калімулін. Control, Navigation and Communication Systems. 2024. No. 3. Pp.70-79. DOI: 10.26906/SUNZ.2024.3.070. URL: https://www.researchgate.net/publication/384210335
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має містити теоретичне та/або практичне дослідження за темою роботи, яку слід розглядати як складне спеціалізоване завдання або практичну проблематику в галузі управління та адміністрування, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій і методів Agile технологій.

Дата видачі завдання «14» липня 2024 р.

Керівник

Денис БАЛДИК

Керівник

Володимир ТРОЦЬКО

Здобувач

Євгеній ГРИЦЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання	Примітка
Підготовчий етап			
1	Вибір напрямку дослідження та керівника	01.07.2024 р.	<i>виконано</i>
2	Формування теми та призначення керівника	08.07.2024 р.	<i>виконано</i>
3	Затвердження теми кваліфікаційної роботи	09.07.2024 р.	<i>виконано</i>
4	Затвердження завдання на кваліфікаційну роботу	15.07.2024 р.	<i>виконано</i>
Основний етап			
5	Розробка концепції кваліфікаційної роботи	22.07.2024 р.	<i>виконано</i>
6	Підбір та вивчення джерел інформації з напрямку дослідження. Огляд існуючих аналогів.	29.07.2024 р.	<i>виконано</i>
7	Затвердження розширеної постановки завдання. Підготовка та подання керівнику розділу 1 кваліфікаційної роботи	18.09.2024 р.	<i>виконано</i>
8	Проектування інформаційної системи. Підготовка та подання керівнику розділу 2 кваліфікаційної роботи	18.09.2024 р.	<i>виконано</i>
9	Реалізація інформаційної системи. Підготовка та подання керівнику розділу 3 кваліфікаційної роботи	25.09.2024 р.	<i>виконано</i>
10	Підготовка та подання керівнику першого варіанту всієї кваліфікаційної роботи	01.10.2024 р.	<i>виконано</i>
11	Доопрацювання кваліфікаційної роботи з урахуванням зауважень керівника та представлення керівнику доопрацьованого варіанту кваліфікаційної роботи	04.10.2024 р.	<i>виконано</i>
Завершальний етап			
12	Представлення рукопису для перевірки на плагіат	07.10.2024 р.	<i>виконано</i>
13	Підготовка презентації та доповіді на передзахист	07.10.2024 р.	<i>виконано</i>
14	Передзахист кваліфікаційної роботи	08-11.10.2024 р.	<i>виконано</i>
15	Технічна самоекспертиза роботи на відповідність вимогам до оформлення та виправлення недоліків	08-11.10.2024 р.	<i>виконано</i>
16	Експертиза роботи керівником та зовнішнім експертом	14.10.2024 р.	<i>виконано</i>
17	Доопрацювання доповіді та презентації для захисту	18.10.2024 р.	<i>виконано</i>
18	Захист кваліфікаційної роботи	21-25.10.2024 р.	<i>виконано</i>

Керівник

Денис БАЛДИК

Керівник

Володимир ТРОЦЬКО

Здобувач

Євгеній ГРИЦЕНКО

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. РОЗРОБКА ДИЗАЙНУ БІЗНЕСУ З ВИРОБНИЦТВА FPV-ДРОНІВ	10
1.1. Мета та виклики проєкту	10
1.2. Дослідження зовнішнього та внутрішнього середовища організації ...	12
1.3. Визначення вимог до продукту.....	25
Висновки	29
2. ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯМ ПРОЄКТУ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА FPV-ДРОНІВ.....	31
2.1. Обґрунтування вибору фрейму управління проєктом	31
2.2. Планування змісту, тривалості, та вартості проєкту.....	36
Висновки	59
3. РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМАНДИ З РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА FPV-ДРОНІВ.....	61
3.1. Огляд інкременту продукту.....	61
3.2. Ретроспектива роботи команди.....	76
3.3. Сучасний інструментарій менеджера в agile-середовищі	81
Висновки.....	85
ВИСНОВКИ	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	93
ДОДАТОК А	95

ВСТУП

Актуальність індустрії в сучасних реаліях країни

Протягом останніх років індустрія виготовлення дронів набула значної актуальності в Україні. Це, безперечно, обумовлено сучасними військовими конфліктами, які сприяють стрімкого розвитку військових технологій. First Person View (далі FPV) дрони – це, здебільшого, невеликі безпілотні літальні апарати, що дозволяють оператору бачити навколишнє середовище в реальному часі через вмонтовану камеру. Завдяки цьому FPV-дрони стали надзвичайно ефективними як у військовому, так і в цивільному використанні.

Для України, яка перебуває у стані війни з 2014 року, важливість використання даних пристроїв важко недооцінити. Застосування FPV-дронів у військових цілях дозволяє вирішувати низку завдань, таких як розвідка, коригування артилерійського вогню, моніторинг території та виконання бойових завдань з мінімальними втратами серед особового складу. Це зменшує ризики для військових та забезпечує більш ефективне планування бойових операцій.

Однією з ключових переваг FPV-дронів є відносно невисока вартість і простота виготовлення порівняно з артилерійськими снарядами чи, тим паче, ракетами. В умовах дефіциту артилерійських снарядів FPV-дрони стають доступною альтернативою для виконання бойових завдань. Їхнє виробництво потребує значно менших ресурсів та матеріалів, що дозволяє швидко і ефективно налагодити локальне виготовлення навіть в умовах обмеженого доступу до стратегічної сировини. Крім того, дрони здатні виконувати високоточні удари, коригуючи артилерійський вогонь або самостійно завдаючи шкоди противнику, що робить їх економічно вигідним та ефективним рішенням в умовах обмежених ресурсів.

Окрім військового значення, FPV-дрони також знаходять широке застосування в цивільних секторах економіки, таких як сільське господарство,

будівництво, екологічний моніторинг та логістика. Їх використання в цих галузях сприяє підвищенню ефективності процесів, зменшенню витрат часу та ресурсів, а також поліпшенню точності виконання завдань.

Розвиток індустрії виготовлення FPV-дронів в Україні створює нові можливості для економіки країни, стимулюючи технологічний прогрес та інновації. Водночас, збільшення попиту на FPV-дрони в різних секторах економіки формує потребу у висококваліфікованих фахівцях з розробки, виробництва та експлуатації безпілотних апаратів.

Перспективи розвитку FPV-дронів в Україні дуже широкі, оскільки їхнє використання виходить за межі військових та цивільних сфер. Дрони можуть моніторити екосистеми, оцінювати стан лісів, водойм, інфраструктури (мости, електромережі), що дозволить своєчасно реагувати на загрози. В медицині FPV-дрони можуть доставляти ліки, медичне обладнання та зв'язувати медичні команди. Також вони корисні для розгортання телекомунікаційних мереж у кризових регіонах та для управління інфраструктурою в "розумних" містах. В сільському господарстві дрони сприятимуть автоматизації й підвищенню врожайності [10. 72].

Мета та завдання роботи. Метою роботи є розробка програмного забезпечення для автоматизації виробництва FPV-дронів, яке забезпечить оптимізацію виробничих процесів, підвищення продуктивності, зниження витрат та покращення якості продукції шляхом впровадження інноваційних технологій автоматизованого управління, контролю та моніторингу на всіх етапах виробництва.

Завдання роботи - проаналізувати існуючі підходи до автоматизації виробничих процесів у сфері виробництва дронів; розробити архітектуру програмного забезпечення, яка забезпечить інтеграцію автоматизованих систем управління виробництвом, контролю якості та логістики; впровадити модулі для автоматизованого планування виробництва та управління ресурсами; забезпечити можливість моніторингу в режимі реального часу на всіх етапах виробництва для своєчасного виявлення несправностей та

коригування процесів; створити інтерфейс користувача для зручного управління і контролю виробничими процесами; та провести тестування та оптимізацію програмного забезпечення для підвищення ефективності виробничих процесів та зниження витрат.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є процес автоматизації виробництва дронів, який охоплює всі етапи від планування до фінального контролю якості. Цей процес формує проблемну ситуацію, пов'язану з необхідністю підвищення ефективності та оптимізації виробничих ресурсів. На сучасному етапі розвиток індустрії все ще характеризується низьким рівнем автоматизації. Багато виробничих етапів, таких як складання компонентів, контроль якості, логістика та планування, виконуються вручну або з мінімальним використанням автоматизованих систем. Це призводить до низької ефективності, збільшення часу виробництва та підвищення витрат на виробництво. Автоматизація виробничих процесів має величезний потенціал для покращення цих показників. Впровадження автоматизованих систем управління, моніторингу та контролю дозволило б значно прискорити виробництво, знизити кількість людських помилок, оптимізувати використання ресурсів та зменшити витрати. Автоматизація також здатна забезпечити стабільну якість продукції, що особливо важливо в умовах високої конкуренції на ринку дронів. Таким чином, автоматизація, яка наразі майже не використовується в повному обсязі, може стати ключовим фактором у підвищенні продуктивності та конкурентоспроможності виробництва дронів.

Предметом дослідження є конкретні методи та інструменти розробки програмного забезпечення, призначеного для автоматизації виробничих процесів, включаючи управління ресурсами, контроль якості та моніторинг етапів виробництва в реальному часі. Предмет зосереджується на технологічних аспектах автоматизації в межах більш загального об'єкта дослідження. Це включає розробку спеціалізованих програмних рішень, які дозволять автоматизувати різні етапи виробництва, зокрема планування

ресурсів, управління виробничими операціями, контроль якості та моніторинг продуктивності. Основна увага зосереджена на розробці програмного забезпечення, яке інтегрується з обладнанням для виконання завдань без втручання людини або з мінімальним ручним керуванням. Програмне забезпечення для автоматизації має забезпечити повний цикл управління виробничим процесом, починаючи від отримання сировини і закінчуючи тестуванням і підготовкою готових дронів до відправки. Воно повинне містити функції для збору й аналізу даних у реальному часі, з можливістю своєчасного виявлення проблем та оптимізації процесів на кожному етапі. Також важливим є створення зручного інтерфейсу, який дозволить ефективно управляти виробництвом, знижуючи витрати часу та ресурсів.

Методи досліджень. Для розробки програмного забезпечення для автоматизованого виробництва FPV-дронів, в роботі були використано декілька важливих методів досліджень. Перш за все, варто розпочати з аналізу вимог. Це включає збір та аналіз інформації від кінцевих користувачів – інженерів або операторів виробництва, які будуть працювати з програмним забезпеченням. Їхні функціональні потреби, такі як автоматизоване складання або контроль якості, допоможуть чітко сформулювати завдання для розробки. Далі, за допомогою моделювання та симуляції було створено віртуальні моделі виробничого процесу, які допомогли симулювати роботу програмного забезпечення в умовах, наближених до реальних. Це дало можливість виявляти потенційні проблеми.

Наступним ключовим етапом було прототипування. Воно дозволило швидко створювати базовий опис програмного забезпечення для окремих компонентів системи. Останнім, але не менш важливим методом, є порівняльний аналіз. Він передбачає дослідження та порівняння існуючих рішень для автоматизації, які вже використовуються в інших виробничих процесах. Такий аналіз дозволив знайти найкращі практики та впровадити їх у своє програмне забезпечення для підвищення ефективності.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів і висновків, викладених на 85 сторінках тексту. Матеріали кваліфікаційної роботи містять 15 таблиць і 11 рисунків. Список використаних джерел складається із 12 найменувань, які уміщено на 2 сторінках, 1 додаток – на 5 сторінках.

ВИСНОВКИ

В ході роботи над дипломним проєктом був проведений аналіз макросередовища для обраної організації. Аналіз свідчить про те, що успішна реалізація проєкту значною мірою залежить від технологічних факторів. Це означає, що розробка проєкту буде суттєво обумовлена станом інформаційних технологій, якістю їх розробки та наявністю кваліфікованих ІТ-спеціалістів. Важливо зазначити, що інші фактори макросередовища також можуть мати вплив на проєкт, але саме технологічні фактори є ключовими.

Аналіз конкурентів показав, що на українському ринку слід змагатися здебільшого з вітчизняними компаніями, оскільки іноземні не мають такого високого рівня досвіду, а отже малочисельні. Проєкт задовольняє високу потребу впровадження проєктного програмного забезпечення серед більшості бойових бригад сучасної армії. Успішна реалізація проєкту значною мірою залежить від технологічних факторів. Розробка проєкту буде суттєво обумовлена станом інформаційних технологій, якістю їх розробки та наявністю кваліфікованих ІТ-спеціалістів. Інші фактори макросередовища також можуть мати вплив на проєкт, але саме технологічні фактори є ключовими.

Автоматизована система виробництва FPV-дронів повинна відповідати низці вимог для забезпечення ефективності та надійності. Серед основних вимог – повна автоматизація процесів складання, інтеграція з програмним забезпеченням, контроль якості на всіх етапах виробництва, модульність та масштабованість системи. Також важливою є можливість відстеження ресурсів, енергоефективність та забезпечення безпеки виробничого процесу через вбудовані механізми самодіагностики.

Основними перевагами автоматизації є підвищення швидкості виробництва, точності та зменшення кількості помилок, що знижує витрати й дозволяє масштабувати виробництво. Система забезпечує високу якість готових FPV-дронів, знижує собівартість і підвищує конкурентоспроможність

продукції на ринку. Екологічність та безперервність процесу також сприяють ефективній роботі без значних втрат ресурсів.

Ретельний аналіз мети та цілей проєкту з розробки програмного забезпечення для автоматизації розробки та створення FPV-дронів відкрив чітке бачення всіх аспектів та переваг його реалізації. З одного боку, виконання державного замовлення стане вагомим доповненням до портфолію всіх учасників проєкту. З іншого, його успішна реалізація потребуватиме значних зусиль та злагодженої роботи всієї команди. Дослідження персоналу показало наявність основної маси співробітників, адміністрації та бухгалтерії, що в свою чергу потребує лише залучення сторонніх спеціалістів для формування IT відділу з розробки програмного забезпечення. Чітке розбиття проєкту на конкретні етапи дозволяє оцінити необхідний час для виконання а також потребу в спеціалістах на всіх рівнях. Аналіз кошторису проєкту додає до цієї інформації дані про необхідне фінансування кожного етапу та працівника.

Для автоматизації виробництва FPV-дронів був обраний фрейм Scrum через його здатність забезпечити гнучкість та ітеративний підхід до розробки, що дозволяє адаптуватися до змін у вимогах і технологіях на кожному етапі проєкту. Scrum надає команді чітку структуру з регулярними спринтами та зустрічами для оцінки прогресу, що дозволяє швидко реагувати на виклики. Водночас використання елементів Kanban, таких як візуалізація робочих процесів і обмеження кількості завдань у роботі, доповнює Scrum, підвищуючи ефективність управління задачами та покращуючи контроль над потоком роботи.

Для гарантування бездоганного виконання проєкту розробки програмного забезпечення для автоматизації створення FPV-дронів, вкрай важливо чітко окреслити план дій та неухильно його дотримуватися. Цей план, ретельно продуманий та деталізований, слугуватиме компасом, що веде до своєчасної реалізації проєкту з оптимальним залученням персоналу.

Створення високоякісного програмного забезпечення для автоматизації виробництва FPV дронів потребує майстерного диригування часом та

ресурсами. Саме тут на сцену виходить діаграма Ганта - потужний інструмент, що дозволяє з ювелірною точністю розподілити етапи роботи та необхідні ресурси, гарантуючи своєчасне виконання всіх завдань. Цей підхід гарантує:

- бездоганне дотримання жорстких дедлайнів без жодних компромісів з якістю;
- ефективне та раціональне використання ресурсів;
- розробку конкурентоспроможного та доступного продукту, що завоює ринок.

Для успішного створення програмного забезпечення для автоматизації виготовлення FPV дронів необхідна чітка стратегія ресурсного забезпечення. Це означає безперервний доступ до трьох ключових компонентів – кваліфіковані кадри, передове обладнання, та стабільне фінансування.

Проект з розробки програмного забезпечення для автоматизації виготовлення FPV дронів є чітко фінансово визначеним, розподілений за ролями та виплатами. Виконаний розрахунок NPV свідчить про надзвичайну сприятливість проекту для заохочення інвесторів.

В ході виконання роботи були побудовані UML-діаграми для бази даних виробництва, а саме: діаграма варіантів використання, діаграма послідовності та діаграма діяльності. Кожна з цих діаграм відображає різні аспекти роботи системи і допомагає краще розуміти її функціональність.

UML-діаграма варіантів використання показала основні взаємодії між користувачами та системою. Були визначені ключові актори (Користувач, Адміністратор та Інженер) і їх взаємодії з системою через основні варіанти використання, такі як «Додавання нових даних», «Оновлення даних», «Перегляд звітів» і «Керування правами доступу». Діаграма ілюструє, як різні учасники виконують свої завдання в системі, чітко показуючи ролі і функції.

UML-діаграма послідовності описала процес додавання нових даних до бази даних. Вона відображає послідовність взаємодії між Користувачем, Інтерфейсом, Сервером бази даних і Basisю даних. Діаграма показала, як дані

вводяться, перевіряються та зберігаються, а також як система відповідає на запити користувача. Ця діаграма допомогла візуалізувати послідовність кроків і взаємодії між різними компонентами системи.

UML-діаграма діяльності показала логіку робочого процесу для додавання нових даних про виробництво. Були визначені основні етапи: введення даних, перевірка їх коректності, збереження в базі та підтвердження для користувача. Діаграма також включала умовні рішення, де на основі правильності введених даних вибирався подальший шлях. Цей вид діаграми надав ясність щодо послідовності дій та можливих розгалужень процесу.

Кожна діаграма надала унікальний погляд на функціонування системи, допомагаючи зрозуміти як структуровану взаємодію між компонентами, так і робочі процеси системи.

Процес розробки та побудови таких діаграм також відображає один із принципів agile, де важлива не лише розробка, але й постійна ретроспектива на кожному етапі. Кожна з UML-діаграм дозволяє команді чіткіше зрозуміти хід виконання завдання, що сприяє більш ефективному аналізу виконаної роботи під час agile-ретроспективи. Побудова UML-діаграм – це лише частина системного підходу до аналізу процесів у команді, що застосовується в agile-середовищі для досягнення більшої ефективності та безперервного вдосконалення робочих процесів.

Ретроспектива команди – це важливий елемент agile, де команда переглядає виконану роботу, аналізує ефективність процесів, обговорює, що було зроблено добре, а що варто покращити. Використання діаграм, таких як UML, надає більш чітку картину процесів, дозволяючи менеджеру та команді виявляти вузькі місця в проєкті або процесах, покращуючи їх у майбутніх ітераціях. Команда може краще оцінити результат і скоригувати свій підхід.

У сучасному agile-середовищі менеджер володіє широким арсеналом інструментів для поліпшення командної роботи та управління процесами. Серед них можна виділити програми JIRA або Trello для відстеження задач і прогресу команди; Miro або MURAL для створення візуальних елементів,

діаграм і спільної роботи в режимі реального часу; Confluence для централізованого документування, що спрощує комунікацію та обмін знаннями; Slack або Microsoft Teams для комунікації між членами команди та оперативного вирішення питань.

Менеджер у такому середовищі не лише організовує роботу, а й керує взаємодією всередині команди, фокусуючи увагу на постійному вдосконаленні. Важливою є його роль у проведенні ретроспектив, використанні аналітичних інструментів для аналізу роботи команди та підтримці постійної прозорості процесів. Завдяки сучасним інструментам менеджер має можливість не тільки відслідковувати прогрес, але й активно залучати команду до оптимізації робочих процесів і пошуку нових шляхів покращення.

Сучасний менеджер в Agile-середовищі має в своєму арсеналі безліч інструментів для ефективно організації процесів, управління командою та забезпечення гнучкості у підході до розв'язання проблем. Використання цих інструментів сприяє покращенню продуктивності, підвищенню якості взаємодії всередині команди та забезпеченню своєчасного виконання проєктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мічківський С. М. Системи та методи прийняття рішень: методичні вказівки / С. М. Мічківський, Р. Ю. Подольський, Т.К. Талапов. - Старобільськ: ЛНАУ, 2020.- 80 с. Електронний ресурс. URL: <http://dspace.lgnau.edu.ua/xmlui/handle/123456789/1456>
2. Орлова-Курилова О. В., Сафронська І. М., Турчіна С. Г., Мартин О. М. Адаптивний розвиток маркетингової підсистеми інноваційно орієнтованих підприємств агропродовольчої сфери в контексті глобалізації, управління змінами та проектами. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2023. Том 8. № 3. С. 57 – 63. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2023-3-8> Електронний ресурс. URL: <http://ujae.org.ua/adaptyvnyj-rozvytokmarketingovoyi-pidsystemy-innovatsijno-orijentovanyh-pidpryyemstvagroprodovolchoyi-sfery-v-konteksti-globalizatsiyi-upravlinnya-zminamy-taproyektamy/>
3. Орлова-Курилова О. В., Вовк М. О., Поповиченко Г. С., Зеленський Б. О. Інформаційні системи в діагностиці технологічного менеджменту конкурентоспроможних підприємств агропродовольчої сфери в умовах глобалізації. Агросвіт. 2024. № 5. С. 28–34. DOI: 10.32702/2306-6792.2024.5.28. Електронний ресурс. URL: <https://www.nayka.com.ua/index.php/agrosvit/issue/view/132/96>
4. Mike Cohn. User Stories Applied: For Agile Software Development 1st Edition Addison-Wesley Professional; 1st edition. 2004. 265 с.
5. Roman Pichler. Agile Product Management with Scrum: Addison-Wesley, 2010. 155 с.
6. Agile, Scrum, Kanban і Lean: як це працює на практиці URL: <https://www.management.com.ua/notes/agile-scrum-kanban-lean.html>
7. Biliavska, Yu., Mykytenko, N., Romat, Ye., & Biliavskyi, V. (2023). Category management: Industry vs trade. Scientific Horizons, 26 (1), 129–150.

8. Білявська Ю., Микитенко Н., Шестак Я. Кібербезпека та захист інформації під час пандемії COVID-19. Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки". 2021. № 1. С. 34-46.
9. Білявський В.М., Шуліковська К.В. Основні аспекти формування ефективної кадрової політики сучасних підприємств. Науковий журнал Підприємництво та інновації. 2022. Вип. 25. С. 33–40.
10. Аналіз Тактико-Технічних Характеристик та Тактики Застосування Існуючих Ударних FPV-Дронів / Г. В. Худов, І. А. Хижняк, І. Ю. Грідасов, У. Р. Збежховська, І. Ю. Юзова, Ю. С. Соломоненко, Т. М. Калімулін. Control, Navigation and Communication Systems. 2024. No. 3. Pp.70-79. DOI: 10.26906/SUNZ.2024.3.070. URL: <https://www.researchgate.net/publication/384210335>
11. Данченко О.Б. Практичні аспекти реінжинірингу бізнес-процесів. Київ. 2013. 239с.
12. І.М. Дудзяний. Об'єктивно-орієнтовне моделювання програмних систем. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. Львів. 2007. 107 с.