

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
Освітньо-наукова програма «Управління проектами»

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему:

«Управління проектом розробки програмного продукту для роботи  
автоматичних ролет»

Студента 2-го курсу групи УП-21  
Андроника Максима Юрійовича

---

Науковий керівник:  
К.Т.Н., доцент

---

Зюзюн Вадим Ігорович

---

\_\_\_\_\_

*(підпис студента)*

\_\_\_\_\_

*(дата)*

\_\_\_\_\_

*(підпис)*

**Попередній захист:**

---

Завідувач кафедри  
технологій управління, проф. \_\_\_\_\_

Морозов В.В \_\_\_\_\_

*(підпис)*

*(прізвище, ініціали)*

*(дата)*

**Київ – 2022**

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління  
Освітній рівень Магістр  
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки  
Освітня програма Управління проєктами

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри  
професор Морозов В.В.

“17” листопада 2021 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студент: Андроник Максим Юрійович  
Група: УП-21

**1. Тема кваліфікаційної роботи:** «Управління проєктом розробки програмного продукту для роботи автоматичних ролет»

Затверджена Протоколом №4 від 17.11.2021 року.

**2. Строк подання студентом готової роботи** – «17» 05 2022 р.

**3. Цільова установка та вихідні дані до роботи:** дослідження різних методів та інструментів для управління проєктом, їх використання у плануванні проєкту, управління ризиками та управління якістю; вихідними даними є складений план проєкту

**4. Зміст роботи:** Обґрунтування доцільності та життєздатності проєкту. Маркетингові дослідження. Аналіз зовнішнього середовища. Результати аналізу ринку. Огляд літератури. Обґрунтування вибору Agile-методики та її огляд. Формалізація ідеї. STEP аналіз проєкту. SWOT аналіз проєкту. WBS структура. Аналіз альтернатив проєкту. Управління якістю. Управління ризиками. Календарне планування проєкту. Ресурси проєкту. Віхи проєкту. Опис продукту. Розгляд програмного частини. Користувачі продукту.

**5. Перелік графічного матеріалу:** актуальність, дерево цілей, дерево проблем, маркетингові дослідження, анотація проєкту, SWOT-аналіз, PEST-аналіз, WBS та OBS структури проєкту, Діаграма Ганта, календарні плани закупівель в проєкті, ідентифікація та управління проєктними ризиками, розробка програмного забезпечення.

#### **6. Календарний план виконання роботи**

№ з/п	Назва частин роботи	Виконання роботи
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	06.12.21-17.12.21
2	Збір і вивчення матеріалів досліджуваного підприємства	20.12.21-24.12.21
3	Складання розгорнутого плану кваліфікаційної роботи	27.12.21-28.12.21
4	Ознайомлення наукового керівника з розгорнутим планом кваліфікаційної роботи. Внесення змін	29.12.21-30.12.21
5	Підготовка розділу 1 “Аналіз проблеми, ринку та вибір підходу до управління проєкту”	08.01.22-18.02.22
6	Підготовка розділу 2 “Розробка концепції проєкту”	18.02.22-30.03.22
7	Підготовка розділу 3 “Процеси управління проєктом на фазі виконання”	01.04.22-20.04.22
8	Підготовка розділу 4 “Результати проєкту”	21.04.22-29.04.22
9	Оформлення кваліфікаційної роботи	02.05.22-11.05.22



## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему

### **«Управління проєктом розробки програмного продукту для роботи автоматичних ролет»**

Студент: Андроник Максим Юрійович

Науковий керівник: Зюзюн Вадим Ігорович

Рік захисту – 2022

*Темою роботи* було обрано «Управління проєктом розробки програмного продукту для роботи автоматичних ролет», предметною областю є системи розумного дому.

*Метою* підготовки роботи є створення проєкту з написання програмного забезпечення для керування автоматичним ролетом.

*Ціль проєкту* – створити програмного забезпечення для керування автоматичним ролетом.

*Наукова новизна* полягає у створенні алгоритму програмного продукту, направлено на дистанційне керування автоматичними ролетами, прямих аналогів якого немає на ринку.

*Кваліфікаційної робота* складається з анотації, вступу, основної частини, яка включає чотири розділи, висновків, переліку використаних інформаційних джерел та додатків.

*У першому розділі* розглядається доцільність проєкту, аналізується ринок, для чого вивчається зовнішнє середовище та проводяться маркетингові дослідження. Крім цього оглядається література та обґрунтовується вибір Agile-методики.

*У другому розділі* розглядається концепція проєкту. Для цього формалізується ідея проєкту, проводиться STEP і SWOT аналіза, а також обробляються їх результати. В кінці проводиться аналіз альтернатив проєкту задля визначення найоптимальніших.

*В третьому розділі* було розглянуто та застосовано різні технології управління ІТ проєктом, а саме: управління якістю, управління ризиками та розробка плану проєкту. Під час створення календарного плану проєкту, було визначено ресурси та віхи проєкту.

*В четвертому розділі* описані результати проєкту. Розглянуто інтерфейс мобільного додатку, його можливості та функціонал. Також приділена увага програмному коду і користувачам продукту.

Після виконання роботи, проаналізував проєкт були зроблені висновки щодо доцільності обраної методології та її ефективності при розробці проєкту розробки програмного продукту для роботи автоматичних ролет.

Робота містить 86 сторінок без додатків, 14 рисунків та 29 таблиць. Додатки складають 17 сторінок.

***Ключові слова:*** *управління проєктами, управління якістю, управління ризиками, програмне забезпечення, автоматичні роleti, мобільний додаток, освітлення.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ, РИНКУ ТА ВИБІР ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТУ.....	10
1.1 Обґрунтування доцільності та життєздатності проєкту.....	10
1.2 Аналіз ринку та продуктів, що вирішують схожу проблему.....	14
1.2.1 Маркетингові дослідження.....	14
1.2.2 Аналіз зовнішнього середовища.....	16
1.2.3 Результати аналізу ринку.....	18
1.3 Огляд підходів до вирішення проблеми.....	19
1.4 Обґрунтування вибору Agile-методики та її огляд.....	21
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ.....	24
2.1 Формалізація ідеї.....	24
2.2 STEP-аналіз проєкту.....	29
2.3 SWOT-аналіз проєкту.....	36
2.4 WBS структура проєкту.....	39
2.5 Аналіз альтернатив проєкту.....	41
РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТОМ.....	46
3.1 Управління якістю.....	46
3.2 Управління ризиками.....	54
3.3 Розробка плану проєкту.....	60
3.3.1 Календарне планування проєкту.....	60
3.3.2 Ресурси проєкту.....	61
3.3.3 Віхи проєкту.....	62

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ .....	64
4.1 Опис програмного продукту.....	64
4.2 Розгляд програмної частини.....	71
4.3 Приймальне тестування розробленого програмного продукту.....	73
4.4 Користувачі програмного продукту.....	78
ВИСНОВКИ.....	81
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	83
ДОДАТКИ.....	87

## ВСТУП

Сучасне життя характеризується шаленим темпом. Щодня людина має безліч справ і часто змушена працювати допізна, а потім рано вставати, щоб знов поринути в новий вир подій і нагальних справ. Тому важко переоцінити важливість якісного повноцінного сну, який дає людині змогу відновити сили і бути готовим протистояти черговим викликам нового дня. Ми повинні гарно виспатися, щоб ясно мислити, швидко реагувати і, взагалі, бути здоровими. Існує декілька чинників, що впливають на якість нашого сну і те як ми прокидаємося зранку. І один з них рівень освітлення спальні під час сну.

Мозок реагує на темряву, як на сигнал про засинання. Щойно світла стає менше, починається вироблятися гормон сну мелатонін. Цей гормон регулює цикли сну та просинання. Завдяки йому знижується тиск, рівень глюкози, температура тіла. Все це ключові фактори для засинання. Сітківка ока відповідає за визначення наявності світла. Коли починає темніти, сітківка посилає сигнал у мозок про те що настав час виробляти мелатонін. З цього моменту тіло починає готуватися до сну. Вранці відбувається зворотній процес. Сітківка дуже чутлива, вона реагує на світло навіть коли очі заплющені. Тому, коли світло потрапляє на сітківку ми прокидаємось.

Нажаль, в сучасних житлових мікрорайонах все частіше зустрічається ситуація, коли навіть пізно вночі рекламні оголошення не вимикаються. І вони, наче прожектори, освітлюють кімнату, як сонце вдень, що робить процес засинання дуже важким. Більш того, якщо постійно засипати при високій степені освітленості, це може призвести до проблем зі здоров'ям.

Логічним, здається, закрити вікна аби уникнути світла з вулиці, проте, тоді вранці встати набагато важче, адже правильний рівень освітлення також важливий і для пробудження. Отже, майже перед кожним жителем великого міста, постає дилема, важкий та неприємний процес засинання з відкритими шторами, або такий саме процес пробудження з закритими.

Ефективним вирішенням цієї проблеми є автоматичні світлозахисні ролети. Проста у використанні система, дозволяє встановлювати час для підняття або опускання ролету.

Для роботи автоматичних ролетів потрібне певне програмне забезпечення, що буде відповідати потребам користувачів та працівників компанії. Саме розробка цього програмного продукту і є темою моєї дипломної роботи

*Метою роботи* є створення проєкту з написання програмного забезпечення для керування автоматичним ролетом.

Для досягнення мети дипломної роботи поставлено такі *завдання*:

- дослідити ринок продукту
- обробити літературу з основних методологій керування проєктом
- розробити план проєкту
- написати програмну частину проєкту

*Методи дослідження* передбачали вивчення вітчизняної та зарубіжної літератури, а саме основні методології керування проєктом. Крім використання методів та теорій управління проєктами, системного аналізу, було оброблено велику кількість документації з впливу освітлення на людей та написання програмного забезпечення.

*Об'єктом* дослідження даної роботи є система управління проєктом розробки програмного продукту для роботи автоматичних ролет.

*Предметом* дослідження є процеси розробки та створення програмного продукту для роботи автоматичних ролет.

*Наукова новизна отриманих результатів* у створенні алгоритму програмного продукту, направлено на дистанційне керування автоматичними ролетами, прямих аналогів якого немає на ринку.

*Практичне значення отриманих результатів.* Програмне забезпечення для автоматичного ролету, дозволяє керувати на налаштовувати його для регулювання освітлення у приміщенні, що у свою чергу, підвищує комфорт житла або робочого місця, та покращує сон або умови праці.

# РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ, РИНКУ ТА ВИБІР ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТУ

## 1.1 Обґрунтування доцільності та життєздатності проєкту

Світлозахисні ролети, відносяться до речей, що можуть підвищити якість життя, додати комфорт та затишок у житло, або робочу площу. Окрім цього, вони надають можливість налагодити здоровий сон та навіть м'яко перейти з одного часового поясу в інший.

Сон є важливою функцією, яка дозволяє вашому тілу та розуму зарядитися енергією, залишаючи вас бадьорими та пильними, коли ви прокидаєтесь. Здоровий сон також допомагає тілу залишатися здоровим і запобігати хворобам. Без достатнього сну мозок не може нормально функціонувати. Це може погіршити ваші здібності зосереджуватися, чітко мислити та обробляти спогади.

Більшості дорослих потрібно від семи до дев'яти годин нічного сну. Діти та підлітки потребують значно більше сну, особливо якщо вони молодші п'яти років. Графік роботи, щоденні стресові фактори, руйнівна обстановка в спальні та медичні умови можуть заважати нам висипатися. Здорове харчування та позитивні звички способу життя можуть допомогти забезпечити адекватну кількість сну щоночі – але для деяких хронічний недосип може бути першою ознакою розладу сну.

Внутрішній «годинник тіла» регулює ваш цикл сну, контролюючи, коли ви відчуваєте втому та готовність до сну або бадьорість і пильність. Цей годинник працює за 24-годинним циклом, відомим як циркадний ритм. Прокинувшись від сну, ви будете все більше втомлюватися протягом дня. Пік цих почуттів буде до вечора до сну.

Цей привід сну – також відомий як гомеостаз неспанья - може бути пов'язаний з аденозином, органічною сполукою, що виробляється в мозку.

Рівень аденозину зростає протягом дня, коли ви стаєте більш втомленим, а потім організм розщеплює цю сполуку під час сну.

Світло також впливає на циркадний ритм. Мозок містить спеціальну область нервових клітин, відому як гіпоталамус, і скупчення клітин гіпоталамуса, що називається супрахіазматичним ядром, яке обробляє сигнали, коли очі піддаються впливу природного або штучного світла. Ці сигнали допомагають мозку визначити, день це чи ніч.

Оскільки природне світло зникає ввечері, організм виділяє мелатонін, гормон, який викликає сонливість. Коли сонце сходить вранці, організм вивільняє гормон, відомий як кортизол, який підвищує енергію та пильність.

Таким чином, освітлення у приміщенні дуже важливе, адже безпосередньо впливає на наш організм, а саме на циркадні ритми.

Циркадні або циркадіанні ритми – циклічні коливання інтенсивності різних біологічних процесів, пов'язані зі зміною дня і ночі. Незважаючи на зв'язок із зовнішніми стимулами, циркадні ритми мають ендогенне походження, представляючи, таким чином, «внутрішній годинник» організму. Циркадні ритми присутні у таких організмів як ціанобактерії, водорості, гриби, рослини, тварини. Період циркадних ритмів зазвичай близький до 24 годин.

Періоди сну і неспання у людини змінюються з циркадною періодичністю. При дослідженні зв'язку періодичності сну і неспання із зовнішніми стимулами вивчалось зміна тривалості періоду даних коливань у людини. За відсутності таких стимулів як світло, що дає можливість людині судити про час доби, піддослідні все одно лягали спати й прокидалися в звичний час; таким чином, період ритму сон – неспання не змінювався і протягом деякого часу залишався рівним 24 годинам, щоправда, через деякий час він збільшився до 36 годин. Коли піддослідні поверталися в нормальні умови, то 24-годинний цикл відновлювався. Таким чином, у людини й у багатьох інших тварин є внутрішні годинники, які йдуть навіть за відсутності зовнішніх сигналів.

Одним із найпоширеніших зовнішніх сигналів є світло. У людини рецептори, що розташовані в сітківці, реагують на світло й посилають сигнал у супрахіазмальне ядро. Подальше поширення сигналу призводить до вироблення гормонів, що регулюють циркадну активність організму. Однак, такі органи як серце, печінка, нирки мають свої «внутрішній годинник» і можуть вибиватися з ритму, що встановлюється супрахіазматичним ядром. Сигнал, що надходить у шишкоподібну залозу, викликає синтез і виділення в кров нейрогормона, що викликає сон – мелатоніну (N-ацетил-5-метоксітриптамін). У літніх людей виділяється менше мелатоніну, що, ймовірно, пояснює, чому старі люди частіше страждають від безсоння. Більша частина дослідників вважає, що супрахіазматичне ядро відповідає за циркадні ритми і за коливання параметрів, пов'язаних із циклом сон – неспанья, таких як температура тіла, тиск і продукція сечі (рис. 1.1).

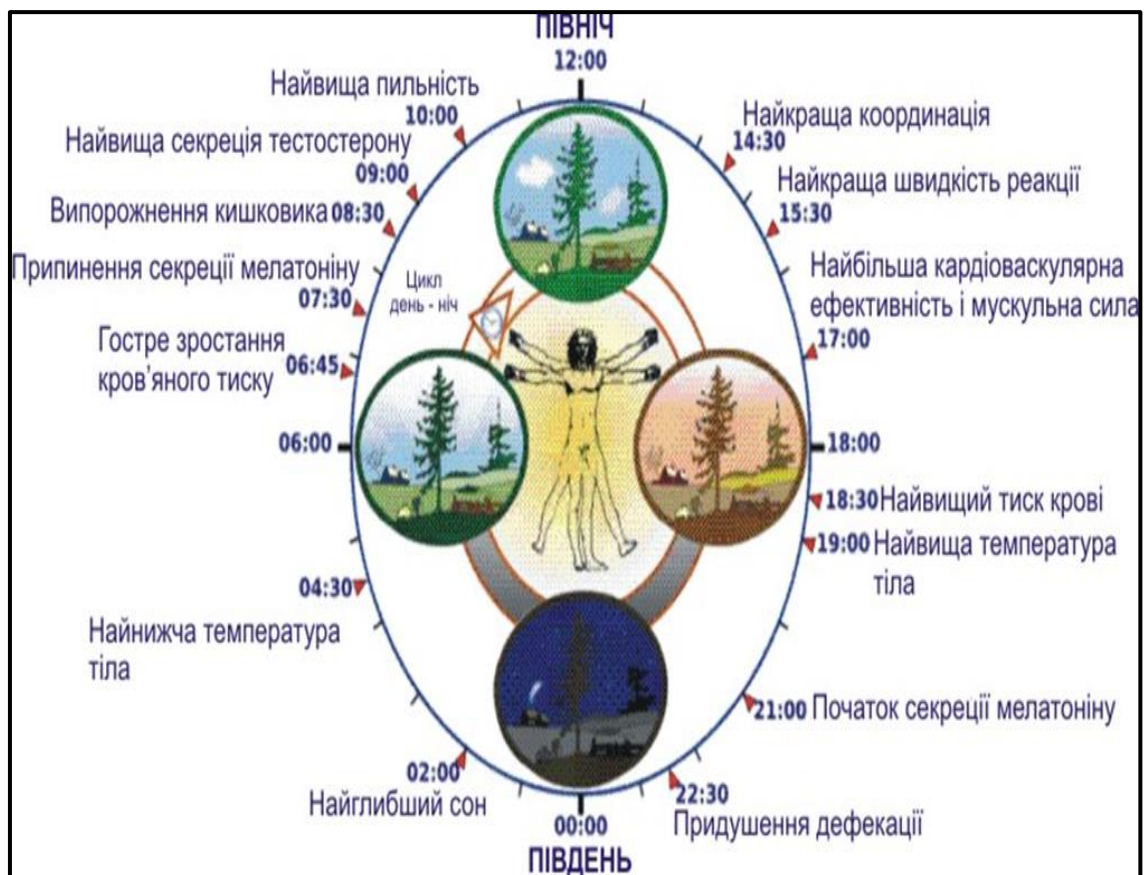


Рис. 1.1. Циркадні ритми

## **1.2 Аналіз ринку та продуктів, що вирішують схожу проблему**

Успішність роботи компанії залежить від того, наскільки повно її продукція або послуги можуть задовольнити основні потреби клієнтів. Для визначення ефективної маркетингової стратегії та тактики роботи на ринку необхідні максимально надійні, об'єктивні, повні та релевантні дані стосовно розвитку ринку в цілому та споживчої поведінки зокрема.

Результати маркетингових досліджень дозволяють потенційним та вже діючим компаніям розглянути можливі напрямки розвитку та обрати найбільш перспективні та оптимальні з них. В основному, дослідження проводять для визначення потенційної ніші при виході на нові ринки.

У моєму випадку, маркетингові дослідження складаються з внутрішнього аналізу, та зовнішнього аналізу, детальніше далі.

### **1.2.1 Маркетингові дослідження**

До внутрішнього аналізу відноситься: аналіз учасників, аналіз ресурсів, цінова політика та реклама.

- Учасники: замовник, керівник та команда проєкту, користувачі, підприємства з виготовлення тканин, підрядник, що виготовить мікросхеми.
- Ресурси: трудові – команда проєкту, що працює над задачами проєкту. Матеріальні – майстерня для збору продукції, склад для зберігання продукції.
- Цінова політика: ціна на стандартні моделі фіксована, при оптових замовленнях можливі знижки, ціна на персональні замовлення з нестандартними розмірами або матеріалом – підвищена.
- Реклама та просування: оголошення на таких торговельних інтернет площах як Prom та OLX, кооперація з малими будівельними фірмами та MLM схеми для швидкого розповсюдження серед жильців одного мікрорайону.

До аналізу зовнішнього середовища відносять: цільовий ринок, соціально-економічне середовище, потреби ринку, прогнози розвитку ринку.

- Цільовий ринок: жителі міст, а саме центральних частин, люди, що женуться за інноваційними технологіями розумного дому.
- Соціально-економічне середовище: важливо щоб у населення були гроші які вони готові витратити на поліпшення якості життя, та щоби люди прагнули вводити технологічні прилади у повсякденне життя.
- Потреби ринку: наразі, на ринку присутні системами автоматизованих ролетів лише закордонного виробництва. Відсутні бюджетні варіанти, та можливість замовлення систем з нестандартними розмірами.
- Прогнози розвитку ринку: системи автоматизованих ролетів з'явилися нещодавно, отже ринок ще не переповнений. Міста розростаються, нічний ритм все активніший, все більше людей будуть відчувати дискомфорт від застелення вулиць вночі.

Існуючі конкуренти та товар, що вже присутній на ринку:

- Велика кількість пропозицій «голового» мотору, зручно для майстрів, проте абсолютно не вигідно для клієнта, адже не кожен згоден тратити свій час на збірку вручну (рис. 1.2).

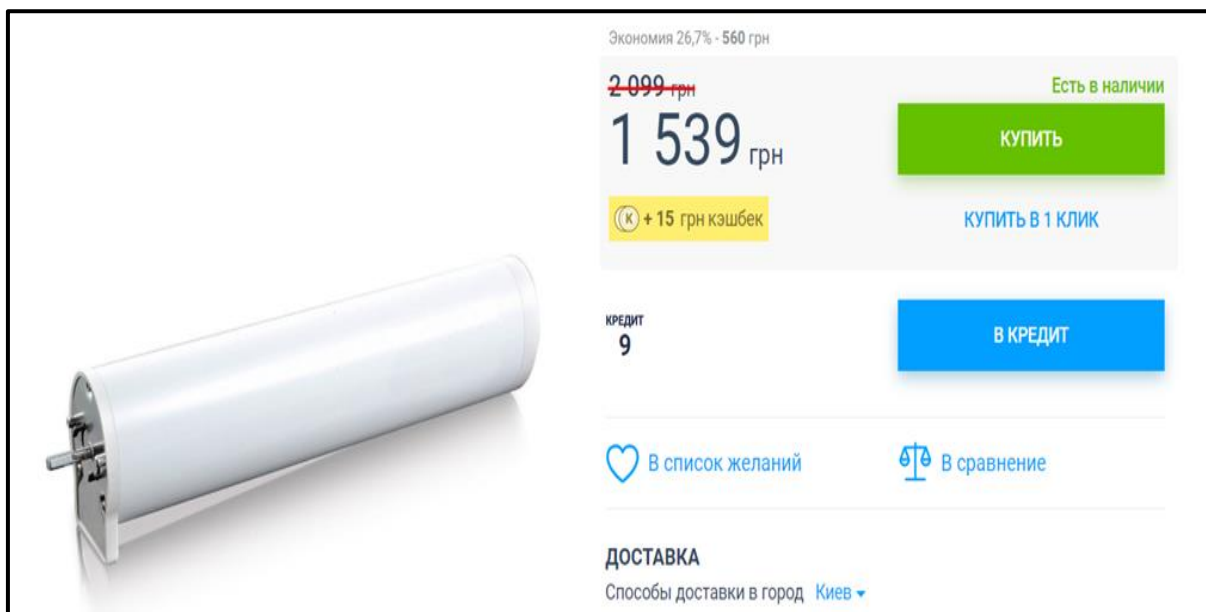


Рис. 1.2. Мотор для ролетів

- ROLGROUP. Найбюджетніший варіант, що вдалося знайти. Не має широкого вибору. Виготовляється у Польщі, що накладає збільшення ціни та можливі затримки при доставці (рис. 1.3).

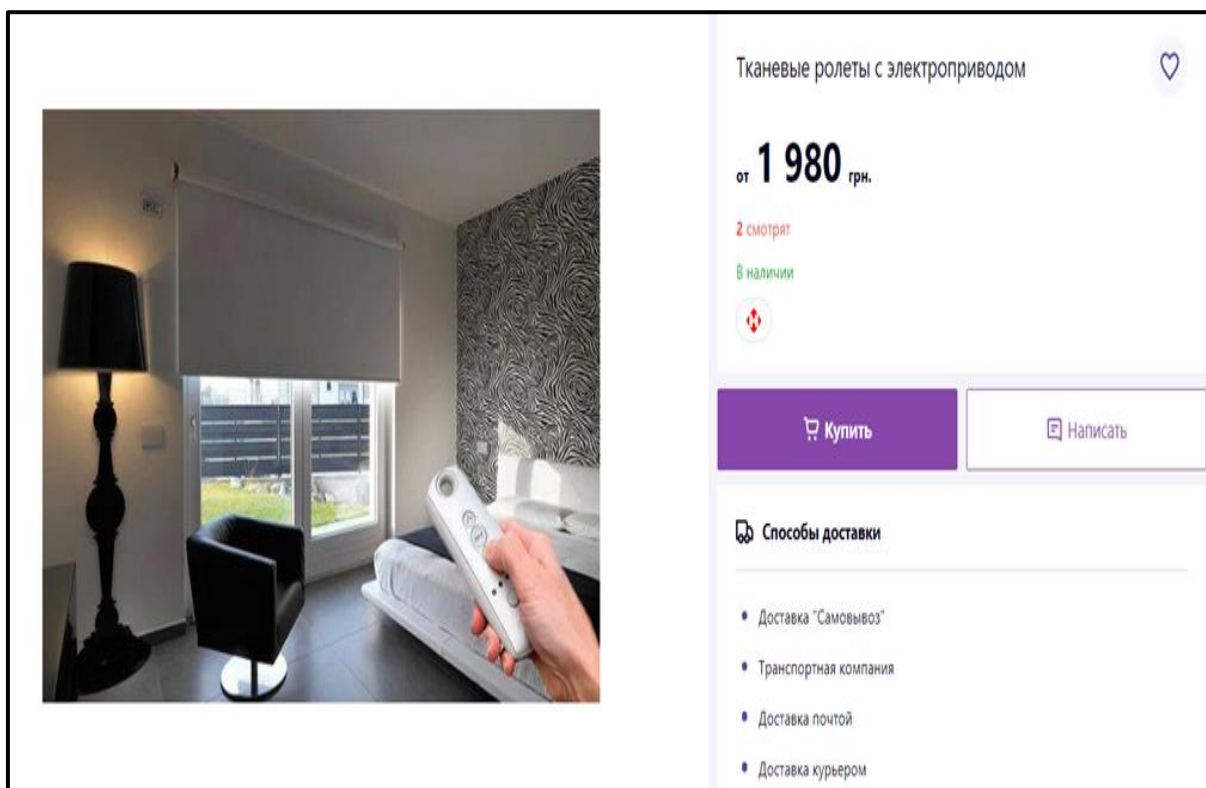


Рис. 1.3. Пропозиція ROLGROUP

Також є аналоги від відомих брендів, таких як SAMSUNG та XIAOMI, проте мені не вдалося знайти їх на Українському ринку. Ціна брендovаних ролетів коливається за відміткою у 5000 гривень, що більш ніж у чотири рази перевищує орієнтовну ціну для представленої у курсовій роботі компанії.

### 1.2.2 Аналіз зовнішнього середовища

Аналізу ринку, показує, відсутність великого асортименту. На відміну від автоматизованих зовнішніх захисних рольставнів, внутрішні автоматизовані тканинні ролети, на даний момент не популярні.

Існуючі пропозиції на ринку автоматизованих ролетів, мають велику ціну та не мають широкого вибору розміру, кольору та візерунку полотна. Також слід зауважити, що усі наявні системи, виробляються за кордоном, та

або продаються на території України з націнкою, або потребують доплати за доставку і відповідно досить значного часу очікування.

Останні п'ять років, спостерігається ріст ВВП країни (рис. 1.4.) [8], разом з цим, росте ВВП на душу населення. Це сприятливо впливає на ринок ролетів, адже українці тратять приблизно 3,3% доходів, на побутову техніку та предмети домашнього вжитку. Це більше ніж населення тратить на відпочинок та культурні заходи табл. 1.1 [9]. Таким чином, у майбутньому очікується кількісний ріст витрат на предмети домашнього вжитку, до яких відносяться автоматичні ролети.

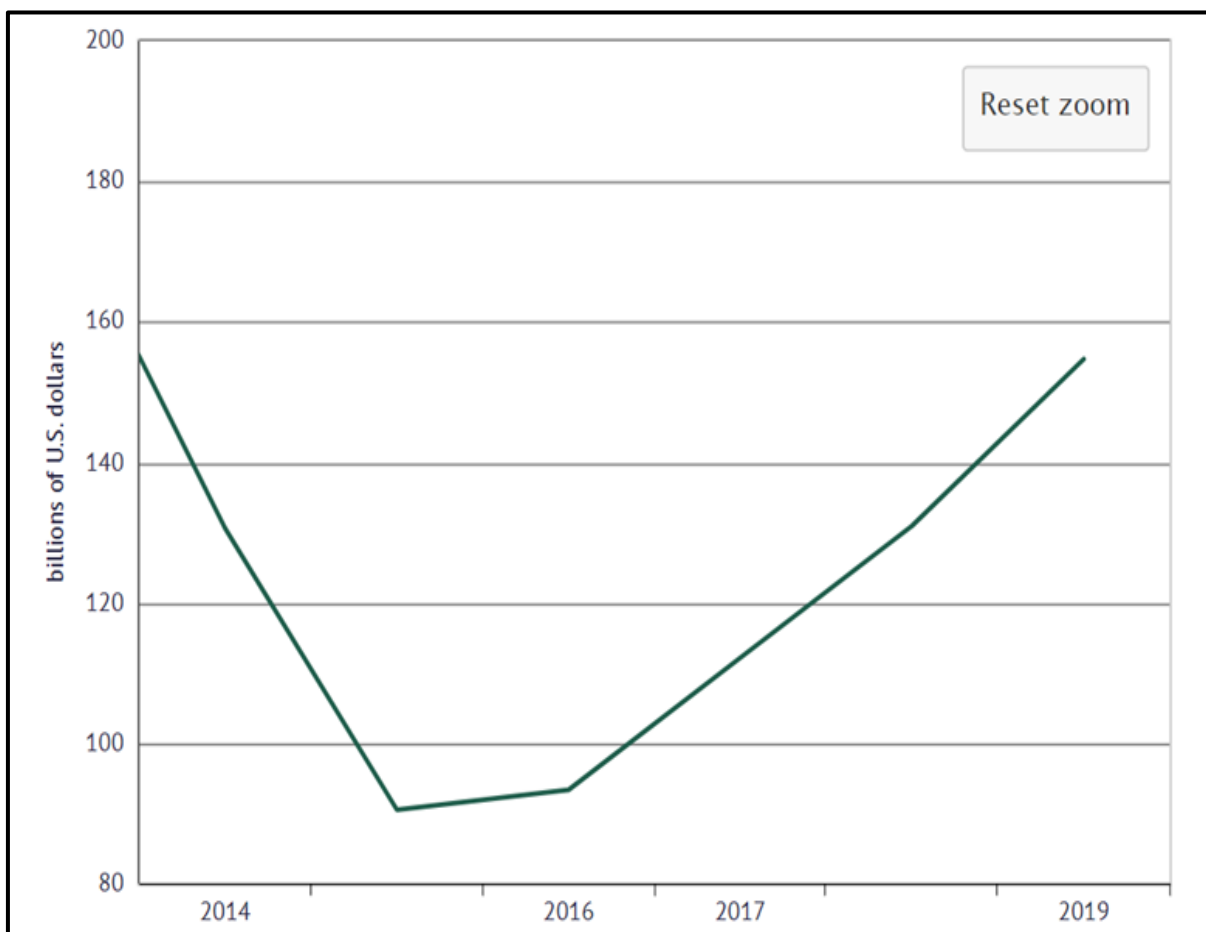


Рис. 1.4. Ріст ВВП України

## Витрати українців у різних галузях

Вид товару, що купується	Кількість витрат у грошовому та процентному еквівалентах
1	2
Їжа та безалкогольні напої	293 мільярди гривень або 40%
Житло і комунальні послуги	119 мільярдів гривень або 16%
Транспорт	62 мільярди гривень або 8,5%
Алкоголь, сигарети і наркотики	52 мільярди гривень, або 7,1%
Охорону здоров'я	44 мільярди гривень або 6%
Одяг та взуття	35 мільярдів гривень або 4,7%
1	2
Побутова техніка та предмети домашнього вжитку	24 мільярди або 3,3%
Відпочинок і культура	майже 24 мільярди або 3,2%
Ресторани і готелі	19 мільярдів або 2,6%
Зв'язок	18,6 мільярда гривень або 2,4%
Освіта	9,6 мільярда або 1,4%
Інші витрати	31 мільярди або 4,4%

## 1.2.3 Результати аналізу ринку

Після вивчення найпопулярніших продуктів, та інших пропозицій на ринку я дійшов висновку, що усі наявні варіанти можна чітко поділити на дві категорії.

Перша включає до себе бюджетні варіанти, що часто не мають багатьох елементів, позбавлені підтримки та без можливості глибокого налаштування. У більшості варіантів відсутнє програмне забезпечення для керування та налагодження систем, замість нього використовуються кнопки на пристроях

або пульти.

Друга включає до себе преміум продукцію, що має усі можливі функції та модулі. За високу якість, різноманітний функціонал та відомий бренд, доводиться розплачуватися високою ціною, що в свою чергу унеможливорює масове використання та відкидає велику кількість клієнтів.

Крім цього, перша та друга група продуктів, переважно складається з закордонних виробників, на ринку СНГ мені вдалося знайти лише декілька невдалих пропозицій.

Підсумовуючи проведений аналіз, можна зазначити, що на даний момент, український ринок не насичений достатньою кількістю продукту, світовий ринок не має компромісного варіанту ціни-функціоналу, існуючі пропозиції кардинально розрізняються, представлені на ринку товари, виробляються за межами України, мають значно більшу вартість та не можуть надати широкого вибору покупцям.

### **1.3 Огляд підходів до вирішення проблеми**

Далі представлені та оглянуті джерела, що були використані під час роботи над дипломною роботою, для підвищення продуктивності, покращення організації, тощо. Серед використаних матеріалів присутня внутрішня документація компанії та загальнодоступна з зовнішніх джерел:

- Річард Бенфілд, Мартін Ерікссон, Нейт Уокінгшо. «Лідери продукту. Найкращі в світі продакт-менеджери створюють команди і запускають круті продукти» - Книга про те, як успішні команди та менеджери створюють продукти, як вони діють на різних етапах розвитку компанії і які стратегії використовують при роботі з клієнтами і партнерами. У сучасному світі розвинених технологій без правильного управління продуктом не одержати конкурентних переваг. Керувати людьми і дотримуватись всіх планів розробки саме по собі непросто, а знайти лідера, який проведе продукт від концепції до запуску без пари

катастроф шляхом, і того складніше. Чому ж одні лідери продукту успішніші за інших? У книзі представлено майже 100 інтерв'ю з лідерами продукту з усього світу. За багаторічний досвід дизайну і розробки продукту автори Річард Бенфілд, Мартін Еріксон і Нейт Уокінгшо зібрали різні підходи, стилі, напрацювання і методи успішних менеджерів [4].

- Джонатан Корбет, Алесандро Рубіні, Грег Кро-Картман. «Linux Device Drivers. Third Edition» - це книга про написання драйверів пристроїв для системи Linux. Ця книга також про те, як працює ядро Linux і як адаптувати свою роботу до конкретних потреб або інтересів. Це третє цієї книги. Ядро сильно змінилося, відтоді як ця книга була опублікована вперше, тому це видання охоплює ядро 2.6.10 повністю, але вже є новіші версії ядра. Це видання містить досить багато нового матеріалу, що стосується ядра 2.6. Детально висвітлюється модель пристроїв у Linux, наведені приклади коду. Ця книга знадобиться задля виконання завдань, пов'язаних із низькорівневим програмуванням під операційну систему Лінукс [5].
- Ілан Голдштейн. «Scrum без помилок. Інструменти, техніки і поради для тих, хто працює по Agile». Книга являє собою 30 лайфхаків, завдяки яким впровадження Scrum пройде швидко, успішно і безболісно. Свій багаторічний досвід роботи scrum-тренером автор виклав в 10 главах, докладно розібрав підводні камені і больові точки, які неминуче виникають на шляху кожної команди, яка практикує Scrum. Ілан Голдштейн торкнувся всіх аспектів проблеми: від ілюзорного сприйняття Scrum як чарівної палички до нестабільності команди, від відповідального підходу до цілей і цінностей Scrum до створення здорового гнучкого середовища, від визначення ключових метрик до фокусування на плануванні цілей кожного спринту. Аналіз типових помилок і способи їх усунення Ілан Голдштейн виклав неймовірно дотепно, проводивши яскравими метафорами та історіями. Цей

практичний посібник з впровадження Scrum-практик буде корисний і Scrum-майстру, і будь-якому члену Scrum-команди [6].

#### **1.4 Обґрунтування вибору Agile-методики та її огляд**

Після вивчення основних методик було обрано Scrum. Вибір даної методології не випадковий, бо дана методологія є гнучкою до змін у проєкті. Її легко розбити на під-задачі та вносити зміни, якщо це буде необхідно.

Так, виконання та реалізація проєкту стає гнучкою, тобто при необхідності можна змінювати вимоги та флюю проєкту. Також, розробивши основний продукт – автомат, далі ми можемо працювати над розповсюдженням ідеї сортування сміття та створювати різні освітні під-проєкти, також будь-які розробки бонусних систем можуть бути додатковими етапами розробки проєкту.

Згідно з визначенням, Scrum - це каркас розробки, з використанням якого люди можуть вирішувати проблеми, при цьому продуктивно і виробляючи продукти найвищої значущості.

Це говорить про те, що у Scrum неможливо знайти відповіді на всі питання та вказівки до дії у всіх ситуаціях (наприклад, в офіційному описі Scrum лише зазначена необхідність оцінки часу, необхідної на виконання роботи, але не уточнюється вид оцінки. Тобто. це може бути і planning poker та інший спосіб оцінки).

У класичному Scrum існує 3 базові ролі:

- Product owner, в моєму випадку це спонсор.
- Scrum master, в моєму випадку їм виступає керівник проєкту.
- Команда розробки.

Product owner є сполучною ланкою між командою розробки та замовником. Завдання Product owner – максимальне збільшення цінності продукту, що розробляється, і роботи команди.

Одним із основних інструментів Product owner є Product Backlog. Product Backlog містить необхідні для виконання робочі завдання (такі як Story, Bug, Task та ін.), відсортовані за пріоритетом (терміновості).

Scrum Master є «службовцем лідером». Завдання Scrum Master – допомогти команді максимізувати її ефективність усунення перешкод, допомоги, навчання та мотивації команді, допомоги Product owner.

Команда розробки складається з фахівців, які виконують безпосередню роботу над виробленим продуктом. Згідно The Scrum Guide (документу, що є офіційним описом Scrum від його авторів), команда розробки повинна мати такі якості та характеристики:

- Бути самоорганізованою. Ніхто (включаючи Scrum Master та Product owner) не може вказувати команді, як їм перетворити Product Backlog на працюючий продукт
- Бути багатофункціональною, мати всі необхідні навички для випуску працюючого продукту
- За виконувану роботу відповідає вся команда, а не індивідуальні члени команди

Основою Scrum є Sprint, протягом якого виконується робота над продуктом. Після закінчення Sprint має бути отримана нова робоча версія продукту. Sprint завжди обмежений за часом (1-4 тижні) та має однакову тривалість протягом усього життя продукту.

- Перед початком кожного спринта проводиться Sprint Planning, на якому проводиться оцінка вмісту Product Backlog та формування Sprint Backlog, що містить завдання (Story, Bugs, Tasks), які мають бути виконані у поточному спринті. Кожен спринт повинен мати мету, яка є мотивуючим фактором і досягається за допомогою виконання завдань із Sprint Backlog.
- Щодня проводиться Daily Scrum, на якому кожен член команди відповідає на запитання «що я зробив учора?», «що я планую зробити

сьогодні?», «Які перешкоди на роботі я зустрів?». Завдання Daily Scrum – визначення статусу і прогресу роботи над Sprint, раннє виявлення перешкод, вироблення рішень зі зміни стратегії, необхідних досягнення цілей спринта.

- По закінченню спринта виробляються Sprint Review та Sprint Retrospective, завдання яких оцінити ефективність (продуктивність) команди в минулому спринті, спрогнозувати очікувану ефективність (продуктивність) у наступному спринті, виявленні наявних проблем, оцінки ймовірності завершення всіх необхідних робіт по продукту та інше.

У компанії в якій я проходив практику, спринти були двох недільні, Daily Scrum проходив ввечері, а Sprint Review, Sprint Retrospective та Sprint Planning кожної середи.

Після проходження частини спринтів, було отримано приклад кінцевого продукту, зовнішній вигляд якого представлений у Додатку А.

Готовими продуктами проєкта є:

- мобільний додаток з веб-версією;
- програмне забезпечення для коректної роботи автоматичних ролетів;

Створений мобільний додаток являє собою інструмент для керування та налагодження роботи автоматичних ролетів, а також надання зворотнього зв'язку між користувачами системи та працівниками компанії виробника. Окрім мобільного додатку також створена веб-версія, що копіює функціонал мобільного додатку.

Периферійне програмне забезпечення, а саме прошивка ролету, та протокол передачі даних через вайфай мережу, є «невидимим»

для користувача і виконують суто технічні задачі.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ

### 2.1 Формалізація ідеї

Кожен проєкт потребує чіткого окреслення ідеї, постановлення цілей та визначення таких базових понять як продукти проєкта та їх характеристик, далі саме про це.

Продуктами проєкту є:

- мобільний додаток;
- протокол передачі даних та програмне забезпечення автоматичного ролету.

Характеристики та критерії до кожного з продуктів.

Вимоги до мобільного додатку:

- можливість гнучкого налаштування роботи ролетів, керування ролетами в онлайн режимі, оновлення ролетів;
- підтримка додатку на операційних системах Android 10, iOS 14.8.1 та вищих;
- простий та зрозумілий інтерфейс додатку, мультимовність;
- наявність браузерної версії, що максимально відповідає до мобільного додатку у функціоналі та швидкодії та дублює налаштування мобільного додатку;
- легкий доступ до системи оновлень та сповіщення з боку працівників компанії.

Вимоги до протоколу передачі даних та програмного забезпечення автоматичного ролету: високий рівень захисту, при максимальному спрощенні; відповідність стандартам протоколів передачі даних; оптимізація енергоспоживання системи; відмовостійкість та стабільність, можливість працювати автономно, за налагодженням, без зовнішнього втручання.

Основними цілями проєкту є:

- нормалізування режиму освітлення у містах;
- підвищення комфорту;
- поліпшення загального рівня життя;
- поліпшення стану здоров'я;
- введення інновацій у повсякдення;
- економія часу;
- підвищення продуктивності;
- зменшення часу потрібного на відпочинок;
- надання можливості м'якого переходу при зміні часового поясу;
- зниження ризику появи безсоння;
- налагодження циркадних ритмів.

Більш детально, цілі наведено на рис. 2.1. Крім цього на табл. 2.1. продемонстровано логіко структурну схему цілей задач і результатів.

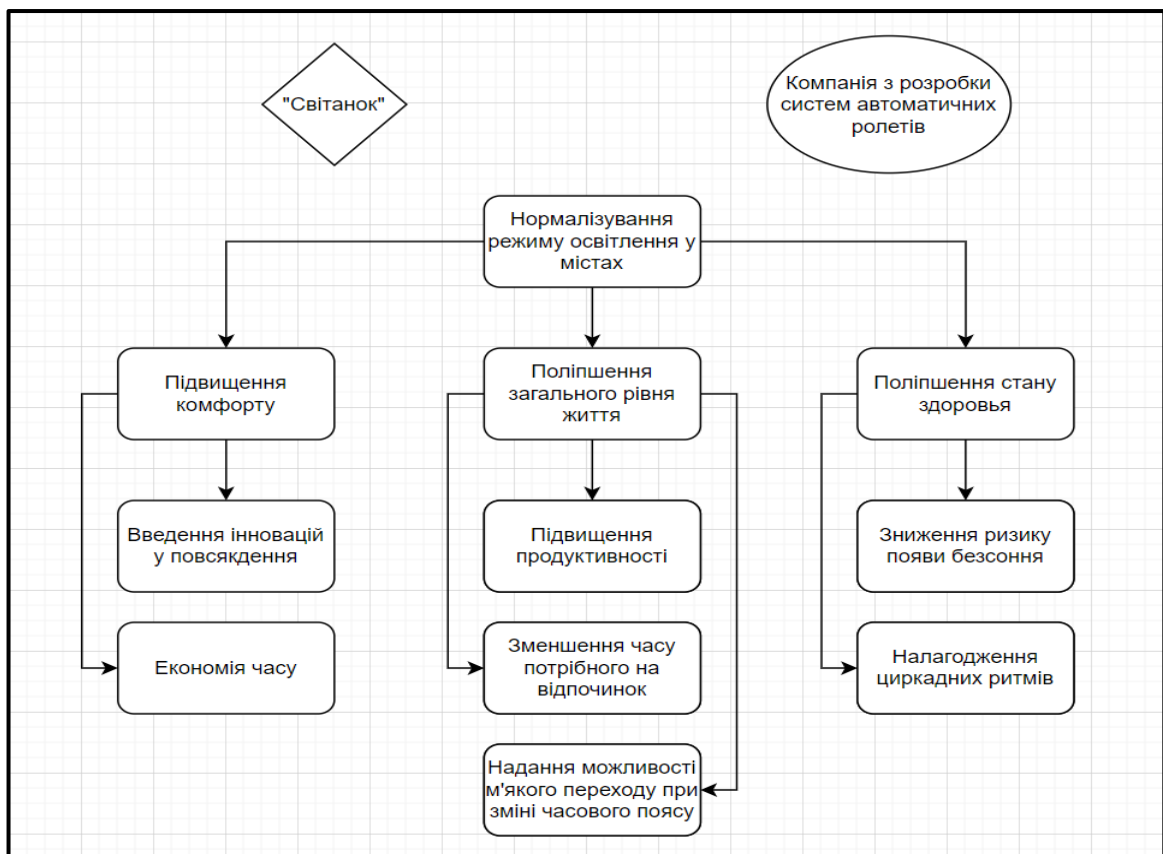


Рис. 2.1. Цілі проєкту

## Логіко структурна схема

	Опис	Показники досягнення	Індикатори	Припущення та ризики
1	2	3	4	5
Загальна ціль	Нормалізування режиму освітлення у містах.	Значне зниження ціни відносно конкурентів.	Найменша ціна на ринку.	Можлива недовіра до нового бренду.
Конкретні цілі (задачі проєкту)	Підвищення комфорту.	Покращення якості життя людей, що придбали систему.	Позитивні відгуки.	Негативні відгуки.
	Поліпшення загального рівня життя.	Задоволені користувачі.	Позитивні відгуки.	Негативні відгуки.
	Поліпшення стану здоров'я.	Підвищення середнього рівня здоров'я серед покупців.	Позитивні відгуки.	Негативні відгуки.
Результати	Введення інновацій у повсякдення.	Просування ІОТ у будівлі простих людей.	Поява високотехнологічних систем в домі.	Відторження нового зі сторони клієнтів
	Економія часу.	Більше вільного часу у людей.	Позитивні відгуки.	Негативні відгуки.
	Підвищення продуктивності.	Покращення якості життя людей, що придбали систему.	Позитивні відгуки.	Негативні відгуки.

1	2	3	4	5
	Зменшення часу потрібного на відпочинок.	Більше вільного часу у людей.	Позитивні відгуки.	Негативні відгуки.

Також варто зробити попередній огляд зацікавлених сторін у проєкті, для цього необхідно створити реєстр зацікавлених сторін (табл. 2.2).

Зацікавленими сторонами проєкту є особи і організації, які активно залучені в проєкт або чий інтереси можуть бути порушені в результаті виконання проєкту [10].

Реєстр зацікавлених сторін фіксує коло цих осіб і організацій.

Таблиця 2.2

### Реєстр зацікавлених сторін

ІМ'Я	Посада	Роль	Вплив проєкту на ЗС	Вплив ЗС на проєкт	Влада	Цікавість
1	2	3	4	5	6	7
Андроник М. Ю.	Керівник проєкту	ІМ	Дає досвід та мотивує розвиватись.	Слідкує за ресурсами, якістю та термінами проєкту.	100 %	100 %

1	2	3	4	5	6	7
Гроздьєв О. Ф.	Приватний підприємець	Спонсор	Вкладання інвестицій для розвитку проекту. Затвердження та впровадження депозитарної системи для закупівлі електронних компонентів.	Введення ІТ у повсякденне життя. Покращення загального рівню життя населення.	80%	70%
Волков Б. Г.	Представник будівельної фірми	Замовник	Основні «споживачі» сировини.	Надання вітчизняного аналогу, китайським автоматичним ролетам по конкуренто-спроможним цінам.	90%	10%
Смирнов О. А.	Менеджер мережі будівельної фірми	партнер	Надання клієнтської бази та площадок для збуту.	Розширення асортименту будівельних магазинів, та заохочення нових покупців високотехнологічним продуктом.	20%	60%
Кравченко А. С.	Тім лід команди розробників	Учасник команди	Набрання необхідного досвіду у розробці продуктів.	Створення висококласного продукту із зрозумілими функціями	40%	95%
Користувачі	Користувачі	Користувачі	Зворотній зв'язок для покращення продукту.	Покращення сну, та зменшення часу для сну	30%	60%

## 2.2 STEP-аналіз проєкту

STEP – аналіз середовища, являє собою оцінку стану і перспектив розвитку компанії, з точки зору організації, суб'єктів і чинників навколишнього середовища.

Значний вплив на компанію чинять фактори макросередовища, впливом яких можуть піддатися ефективність функціонування підприємства, його фінансовий успіх та діяльність в загалом.

STEP-аналіз, надає можливість вивчити оточення, підготувати протидії у разі знаходження критичних для проєкту факторів середовища. Під час такого аналізу розглядаються вплив таких факторів як, політичні, економічні, соціокультурні, технологічні та екологічні. Кожен з факторів зв'язаний з діяльністю компанії тим чи іншим чином. Розглянемо потреби та вигоди зацікавлених сторін.

*Таблиця 2.4*

### Потреби та вигоди зацікавлених сторін

№	Зацікавлені сторони	Потреба	Вигода
1	2	3	4
1	Власник проєкту	Введення нового продукту на ринок	Отримання прибутку
2	Команда проєкту	Розвиток професійних навичок	Отримання прибутку Отримання досвіду
3	Виробники сукна	Збільшення обсягів продажу	Довгострокові контракти

Далі розглянемо характер та ступінь впливу політичних факторів на проєкт, результати оцінювання п'ятьма експертами наведені у табл. 2.5.

Таблиця 2.5.

**Фактори впливу політичного середовища**

<b>Фактори впливу політичного середовища</b>	<b>Характер впливу фактору</b>	<b>Експерт 1</b>	<b>Експерт 2</b>	<b>Експерт 3</b>	<b>Експерт 4</b>	<b>Експерт 5</b>	<b>Середній бал</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Кількісні та якісні обмеження на імпорт	+	1	2	2	1	2	1,6
Бюрократизація і рівень корупції	-	1	3	1	2	2	1,8
Стійкість політичної влади та існуючого уряду	-	2	2	3	3	3	2,6
Податкова політика держави	+	3	3	2	3	3	2,8
Тенденції до регулювання	-	2	1	2	1	2	1,6
Майбутнє і поточне законодавство, що регулює правила роботи в галузі	+	3	2	2	3	2	2,4

Далі розглянемо характер та ступінь впливу економічного середовища на проєкт [12-14], результати оцінювання п'ятьма експертами наведені у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

**Фактори впливу економічного середовища**

<b>Фактори впливу економічного середовища</b>	<b>Характер впливу фактору</b>	<b>Експерт 1</b>	<b>Експерт 2</b>	<b>Експерт 3</b>	<b>Експерт 4</b>	<b>Експерт 5</b>	<b>Середній бал</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Рівень інфляції	-	2	2	3	3	2	2,4
Курси основних валют	-	2	3	2	3	3	2,6
Рівень наявних доходів населення	+	3	3	3	2	2	2,6
Ступінь глобалізації та відкритості економіки	+	3	2	3	2	2	2,4
Монетарна та фіскальна політика держави	+	3	2	3	3	3	2,8
Цінова конкуренція з боку зарубіжних компаній	-	2	1	1	2	1	1,4
Інвестиційний клімат в галузі	+	2	1	3	2	3	2,2

Далі розглянемо характер та ступінь впливу соціально-культурного середовища на проект, результати оцінювання п'ятьма експертами наведені у табл. 2.7.

Таблиця 2.7

**Фактори впливу соціально-культурного середовища**

<b>Фактори впливу соціально-культурного середовища</b>	<b>Характер впливу фактору</b>	<b>Експерт 1</b>	<b>Експерт 2</b>	<b>Експерт 3</b>	<b>Експерт 4</b>	<b>Експерт 5</b>	<b>Середній бал</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Рівень підготовки молодих спеціалістів в галузі	+	1	2	2	2	3	2
Вимоги до якості продукції та рівня сервісу	+	2	3	2	2	3	2,4
Рівень міграції та імміграційні настрої	+	1	1	2	2	1	1,4
Культура формування заощаджень і кредитування суспільства	-	1	1	1	1	1	1

Продовження табл. 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8
Ставлення до імпортних товарів і послуг	+	2	2	2	1	1	1,6
Спосіб життя і звички споживача	-	3	2	3	2	3	2,6
Темпи росту населення	+	3	3	2	3	2	2,6

Далі розглянемо характер та ступінь впливу технологічних факторів на проєкт, результати оцінювання п'ятьма експертами наведені у табл. 2.8.

Таблиця 2.8

#### Фактори впливу технологічного середовища

Фактори впливу соціально-культурного середовища	Характер впливу фактору	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Середній бал
1	2	3	4	5	6	7	8
Рівень інновації та технологічного розвитку галузі	+	3	3	3	3	2	2,8

Продовження табл. 2.8

Ступінь використання, впровадження та передачі технологій	+	2	3	2	1	1	1,8
Доступ до новітніх технологій	+	2	2	3	3	2	2,4
Витрати на дослідження та розробки	-	1	2	1	1	2	1,4
Законодавство в галузі технологічного оснащення галузі	+	2	2	1	1	2	1,6

Фактори, які спричиняють найбільший вплив на діяльність компанії за результатами оцінювання PEST-аналізу табл. 2.9.

Таблиця 2.9

**Фактори найбільший вплив**

Політичні фактори	Вага	Економічні фактори	Вага
1	2	3	4
Стійкість політичної влади та існуючого уряду	<b>-2,6</b>	Курси основних валют	<b>-2,6</b>

1	2	3	4
Податкова політика держави	+2,8	Монетарна та фіскальна політика держави	+2,8
<b>Соціально-культурні фактори</b>	<b>Вага</b>	<b>Технологічні фактори</b>	<b>Вага</b>
Спосіб життя і звички споживача	-2,6	Витрати на дослідження та розробки	-1,4
Темпи росту населення	+2,6	Рівень інновації та технологічного розвитку галузі	+2,8

Підсумки здійснення PEST-аналізу для компанії представлені у табл. 2.10.

Таблиця 2.10

### Підсумки здійснення PEST-аналізу

Фактори	Зміни в галузі	Зміни в організації	Дії
1	2	3	4
<b>Політичні</b>	1. Певні зміни в законодавстві на ІТ-ринку.	1. Співпраця з владою, отримуємо інвестиції, довіру народу, розвиток компанії.	1. Співпраця з владою.

1	2	3	4
<b>Економічні</b>	1. Розвиток ІОТ в Україні.	1. Економія по витратам. 2. Посилення конкурентних позицій.	1. Слідкування за курсом долара
<b>Соціально-Культурні</b>	1. Поява нового високотехнологічного продукту	1. Упор на рекламу	1. Застосування заходів по покращення кваліфікації співробітників.
<b>Технологічні</b>	1. Нові технології відкривають нові можливості	1. Використання більш технологічних комплектуючих	1. Залучення нових ідей для реалізації нового продукту або покращення існуючого продукту.

### 2.3 SWOT-аналіз проєкту

SWOT – це комплекс маркетингових та інших досліджень сильних та слабких сторін підприємства чи конкретного об'єкта. Він включає чотири фактори, а саме сильні сторони проєкту (Strength), слабкі сторони проєкту (Weaknesses), можливості (Opportunities) та загрози (Threats).

Основна задача SWOT аналізу полягає у розробці бізнес-стратегії розвитку підприємства або об'єкта, переконавшись у тому, що було враховано всі головні фактори – рушійні сили для успішного зростання. А також розглядання можливостей всередині компанії та зовнішні фактори.

SWOT-аналіз підходить для проектування стратегії нового підприємства, фірми, послуги, товару. Нерідко алгоритм застосовують і самоаналізу особистісного, професійного зростання. Його також використовують для конкурентної розвідки у ніші. Наприклад, аналіз допомагає сегментувати наявні пропозиції на ринку за рівнем їх затребуваності [16-18].

Для будь-якого бізнесу важливо реально бачити ті важелі, якими він може управляти – внутрішні ресурси компанії, а також розуміти фактори, що знаходяться поза зоною впливу – зовнішні загрози. Просте розуміння цих моментів уже заощаджує бюджет та час.

Далі детально розписані всі чотири фактори проєкту.

### **Strength:**

- Ціна відносно аналогів.
- Доступ до ринків ЄС.
- Доступ до недорозвинутих ринків країн СНД .
- Можливість використання прибалтійських посередників.
- Використання російськомовного пострадянського середовища для просування продукції.
- Дешева вартість розробки оригінальних програмних продуктів в Україні.
- Вільний доступ та відсутність мита на комплектуючі елементи азіатського виробництва.
- Наявність розвинутої мережі посередників, невеликих будівельних компаній, приватних ремонтників та популярність MLM.

- Високий рівень ІТ-ізації суспільства.
- Зменшення періоду між капітальними ремонтами домівок з 25 до 10 років.
- Прагнення батьків до створення підвищеного комфорту для дітей та юнаків.
- Підвищений попит на скління великих площ у нових будівлях та розуміння необхідності інтелектуального регулювання сонячного потоку.
- Перенесення виконання значної частини робочих обов'язків у власну оселю з розвитком телеворкінга та в умовах карантину.
- Прагнення до автоматизації базових функцій підтримки комфорту.
- Розвиток та проникнення технологій IoT у домашнє середовище.
- Розвиток інфраструктури телекомунікацій та хмарних технологій.
- Наявність дешевої елементної бази.
- Наявність попиту на нетрадиційні технологічні рішення, що поєднують досягнення механіки та електроніки.
- Підвищення рівня сприйняття екології власної оселі.
- Необхідність створення комфорту та підвищення екологічності власної оселі з урахуванням позицій роботи у режимі телеворкінгу.

#### **Weaknesses:**

- Обмеження доступу до російського ринку.
- Зниження популярності продукту завдяки нестабільній політичній ситуації
- Економічний протекціонізм під впливом МВФ, наприклад – введення ввізного мита на китайські товари.
- Неможливість виходу на ринки тимчасово окупованих територій Донбасу та Криму.
- Наявність потенційної конкуренції з китайськими виробниками

- Обмеженість виходу на ринки де не працюють зони вільної торгівлі з Україною.
- Маркетингові соціокультурні обмеження технологій спектру IoT
- Ментальні обмеження щодо нових технологічних рішень для домівки, низький рівень сприйняття комфорту.

### **Opportunities:**

- Позитивна динаміка росту витрат на підвищення комфорту.
- Маскування продукції для російського ринку під Білоруську продукцію.
- Кліматична ситуація в Україні, Молдові, південній частині Росії, що характеризується підвищенням середньорічної температури та збільшенням сонячних днів.

### **Threats:**

- Можливі ембарго.
- Неможливість ефективного захисту інтелектуальної власності та, потенційно, патентів від азійського промислового шпигунства.
- Низька купівельна спроможність населення України та сусідніх країн СНД.
- Сприйняття українського бренду як ненадійного населенням країн-сусідів.

## **2.4 WBS структура проєкту**

Мабуть не існує жодного серйозного проєкту утвореного без WBS структури. Цей метод планування робіт, який зазвичай ілюструють у вигляді багаторівневої схеми задач, де головне завдання – це масштабна мета, яка розбивається на етапи, а потім на дрібніші завдання та підзавдання – зрозумілі та досяжні. Поділ відбувається до того моменту, коли всі необхідні роботи для

досягнення результату враховано. WBS структура не включає інформацію про терміни і ресурси і являє собою перший крок у проєктній стратегії [20-24].

В загалом, WBS забезпечує ефективне планування, допомагає оцінити завантаженість команди на різних етапах та коректно закріпити завдання за учасниками проєкту. Команда проєкту наочно бачить, як вирішення кожного завдання наближає досягнення кінцевого результату. Також, декомпозиція робіт відображає, який з етапів складніший, де завдань найбільше, коли може знадобитися більше вкладень чи людей. А також визначить зону відповідальності виконавця перед замовником та дозволить своєчасно виявити непорозуміння чи питання всередині команді. Далі, на (рис. 2.2.) наведено приклад у вигляді частини WBS структури, інші її частини можна знайти у Додатку А.

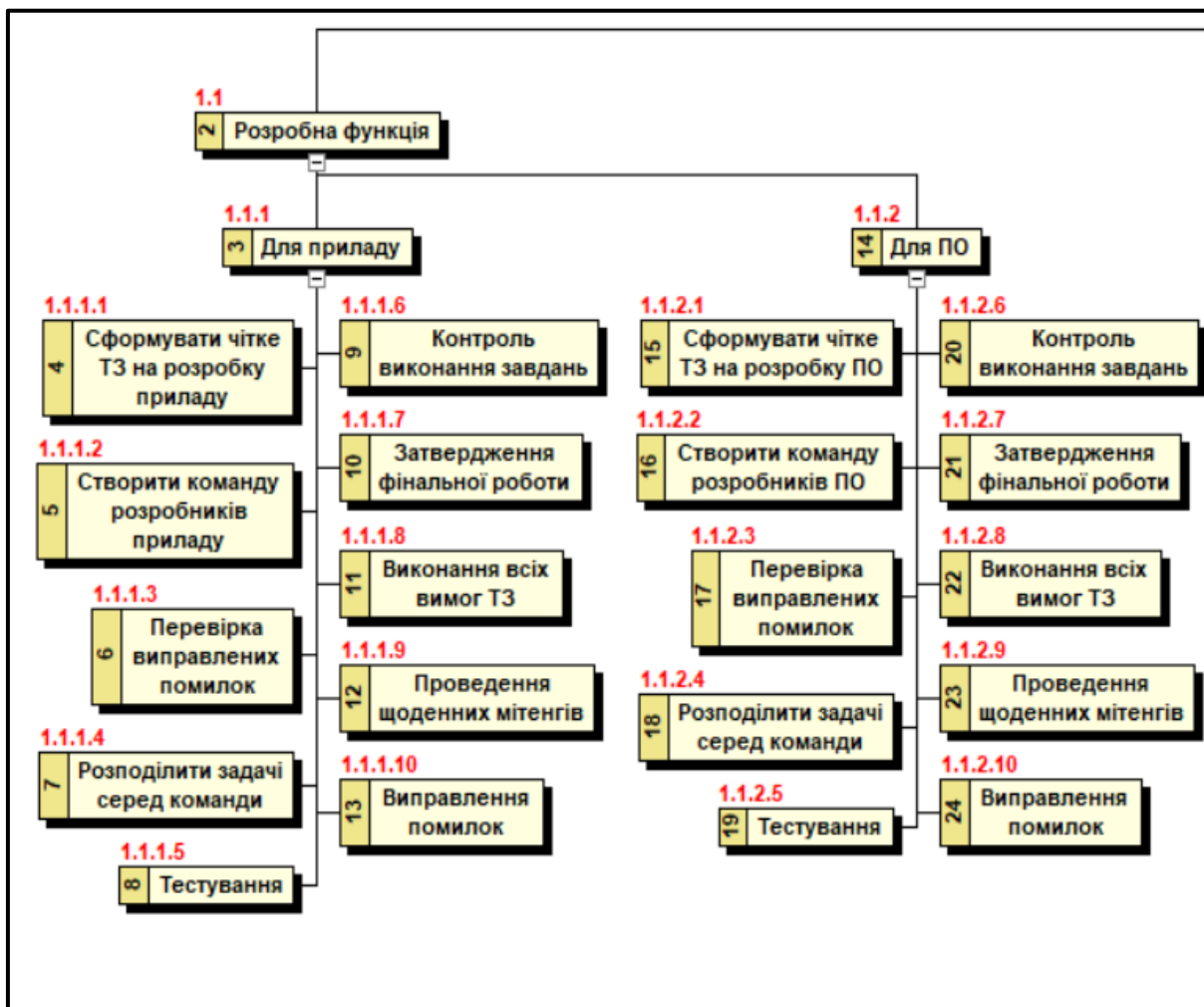


Рис. 2.2. Частина WBS структури

## 2.5 Аналіз альтернатив проєкту

При розгляді альтернатив передбачається вибір оптимального проєкту. Кожна альтернатива може бути охарактеризована величиною витрат ресурсів (які завжди обмежені), можливими наслідками результату, ймовірністю досягнення мети.

Витрати ресурсів, ймовірність досягнення мети та результат є прогнозними характеристиками. Тому процес прийняття рішення завжди пов'язаний із невизначеністю, ризиком, неясністю.

Прийняття рішення – вибір найкращої (оптимальної) чи прийнятною, задовільної альтернативи, тобто, певні дії над безліччю альтернатив, в результаті яких виходить підмножина допустимих (можливих) альтернатив, що задовольняють обмеження, що накладаються. Далі допустимі (можливі) альтернативи, вірніше, їх результати (виходи, наслідки) порівнюють але прийнятим критерієм ефективності, які є найчастіше математичним виразом мети і визначають ступінь досягнення мети для кожної відібраної альтернативи. Альтернатива, що досягла екстремуму цього критерію, є оптимальною.

Таким чином, альтернативи, що задовольняють вимоги (обмеження), називають можливими або допустимими, а альтернативу з найкращими показниками вибирають як основну альтернативу.

Як обмеження виступають витрати, способи використання ресурсів на здійснення альтернативи. Крім показника витрат ресурсів, кожна альтернатива може бути охарактеризована певним результатом і ймовірністю досягнення мети.

**Альтернатива:** Зовнішні, автоматизовані захисні рольставні.

**Strength:**

- міцніші

**Weaknesses:**

- дорожчі
- псують зовнішній вигляд будівлі
- складніші в обслуговуванні
- багато конкурентів

**Opportunities**

- акцент на захисні можливості систем

**Threats:**

- складність закріпитися на ринку

**Альтернатива:** Вертикальні автоматичні жалюзі.

**Strength:**

- кращий контроль освітлення

**Weaknesses:**

- складніші у виробництві
- дорожчі

**Opportunities**

- можливі контракти з офісними забудовниками

**Threats:**

- нішевий продукт

Тепер розглянемо вагову характеристика експертів. Результати представлено в табл. 2.11.

Таблиця 2.11

**Вагова характеристика експертів**

<b>Експерт</b>	<b>Вагові характеристики</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Експерт 1</b>	1
<b>Експерт 2</b>	0,9
<b>Експерт 3</b>	0,8
<b>Експерт 4</b>	0.5
<b>Експерт 5</b>	0.5

Тепер розглянемо оцінку альтернатив табл. 2.12.

Таблиця 2.12

**Оцінка альтернатив**

<b>Альтернатива</b>	<b>Експерт 1</b>	<b>Експерт 2</b>	<b>Експерт 3</b>	<b>Експерт 4</b>	<b>Експерт 5</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Зовнішні, автоматизовані захисні рольставні</b>	1,6	1	2	2	1,6
<b>Функціонал</b>	2	1	2	3	2
<b>Ціна</b>	1	1	2	1	1

Продовження табл. 2.12

Складність експлуатації	2	1	2	2	2
<b>Вертикальні автоматичні жалюзі</b>	2,3	2	1,6	2	2,6
Функціонал	3	2	2	2	3
Ціна	2	1	1	2	2
Складність експлуатації	2	3	2	2	3

Тепер розглянемо матрицю опитування експертів табл. 2.13.

Таблиця 2.13

**Матриця опитування експертів**

<b>Експерт</b>	<b>Зовнішні, автоматизовані захисні рольставні</b>	<b>Вертикальні автоматичні жалюзі</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Експерт 1</b>	1,6	2,3
<b>Експерт 2</b>	1	2
<b>Експерт 3</b>	2	1,6
<b>Експерт 4</b>	2	2
<b>Експерт 5</b>	1,6	2,6

Тепер розглянемо матрицю перетворень оцінок Експертів. Результати оцінювання наведено в табл. 2.14.

*Таблиця 2.14*

**Матриця перетворень оцінок експертів**

<b>Експерт</b>	<b>Вагова характеристика</b>	<b>Зовнішні, автоматизовані захисні рольставні</b>	<b>Вертикальні автоматичні жалюзі</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Експерт 1</b>	1	1,6	2,3
<b>Експерт 2</b>	0,9	0,9	1,8
<b>Експерт 3</b>	0,8	1,6	1,3
<b>Експерт 4</b>	0.5	1	1
<b>Експерт 5</b>	0.5	0,8	0,8
<b>Разом</b>		5,1	7,2

Серед наявних альтернатив, найперспективнішою, є система вертикальних автоматичних жалюзі, завдяки широкому функціоналу, та перспективи заключення контрактів з забудовниками офісів.

## РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ІТ ПРОЄКТОМ

### 3.1 Управління якістю

У цьому підрозділі буде розглянуто вимоги та дії, що здійснюються при створенні та експлуатації або споживанні продукції з метою встановлення, забезпечення та підтримання необхідного рівня її якості. Це необхідно для виправдати очікування від якості виконаного проєкту для кожної із зацікавленої сторін.

Для виконання цієї задачі потрібно визначити зацікавлені сторони та вимоги до якості проєкту створення мобільного додатку для керування системами автоматичних ролетів. Проаналізовано вплив зацікавлених сторін на проєкт сформувати їх пріоритизацію у вигляді таблиці. Проаналізувати модулі в проєкті, сформувати їх пріоритизацію та таблицю, що містить пріоритезований модулі продукту. Також потрібно розробити таблицю, що містить вимоги, як до проєкту, так і до його продуктів, що будуть реалізовані у відповідних модуля.

Основні вимоги команди проєкту і користувачів, базуються на функціональній та візуальній складових сервісу. Дуже важливо аби команда проєкту звертала увагу на потреби користувачів. Для інвесторів важливо отримання прибутку. Для початку було визначено основні вимоги до якості проєкту (рис. 3.1).

Наступний крок, це визначення вимог зацікавлених сторін, що виступають фізичними та юридичними особами, які мають легітимний інтерес у діяльності організації, тобто певною мірою залежать від неї або можуть впливати на її діяльність (рис. 3.2).

Користувачі – зацікавлені в можливості керувати ролетом з телефону, зручному інтерфейсі та можливості залишити повідомлення у книзі скарг та пропозицій.

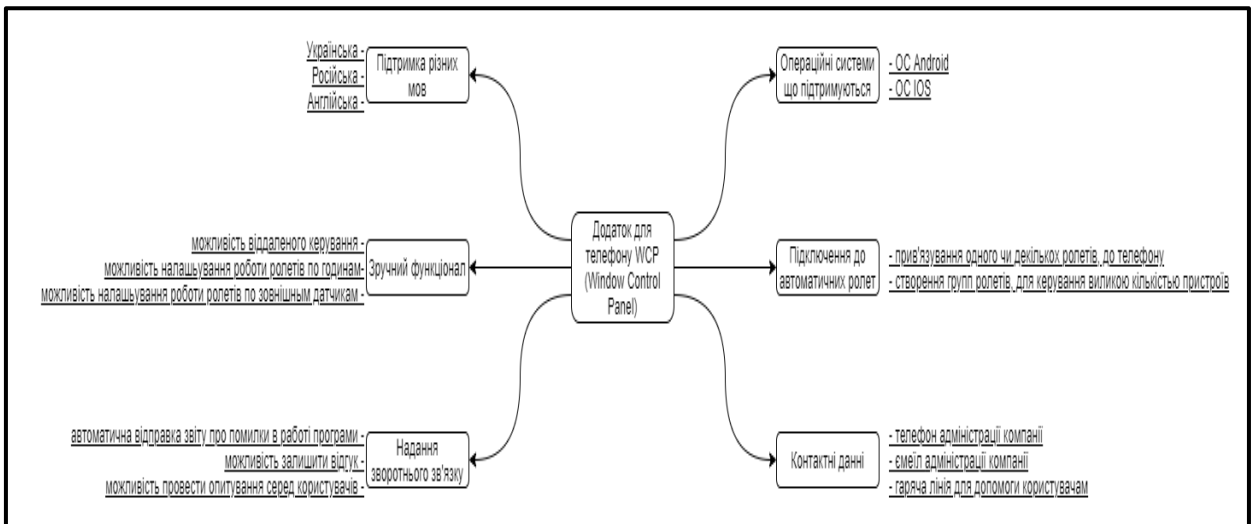


Рис 3.1. Вимоги до якості проекту

Власник компанії з виготовлення автоматичних ролетів – зацікавлений в отриманні прибутку від проекту і покращенні та розвитку продукту

Інвестори – зацікавлені у розвитку продукту, можливості побачити відгуки клієнтів про продукт і інвестують у розробку додатку.

Команда розробки ПЗ – отримання заробітної плати, покращення комунікації з користувачами та отримання нових навичок.

Команда розробки приладу – отримання зворотного зв'язку з клієнтами.

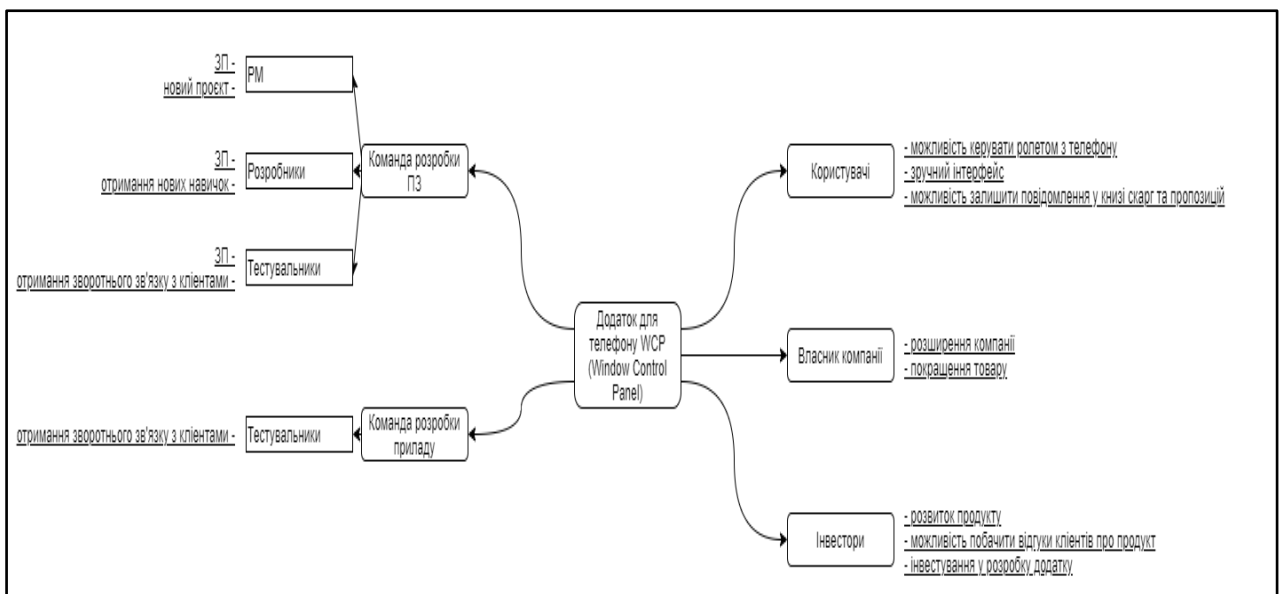


Рис. 3.2. Вимоги зацікавлених сторін

Після отримання вимог зацікавлених сторін, можна визначити їх пріоритетність, розглянуто нижче у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

**Пріоритетність умов**

<b>Зацікавлені сторони</b>	<b>Пріоритет зацікавлених сторін</b>	<b>Вимоги до якості проєкту</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Власник компанії	1	Реалізація проєкту в строк
Власник компанії	1	Прибутковість проєкту
Інвестори	1	Реалізація проєкту в строк
Інвестори	1	Успішність проєкту
Інвестори	1	Прибутковість проєкту
Користувачі	2	Простота і зручність інтерфейсу
Користувачі	2	Можливості керувати ролетом на значній відстані
Користувачі	2	Гарантія захищеності системи від впливу зовні
Користувачі	2	Широкий спектр налаштувань
Користувачі	2	Можливість отримати допомогу від консультанта
Користувачі	2	Локалізація мовами Російською, Англійською та Українською
Команда розробки ПЗ	3	Своєчасна оплата праці
Команда розробки ПЗ	3	Отримання зворотної відповіді від користувачів

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Команда розробки ПЗ	3	Можливість здобуття нового досвіду
Команда розробки приладу	3	Отримання зворотної відповіді від користувачів

Розробка модулів проєкту

Модулі продукту:

- Функціональна частина додатку: Частина, що надає можливість керувати ролетом.
- Зручний інтерфейс: оптимально комфортний для користувача, інтерфейс.
- Система зворотного зв'язку: модуль, який дозволяє залишити відгук, та провести опитування серед користувачів.
- Різномовність: Підтримка різних мов у додатку.
- Онлайн допомога: Можливість задати запитання по функціоналу, та отримати на нього відповідь.
- Підтримка додатку: Виправлення багів, та розвиток продукту у майбутньому.

Таблиця 3.2

### Пріоритезація модулів проєкту

<b>Пріоритет модулів продукту</b>	<b>Модуль продукту</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
1	Функціональна частина додатку
2	Система зворотнього зв'язку

1	2
3	Зручний інтерфейс
4	Різномовність
5	Онлайн допомога
6	Підтримка додатку

Розглянемо вимоги до якості зацікавлених сторін до продукту проєкту табл. 3.3.

Таблиця 3.3

### Вимоги до якості зацікавлених сторін

	Пріоритет зацікавлених сторін	Вимоги до якості проєкту	Пріоритет модулів	Модуль проєкту	Вимоги до якості продукту
1	2	3	4	5	6
Власник компанії	1	Реалізація проєкту в строк	6	Підтримка додатку	Успішна реалізація проєкту та перехід на постійну підтримку
Власник компанії	1	Прибутковість проєкту	1	Функціональна частина додатку	Невід'ємна частина продукту, без якої не можливий його продаж
Інвестори	1	Реалізація проєкту в строк	6	Підтримка додатку	Успішна реалізація проєкту та перехід на постійну підтримку
Інвестори	1	Успішність проєкту	6	Підтримка додатку	Розвиток, та виправлення помилок, після релізу
Інвестори	1	Прибутковість проєкту	1	Функціональна частина додатку	Невід'ємна частина продукту, без якої не можливий його продаж
Користувачі	2	Простота і зручність інтерфейсу	3	Зручний інтерфейс	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувача

1	2	3	4	5	6
Користувачі	2	Можливості керувати ролетом на значній відстані	1	Функціональна частина додатку	Основна задача додатку, що полягає у керуванні ролетом
Користувачі	2	Гарантія захищеності системи від впливу зовні	1	Функціональна частина додатку	Захист системи від керування ззовні
Користувачі	2	Широкий спектр налаштувань	1	Функціональна частина додатку	Можливість налаштування системи відносно потреб користувача
Користувачі	2	Можливість отримати допомогу від консультанта	5	Онлайн допомога	Онлайн спілкування з адміністратором для вирішення проблем користувачів
Користувачі	2	Локалізація мовами Російською, Англійською та Українською	4	Різномовність	Надання різним користувачам, також іноземним користувачам, комфортним користуванням онлайн сервісом
Команда розробки ПЗ	3	Своєчасна оплата праці	6	Підтримка додатку	Успішне завершення проєкту у відведений час та передача проєкту на підтримку
Команда розробки ПЗ	3	Отримання зворотної відповіді від користувачів	2	Система зворотного зв'язку	Можливість отримати відгук від користувачів
Команда розробки приладу	3	Отримання зворотної відповіді від користувачів	2	Система зворотного зв'язку	Можливість отримати відгук від користувачів, та провести опитування у разі потреби

Після визначення вимог до якості продукту, було розроблено заходи для їх задоволення табл. 3.4.

Таблиця 3.4

**Заходи задоволення вимог до якості проєкту**

<b>Зацікавлені сторони</b>	<b>Модуль проєкту</b>	<b>Вимога до якості продукту</b>	<b>Заходи, необхідні для задоволення вимог</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Власник компанії	Підтримка додатку	Успішна реалізація проєкту та перехід на постійну підтримку	Оперативне виправлення післярелізних помилок
Власник компанії	Функціональна частина додатку	Невід'ємна частина продукту, без якої не можливий його продаж	Розроблення додатку, що дозволяє керувати ролетами на відстані
Інвестори	Підтримка додатку	Успішна реалізація проєкту та перехід на постійну підтримку	Оперативне виправлення післярелізних помилок
Інвестори	Підтримка додатку	Розвиток, та виправлення помилок, після релізу	Оперативне виправлення післярелізних помилок
Інвестори	Функціональна частина додатку	Невід'ємна частина продукту, без якої не можливий його продаж	Розроблення додатку, що дозволяє керувати ролетами на відстані
Користувачі	Зручний інтерфейс	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувача	Запрошення дизайнерів для створення додатку, та тестування додатку тестувальниками
Користувачі	Функціональна частина додатку	Основна задача додатку, що полягає у керуванні ролетом	Розроблення додатку, що дозволяє керувати ролетами на відстані
Користувачі	Функціональна частина додатку	Захист системи від керування ззовні	Додання шифрування до протоколу зв'язку між телефоном і ролетом

Користувачі	Функціональна частина додатку	Можливість налаштування системи відносно потреб користувача	Додавання різного функціоналу, що дозволяє налаштовувати режим роюоти ролету
Користувачі	Онлайн допомога	Онлайн спілкування з адміністратором для вирішення проблем користувачів	Створення зручного онлайн чату для користувачів та адміністратора
Користувачі	Різномовність	Надання різним користувачам, також іноземним користувачам, комфортним користуванням онлайн сервісом	Перекладання податку на російську та англійську мови
Команда розробки ПЗ	Підтримка додатку	Успішне завершення проєкту у відведений час та передача проєкту на підтримку	Продовження роботи над додатком після релізу
Команда розробки ПЗ	Система зворотного зв'язку	Можливість отримати відгук від користувачів, та провести опитування у разі потреби	Додавання функціонуючої системи відгуків, та механізму що дозволяє розпочати опитування серед користувачів
Команда розробки ПЗ	Функціональна частина додатку	Виконання проєкту на високому рівні, з дотриманням усіх норм	Розроблення додатку, що дозволяє керувати ролетами на відстані
Команда розробки приладу	Система зворотного зв'язку	Можливість отримати відгук від користувачів, та провести опитування у разі потреби	Додавання функціонуючої системи відгуків, та механізму що дозволяє розпочати опитування серед користувачів

### 3.2 Управління ризиками

Процес управління ризиками потрібен для зниження невизначеності та управління ймовірністю подій у проєкті. Для цього потрібно визначити ризики, оцінити і розробити профілактичні дії, та дії при симптомах і безпосередньо у разі якщо проблема описана ризиком відбулася.

Усі ризикові події, що відносяться до проєкту діляться на такі групи ризиків, більш детально у табл. 3.5.:

- Програмні;
- Технічні;
- Операційні;
- Порушення графіка;
- Бюджетні;
- Зовнішні;
- Апаратні;

Таблиця 3.5

#### Ідентифікація ризиків проєкту

№	Тип ризику	Ризикова подія	Сила впливу	Керованість
1	2	3	4	5
1	Програмні ризики	Велика кількість багів на початку продажу	Висока	Середня
2		Проблеми з створенням протоколу для керування приладом	Середня	Середня
3		Несумісність мобільного додатку з деякими приладами	Середня	Висока
4		Проблеми при автооновленні	Низька	Висока
5	Апаратні ризики	Проблеми з ролетом	Середня	Середня
6		Проблеми з пультом керування	Середня	Середня
7		Проблеми з робочими комп'ютерами	Низька	Висока

8	Внутрішні ризик проекту (команда)	Погана комунікація з клієнтами	Висока	Висока
9		Недостатня кваліфікація працівників	Середня	Висока
10		Раціональне розподілення навантаження між працівниками	Середня	Висока
11	Зовнішнє (оточення)	Зміна клімату	Низька	Низька
12		Поява конкурентів	Середня	Низька
13		Зміцнення економічної ситуації в країні	Висока	Низька
14	Форс мажори	Відключення енергомережі	Висока	Низька
15		Більша вартість розробки ПО	Висока	Середня
16		Втрата постачальників комплектуючих	Висока	Середня
17		Змінення стандартів безпеки для систем розумного дому	Середня	Низька
18	Ризики кібербезпеки	Перехоплення керування системи автоматичних ролетів	Середня	Висока
19		Отримання доступу до домашньої мережі через периферію системи автоматичних ролетів	Висока	Середня
20		Отримання персональних даних	Висока	Висока
21		Використання приладів зламаних, для DDoS-атаки	Середня	Середня

Після визначення ризиків потрібно оцінити їх табл. 3.6. Для оцінки використовується система розшифрування якої наведено у табл. 3.7.

Таблиця 3.6

**Оцінювання ризиків проєкту. Легенда до процесу оцінювання**

<b>Проста якісна оцінка</b>	<b>Деталізована якісна оцінка</b>	<b>Шифр оцінки</b>	<b>Відповідна квазі- кількісна оцінка</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	Відсутній	немає	0
Низький	Низько-низький	НН	1
	Низько-середній	НС	2
	Низько-високий	НВ	3
Середній	Середньо-низький	СН	4
	Середньо-середній	СС	5
	Середньо-високий	СВ	6
Високий	Високо-низький	ВН	7
	Високо-середній	ВС	8
	Високо-високий	ВВ	9
	Катастрофічний	К	10

Таким чином, проаналізувавши ризики можна дійти висновку, що більшість із них мають середню та високу силу впливу, але в той же самий час вони мають високу здатність до управління. Це сприятиме ефективному виконанню проєкту.

Таблиця 3.7

## Оцінювання ризиків проєкту

№	Ризикова подія	Затримки у часі		Фінансові втрати		Ймовірність		Частота (за проєкт)		Важливість ризиків (компл.показник)
		Якіс.оц.	Кільк.оц.	Якіс.оц.	Кільк.оц.	Якіс.оц.	Кільк.оц.	Якіс.оц.	Кільк.оц.	Якіс.оц.
		3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Зміцнення економічної ситуації в країні	вв	9	вс	8	сн	4	сн	3	24
2	Погана комунікація з клієнтами	вв	9	св	6	нв	3	нс	2	20
3	Отримання персональних даних	вв	9	нв	9	нс	8	нн	1	27
4	Велика кількість багів на початку продажу	вс	8	вс	7	нв	3	нс	2	20
5	Більша вартість розробки ПО	вс	8	нв	7	сн	4	нн	1	20
6	Втрата постачальників комплектуючих	вс	8	св	6	нв	3	сс	5	22
7	Отримання доступу до домашньої мережі через периферію системи автоматичних ролетів	вс	8	вн	7	нв	3	нв	3	21
8	Відключення енергомережі	вн	7	вв	9	нв	3	нн	1	20
9	Проблеми з створенням протоколу для керування приладом	св	6	вв	9	нс	2	нн	1	18

Продовження табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	Несумісність мобільного додатку з деякими приладами	св	6	сс	5	нв	3	нс	2	16
11	Проблеми з ролетом	сс	5	сс	7	нв	3	нс	2	17
12	Проблеми з пультом керування	сс	5	вн	7	нв	3	нн	1	16
13	Недостатня кваліфікація працівників	сн	4	св	7	сн	4	сс	5	20
14	Рациональне розподілення навантаження між працівниками	сн	4	вн	5	нв	3	нн	1	13
15	Поява конкурентів	сн	4	вс	8	нн	2	нн	1	15
16	Змінення стандартів безпеки для систем розумного дому	сн	4	вс	3	нс	2	нн	1	11
17	Перехоплення керування системи автоматичних ролетів	сн	4	св	2	нс	2	нн	1	9
18	Використання приладів взломаних, для DDoS-атаки	сн	4	сн	4	нв	2	нн	1	11
19	Проблеми при автообновленні	нв	3	сн	4	нв	3	нн	1	11
20	Проблеми з робочими комп'ютерами	нн	1	сн	4	нв	3	нн	1	9
21	Зміна клімату	нн	1	сн	4	нв	3	нн	1	8

Проаналізувавши ризикові події було виділено 5 найсуттєвіших. У наступній табл. 3.8. наведено опрацювання протиризикових заходів.

Таблиця 3.8

**Протиризикові заходи**

№	Ризикова подія	ПРЗ 1	Симптом (рання ознака)	ПРЗ 2	ПРЗ 3
		профілактика		при симптомі	при проблемі
1	2	3	4	5	6
1	Зміцнення економічної ситуації в країні	Пропрацювання різних ситуацій, та створення плану дій на разі змін	Початок економічної кризи серед середньо забезпеченого шару населення	Підготовка до зміни курсу компанії	Зменшення обігу товару та штату працівників
2	Погана комунікація з клієнтами	Підвищення кваліфікації команди продавців	Відсутність відгуків	Введення акцій	Заміна керівника команди продавців
3	Отримання персональних даних зловмисниками	Консультація з експертом у темі захисту комп'ютерних систем	Спроби злому серверів компанії	Моніторинг ситуації, та протидія по можливості	Усунення діри у захисті
4	Велика кількість багів на початку продажу	Наймання декількох додаткових тестувальників на останні два місяці перед релізом	Поява багів що не вдається стабільно відтворити на етапі тестування	Зміна логіки модуля, або цілковита заміна при можливості	Виписування премій за переробки, та посилене виправлення всіх помилок

1	2	3	4	5	6
5	Більша вартість розробки ПО	Переосмислення пріоритетів розробки, та підвищення контролю зі сторони проджект менеджера	Затягування строків проєкту на перших етапах розробки	Перерозрахунок усіх естимейтів	Відкидання найменш важливих модулів, пошук спонсорів

### 3.3 Розробка плану проєкту

Календарне планування – це процес складання й коригування розкладу, в якому роботи, що виконуються різними організаціями, взаємопов'язуються між собою в часі і з можливостями їх забезпечення різними видами матеріально-технічних та трудових ресурсів.

Для проєкту календарне планування є важливим етапом, адже це дозволяє скоординувати різні робочі групи з мінімальними втратами часу.

#### 3.3.1 Календарне планування проєкту

При календарному плануванні обов'язково повинно враховуватися дотримання заданих обмежень (тривалість та якість робіт, ліміти ресурсів) та оптимальний розподіл ресурсів.

Для кожної роботи в календарному плані повинні бути визначені дати початку та закінчення, тривалість та необхідні ресурси.

Зі списком процесів та діаграмою Ганта можна ознайомитися у Додатку Б.

Тривалість проєкту становить 569 днів. Початок проєкту – 04.01.21 року. Кінець проєкту – 09.03.23 року.

Проєкт має наступні ключові етапи:

- Концепція проєкту.
- Організація проєкту.
- Розробка дизайн сервісу.
- Програмна розробка сервісу.
- Тестування.
- Організація та проведення рекламної кампанії.
- Завершення проєкту.

### 3.3.2 Ресурси проєкту

В рамках реалізації проєкту було виділено 3 групи ресурсів:

- Трудові ресурси.
- Матеріальні ресурси.
- Витрати.

Детальний перелік ресурсів проєкту продемонстровано на рис. 3.3.

	Resource Name	Type	Material	Initials	Group	Max.	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base
1	Проджект менеджер	Work		П	Менеджмент	200%	200.00 ₴/hr	250.00 ₴/hr	0.00 ₴	Prorated	Standard
2	Продакт менеджер	Work		П	Менеджмент	100%	250.00 ₴/hr	300.00 ₴/hr	0.00 ₴	Prorated	Standard
3	Інженер розробник	Work		І	Розробники	200%	250.00 ₴/hr	300.00 ₴/hr	0.00 ₴	Prorated	Standard
4	Розробник інтерфейсу	Work		Р	Дизайнери	100%	150.00 ₴/hr	200.00 ₴/hr	0.00 ₴	Prorated	Standard
5	Розробник приладу	Work		Р	Розробники	200%	150.00 ₴/hr	200.00 ₴/hr	0.00 ₴	Prorated	Standard
6	Тестувальник	Work		Т	Тестувальники	200%	100.00 ₴/hr	125.00 ₴/hr	0.00 ₴	Prorated	Standard
7	Бухгалтер	Work		Б	Фінанси	100%	125.00 ₴/hr	150.00 ₴/hr	0.00 ₴	Prorated	Standard
8	Рекламний менеджер	Work		Р	Ведення клієнтів	100%	150.00 ₴/hr	200.00 ₴/hr	0.00 ₴	Prorated	Standard
9	Продавець	Work		П	Ведення клієнтів	100%	150.00 ₴/hr	175.00 ₴/hr	0.00 ₴	Prorated	Standard
10	Менеджер з персоналу	Work		М	Менеджмент	100%	125.00 ₴/hr	150.00 ₴/hr	0.00 ₴	Prorated	Standard
11	Електронні компоненти	Material		Е			5 000.00 ₴		0.00 ₴	Start	
12	Механічні запчастини	Material		М			5 000.00 ₴		0.00 ₴	Start	
13	Матеріали корпусу та полотна	Material		М			2 000.00 ₴		0.00 ₴	Start	

Рис. 3.3. Перелік ресурсів проєкту

### 3.3.3 Віхи проєкту

Для проміжного контролю виконання проєкту важливо мати контрольні точки процесу (табл. 3.9) для аналізу поточного стану робіт.

Таблиця 3.9

#### Контрольні віхи проєкту

<b>№</b>	<b>Найменування</b>	<b>Контроль на віха</b>	<b>Відповідальні</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Старт проєкту	Thu 16.12.21	Продакт менеджер; Проджект менеджер
2	Затвердження концепції	Fri 04.02.22	Продакт менеджер; Проджект менеджер
3	Завершено фазу організації проєкту	Fri 18.02.22	Проджект менеджер
4	Завершено фазу планування проєкту	Wed 09.03.22	Проджект менеджер
5	Завершено фазу розробки приладу	Wed 18.05.22	Проджект менеджер;Продакт менеджер
6	Завершено фазу мобільного додатку	Wed 18.05.22	Проджект менеджер;Продакт менеджер
7	Завершено фази реклами	Wed 18.05.22	Продакт менеджер;Проджект менеджер;Рекламний менеджер

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4
8	Реліз	Thu 19.05.22	Інженер розробник; Продавець; Продакт менеджер; Проджект менеджер; Рекламний менеджер; Розробник інтерфейсу; Розробник приладу; Тестувальник
9	Проект завершено	Tue 24.05.22	Продакт менеджер; Проджект менеджер

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ

### 4.1 Опис програмного продукту

Продукт проєкту це набір програмного забезпечення, який дозволяє налагоджувати роботу автоматичних ролетів та оновлювати ПО ролетів. Функціонал мобільного додатку продубльований у браузерній версії.

Клієнтська архітектура для даного проєкту буде виглядати наступним чином:

- Вхід до системи, до однієї системи може бути підключено декілька ролетів. Системи зберігаються і таким чином можна з одного пристрою керувати ролетами у квартирі, та наприклад на дачі.
- Список ролетів надає можливість під'єднувати нові ролети, додавати ролети до груп та відображає наявні у системі ролети та групи.
- Налаштування окремих ролетів чи груп ролетів надає можливість автоматизувати роботу ролетів за часом, освітленням або за сигналами від інших систем розумного дому.
- Керування ролетами, надає можливість відчиняти і зачиняти певні ролети в ручному режимі.
- Технічна підтримка – можливість розпочати онлайн чат з оператором, з питань підключення нових ролетів, консультації або виникнення непередбачуваних помилок.
- Оновлення ролетів, відбувається автоматично, або мануально, в залежності від налаштувань.

#### *Вкладка з налаштуванням ролетів*

Окрім можливості налаштувати ролети власноруч, можна завантажити один з пресетів зі списку, що оновлюється розробниками в залежності від нових версій, пори року та відгуків.

### *Вкладка техпідтримки*

Крім основної функції, може час від часу присилати клієнту опросник, що до продукту компанії та нововведень.

### *Ролі в проєкті:*

Гість – має можливість лише обрати систему та перейти у онлайн магазин компанії.

Клієнт – власник рошетів що отримав доступ до створення своєї системи, або користувач що отримав доступ до існуючої системи. Має доступ до всіх основних функцій

Працівники компанії – створюють нові шаблони налагоджувань та відповідають на запити до техпідтримки.

Сторінка входу має назву, логотип, поля для логіну та паролю, кнопку щоб увійти, та кнопку щоб створити новий акаунт (рис. 4.1).

The diagram shows a login page layout within a rounded rectangular frame. At the top center is the title 'Світанок' in a large, bold, black font. Below the title is a rectangular box containing the text 'місце для логотипу'. Underneath this box are two horizontal input fields: the first is labeled 'логін' and the second is labeled 'пароль'. At the bottom of the page are two buttons: a green oval button labeled 'Увійти' and a yellow oval button labeled 'Створити новий акк.'.

Рис. 4.1. Сторінка входу

Після входу, користувач опиняється на сторінці зі списком ролет. При натисканні на список, можливо під'єднати новий ролет. Усі вже під'єднані роleti відображаються у своїх групах. Користувач може перетягнути ролет з однієї групи в іншу. Також присутні кнопки для переходу на сторінки налаштування, оновлення, техпідтримки і кнопка для виходу з системи. Сторінка налаштування базова, для програм такого плану (рис. 4.2).

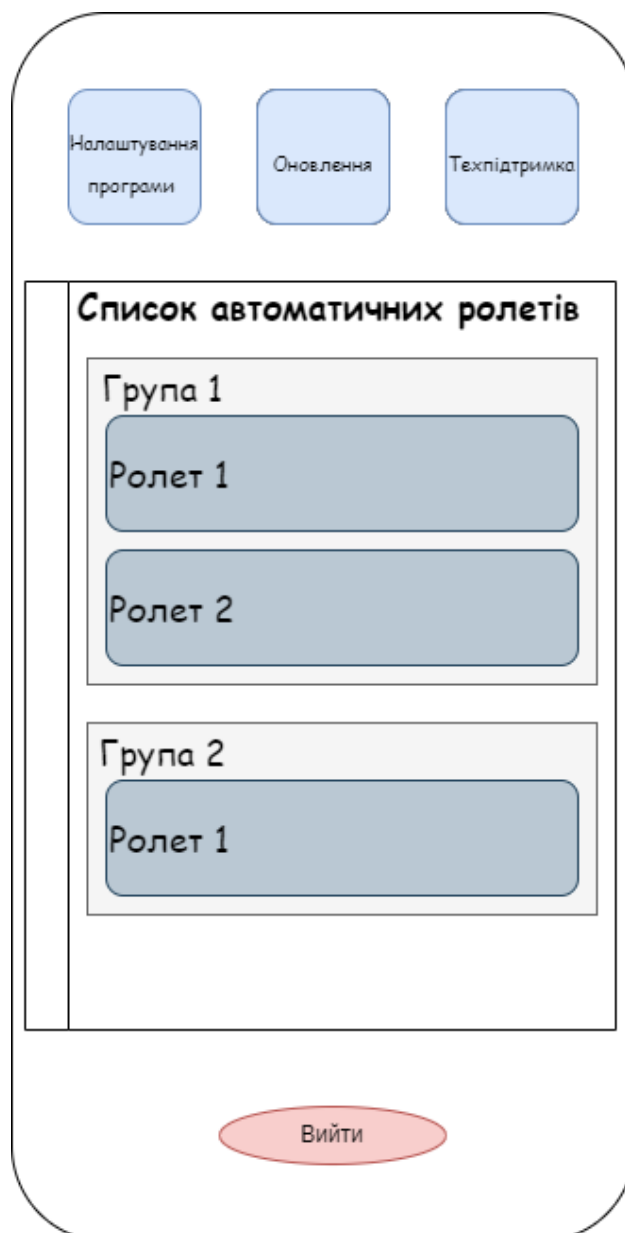


Рис. 4.2. Сторінка зі списком ролет

При натисканні на кнопку «ролет» користувач потрапляє на сторінку налаштування ролету. Тут можна керувати ролетом мануально, налаштовувати ролет, приміняти налаштування до усієї групи та зберігати виключно для обраного ролету. Також користувач може повернутися до списку натиснувши відповідну кнопку (рис. 4.3.).

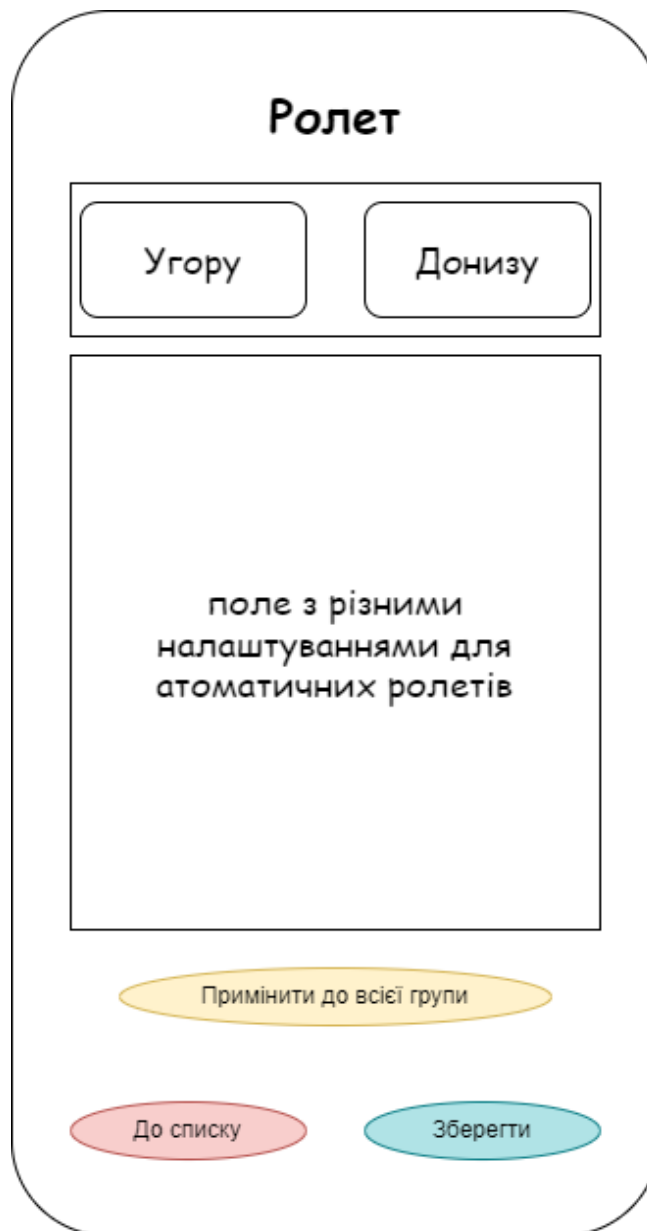


Рис. 4.3. Сторінка налаштування

Сторінка оновлення дозволяє оновити ПО ролетів, або налаштувати автоматичне оновлення. Кнопка переглянути шаблони відкриває список шаблонів, що надає компанія виробник, їх можна примінити до певного ролету чи групи (рис. 4.4).

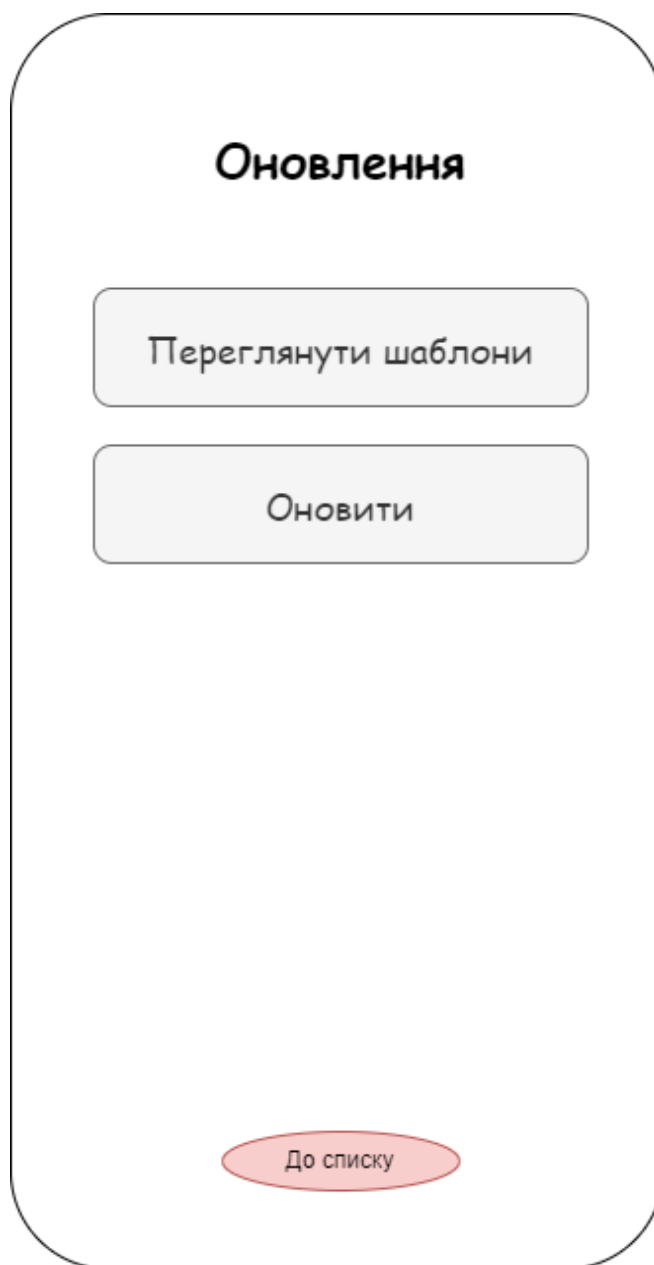


Рис. 4.4. Сторінка оновлення

Сторінка техпідтримки має поле для чату, та кнопки для того щоб розпочати чат та повернутися до списку (рис. 4.5).



Рис. 4.5. Сторінка техпідтримки

Діаграма інформаційного потоку демонструє як дані пересуваються між ролетом, користувачем, сервером, та техпідтримкою (рис. 4.6).

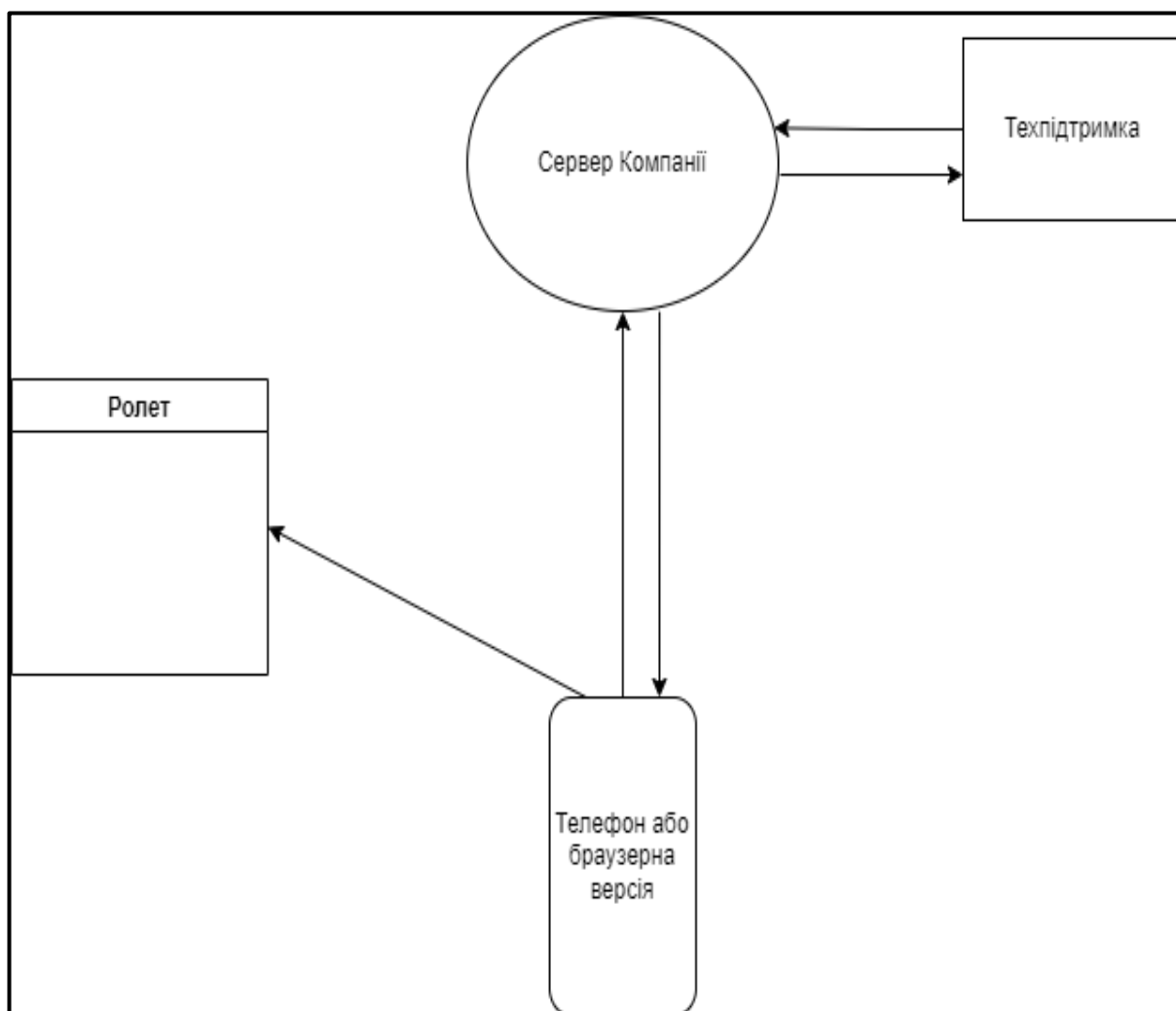


Рис. 4.6. Діаграма інформаційного потоку

Користувач (Клієнт) – це мобільний додаток або браузерна версія додатку. Користувача виконує надсилання запиту на сервер для надання даних, або їх отримання. Також, клієнт надсилає алгоритм дії, керуючі сигнали та пакет оновлень до ролету.

Сервер – це спеціальне системне обладнання. Він виконує роботи сервісного обслуговування на клієнтські запити, надає користувачам доступ до каталогу шаблонів, з'єднує користувачів і техпідтримку, зберігає дані.

Техпідтримка – це скупчення робочих станцій працівників компанії, що можуть отримувати дані з сервера, вносити зміни до каталогу що знаходиться на сервері, відсилати створені опросники на сервер, для подальшого їх розповсюдження.

Ролет – це автономна система, що лише отримує інструкції безпосередньо від користувача.

Особливості такої моделі полягають у тому, що користувач отримує дані лише з серверу, працюючи з ролетом лише в односторонньому порядку.

Сервер розрахований на підтримку великої кількості каналів, проте задля зменшення навантаження, об'єднує оновлення та опросники до бродкаст пакетів, що відправляються усім користувачам одразу.

## 4.2 Розгляд програмної частини

Більша частина програмного забезпечення для проєкту написана на мові С++ Додаток В. У якості прикладу представлено фрагмент коду, а саме реалізація HTML коду у кодї програми:

```
<html>
<head>
<script>
var Socket;
function init() {
Socket = new WebSocket('ws://' + window.location.hostname + ':81/');
}
function sendText(){
Socket.send(document.getElementById("time").value);
}
function sendBrightness(){
Socket.send("#"+document.getElementById("brightness").value);
}
```

```
</script>
<style>
    .turn {
        -moz-transform: rotate(90deg); /* Для Firefox */
        -ms-transform: rotate(90deg); /* Для IE */
        -webkit-transform: rotate(90deg); /* Для Safari, Chrome, iOS */
        -o-transform: rotate(90deg); /* Для Opera */
        transform: rotate(90deg);
        margin-left: 50px;
        margin-top: 70px;
    }
</style>
</head>
<body onload="javascript:init()">
    <div>
        <input type="time" id="time">
        <input type="submit" value="Set new opening time" id="setTime"
onclick="sendText()">
    </div>
    <hr />
    <div>
        <input type="range" min="0" max="1000" value="500" id="brightness"
class="turn" onchange="sendBrightness()">
    </div>
</body>
</html>
```

### 4.3 Приймальне тестування розробленого програмного продукту

На всіх етапах написання коду, продукт тестувався. Фінальний етапом тестування програми перед публічним запуском є приймальне тестування. Як тільки прийнято рішення, що продукт повністю готовий до використання – приймальне тестування має підтвердити це. Часто приймальне тестування означає залучення команди незалежних тестерів для аналізу стану продукту. Як правило, подібне тестування виконується, коли замовник хоче дізнатися незалежну думку про якість замовленого ним продукту. Приймальне тестування виконується на підставі набору типових тестових випадків і сценаріїв, розроблених на підставі вимог до даного додатка.

Приймальне тестування проводиться з метою: визначення чи задовольняє система приймальні критерії там винесення рішення замовником або іншою уповноваженою особою приймається програма чи ні.

Приймальне тестування виконується відповідно до Плану приймальних Робіт.

Рішення про проведення приймального тестування приймається, коли: продукт досягає необхідного рівня якості та замовник ознайомлений з Планом приймальних Робіт (Product Acceptance Plan) або іншим документом, де описаний набір дій, пов'язаних з проведенням приймального тестування, дата проведення, відповідальні і т.д.

В табл. 4.1-4.4 наведено результати тестування програмних модулів, а саме «модулю авторизації», «модулю оновлення», «модулю налаштування ролей» та «модулю зв'язку з технічною підтримкою».

## Результати тестування «модуль авторизації»

Test case ID	1
Test priority	high
Module Name	Модуль Авторизації
Test Designed By	Максим Андроник
Test Designed Date	20.04.2022
Test Executed By	Олексій Щетінін
Test Execution Date	20.04.2022
Test Title/Name	Авторизація в мобільному додатку
Test Summary/Description	Провести валідацію системи авторизації клієнта
Pre-condition	Перевірити якість підключення до інтернету.
Dependencies	none
Test Steps	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відкрити додаток Світанок</li> <li>2. Ввести валідний логін</li> <li>3. Ввести валідний пароль</li> <li>4. Натиснути кнопку Увійти</li> </ol>
Test Data	none
Expected Result	Користувач авторизується у своїй системі
Post-condition	Користувач бачить підключені ролети (якщо такі є)
Actual result	Користувач авторизується у своїй системі
Status (Pass/Fail)	Pass

## Результати тестування «модуль оновлення»

Test case ID	2
Test priority	high
Module Name	Модуль оновлення
Test Designed By	Максим Андроник
Test Designed Date	20.04.2022
Test Executed By	Олексій Щетінін
Test Execution Date	20.04.2022
Test Title/Name	Оновлення ПО ролету
Test Summary/Description	Провести контроль оновлення підключених ролетів
Pre-condition	Перевірити якість підключення до інтернету, користувач повинен бути авторизованим, до системи користувача повинен бути підключений хоча б один ролеет
Dependencies	none
Test Steps	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відкрити додаток Світанок</li> <li>2. Зі сторінки списку ролеет перейти на сторінку оновлення</li> <li>3. Оновити підключені ролеети</li> </ol>
Test Data	none
Expected Result	Оновлення встановлено на всі підключені ролеети
Post-condition	Користувач отримує повідомлення про закінчення оновлення, та нововведення.
Actual result	Оновлення встановлено на всі підключені ролеети
Status (Pass/Fail)	Pass

## Результати тестування «модуль налаштування ролету»

Test case ID	3
Test priority	high
Module Name	Модуль налаштування ролету
Test Designed By	Максим Андроник
Test Designed Date	20.04.2022
Test Executed By	Олексій Щетінін
Test Execution Date	20.04.2022
Test Title/Name	Налаштування ролету
Test Summary/Description	Провести налаштування ролету використовуючи мобільний додаток
Pre-condition	Перевірити якість підключення до інтернету, користувач повинен бути авторизованим, до системи користувача повинен бути підключений хоча б один ролет
Dependencies	none
Test Steps	Відкрити додаток Світанок Зі сторінки списку ролет обрати ролет Внести зміни у налаштування ролету Зберегти зміни
Test Data	none
Expected Result	Налаштування застосовані до ролету, ролет працює згідно налаштуванням
Post-condition	У налаштуваннях ролету відображаються актуальні для нього налаштування
Actual result	Налаштування застосовані до ролету, ролет працює згідно налаштуванням
Status (Pass/Fail)	Pass

## Результати тестування «модуль зв'язку з технічною підтримкою»

Test case ID	4
Test priority	high
Module Name	Модуль зв'язку з техпідтримкою
Test Designed By	Максим Андроник
Test Designed Date	20.04.2022
Test Executed By	Олексій Щетінін
Test Execution Date	20.04.2022
Test Title/Name	З'єднання користувача та працівника техпідтримки
Test Summary/Description	Перевірити з'єднання через сервер між користувачем та працівником техпідтримки
Pre-condition	Перевірити якість підключення до інтернету, користувач повинен бути авторизованим.
Dependencies	none
Test Steps	Відкрити додаток Світанок Зі сторінки списку роlet перейти на сторінку техпідтримки Натиснути кнопку "розпочати чат"
Test Data	none
Expected Result	Вільний працівник техпідтримки отримує запит на з'єднання, після підтвердження, користувач і працівник техпідтримки, можуть переписуватися.
Post-condition	none
Actual result	Вільний працівник техпідтримки отримує запит на з'єднання, після підтвердження, користувач і працівник техпідтримки, можуть переписуватися.
Status (Pass/Fail)	Pass

#### 4.4 Користувачі програмного продукту

У наступній табл. 4.5. визначається три типові персони – користувачі продукту.

Таблиця 4.5

#### Користувачі продукту

Ім'я, Вік	Деталі	Ціль (потреба в продукті)
1	2	3
Максим, 31	Власник невеликої ІТ компанії, що має кутовий офіс у багатоповерхівці. Дохід - високий.	Максим зацікавлений у підвищенні комфорту та працездатності робітників. Для цього він встановлює автоматичні ролети і за допомогою мобільного додатку, ділить їх на дві групи, в залежності від сторони будівлі, та обирає вже існуючий шаблон для робочих приміщень який дозволяє контролювати рівень освітлення для працівників
Олексій, 24	Має квартиру у районі щільної забудови. Дохід - середній.	Вікна у квартирі Олексія виходять на будівлю, що має яскраво підсвічені рекламні вивіски. Через них Олексій вимушений щільно зашторювати вікна ввечері, проте вранці йому важко прокидатися у темряві. Завдяки автоматичним ролетам та мобільного додатку, Олексій легко вирішує цю проблему.

1	2	3
Вадим, 56	Художник, працює у своєму загородньому домі. Дохід - середній.	Вадиму важко ознайомлюватися з новими технологіями, проте для налагодження ролетів він звертається до техпідтримки. У онлайн режимі консультант допомагає підібрати, та замінити шаблон для потреб клієнта.

Продукт підходить для людей з середнім та вище рівнем забезпечення, з різними потребами та різним рівнем обізнаності у використанні комплексних програмних додатків.

Для опису функціональної можливості ПЗ простими, загальними словами, складене з точки зору кінцевого користувача використовується коротке формулювання наміру користувача та те, що продукт повинен зробити для нього. У проєктному менеджменті цей інструмент має назву історії користувачів і виглядає наступним чином:

1. Як користувач, я хочу мати можливість використовувати вже існуючі шаблони налаштувань.

2. Як користувач, я хочу мати можливість мануально керувати ролетом зі свого телефона.

3. Як користувач, я хочу мати можливість детального налаштування ролету, системи або систем ролетів під свої потреби.

4. Як користувач, я хочу автоматично отримувати оновлення для ПО.

5. Як користувач, я хочу бути впевненим у безпеці та обмеженому доступу до керування ролетами.

6. Як користувач, я хочу отримати кваліфіковану допомогу у налаштуванні ролетів.

7. Як користувач, я хочу мати можливість повідомити про помилку у ПО, та отримати відповідну реакцію від розробників.

8. Як користувач, я хочу мати можливість підключення нових ролетів, до вже існуючих, зі збереженням власних налаштувань.

9. Як користувач, я хочу мати можливість використовувати автоматичні ролети разом з іншими системами розумного дому.

10. Як консультант техпідтримки, я хочу мати можливість відправляти опросники до користувачів, та зручно збирати отриманні дані.

11. Як консультант техпідтримки, я хочу мати можливість переглядати шаблони налаштувань користувача для ефективного надання допомоги.

## ВИСНОВКИ

Мобільний додаток, його веб версія, протоколи передачі даних та прошивка ролету, вдало комбінуються, надаючи користувачу зручний інструмент, для керування та налаштування автоматичних ролетів. У фінальному продукті враховані всі недоліки аналогів, що вигідно його відрізняє від них, також закладений простір для подальшого оновлення та покращення системи, що забезпечить актуальність продукту на роки вперед.

За результатом кваліфікаційної роботи, було обрано методологію, що успішно проявила себе, під час виконання проєкту. Обрана методологія SCRUM завдяки своїм особливостям, забезпечила достатню гнучкість проєкту, що дозволило подолати більшість перепон на шляху проєкту.

Було проведено STEP-аналіз щодо характеру та ступеню впливу політичних, економічних, соціально-культурних та технологічних факторів на проєктне середовище. Найбільш впливовими факторами є стійкість політичної влади та існуючого уряду; податкова політика держави; майбутнє і поточне законодавство, що регулює правила роботи в галузі; доступ до новітніх технологій; рівень інновації та технологічного розвитку галузі; вимоги до якості продукції та сервісу.

Врахування таких підходів як побудова WBS структури проєкту, діаграми Ганта дозволяє ефективно управляти ресурсами та часом який виділяється на те, щоб успішно виконати проєкт.

Аналіз зацікавлених сторін та їх вимог забезпечив задоволення як користувачів, так і учасників проєкту. Аналіз ризиків та зовнішніх факторів дозволив уникнути серйозних відхилень від плану проєкту, ще на стадії його ініціації та планування.

Важливим практичним результатом є те, що розроблений програмний продукт підходить для людей з середнім та вище рівнем забезпечення, з різними потребами та різним рівнем обізнаності у використанні комплексних

програмних додатків, що робить його особливо цінними з точки зору подальшої комерціалізації даного проєкту.

Таким чином, можна стверджувати, що ефективне поєднання механізмів та методів управління проєктами разом з інформаційними технологіями дозволяють ефективно рухатися до впровадження інновацій в розвитку науки, а також побуту звичайних громадян. Майже всі рішення стосовно проєкту були вдалими, та прискорили і спростили виконання робіт.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВоК)– Project Management Institute, 2008. – 389 с. – (Американський національний стандарт).
2. Маркетинг в социальных сетях (3-Е Изд.) .: Манн, Иванов и Фербер - 2019. – 242 с.
3. IMF: World Economic Outlook (WEO) Database, October 2020 Державна служба статистики - <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Психология управления, учебное пособие. (А. А. Трусъ)
5. Getting started with Jira [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.atlassian.com/software/jira/guides/getting-started/basics>
6. Юрген Аппело. Agile management. Лідерство та управління командами: – К.: Альпіна Паблішер, 2018 – 6-8 с.
7. Маркетинг в социальных сетях (3-Е Изд.) .: Манн, Иванов и Фербер - 2019. – 242 с.
8. За чим майбутнє? AR - технологія, яка змінить моду назавжди [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://fw-daily.com/za-chem-budushhee-ar-tehnologiya-kotoraya-izmenit-mir-modyi-navsegda/>
9. ТОП-10 тенденцій, який визначатимуть модну індустрію 2020 року [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://fashionstudies.ru/top-10-tendencij-kotorye-budut-opredelyat-modnuyu-industriyu-2020-goda>
10. Морозов В.В. Управління проектами: процеси планування проектних дій [Текст]: підручник / І.В. Чумаченко, В.В. Морозов, Н.В. Доценко, А.М. Чередніченко. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2014. – 673 с.
11. Управление проектами. Корпоративная система – шаг за шагом: / Вадим Богданов. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2012. — 248 с.

12. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. М.: СИНЕРГГЕО, 1997. – 187 с.
13. Грашина М., Дункан В. Основы управления проектами / М. Грашина. В. Дункан. – СПб.: Питер, 2006. – 208 с.
14. Клиффорд Ф. Грей. Управление проектами: практическое руководство /
15. Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2003. – 528 с.
16. Математические основы управления проектами / [В.Н.Бурков, В.И. Воропаев, Я.Д.Гельруд, Г.И.Секлетова и др.]. – М.: Высшая школа, 2005. – 423 с.
17. Милошевич Д. Набор инструментов для управления проектами / Драган З.
18. Милошевич: Пер. с англ. Мамонтова Е. В.; Под ред. Неизвестного С. И. – М. : Компания АйТи ; ДМК Пресс, 2006. – 729 с.
19. Разу М. Л. Управление программами и проектами / Разу М. Л., Воропаев В. И., Якутии Ю. В. – М.: Инфра-М, 2000. – 364 с.
20. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВоК)– Project Management Institute, 2008. – 389 с. – (Американський національний стандарт).
21. Тернер Р. Дж. Руководство по проектно-ориентированному управлению / Р. Дж. Тернер .- М.: Издательский дом Гребенникова 2007. – 552 с.
22. Товб А. С, Ципес Г. Л. Управление проектами: стандарты, методы. опыт / А.С. Товб, Г.Л. Ципес – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 240 с.
23. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник / [М. Л. Разу, Т. М. Бронникова, Б. М. Разу и др.]; под. ред. проф. М. Л. Разу. – М.: КНОРУС, 2006. – 768 с.
24. Управление проектами: Учебник для студентов эконом. направлений /Под ред.В.Д.Шапиро. Спб: Два Три, 2007. – 610 с.
25. Морозов В.В. Управління проектами розвитку підприємств : навч. посіб. / В. В. Морозов, О. В. Кальніченко, Ю. Г. Турло ; Ун-т економіки та

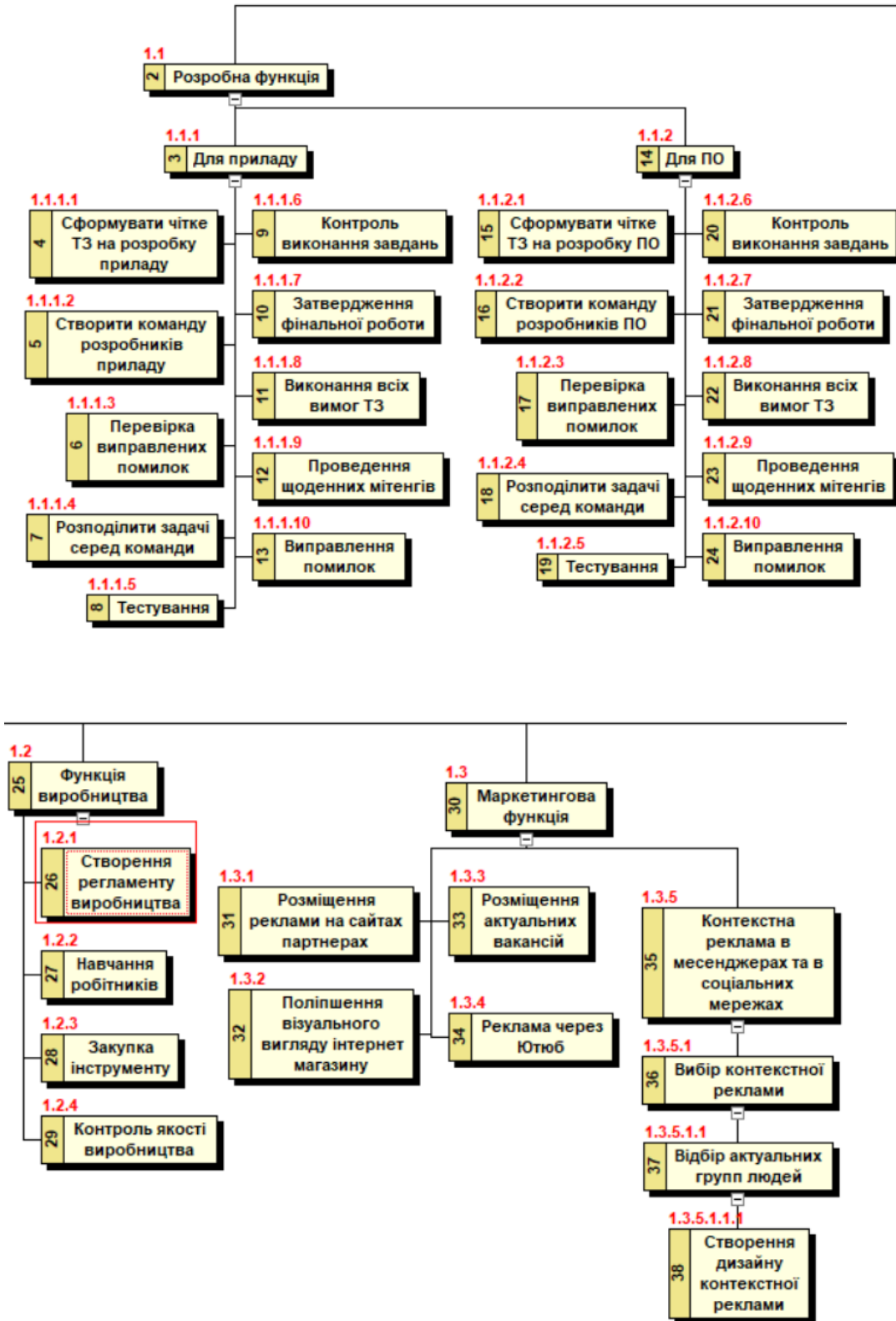
- права "КРОК". – К. : ВНЗ "Ун-т економіки та права "КРОК", 2011. – 231 с.
- 26.Методологія постановки цілей smart. Приклади SMART цілей [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://rabortayouth.ru/uk/metodologiya-postanovki-celei-smart-primery-smart-celei-osnovnye.html>.
- 27.Розробка проекту – інструменти [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://dialog.lviv.ua/wp-content/uploads/2016/04/Mizhnarodna-tehnichna-dopomoga-ta-regionalniy-rozvitok2.pdf>.
- 28.Фесенко Т. Г. Управління проектами: теорія та практика виконання проектних дій: навч. посібник / Т. Г. Фесенко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2012. – 181 с.
- 29.Прийняття рішень у проектному управлінні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sgv.in.ua/off-lifaq/29-prijnyattya-rishen-u-proektnomu-upravlinni>.
- 30.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.
- 31.Горбаченко С. А. Аналіз підприємницьких проектів [Електронний ресурс] / С. А. Горбаченко, В. А. Карпов // Одеса: ОНЕУ. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://core.ac.uk/download/pdf/147035881.pdf>.
- 32.Гранатуров В.М. Конкурентоспроможність підприємства. Управління конкурентоспроможністю підприємства: методичні вказівки до самостійного вивчення дисциплін / Гранатуров В.М., Кораблінова І.А. – Одеса: ОНАЗ ім.О.С. Попова, 2017. – 38 с.
- 33.Системи управління якістю. Настанови щодо управління якістю в проектах: ДСТУ ISO 10006:2005 – [Чинний від 2007–01–01] – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 39 с. [svit-uzhe-sogodni/](http://svit-uzhe-sogodni/)
- 34.Трілленберг Вілфорд Проектний менеджмент: Конспект лекцій і семінарів / Вілфорд Трілленберг – Т.: Економічна думка, 2012. – 96с

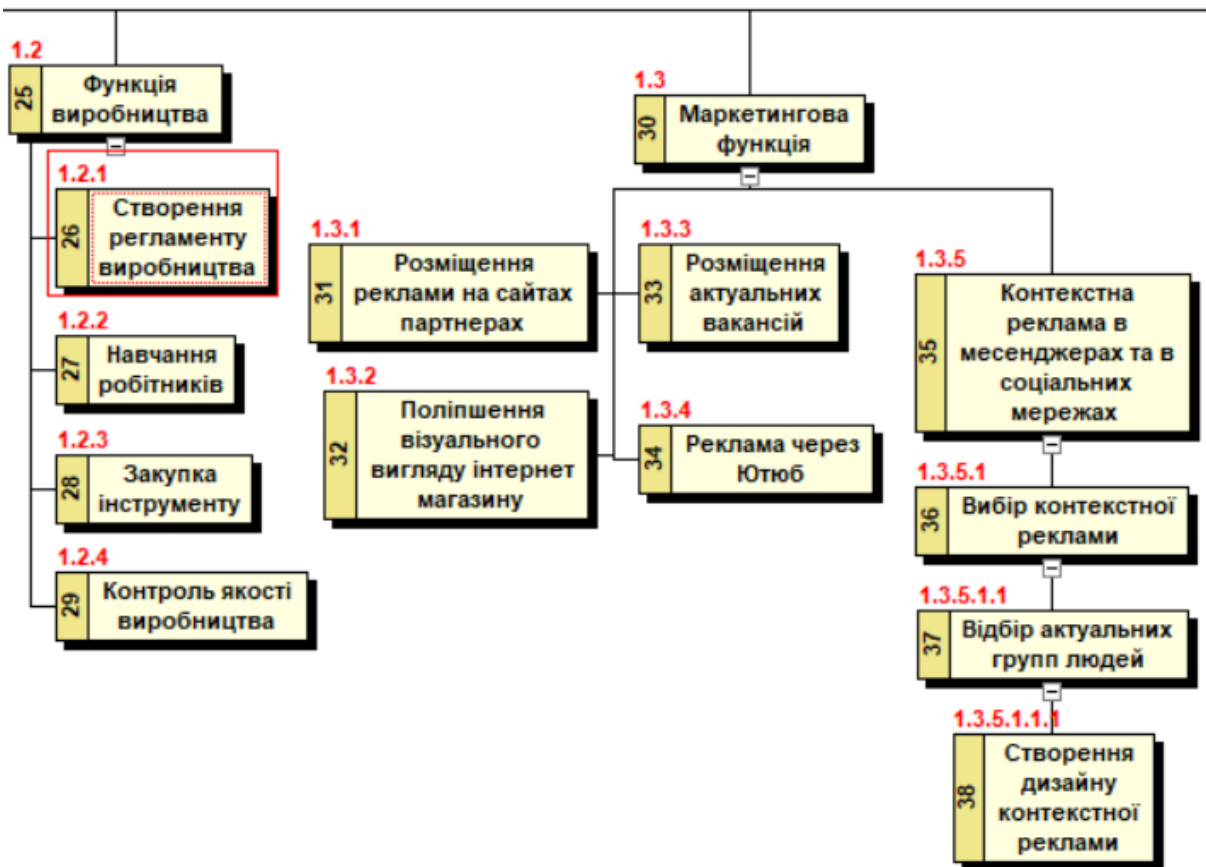
35. Донець Л. І. Економічні ризики та методи їх вимірювання: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л.І. Донець – К.: Центр навчальної літератури, 2012. – 312с.
36. Tanaka, H. Innovative development and meta program management of a new generation of megaprojects in the oil & gas and infrastructure sectors / H. Tanaka, S. Bushuyev // Управління розвитком складних систем. – 2014. – №16. – С. 60 – 68.
37. Вербa В. А. Проектний аналіз: підручник / В.А. Вербa, О.А. Загородніх. – К.: Академія, 2000. – 322 с.
38. Інноваційні механізми інтуїтивного управління проектами та програмами [Електронний ресурс] / С. Д. Бушуєв, Ю. В. Яцишин // Управління розвитком складних систем. – 2011. – Вип. 6. – С. 27-32. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss\\_2011\\_6\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2011_6_7)
39. Технології адаптивного управління як механізм забезпечення ефективності організаційно-управлінських систем [Електронний ресурс] / О. Г. Тімінський // Управління розвитком складних систем. – 2016. – Вип. 27. – С. 122-131. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss\\_2016\\_27\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2016_27_20)
40. Трілленберг Вілфорд Проектний менеджмент: Конспект лекцій і семінарів / Вілфорд Трілленберг – Т.: Економічна думка, 2012. – 96с

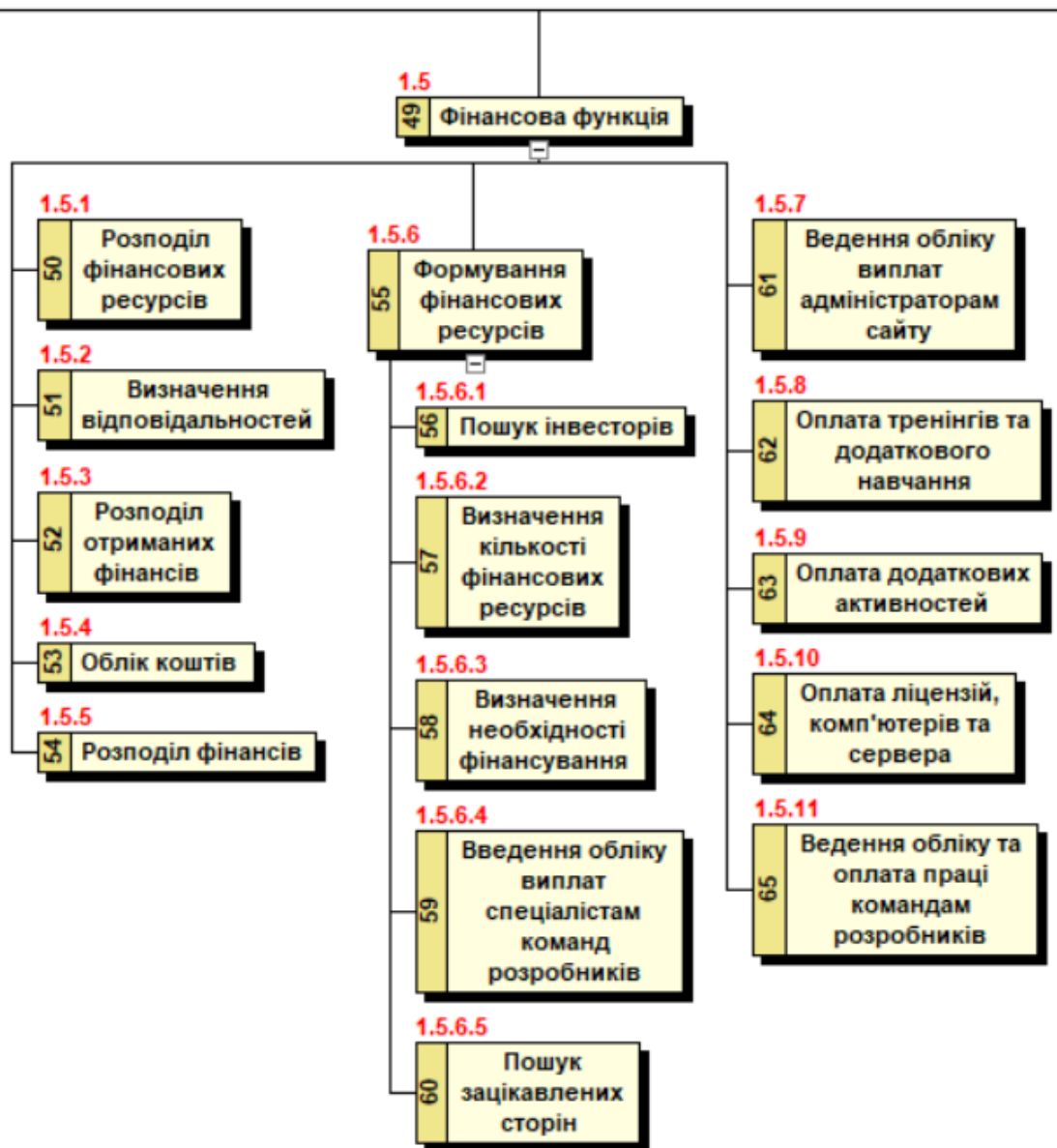
# ДОДАТКИ

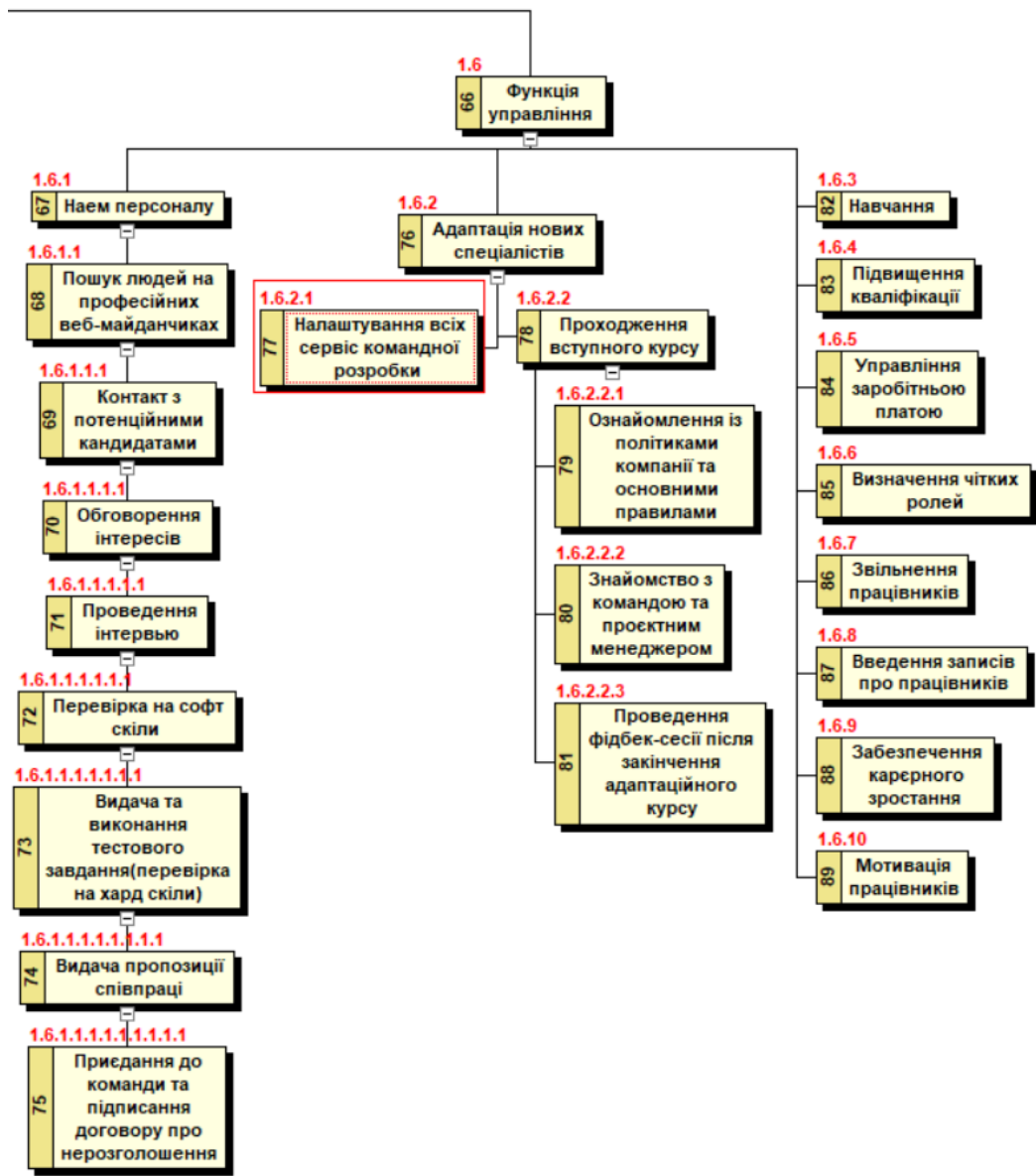
## Додаток А

### WBS структура









## Список процесів

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predr	Resource Names	Cost
1		<b>Проект з розробки, виготовлення, та продажу автоматичних ролетів</b>	<b>114 days</b>	<b>Thu 16.12.21</b>	<b>Tue 24.05.22</b>			<b>630 800.00 €</b>
2		Старт проекту	0 days	Thu 16.12.21	Thu 16.12.21		Продакт менеджер;Проджект менеджер	0.00 €
3		<b>Розробка концепції проекту</b>	<b>37 days</b>	<b>Thu 16.12.21</b>	<b>Fri 04.02.22</b>	<b>2</b>		<b>109 400.00 €</b>
4		Проведення досліджень ринку	5 days	Thu 16.12.21	Wed 22.12.21	2	Рекламний менеджер;Проджект менедж	14 000.00 €
5		Проведення маркетингових досліджень	5 days	Thu 23.12.21	Wed 29.12.21	2	Рекламний менеджер;Проджект менедж	14 000.00 €
6		Визначення напрямків розвитку діяльності	8 days	Thu 30.12.21	Mon 10.01.22	4;5	Продакт менеджер;Рекламний менедже	16 000.00 €
7		Визначення ризиків проекту	3 days	Thu 30.12.21	Mon 03.01.22	4;5	Продакт менеджер;Проджект менеджер	10 800.00 €
8		Розробка фінансового плану	6 days	Tue 11.01.22	Tue 18.01.22	6;7	Бухгалтер;Продакт менеджер[50%];Про	13 800.00 €
9		Розробка бізнес-плану	5 days	Fri 21.01.22	Thu 27.01.22	6;7	Продакт менеджер	10 000.00 €
10		Розробка маркетингового плану	8 days	Tue 11.01.22	Thu 20.01.22	6;7	Проджект менеджер[50%];Рекламний м	19 200.00 €
11		Розробка концепції проекту	5 days	Fri 28.01.22	Thu 03.02.22	8;9;10	Проджект менеджер	8 000.00 €
12		Затвердження концепції	1 day	Fri 04.02.22	Fri 04.02.22	11	Продакт менеджер;Проджект менеджер	3 600.00 €
13		<b>Організація проекту</b>	<b>10 days</b>	<b>Mon 07.02.22</b>	<b>Fri 18.02.22</b>	<b>12</b>		<b>26 000.00 €</b>
14		Створення організаційної структури	10 days	Mon 07.02.22	Fri 18.02.22	12	Проджект менеджер	16 000.00 €
15		Найм робітників	10 days	Mon 07.02.22	Fri 18.02.22	12	Менеджер з персоналу	10 000.00 €
16		Завершено фазу організації проекту	0 days	Fri 18.02.22	Fri 18.02.22	14;15	Проджект менеджер	0.00 €
17		<b>Планування проекту</b>	<b>13 days</b>	<b>Mon 21.02.22</b>	<b>Wed 09.03.22</b>	<b>16</b>		<b>58 800.00 €</b>
18		Визначення технічних умов	10 days	Mon 21.02.22	Fri 04.03.22	16	Інженер розробник;Проджект менедже	48 000.00 €
19		Розподіл задач	2 days	Mon 07.03.22	Tue 08.03.22	18	Менеджер з персоналу;Продакт менедж	6 000.00 €
20		Створення календарного плану	3 days	Mon 07.03.22	Wed 09.03.22	18	Проджект менеджер	4 800.00 €
21		Завершено фазу планування проекту	0 days	Wed 09.03.22	Wed 09.03.22	20	Проджект менеджер	0.00 €
22		<b>Розробка приладу</b>	<b>50 days</b>	<b>Thu 10.03.22</b>	<b>Wed 18.05.22</b>	<b>21</b>		<b>161 000.00 €</b>
23		Закупівля компонентів	5 days	Thu 10.03.22	Wed 16.03.22	21	Бухгалтер;Електронні компоненти[1];Ме	23 000.00 €
24		Створення прототипу	40 days	Thu 17.03.22	Wed 11.05.22	23	Проджект менеджер[50%];Розробник пр	120 000.00 €
25		Тестування прототипу	5 days	Thu 12.05.22	Wed 18.05.22	24	Проджект менеджер;Розробник прилад	18 000.00 €
26		Завершено фазу розробки приладу	0 days	Wed 18.05.22	Wed 18.05.22	25	Проджект менеджер;Продакт менеджер	0.00 €
27		<b>Розробка мобільного додатку</b>	<b>50 days</b>	<b>Thu 10.03.22</b>	<b>Wed 18.05.22</b>	<b>21</b>		<b>190 000.00 €</b>
28		Розробка додатку	40 days	Thu 10.03.22	Wed 04.05.22	21	Інженер розробник;Продакт менеджер[	76 000.00 €
29		Створення дизайну	20 days	Thu 10.03.22	Wed 06.04.22	21	Інженер розробник;Продакт менеджер[	58 000.00 €
30		Тестування додатку	5 days	Thu 05.05.22	Wed 11.05.22	28;29	Інженер розробник;Проджект менедже	28 000.00 €
31		Виправлення багів	5 days	Thu 12.05.22	Wed 18.05.22	30	Інженер розробник;Проджект менедже	28 000.00 €
32		Завершено фазу мобільного додатку	0 days	Wed 18.05.22	Wed 18.05.22	31	Проджект менеджер;Продакт менеджер	0.00 €
33		<b>Реклама продукту</b>	<b>50 days</b>	<b>Thu 10.03.22</b>	<b>Wed 18.05.22</b>	<b>21</b>		<b>74 400.00 €</b>
34		Запуск реклами в інтернет середовищі	40 days	Thu 10.03.22	Wed 04.05.22	21	Рекламний менеджер[50%];Продавець[	25 200.00 €
35		Запуск реклами у будівельних магазинах	40 days	Thu 10.03.22	Wed 04.05.22	21	Рекламний менеджер[50%];Продавець[	25 200.00 €
36		Рекламні акції	10 days	Thu 05.05.22	Wed 18.05.22	34;35	Рекламний менеджер;Продавець	24 000.00 €
37		Завершено фази реклами	0 days	Wed 18.05.22	Wed 18.05.22	36	Продакт менеджер;Проджект менеджер	0.00 €
38		<b>Реліз</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 19.05.22</b>	<b>Thu 19.05.22</b>	<b>26;32;3</b>	Інженер розробник;Продавець;Продакт	11 200.00 €
39		<b>Кінець проекту</b>	<b>3 days</b>	<b>Fri 20.05.22</b>	<b>Tue 24.05.22</b>	<b>38</b>		<b>0.00 €</b>
40		Документація проекту	3 days	Fri 20.05.22	Tue 24.05.22	38		0.00 €
41		<b>Проект завершено</b>	<b>0 days</b>	<b>Tue 24.05.22</b>	<b>Tue 24.05.22</b>	<b>40</b>		<b>0.00 €</b>



*Лістинг коду програми для мікроконтролера ESP8266*

**Лістинг коду ESP-Auto-Rolet.ino :**

```
#include "MotorControl.h"  
#include "WiFiConfig.h"  
#include "SheduledTask.h"  
#include "WebServer.h"
```

```
void setup() {  
    Serial.begin(115200);  
    WiFiInit();  
    EngineInit();  
    NtpBegin();  
    WebServerInit();  
}
```

```
void loop() {  
    WebServerHandle();  
}
```

**Лістинг коду WiFiConfig.cpp**

```
#include "WiFiConfig.h"
```

```
const char* ClientSSID = "MikroTik_2.4Ghz";
```

```
const char* ClientPASSWORD = "alex2010";
```

```
IPAddress ip(192, 168, 88, 200);
```

```
IPAddress gateway(192,168,88,1);
```

```
IPAddress subnet(255, 255, 255, 0);
```

```
void WiFiInit()
```

```
{  
    WiFi.begin(ClientSSID, ClientPASSWORD);  
    //WiFi.config(ip, gateway, subnet);  
    for (int i = 0; i < 20; i++) {  
        if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {  
            Serial.println(WiFi.localIP());  
            break;  
        }  
        delay(500);  
    }  
}
```

**Лістинг коду MotorControl.cpp :**

```
#include "MotorControl.h"
```

```
#define M1 4
```

```
#define M2 5
```

```
#define STBY D6
```

```
#define PWM D8
```

```
#define Hall D5
```

```
int direction;
```

```
volatile unsigned long position = RoletLength;
```

```
volatile int spd[6]{ 1, millis(), millis() ,millis() ,millis() ,millis() };
```

```
void EngineInit()
```

```
{  
    pinMode(M1, OUTPUT);
```

```

pinMode(M2, OUTPUT);
Stop();
pinMode(STBY, OUTPUT);
digitalWrite(STBY, 1);
pinMode(PWM, OUTPUT);
digitalWrite(PWM, 1);
digitalPinToInterrupt(Hall);
attachInterrupt(Hall, HandleRotation, RISING);
}

```

```

void Rotate(int dir)
{
    switch (dir)
    {
        case 1:
            digitalWrite(M1, 1);
            digitalWrite(M2, 0);
            break;

        case -1:
            digitalWrite(M1, 0);
            digitalWrite(M2, 1);
            break;

        default:
            break;
    }
    direction = dir;
}

void RotateToPosition(int newPosition) {
    if (newPosition > position) {
        Rotate(1);
    }
}

```

```

        while (newPosition > position)
        {
            delay(50);
        }
        Stop();
    }
    else if (newPosition < position)
    {
        Rotate(-1);
        while (newPosition < position)
        {
            delay(50);
        }
        Stop();
    }
}

```

```

void RotateToBound(int dir)
{
    if (dir == 1) {
        if(position < RoletLength)
            Rotate(1);
        while (position < RoletLength)
        {
            delay(50);
        }
        Stop();
    }
    else
    {

```

```

        if(position > 0)
            Rotate(-1);
        while (position > 0)
        {
            delay(50);
        }
        Stop();
    }
}

void RotateWhilePushed(int dir)
{
}

void Stop()
{
    digitalWrite(M1, 1);
    digitalWrite(M2, 1);
    direction = 0;
}

ICACHE_RAM_ATTR void HandleRotation() {
    position += direction;
    spd[spd[0]] = millis() - spd[spd[0]];
    if (spd[0] > 5)
        spd[0]++;
    else
        spd[0] = 1;
}

```

**Лістинг коду NTP.cpp**

```
#include "NTP.h"
```

```
WiFiUDP ntpUDP;
```

```
NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org", 10800, 10000);
```

```
String weekDays[7] = { "Sunday", "Monday", "Tuesday", "Wednesday",  
"Thursday", "Friday", "Saturday" };
```

```
String months[12] = { "January", "February", "March", "April", "May", "June",  
"July", "August", "September", "October", "November", "December" };
```

```
void NtpBegin()
```

```
{
```

```
    timeClient.begin();
```

```
    timeClient.forceUpdate();
```

```
    Serial.println(timeClient.getFormattedTime());
```

```
}
```

```
int GetAbsoluteMinutes() {
```

```
    return(timeClient.getHours() * 60 + timeClient.getMinutes());
```

```
}
```

```
    Лістинг коду WebServer.cpp ;
```

```
#include "WebServer.h"
```

```
ESP8266WebServer server;
```

```
WebSocketsServer webSocket = WebSocketsServer(81);
```

```
SheduledTask * webTaskSheduled = new SheduledTask(-1, 5, 0);
```

```
char webPage[] PROGMEM = R"=====(
```

```
<html>
```

```
<head>
```

```
    <script>
```

```

var Socket;

function init() {
    Socket = new WebSocket('ws://' + window.location.hostname + ':81/');
}

function sendText(){
    Socket.send(document.getElementById("time").value);
}

function sendBrightness(){
    Socket.send("#"+document.getElementById("brightness").value);
}
</script>
<style>
    .turn {
        -moz-transform: rotate(90deg); /* Для Firefox */
        -ms-transform: rotate(90deg); /* Для IE */
        -webkit-transform: rotate(90deg); /* Для Safari, Chrome, iOS */
        -o-transform: rotate(90deg); /* Для Opera */
        transform: rotate(90deg);
        margin-left: 50px;
        margin-top: 70px;
    }
</style>
</head>
<body onload="javascript:init()">
    <div>
        <input type="time" id="time">
        <input type="submit" value="Set new opening time" id="setTime"
onclick="sendText()">
    </div>
<hr />

```

```

<div>
  <input type="range" min="0" max="1000" value="500" id="brightness"
class="turn" onchange="sendBrightness()">
</div>
</body>
</html>
)=====";

```

```

void WebServerInit() {
  server.on("/", []() {
    server.send_P(200, "text/html", webPage);
  });
  server.begin();
  websocket.begin();
  websocket.onEvent(WebsocketEvent);
}

```

```

void WebsocketEvent(uint8_t num, WStype_t type, uint8_t* payload, size_t
length) {
  if (type == WStype_TEXT) {
    if (payload[0] == '#') {
      uint16_t newPosition = (uint16_t)strtol((const char*)&payload[1], NULL,
10);
      newPosition = RoletLength * newPosition / 1000;
      RotateToPosition(newPosition);
      Serial.print("position= ");
      Serial.println(newPosition);
    }

    else {

```

```

String data = "";
for (int i = 0; i < length; i++)
    data+=((char)payload[i]);
int absoluteMinute = data.substring(0, 2).toInt() * 60 + data.substring(3,
5).toInt();
webTaskSheduled->SetTrigerTime(absoluteMinute);
Serial.println(absoluteMinute);
    }
}

}

void WebServerHandle() {
    webSocket.loop();
    server.handleClient();
    if (Serial.available() > 0) {
        char c[] = { (char)Serial.read() };
        webSocket.broadcastTXT(c, sizeof(c));
    }
    webTaskSheduled->CheckEvent();
}

```

### **Лістинг коду SheduledTask.h :**

```

#pragma once
#include "MotorControl.h"
#include "NTP.h"

```

```

class SheduledTask {
public:

```

```

    SheduledTask(int side, int hour, int minute) {
        this->side = side; // 1 - down; -1 - up
        this->absoluteMinute = hour * 60 + minute;
        realizad = false;
    }
    void CheckEvent() {
        if (GetAbsoluteMinutes() == 0) { realizad = false; }
        if (absoluteMinute == GetAbsoluteMinutes() && !realizad) {
            realizad = true;
            Task();
        }
    }
    void SetTrigerTime(int time) {
        absoluteMinute = time;
        if (absoluteMinute < time) realizad = false;
    }
private:
    int side;
    bool realizad;
    unsigned int absoluteMinute;
    void Task() {
        RotateToBound(side);
    };

```

### **Лістинг коду MotorControl.h :**

```

#pragma once
#include <Arduino.h>
#include "Config.h"

void EngineInit();
void Rotate(int dir);

```

```
void RotateToBound(int dir);
void RotateWhilePushed(int dir);
void RotateToPosition(int newPosition);
void Stop();
void HandleRotation();
```

#### **Лістинг коду WiFiConfig.h**

```
#pragma once
#include <ESP8266WiFi.h>
```

```
void WiFiInit();
```

#### **Лістинг коду NTP.h**

```
#pragma once
#include <NTPClient.h>
#include <WiFiUdp.h>
```

```
void NtpBegin();
int GetAbsoluteMinutes();
```

#### **Лістинг коду WebServer.h**

```
#pragma once
#include <ESP8266WebServer.h>
#include <WebSocketsServer.h>
#include "SheduledTask.h"
#include "Config.h"
```

```
void WebServerInit();
void WebSocketEvent(uint8_t num, WStype_t type, uint8_t* payload, size_t
length);
void WebServerHandle();
```

#### **Лістинг коду Config.h**

```
#define RoletLength 50
```