

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
Освітня програма «Управління проектами»

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему:

«Управління пілотним проектом впровадження технології «Розумне місто»  
у територіальній громаді Київської області»

**Студента 6-го курсу групи УП-21 Науковий керівник:**

К.Т.Н., доцент

*(науковий ступінь, вчене звання)*

Кердун Миколи Володимировича

*(прізвище, ім'я, по батькові)*

Тімінський Олександр Георгійович

*(прізвище, ім'я по батькові)*

*(підпис студента)*

*(дата)*

*(підпис)*

**Попередній захист:**

*(Висновок: «До захисту в Екзаменаційній комісії»)*

Завідувач кафедри  
Технологій управління

*(підпис)*

Морозов В.В

*(прізвище, ініціали)*

*(дата)*

Київ — 2021

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

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

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

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

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

Студент: Кердун Микола Володимирович  
Група: УП-21

**1. Тема кваліфікаційної роботи**

«Управління пілотним проектом впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області»

Затверджена наказом по від “09” листопада 2020 р. № 4.

**2. Строк подання студентом готової роботи** - “7” травня 2021 р.

**3. Цільова установка та вихідні дані до роботи:** дослідження особливостей використання методів та інструментів управління проектами для якісної реалізації обраного проекту — розробки його структурних компонентів, знаходження оптимальних рішень в управлінні проектом, досягнення поставлених цілей та отримання запланованих результатів.

**4. Зміст роботи:**

Обґрунтування доцільності та життєздатності проекту, маркетинговий аналіз та аналіз середовища проекту, розробка концепції проекту, розробка економічної моделі проекту, розробка організаційної структури проекту, формування команди проекту, життєвий цикл проекту, розробка ієрархічної структури робіт, розробка календарного плану, визначення тривалості робіт та взаємозв'язків робіт в проекті, визначення ресурсів проекту та управління ними, планування вартості проекту, планування управління ризиками, планування управління якістю у проекті.

**5. Перелік графічного матеріалу (слайдів):**

Дерево цілей, дерево проблем, PEST-аналіз, аналіз 5 конкурентних сил Портера, графіки фінансово-економічного аналізу проекту, OBS проекту, WBS проекту, фрагменти календарного плану, структура системи управління ризиками.

## 6. Календарний план виконання роботи:

№ з/п	Назва частин роботи	%	Виконання роботи	
			За планом	Фактично
1.	Вибір теми кваліфікаційної роботи	5	09.11.20	09.11.20
2.	Затвердження теми дипломної роботи та призначення наукового керівника	5	15.12.20	15.12.20
3.	Формування переліку нормативних матеріалів, літератури з проблематики дипломної роботи	5	01.03.20	01.03.20
4.	Розробка плану дипломної роботи і його погодження з науковим керівником	5	15.03.21	15.03.21
5.	Написання I розділу дипломної роботи «Аналіз існуючих рішень в галузі та вибір підходу до управління проектом»	10	29.03.21	29.03.21
6.	Написання II розділу дипломної роботи «Опис концепції проекту»	10	12.03.21	12.03.21
7.	Написання III розділу дипломної роботи «Управління змістом, часом і ресурсами в проекті»	10	23.04.21	23.04.21
8.	Написання IV розділу дипломної роботи «Управління ризиками в проекті»	10	27.04.21	27.04.21
9.	Підготовка висновків і пропозицій	5	29.04.21	29.04.21
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	5	07.05.21	07.05.21
11.	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту для рецензування, перевірка на антиплагіат	5	14.05.21	14.05.21
12.	Передача кваліфікаційної роботи науковому керівникові	5	17.05.21	17.05.21
13.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	5	20.05.21	20.05.21
14.	Захист кваліфікаційної роботи	15	24.05.21	24.05.21

Дата видачі завдання “09” листопада 2020 р.

Керівник роботи: к.т.н., доцент, Тімінський Олександр Георгійович  
(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Завдання прийняла до виконання студент групи УП-21:

Кердун Микола Володимирович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_

(підпис)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	6
ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ ТА ВИБІР ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ .....	12
1.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЛУЗІ.....	12
1.1.1 Історія появи інтернету речей.....	12
1.1.2 Аналіз існуючих технологій .....	13
1.2 ХАРАКТЕРИСТИКА КОНКУРЕНТІВ.....	16
1.2.1 Сінгапур .....	18
1.2.2 Сеул .....	19
1.2.3 Гельсінкі.....	21
1.2.4 Торонто .....	22
1.3 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ. ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ. ВИБІР МЕТОДОЛОГІЇ ДЛЯ ВЛАСНОГО ПРОЕКТУ.....	24
1.3.1 PERT .....	24
1.3.2 Waterflow.....	26
1.3.3 RAD .....	26
1.3.4 MSF.....	27
1.3.5 DSDM .....	28
1.3.6 Scrum .....	30
1.3.7 ASD.....	31
1.3.8 Extreme Programming Explained.....	32
1.3.9 Agile.....	33
1.3.10 RUP.....	34
1.4 ОБҐРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ МАЙБУТНЬОГО ПРОЕКТУ.....	36
РОЗДІЛ 2. ОПИС КОНЦЕПЦІЇ ПРОЕКТУ .....	43
2.1 ФОРМАЛІЗАЦІЯ ІДЕЇ ПРОЕКТУ.....	43
2.2.1 Формалізація ідеї «розумні дороги» .....	44
2.2.2 Формалізація ідеї «розумне паркування».....	44
2.2.3 Формалізація ідеї «розумні пристрої обліку та контролю показників лічильників».....	45
2.2 PEST-АНАЛІЗ.....	45
2.3 ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ТА ВНУТРІШНІХ ЗАЦІКАВЛЕНИХ СТОРІН НА ПРОЕКТ....	51
2.4 ДЕРЕВО ЦІЛЕЙ ПРОЕКТУ .....	52
2.5 ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ.....	52
2.5.1 Опис організації .....	52
2.5.2 Організаційна структура проекту.....	55
2.5.3 Опис бізнес-процесів організації.....	56
РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ ЗМІСТОМ, ЧАСОМ І РЕСУРСАМИ В ПРОЕКТІ .....	59
3.1 УПРАВЛІННЯ ЗМІСТОМ ПРОЕКТУ.....	59
3.2 УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ В ПРОЕКТІ.....	63
3.3 УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В ПРОЕКТІ.....	68

3.4 УПРАВЛІННЯ БЮДЖЕТОМ ЗА МЕТОДОМ ОСВОЄНОГО ОБСЯГУ .....	71
РОЗДІЛ 4. УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ПРОЕКТІ .....	74
4.1 АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПРОЕКТУ .....	74
4.4.1 Ризики сформованих ідей проекту .....	76
4.4.2 Кадрові ризики .....	77
4.4.3 Консерватизм замовника .....	78
4.4.4 Закони ринку .....	78
4.4.5 Проектне бюджетування .....	79
4.2 ПОДОЛАННЯ РИЗИКІВ ПРОЕКТУ .....	80
ВИСНОВКИ .....	84
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ .....	86
ДОДАТОК А .....	92
ДОДАТОК Б .....	93
ДОДАТОК В .....	95

## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної магістерської роботи на тему:

### **«Управління пілотним проектом впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області»**

Студент: Кердун Микола Володимирович.

Науковий керівник: Тімінський Олександр Георгійович.

Рік захисту - 2021.

Кваліфікаційна магістерська робота присвячена питанням, пов'язаним з поняттями «Інтернету речей», їх застосуваннями та реалізацією для розвитку середовища «Розумного міста». У магістерській роботі розроблено попередній пілотний проект впровадження технологій IoT в «Розумному місті» у територіальній громаді Київської області.

*Темою* даної роботи було обрано «Управління пілотним проектом впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області», *предметною областю* якої є місцеві відділи інформаційних систем, школи, бібліотеки, транспорт, лікарні, електростанції, системи водопостачання та управління відходами, правоохоронні органи та інші громадські служби.

*Метою* є розробка пілотного проекту впровадження технологій, формування концепції проекту, аналіз чинних рішень та вибір підходу до управління проектом, аналіз зацікавлених сторін, розробка організаційної структури та структури робіт проекту, вибір методології управління проектом, аналіз ризиків та показників успішності проекту.

*Ціль проекту* — створення проекту по впровадженню технологій «Розумного міста» у територіальній громаді Київської області.

*Об'єктом дослідження* в роботі є система управління розглянутого проекту, цілі, задачі, бізнес-процеси та управлінські практики чинного проекту, реалізація процесів створення розумного міста з використанням IoT-пристроїв.

*Предметом дослідження є процеси управління проектом, а саме: управління інтеграцією, змістом та часом, вартістю та якістю, а також процеси організації та планування проекту та ресурсів з використанням сучасних моделей та методів проектного менеджменту та програмного забезпечення Microsoft Project.*

*Дипломна робота складається з анотації, вступу, основної частини що включає чотири розділи, висновків, списку використаних джерел та додатків.*

*В першому розділі — проводиться аналіз чинних рішень і технологій, їх порівняння, вибір найбільш перспективного та інвестиційно привабливого рішення, будується економічна модель проекту для визначення його інвестиційної привабливості, проводиться вибір методології управління проектом, постановка задач дослідження.*

*Другий розділ присвячено формалізації ідеї проекту, PEST-аналізу зовнішнього середовища компанії та проекту, аналізу п'яти конкурентних сил Портера, SWOT-аналізу, дерева причин та наслідків (дерево проблем) проекту, дерева цілей проекту, організаційній структурі управління проектом. Визначаються та ідентифікуються внутрішні та зовнішні зацікавлені сторони, їх вплив на проект.*

*В третьому розділі побудовано план управління змістом, часом та ресурсами в проекті.*

*Четвертий розділ присвячено аналізу ризиків проекту, що включає такі процеси, як перелік ризиків проекту, оцінку ризиків проекту та подолання ризиків проекту.*

*Робота містить 100 сторінок з додатками, 24 рисунки та 12 таблиць.*

***Ключові слова:*** *управління проектами, проект, інтернет речей, розумне місто, сучасні технології, розумні технології, розумне паркування, розумні дороги, розумні пристрої обліку, комфорт, рівень життя.*

## ВСТУП

Концепція «Інтернет речей» — одна з тих нових ідей, які здатні не тільки радикально змінити вигляд телекомунікаційної та інформаційної систем, але й істотно вплинути на спосіб життя людей. У дипломній роботі розглядається одна з найбільш актуальних тенденцій розвитку інформаційних технологій — Internet of Things (IoT).

На початку березня 2021 року аналітична компанія IoT Analytics представила прогноз щодо розвитку інтернету речей на основі власних даних і даних учасників ринку. Список сегментів галузі що зростають, очолюють розумна охорона здоров'я, інтелектуальні енергосистеми та підключені автомобілі.

Охорона здоров'я очолила список сегментів з найбільшим зростанням впровадження IoT. За ним йдуть інтелектуальні енергосистеми, підключені автомобілі та додатки для розумних міст. Передбачається, що витрати на IoT в секторі охорони здоров'я зросте майже на 39% і досягне \$188,2 млрд до 2025 року, тоді як за підсумками 2020 року цей показник склав \$72,5 млрд.

У свою чергу основою нової енергетичної екосистеми стають розумні лічильники, підключені до LoRaWAN-мереж, оскільки все більше значення набувають віддаленого доступу до енергооб'єктів і лічильників з дистанційним списанням показників.

*Актуальність* роботи полягає в вивченні проблематики впровадження «Інтернету речей», що сприяє розвитку економіки та підняттю рівня життя країни з мінімальними інвестиціями в порівнянні з іншими варіантами.

*Темою* даної роботи було обрано «Управління пілотним проектом впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області», предметною областю якої є місцеві відділи інформаційних систем, школи, бібліотеки, транспорт, лікарні, електростанції, системи водопостачання та управління відходами, правоохоронні органи та інші громадські служби.

*Метою* виконаної роботи є аналіз чинних рішень і технологій впровадження проекту, вибір найбільш перспективного та інвестиційно привабливого рішення, побудова економічної моделі проекту, вибір методології управління, формалізація ідеї проекту, PEST-аналіз проекту, аналіз п'яти конкурентних сил Портера, SWOT-аналіз, побудова дерева причин та наслідків проекту, дерева цілей проекту, формування організаційної структури управління проектом, визначення внутрішніх та зовнішніх зацікавлених сторін, побудова плану управління змістом, часом та ресурсами в проекті, аналіз ризиків проекту.

Основними завданнями дослідження є:

- проаналізувати та оцінити можливі процеси в управлінні проектами у галузі розумних міст;
- проаналізувати літературні та наукові джерела предметної області, застосувати сучасні методи наукових досліджень;
- узагальнити статистичні та фактичні данні;
- провести аналіз сучасних методологій, методів та засобів управління проектами в іт-сфері;
- виконати макроекономічний аналіз оточення та дослідження щодо інвестиційної привабливості проекту;
- розробити календарно-сітьову модель впровадження проекту з вирішенням ресурсних конфліктів;
- провести аналіз ризиків проекту, сформулювати пропозиції що до впровадження відповідних протиризикових заходів;
- сформулювати висновки щодо реалізації чинного проекту, які матимуть теоретичне і практичне обґрунтування;
- здійснити підготовку презентаційних матеріалів та доповіді, які передають основний зміст роботи та пропозиції автора, з подальшим їх публічним захистом;

*Об'єктом* дослідження в роботі є система управління розглянутого проекту, цілі, задачі, бізнес-процеси та управлінські практики чинного

проекту, реалізація процесів створення розумного міста з використанням IoT-пристроїв.

*Предметом дослідження є процеси управління проектом, а саме: управління інтеграцією, змістом та часом, вартістю та якістю, а також процеси організації та планування проекту та ресурсів з використанням сучасних моделей та методів проектного менеджменту та програмного забезпечення Microsoft Project.*

*Методи дослідження:* порівняння; узагальнення; формалізація; аналіз; синтез; індукція і дедукція; методи емпіричного і теоретичного рівнів. При детальному вивченні об'єкту дослідження було застосовано метод аналізу, при якому єдине ціле ділиться на окремі елементи, і кожна частина підлягає детальному розгляду, вивченню та плануванню. Метод синтезу щодо з'єднання окремо досліджуваних елементів проекту в єдине ціле з ціллю мати повну картину предмета дослідження. Було використано метод моделювання та метод критичного шляху — при створенні календарного плану за допомогою спеціального програмного засобу, метод освоєного обсягу — при плануванні управління бюджетом проекту, метод декомпозиції — при розробці структури робіт проекту та організаційної структури команди проекту.

*Практичне значення* отриманих результатів полягає у розробленому плані управління проектом впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області, прорахуванням сильних та слабких сторін проекту, ризиків, а також у розробці економічної моделі для прогнозування показників комерційної успішності проекту. За допомогою аналізу зовнішнього та внутрішнього середовища можуть бути вироблені стратегії розвитку для майбутнього продукту проекту. Декомпозиція робіт проекту та розробка календарного плану дадуть змогу ефективно управляти проектом в часі. Прорахунок ризиків та розробка стратегії реагування на них дозволить виконати проект без імовірних втрат чи відхилень.

*Апробація* – результати дослідження були апробовані на Всеукраїнському конкурсі студентських робіт зі спеціальності «Управління проектами і програмами» 2020 р., сателіт-конференції IT&I-2020 за напрямком Digital Project Management Technologies та на VI Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології та взаємодії» (IT&I'2019).

## **РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ ТА ВИБІР ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ**

Розділ 1 спрямовано на аналіз галузі проекту, аналіз чинних рішень і технологій, їх порівняння, вибір найбільш перспективного та інвестиційно привабливого рішення, будується економічна модель проекту для визначення його інвестиційної привабливості, проводиться вибір методології управління проектом, постановка задач дослідження.

### **1.1 Характеристика галузі**

#### **1.1.1 Історія появи інтернету речей**

Термін «Інтернет речей» означає мережу фізичних предметів («речей»), підключених до інтернету що взаємодіють із зовнішнім середовищем або між собою. Походить термін від англійської Internet of Things, скорочено IoT.

Одним з перших підключених до мережі пристроїв став вендинговий апарат з продажу Coca-Cola, встановлений в Університеті Карнегі — Меллон, США в 1982 році. Так, апарат мав можливість передавати дані про кількість пляшок, що містяться в ньому, про свій стан в цілому та температуру в середині холодильної камери [18].

Періодом активних обговорень мереж, які змогли б забезпечити міжмашинну взаємодію стали 1990-ті роки. Наприклад, керівник дослідницьких робіт в «Xerox PARC» (дослідницькому центрі компанії Xerox) Марк Вейзер запропонував концепцію повсюдного комп'ютингу, що передбачала масове впровадження комп'ютерів і організацію зв'язку між ними, завдяки якій машини самостійно б вирішували повсякденні завдання користувача.

Другий вчений — Білл Джой, у свою чергу, в рамках виступу на Міжнародному економічному форумі в Давосі, Швейцарія в 1999 році запропонував ідею «Шести вебів» — шести типів інтернету майбутнього. У ній він досить точно спрогнозував появу бездротових мобільних інтернет-мереж, інтелектуальних голосових помічників і комунікацій між пристроями (в його типології такий зв'язок називався «Device-to-device»). Тоді ж робилися

спроби створення перших IoT-проектів — наприклад, Microsoft в 1993 році запустила платформу «at Work», що включала в себе спеціальну операційну систему і протокол передачі даних, метою якої було об'єднати офісну техніку (факси, копіювальні апарати та ін.) загальним протоколом і передати функції управління і контролю за нею комп'ютерам. Однак «at Work» не користувався успіхом і через деякий час був закритий. У 1994 році зі схожим проектом виступила компанія «Novell» — її платформа NEST (Novell Embedded Systems Technology) дозволяла різним пристроям підключатися до сервісів мережевої операційної системи «NetWare» і використовувати її протокол «IPX» для взаємодій. NEST повторила долю свого попередника at Work і припинила своє існування.

Періодом бурхливого розвитку Інтернету речей стали 2000-ті. Тоді як в 1990-х вся діяльність, пов'язана з IoT, носила в основному теоретичний характер - концепції, обговорення, окремі ідеї, в 2000-х і 2010-х стали масово з'являтися і запускатися успішні IoT-проекти в реальності. Так, було розроблено безліч пристроїв користувача, що відносяться до Інтернету речей — від фітнес-трекерів до розумних ламп і розумних дверей. Крім того, почали розвиватися масштабні проекти, засновані на технологіях IoT — розумні міста, розумне виробництво, розумний транспорт, безпілотні автомобілі та багато іншого. Не в останню чергу це стало можливим завдяки активному прогресу у сфері інформаційних технологій — повсюдному поширенню бездротового з'єднання, підвищенню пропускну здатності інтернет-зв'язку, виникненню енергоефективних мереж дальнього радіусу дії та ін.

### **1.1.2 Аналіз існуючих технологій**

Інтернет речей будується на багатьох видах бездротового зв'язку. У різних проектах, під різні потреби IoT-з'єднання може будуватися на базі таких технологій, як:

Wi-Fi — технологія бездротового зв'язку для локальних мереж, що використовує радіохвилі для обміну інформацією на високих швидкостях.

Bluetooth — це стандарт бездротового зв'язку, призначений для обміну інформацією на коротких відстанях за допомогою стаціонарних і мобільних пристроїв.

RFID — (Radio Frequency Identification; ідентифікація за радіочастотами) велика технологія радіочастотної ідентифікації об'єктів, заснованої на радіосигналах, що використовуються для запису даних на транспондері — RFID-мітці, і її читанні за допомогою зчитувального пристрою.

LPWAN — (Low-power Wide-area Network; мережа широкого радіусу дії з низьким рівнем енергоспоживання) технологія передачі даних з низьким енергоспоживанням, створена для бездротової передачі телеметрії між датчиками машинної інформації на великі відстані.

Заснована на збільшенні потужності сигналу для передачі 1 біта інформації, за рахунок чого сильно збільшується дальність зв'язку на шкоду швидкості передачі даних.

LTE — стандарт бездротового зв'язку, останні версії якого належать до технологій мереж четвертого покоління.

3G — третє покоління бездротового телефонного зв'язку, є розвитком попередніх технологій 2G і характеризується вдосконаленими бездротовими технологіями, такими як високошвидкісна передача даних, доступ до мультимедійних послуг.

2G — (2-Generation) скорочена назва другого покоління бездротового телефонного зв'язку, заснованої на технології Global System for Mobile communication (GSM).

NFC — (Near Field Communication; зв'язок на ближній відстані) технологія безконтактного зв'язку для передачі даних між пристроями, заснована на полях малого радіусу дії (кілька сантиметрів).

ZigBee — специфікація для протоколів верхнього рівня, застосована на стандарті IEEE 802.15.4, що використовуються для створення персональних мереж PAN (Personal area network).

Li-Fi — (Light Fidelity) мережева технологія бездротового зв'язку, аналогічна технології Wi-Fi, що в якості засобу передачі даних використовує видиме світло від світлодіодів.

Z-wave — це протокол для організації надійного бездротового зв'язку в напівдуплексному режимі з низькою пропускнуою здатністю. В основному призначений для автоматизації та управління пристроями в рамках концепції IoT і розумний будинок.

Стосовно розглянутого проекту, найбільш привабливою та перспективною є LoRa — (Long Range) технологія для високозахищеної передачі невеликих обсягів інформації. Розроблена французькою компанією «Semtech». Саме на основі технології LoRa буде реалізована більша частина рішень, для створення проекту розумного міста.

В порівнянні з Wi-Fi (як і LTE) які працюють під концепцію Інтернету Людей, LoRa розроблялась саме для роботи в напрямку машина-машина. Wi-Fi та мобільна LTE спрямовані дати обмеженій кількості користувачів максимально широкий канал Інтернету. Одна Wi-Fi точка обмежена кількістю потенційних користувачів в 20, 30, 100 пристроїв, тіж самі показники в секторних антенах базових станцій. Однак кожен отримує задовільний канал зв'язку — десять користувачів можуть розраховувати на кілька LTE-мегабіт/сек і кілька десятків мбіт/сек, якщо мова про Wi-Fi. Енергоспоживання ж, та поведінка цих каналів зв'язку при збільшенні користувачів на одній точці значно впливає на дані показники в гіршу сторону.

Технологія LoRa в порівнянні з цими технологіями має кілька плюсів:

1. Висока помехозахищеність. У щільній міській забудові LoRa демонструє гарне покриття в кілометр, два при невеликій потужності передавачів в 25 мВт.

2. Низьке енергоспоживання. У стандарті прописані два класи пристроїв, з енергоспоживання. А-клас найбільш економічний, він живе від батарейки кілька років. Правда, такий пристрій неможливо викликати на зв'язок оперативно, він прокидається за розкладом і обмінюється з сервером

інформацією, а потім засинає далі. Якщо потрібно бути на зв'язку постійно — це клас C, але він не передбачає батарейного живлення.

3. Малий час перебування в ефірі. У процесі активації пристрій обмінюється з сервером парою пакетів (join\_request? Join\_access!) і після буде виходити на зв'язок тільки у справі. Ніяких реєстрацій в мережі, мінімум службового трафіку. В А-класі пристрій виходить зі сну, відправляє пакет даних, отримує підтвердження (якщо передбачено) та переходить далі в режим сну. Передача стандартного пакету даних займе до 2 секунд, при самому нестабільному зв'язку з приймачем. Якщо проаналізувати, скільки абонентів можливо повісити на одну базову станцію LoRa, якщо ті виходять раз на годину — рахунок на сотні, якщо раз на добу — вже на тисячі.

Як бонус. LoRa — відкритий стандарт. Самі чіпи для пристроїв/датчиків інтернету речей роблять вже кілька світових компаній на ринку, що дає великий вибір незалежних вендорів. А один стандарт специфікації LoRaWAN, дарує сумісність між собою пристроїв від різних постачальників.

## **1.2 ХАРАКТЕРИСТИКА КОНКУРЕНТІВ**

У зв'язку з глобальною пандемією коронавірусної інфекції в 2020 р. домінуючим напрямком впровадження розумних технологій стали сервіси «Цифрового уряду». На другому місці — ініціативи в галузі стимулювання інновацій, третьому — проекти в сфері мобільності. Спостерігається зростання числа ініціатив, пов'язаних з тестуванням автономних транспортних засобів на вулицях міст (рис. 1.1). Все більше уваги приділяється розвитку екологічних видів транспорту і послуг шерінгу.

	ЭКОЛОГИЯ	МОБИЛЬНОСТЬ	ЦИФРОВОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО	БЕЗОПАСНОСТЬ	СТИМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИЙ	СТРАТЕГИИ И РЕГУЛЯЦИЯ	ДАННЫЕ	СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА	SG	ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	ОБРАЗОВАНИЕ
МЕЛЬБУРН	6 ☆	1	3		1	3 ☆	1	1			
СЕУЛ	4	4	14		7 ☆		2	3 ☆ ☆	1 ☆	1	
СИНГАПУР	3	4	11	3 ☆ ☆	7 ☆	3 ☆	1	2	3 ☆	5 ☆ ☆	2
ГОНКОНГ		1	3	1	5	2	1			3	
ТОКИО	3	1	2	1	5	1					1
ШАНХАЙ	1	1				1					
ПЕКИН		3	1		1	1			1	3	
ДУБАЙ	1	1	3 ☆	1	3 ☆	3 ☆	4 ☆ *			2	1
ЛОНДОН	3	1	1		1	2	1		1	1	1
БАРСЕЛОНА	2		3		1	1	1		1 ☆		☆
ХЕЛЬСИНКИ	2	8 ☆ *	1		4		3		2	1	
СТОКГОЛЬМ	5	2					1		1		
КОПЕНГАГЕН	2				1				1		
АМСТЕРДАМ	3 ☆	4		2	1		2		1		
ОСЛО		1									
НЬЮ-ЙОРК	1	2	7		1	1	2	2		3	
ЧИКАГО	1 ☆	3	3	2	1			2	1	1	3 ☆
ВАНКУВЕР							1				
БОСТОН							1				
ЛОС-АНДЖЕЛЕС		1									
МЕХИКО СИТИ	1									1	
ТОРОНТО		3	17 ☆	1	2	2 ☆				1	

Рис.1.1 Кількість проектів у містах за напрямком інновацій.

Лідером з впровадження смарт-практик за 4 квартал і повний 2020 р. залишається регіон Південно-Східної Азії і Океанії. Як і в 2019 р. в цьому регіоні особливо виділяються Сінгапур і Сеул, які впроваджували найбільше технологій у міське життя. У Європі лідирує Гельсінкі. З третього місця Торонто витіснив Дубай, який все також займає одну з провідних позицій щодо впровадження інноваційних рішень. У Північній Америці смарт-практики більш активно впроваджувалися в Канаді. У США основні смарт-практики спостерігалися на східному узбережжі: в Чикаго і Нью-Йорку було виявлено максимальну кількість проектів (рис 1.2).



Рис. 1.2 Світова практика впровадження смарт-проєктів у 2020 р.

### 1.2.1 Сінгапур

Сінгапур — безперечний лідер за більшістю напрямків впровадження смарт практик в 2020 р. Місто також зберегло за собою лідерство за такими напрямками, як «Охорона здоров'я» і «Безпека» [18].

Наприклад Уряд Сінгапуру використовує дронів, які допомагають уряду вирішувати різнопланові завдання. Пристрої локалізують місця розмноження комарів, що дозволяє запобігти епідемії лихоманки Денге. Завдяки роботі дронів фахівці можуть аналізувати хід будівництва будівель на предмет виявлення дефектів, що економить 80% часу в порівнянні з фізичним оглядом будівель фахівцями. Завдяки безпілотникам поліція в реальному часі відстежує поточну ситуацію в різних районах.

Також Митне управління Сінгапуру, спільно з Управлінням розвитку інформаційних технологій (IMDA) тестують блокчейн для спрощення торгівлі між країнами. Тестування, яке проводиться у співпраці з Австралією, спрямоване на зниження адміністративних витрат і підвищення ефективності торгівлі між країнами. Зокрема, будуть протестовані можливості платформи цифрової верифікації в міжурядовому реєстрі і для обміну електронними документами, в тому числі сертифікатами про походження продукції.

The Immigration & Checkpoints Authority спільно з Home Team Science and Technology Agency (HTX) встановлює на пунктах прикордонного контролю сканери обличчя та сітківки ока. Нова система більш ефективна і надійна, поскільки райдужна оболонка ока унікальна. Верифікація відбитків пальців, з якою виникають складнощі через проблеми зі шкірою, залишиться в якості другорядного методу перевірки [18].

У рамках програми National Digital Identity уряд Сінгапуру запускає сервіс електронних підписів, які будуть зберігатися на цифровому порталі SingPass. Це дозволить громадянам швидко підписувати юридичні документи та угоди в цифровому форматі. Також GovTech спільно з Singapore Land Authority планує запуснути пілотний проект з проведення угод з нерухомістю

Паралельно в тому ж 2020 році, Сінгапур запуснув єдину цифрову платформу, яка дозволяє громадянам консолідувати всю фінансову інформацію, в тому числі банківські та інвестиційні рахунки, депозити і кредитні картки. Платформа об'єднує фінансову інформацію з усіх найбільших банків і відповідних державних установ.

Що стосується охорони здоров'я та епідеміологічної ситуації з COVID-19, Сінгапур так само залишається однією з лідируючих країн з впровадження «розумних технологій». Компанія Breathonix PteLtd з Національного Університету Сінгапуру розробила дихальний тест для виявлення коронавірусу за одну хвилину. Під час клінічних випробувань технологія тестування досягла більш ніж 90-відсоткової точності. Результати тесту генеруються в режимі реального часу, що робить його перспективним рішенням для діагностики вірусу в районах з високою щільністю населення.

### **1.2.2 Сеул**

Столиця Республіки Корея, Сеул, вважається одним із зразкових «розумних» міст світу. Це найбільше місто країни, в якому постійно зростає кількість машин. Але там, де міг би бути хаос, панує порядок і комфорт. Тому що управління інфраструктурою здійснюється за допомогою сучасних

технологій: вони допомагають знаходити проблемні місця і точково виправляти ситуацію з мінімальними витратами бюджету.

Стратегічний план «розумний Сеул» був розроблений ще в нині далекому 2011 році і розраховувався на чотири роки. Першим етапом реалізації проекту було створення інфраструктури, на що пішло два роки. Другим — розробка послуг на її базі (реалізовано за наступні два роки). Третім — аналіз даних, отриманих у процесі роботи «розумних» послуг, і подальше їх удосконалення.

За 4 квартал і повний 2020 р. в регіоні Південно-Східної Азії і Океанії Сеул впровадив найбільше технологій у міське життя. Одним з прикладів успішної реалізації владою Сеула технології штучного інтелекту, IoT і методів аналізу великих даних є управління міським господарством в районі Чанін. У цьому районі встановлено 600 відеокамер з технологією відеоаналітики, які дозволяють виявляти можливі проблеми і попереджати про них відповідні служби та відомства. Система відеоспостереження здатна розпізнати місця скупчення сміття на вулицях, неправильне паркування велосипедів, а також оцінити ризик руйнування будівель. Додатково встановлені в рамках цієї програми інтелектуальні лічильники води можуть контролювати технічний стан трубопроводу. Інформація з лічильників передається в районне управління, що дозволяє владі вчасно реагувати на проблеми.

Також влада Сеула встановлює «розумні» ліхтарні стовпи, що об'єднують світлофори, вуличні ліхтарі і «розумні» пішохідні переходи. Система включає передові засоби передачі даних, Wi-Fi та інтелектуальне відеоспостереження. Камери відстежують ситуацію на дорогах для оптимізації потоків руху і маршрутів аварійних служб. «Розумні» ліхтарні стовпи суттєво економлять простір і покращують транспортну інфраструктуру, об'єднуючи функції кількох дорожніх об'єктів.

На 2021 рік уряд Сеула затвердив проект будівництва «розумних» автобусних зупинок для створення максимально комфортних умов очікування громадського транспорту. Зупинкові павільйони закритого типу оснащені

системою моніторингу якості повітря, розумною системою освітлення, електронним табло прибуття громадського транспорту, зоною безкоштовного Wi-Fi, USB-портами, «тривожною кнопкою». Крім того, з метою недопущення фактів вандалізму зупинкові павільйони обладнані системою відеоспостереження. «Розумна зупинка» має систему електропостачання від двох джерел — від центральної мережі, а також автономну, що працює від сонячних батарей, розташованих на даху [18].

Наприкінці 4 кварталу 2020 року Сеул запустив онлайн платформу «Community Space» для надання послуг з пошуку та спільної оренди громадських просторів. Люди зі спільними інтересами мають можливість вибрати для себе відповідне приміщення в будь-якому районі міста. Жителі Сеула зможуть зарезервувати і використовувати громадський простір після підтвердження своєї заявки на сайті платформи. У рамках цього ж проекту був реалізований Open Rider — мобільний додаток, за допомогою якого жителі Сеула зможуть вирішувати проблеми велоінфраструктури міста. При виявленні незручностей, таких як вузькі велодоріжки, громадяни можуть відправити пропозицію щодо їх усунення. Якщо заявка набере більше 20 голосів, то вона буде офіційно розглянута. Пропозиції аналізуються за допомогою технології Big-Data, що допоможе надалі пропонувати стійкі рішення для поліпшення велосипедної екосистеми.

### **1.2.3 Гельсінкі**

У рейтингу «Smart City Index», який складається незалежною академічною групою IMD і Сінгапурським університетом технологій і дизайну SUTD, з 109 міст, оцінених на основі низки економічних і технологічних даних, Гельсінкі посів 2 місце.

При складанні рейтингу також враховувалося те, як жителі сприймають технологічні можливості свого міста в п'яти ключових областях: здоров'я і безпека, транспорт, діяльність городян, можливості та управління.

Посівши друге місце в рейтингу, Гельсінкі значно поліпшив показник минулого року: тоді фінська столиця перебувала на восьмій позиції.

За словами бургомістра Гельсінкі Яна Вапаавуорі (Jan Vapaavuori), представлені результати рейтингу — важливий показник для досягнення мети Гельсінкі стати найбільш функціональним містом у світі, що особливо актуально зараз у складних умовах пандемії [18].

Для збереження своїх позицій, столиця щорічно запускає безліч проектів «розумного міста», як приклад проект компанії Helsinki City Construction Services Stara і Helsinki Rescue Department спільно з Forum Virum Helsinki, що запусив безпілотники для поліпшення роботи департаменту. За їх допомогою планувалося скоротити викиди CO<sub>2</sub> завдяки відмові від традиційної авіатехніки для моніторингу. Дрони працюють в мережі 5G, використовують відео формату 8K і здатні переносити вантажі до 20 кг.

Також, наприкінці 3 кварталу 2021 року влада фінської столиці запускає пілотний проект з перетворення дизельних автомобілів на електричні. Компанія Forum Virium Helsinki координує проект переобладнання старої дизельної вантажівки Scania P320 в електричну. Метою проекту є збір відомостей про витрати на переобладнання та отримання даних про експлуатаційні витрати переобладнаних автомобілів.

13 квітня 2021 року місто запустило додаток Whim для продажу цифрових квитків на архіпелаг Гельсінкі. Метою проекту є можливість зробити туристичні поїздки більш доступними, без необхідності шукати канал продажу квитків для кожного маршруту. Більш вільне придбання квитків посприяє поліпшенню транспортної доступності території міста для іноземних туристів.

#### **1.2.4 Торонто**

Місто Торонто відоме також як «економічний двигун» Канади, вважається одним з провідних мегаполісів світу і має велику вагу як в регіоні, так і на державному та міжнародному рівні. У щорічному рейтингу Global Liveability Ranking журналу The Economist, що оцінює сукупну якість життя, Торонто займає четверте місце в світі серед 140 міст — учасників рейтингу.

Даний показник залишається на високому рівні завдяки політиці міста щодо «розумних технологій». Торонто займає перше місце серед міст Північної Америки за приростом проектів у 2020 році, з показником в 26 успішних кейсів.

Наприкінці 3 кварталу 2020 року Мерія Торонто анонсувала запуск пілотного проекту встановлення зарядних станцій для електромобілів. У партнерстві з Toronto Hydro уряд планує встановити і підключити 17 електрозаправок для загального користування в дев'яти місцях по всьому місту. Зарядними станціями можуть користуватися всі власники електромобілів з роз'ємом «Level 2». Користувачам необхідно завести акаунт на FLO, найбільшій канадській мережі зарядки електромобілів, після чого вони зможуть отримати доступ до станцій [18].

Також Торонто починає тестування безпілотних електричних мікро-автобусів «Olli 2.0». Адміністрація міста уклала контракт з компанією Local Motors, згідно з яким навесні 2021 року на вулицях міста випробують дані електробуси. Транспортний засіб вміщує в себе до 8 пасажирів, а також обладнаний пандусом і системою кріплення для інвалідних крісел. Крім цього, електробус має системи голосового і візуального оповіщення. Оператор, що знаходиться в салоні, має можливість взяти управління на себе в разі екстреної ситуації.

На прикладі оптимізації міського транспорту, створення безпечного середовища для всіх груп населення, будівництва «розумних» автобусних зупинок, запуску єдиної цифрової платформи, програми управління міським господарством, то що, можна побачити як працюють рішення «розумного міста». Досвід цих країн, та багатьох інших був би дуже корисний багатьом містам України, і, зокрема, Києву та Київській області, які активно запускають нові маршрути транспорту і працюють над підвищенням безпеки на дорогах. Але щоб отримати хороший аналіз даних, потрібно розуміти, на які питання потрібно знайти відповідь. На прикладі Сеула ми бачимо, що профільні відомства і муніципальні служби чітко розуміють, який результат їм

необхідний. Успіх багато в чому залежить від відкритості влади до партнерства з ІТ-спільнотою і телеком-операторами. Big-Data разом з Iot дає можливість Сеулу зробити муніципальні послуги цифровими, і популяризувати їх серед громадян. В результаті: рішення розробляються ІТ-стартапами, оператори будують і обслуговують мережі і дата-центри, а вигоди для влади очевидні — бюджетні гроші економляться, любов і повага городяни зростає [18].

Втім, сьогодні сфера застосування рішень «розумних міст» настільки обширна, що зацікавлені в отриманні аналітики можуть бути не тільки державні установи, але і багато комерційних структур. Ринок послуг знаходиться тільки на початку свого шляху і IoT спільно з Big-Data відкривають цікаві перспективи для реалізації найсміливіших проектів.

### **1.3 Аналіз існуючих методологій управління проектом. переваги і недоліки. вибір методології для власного проекту**

#### **1.3.1 PERT**

У 1958 році консалтингова компанія «Booz Allen Hamilton Inc». спільно з центром розробки «Lockheed Martin Space Systems» і підрозділом програмних розробок спеціального проектного центру департаменту ВМС США розробляють техніку оцінки та аналізу програм (проектів) «Program Evalu» [7].

PERT розроблявся для економії часу при управлінні великими проектами, в яких час є критичним показником. Методологія передбачає аналіз окремо взятих завдань у ракурсі їх впливу на завершення всього проекту, зокрема, аналізується час на виконання кожного завдання, в результаті чого визначається мінімально необхідний час на проходження всіх етапів. Дана техніка може застосовуватися в умовах невизначеності, коли невідомі деталі кожного етапу і точний час на їх виконання, більш того, це подієво-орієнтована техніка застосовується до проектів, де час більш важливий фактор, ніж вартість.

Дана методологія застосовувалася при підготовці до зимових олімпійських ігор 1968 року в Греноблі, вона ж була першою у своєму роді, відроджуючою підхід «Наукової організації праці» вперше описаний Тейлором Фредеріком Вінслоу в 1911 році, який намагався застосувати науку для інженерії процесів і управління [6].

В основі описаної техніки лежить побудова мережевої діаграми, представленій подіями, які пов'язані між собою активностями (рис. 1.3).

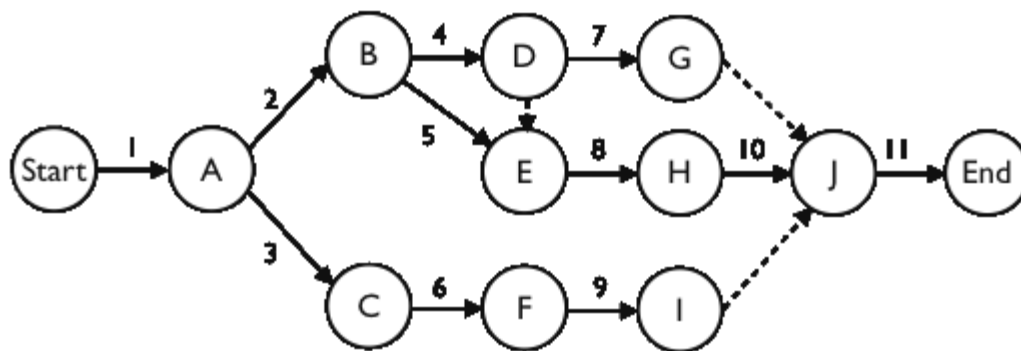


Рис. 1.3 Мережева діаграма методології PERT

Самі по собі події не мають часу і ресурсів, вони лише означають початок нового етапу активності, а от для активностей визначаються необхідні ресурси і характеристики часу, такі як: мінімальний, максимальний, нормальний і очікуваний час. Так само обчислюється час проскальзування або провисання — різниця часу по відношенню до інших активностей, що показує, на скільки ця активність випереджає або відстає від графіка виконання, відповідно.

На основі мережевої діаграми будується найбільш популярна методологія техніки PERT — метод критичного шляху, суть якого полягає в побудові найдовшого маршруту від першої до кінцевої події [7]. Таким чином, будь-які затримки на критичному шляху будуть відстрочувати настання фінальної події. Цей метод дозволяє визначити найбільш важливі завдання, а для його оптимізації може застосовуватися метод «швидкого проходу», який

може полягати в розпаралелюванні активностей, що лежать на критичному шляху.

### **1.3.2 Waterflow**

У 1970 році виходить у світ публікація доктора Вінстона У.Ройса «Managing the development of large software systems» (управління розробкою великих програмних додатків), в якій він описує прийоми розробки, які в подальшому будуть відомі як «каскадна модель розробки», також «waterflow» [4]. В оригінальній моделі передбачається наступна послідовність етапів розробки:

1. Визначення системних вимог;
2. Визначення програмних вимог;
3. Аналіз;
4. Проектування;
5. Розробка;
6. Тестування;
7. Уксплуатація.

Спочатку передбачався послідовний перехід від одного етапу до іншого, але тут же Вінстон розглядає ситуацію, коли після переходу до наступного кроку можуть виявитися недоліки попереднього, і пропонує модель, де можна повертатися на попередній етап для його доопрацювання. Далі він розвиває її до того, що в майбутньому буде відомо як «ітеративна модель розробки» — вона складається з тих же етапів, що і каскадна, але передбачає перехід від етапу тестування до етапу визначення програмних вимог.

### **1.3.3 RAD**

У 1991 році публікується книга Джеймса Мартіна «Rapid Application Development» (RAD), в якій описується концепція швидкої розробки програмного забезпечення, що використовує побудову прототипів при мінімальному плануванні. Крім іншого цю методологію відрізняє розстановка пріоритетів: якщо каскадна модель відштовхується від функціоналу, то тут

акцент робиться на час і ресурси, що витрачаються. Таким чином, якщо розробка не критичної частини функціоналу не буде вкладатися в терміни, RAD передбачає відмову від даного функціоналу. RAD включає такі етапи розробки:

1. Планування — визначаються вимоги;
2. Користувацьке проектування — визначення функціоналу;
3. Конструювання — розробка;
4. Перемикання — впровадження.

### **1.3.4 MSF**

У 1993 році компанія Microsoft випускає «Microsoft Solutions Framework» (MSF 1.0), як набір моделей дисциплін, концепцій і принципів для створення інформаційно-технологічних рішень [9]. У MSF акцент робиться на такі цінності:

- відповідність технічних і комерційних цілей;
- визначення чітких цілей, розподіл ролей і відповідальностей;
- реалізація ітеративного процесу, розділеного на етапи або контрольні точки;
- проактивне управління ризиками;
- ефективна реакція на зміну.

Ключовими елементами MSF є принципи, образи мислення, командна модель і модель управління. Принципи представлені рекомендаціями, ось деякі з них: заохочення комунікацій; максимально відкрита інформація про проект всередині команди; наділення членів команди повноваженнями, відповідальністю та звітністю. До способів мислення відносяться такі, як: «проявляйте турботу про команду соратників» або «безперервне навчання».

Командна модель MSF розглядає етапи, відповідні описаним у каскадній моделі розробки з позиції властивих їм цілей і функціональних областей, з метою ефективного розподілу ролей у команді [9]. Модель управління призначена для надання потрібних орієнтирів потрібним людям у потрібний час і рекомендує контроль ресурсів і пріоритетів на кожному з

етапів розробки. Крім іншого, в MSF присутнє таке поняття, як «контрольні точки», концепція яких нагадує події з мережевої діаграми PERT, що розглядаються з позиції основних цінностей MSF.

### 1.3.5 DSDM

У 1994 році консорціум з 17 британських компаній на основі концепції швидкої розробки додатків RAD створюється фреймворк (від англ. «framework» — каркас) розробки програмного забезпечення «Dynamic Systems Development Method» (DSDM). Фреймворк — це набір принципів, визначених типів ролей і наступних технік:

- таймбокс;
- принцип призначення пріоритетів «moscow»;
- семінари;
- побудова прототипів.

Методика таймбоксів є основною технікою DSDM, що використовується для того, щоб виконати проект вчасно, вкластися в бюджет і зберегти якість. Таймбокс являє собою ітерацію, в рамках яких проект ділиться на логічні ділянки, рознесені в часі. Таймбокси не діляться на під події, а функціонал не критичний, в наслідок чого він може бути частково виключений в цілях економії часу, в порядку, визначеному методом розстановки пріоритетів «MoSCoW». Метод розстановки пріоритетів «MoSCoW» визначає 4 рівні пріоритетів:

1. Має бути (must have);
2. Слід щоб було (should have);
3. Потрібно (could have);
4. Можна (want have).

Методика побудови прототипів передбачає розробку функціональних, продуктивних та інших моделей на різних стадіях роботи над проектом, що дозволяє виявити складнощі, з якими доведеться зіткнутися, оцінити продуктивність, зручність інтерфейсу і функціональність, у тому числі з комерційної точки зору.

У DSDM приділяється особлива увага участі в процесі розробки користувача (споживача), що закріплено в принципах, що є невід'ємною частиною фреймворку:

- активне залучення користувачів у процес розробки;
- команда розробників може приймати рішення;
- часте постачання результатів;
- критерієм прийнятності результатів є їх відповідність бізнесу;
- ітеративна та інкрементальна розробка;
- будь-які дії можуть бути скасовані;
- стабільність високорівневих вимог;
- тестування виконується постійно і безперервно;
- взаємодія і кооперація.

Як писалося вище, методологія DSDM визначає набір стандартних ролей, кожній з яких, у свою чергу, відповідає певна зона відповідальності, такі як:

- менеджер проекту — загальне керівництво;
- провидець — стежить за відповідністю комерційним цілям і завданням;
- чемпіон проекту — розпорядження ресурсами;
- лідер команди — керує розробниками;
- технічний координатор — архітектура;
- розробник — розробка;
- тестувальник — тестування;
- представницький користувач — представляє інтереси споживачів;
- користувач консультант — консультує з питань використання продукту;
- секретар — відповідає за протоколювання;
- посередник — відповідає за взаємодію між членами команди;

Остання версія методології, що вийшла в 2007 році і називається DSDM Atern, передбачає наступні 7 етапів життєвого циклу проекту:

1. Пре-проект. На першому етапі життєвого циклу проекту визначається доцільність проекту і крім іншого допускається випуск акта про ініціацію проекту.

2. Здійсненність. На даному етапі визначається техніко-економічна можливість реалізації проекту, в тому числі можливість ефективного досягнення цілей бізнесу.

3. Визначення бізнес процесів — передбачає визначення вимог, стратегії, архітектури, використовуваних стандартів і можливих ризиків супутніх процесу реалізації проекту.

4. Розвідка. На даному етапі передбачається побудова бізнес-прототипів і формування списку функціональних вимог.

5. Інжиніринг. Проектно-конструкторські дослідження спрямовані на вирішення нефункціональних вимог (наприклад, продуктивності, безпеки, можливостей підтримки та супроводу). У тому числі реалізація всіх вимог для успішної роботи продукту.

6. Розгортання — передбачає цикл робіт для надання продукту кінцевому споживачеві, навчання і написання документації. Також виявляється чи відповідає продукт всім встановленим бізнес вимогами.

7. Пост-проект. На даному етапі підбиваються підсумки і оцінюється ефективність прийнятих рішень, рекомендується робити це через 3-6 місяців щоб володіти великою кількістю інформації про результати роботи проекту.

### **1.3.6 Scrum**

У 1995 році на щорічній практичній конференції «Об'єктно-орієнтоване програмування, системи, мови і додатки» (OOPSLA), що проводиться «Асоціацією обчислювальної техніки» доктор Джефф Сазерленд і Кен Швабер представили методологію під назвою «Scrum» [13]. Вперше підхід був описаний вченими Hirotaka Takeuchi і Ikujiro Nonaka в 1986 році, як гнучка, цілісна, стратегія розвитку продукту, де команда розробників працює як єдине ціле, для досягнення загальної мети, в протиставлення традиційному, послідовного підходу.

У відповідність з останнім керівництвом, Скрам позиціонується як фреймворк, в рамках якого можливо вирішувати складні адаптивні проблеми і в той же час продуктивно і креативно розробляти продукти найвищої якості. Як заявляється в офіційній документації, він показує відносну ефективність управління продуктом і практик розробки. Підхід представлений трьома категоріями:

1. Команда;
2. Заходи;
3. Артефакти.

Команда складається з власника продукту, який несе відповідальність за постановку завдань, команди розробки і Скрам майстра, який покликаний забезпечити відповідність Скрам методології [13]. Артефакти є внутрішньою термінологією, а заходи використовуються в Скрамі для створення регулярності та мінімізації потреби в нарадах, не обумовлених Скрамом, їх перелік такий:

1. Спринт — аналог таймбоксу, з методології DSDM;
2. Планування спринту;
3. Щоденний Скрам мітинг — чверть годинні наради, з метою планування завдань на день та обговорення результатів попереднього робочого дня;
4. Огляд спринту — обговорення досягнутих результатів за підсумками ітерації та постановка нових завдань;
5. Ретроспектива спринту — обговорення якості процесів розробки за підсумками ітерації.

### **1.3.7 ASD**

У 1997 році виходить стаття «MESSY, EXCITING, AND ANXIETY-RIDDEN: ADAPTIVE SOFTWARE DEVELOPMENT» Джима Хігсмита, в якій він описує адаптивну методологію розробки програмного (Adaptive software development, скорочено ASD). Ключовою особливістю даної методології є новий погляд на ставлення до вимог і проекту, мається на увазі можливість їх

постійної зміни, до чого вона і прагнути адаптуватися. Превалюючий класичний життєвий цикл проекту: планування-проекткування-конструювання тут модифікований і представлений послідовністю: обмірковування-взаємодія-навчання (speculate-collaborate-learn).

### **1.3.8 Extreme Programming Explained**

У 1999 році виходить книга «Extreme Programming Explained: Embrace Change», що описує методологію екстремального програмування, авторами якої є Кент Бек, Уорд Каннінгем і Мартін Фаулер. Екстремальне програмування як і ASD орієнтується на постійну зміну вимог і пропонує 12 методик, що сприяють ефективному процесу розробки в подібних умовах:

1. Гра в планування (planning game) — швидке створення приблизного плану роботи і його постійне оновлення;
2. Невеликі версії (small releases) — частий випуск невеликих версій продукту;
3. Метафора (metaphor) — короткий опис роботи системи;
4. Простий дизайн (simple design) — стосовно архітектури;
5. Тестування (testing) — варто зазначити що дана методика надалі виокремилася в окрему методологію розробки іменовану «Test Driving Development» (TDD);
6. Переробка (refactoring);
7. Парне програмування (pair programming) — одночасна участь у роботі над завданням двох розробників;
8. Колективне володіння кодом (collective ownership);
9. Безперервна інтеграція (continuous integration) — часте впровадження розробок;
10. 40-годинний тиждень (40-hour week);
11. Замовник на місці розробки (on-site customer);
12. Стандарти кодування (coding standards).

### 1.3.9 Agile

У 2001 році в США, штаті Юта, підписується маніфест гнучкої методології розробки програмного забезпечення «Agile Manifesto», Agile являє собою сімейство методологій розробки в яке увійшли такі як: екстремальне програмування, SCRUM, DSDM, ASD, мало відома методологія Crystal, FDD, Pragmatic Programming та інші. Agile визначає 12 принципів, яких варто дотримуватися [16]:

1. Найвищим пріоритетом для нас є задоволення потреб замовника, що забезпечується за допомогою регулярного та раннього постачання цінного програмного забезпечення.

2. Зміна вимог вітається, навіть на пізніх стадіях розробки. Agile-процеси дозволяють використовувати зміни для забезпечення замовнику конкурентної переваги.

3. Працюючий продукт слід випускати якомога частіше, з періодичністю від пари тижнів до пари місяців.

4. Протягом усього проекту розробники і представники бізнесу повинні щодня працювати разом.

5. Над проектом повинні працювати мотивовані професіонали. Щоб робота була зроблена, створіть умови, забезпечте підтримку і повністю довіртеся їм.

6. Безпосереднє спілкування є найбільш практичним і ефективним способом обміну інформацією як з самою командою, так і всередині команди.

7. Працюючий продукт — основний показник прогресу.

8. Інвестори, розробники і користувачі повинні мати можливість підтримувати постійний ритм нескінченно. Agile допомагає налагодити такий стійкий процес розробки.

9. Постійна увага до технічної досконалості та якості проектування підвищує гнучкість проекту.

10. Простота — мистецтво мінімізації зайвої роботи — вкрай необхідна.

11. Найкращі вимоги, архітектурні та технічні рішення народжуються у самоорганізованих команд.

12. Команда повинна систематично аналізувати можливі способи поліпшення ефективності і відповідно коригувати стиль своєї роботи.

### 1.3.10 RUP

У тому ж 2001 році виходить методологія розробки від компанії IBM, що називається Rational Unified Process (RUP), яка описує як ефективно використовувати комерційно перевірені підходи до розробки програмного забезпечення. RUP забезпечує членів команди керівними принципами, шаблонами та інструментальними настановами, необхідними для всієї команди, щоб повною мірою скористатися наступними практиками (рис. 1.4):

- розробляйте програмне забезпечення ітеративно;
- керуйте вимогами;
- використовуйте компонентну архітектуру;
- візуалізуйте модель програми;
- перевіряйте якість програми;
- контролюйте зміни програми.

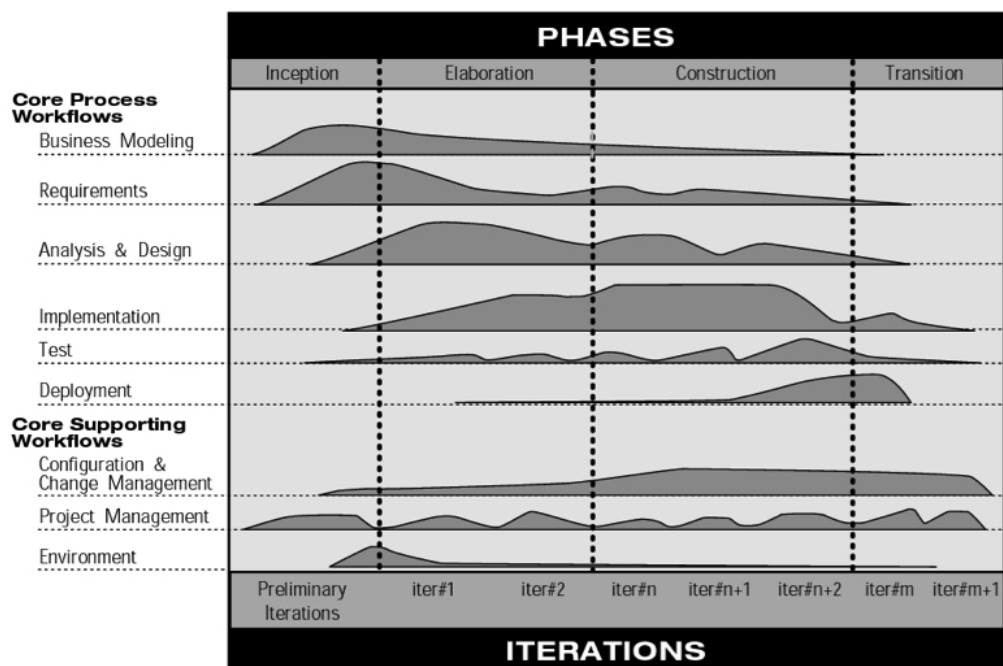


Рис. 1.4 Робочі процеси RUP

Ядро RUP складають такі робочі процеси — 6 процесів інжинірингу та 3 допоміжних процеси:

- бізнес моделювання (business modeling);
- вимоги (requirements);
- аналіз і дизайн (analysis & design);
- реалізація (implementation);
- тестування (test);
- розгортання (deployment);
- управління проектами (project management);
- налаштування та зміна (configuration & change);
- управління (management);
- середа (environment).

Висновок — протягом розвитку методологій можна спостерігати зміни в розстановці пріоритетів від час-функціонал до час-ресурси. Більш того, останні версії методологій передбачають постійну зміну функціональних вимог. Найбільша формалізація методологій і процесів спостерігалася до кінця першої піввини 90-х років, після чого стали набирати популярність полегшені версії.

Переглянувши основні методології, що застосовуються в управлінні інформаційними проектами, етапи життєвого циклу проектів, основоположні принципи та властиві пріоритети, а також сильні сторони та основні відмінності від попередніх методологій, можна зробити висновок — що оскільки розроблюємий проект управління пілотним проектом впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області не є стартапом, а також розробкою програмного забезпечення, то найбільш розумним буде використати декілька методологій для управління проектом, а саме MSF та PERT.

## 1.4 Обґрунтування інвестиційної привабливості майбутнього проекту

Інвестиційні дослідження розраховано для 48 місяців проекту, та на прикладі впровадження системи «розумне паркування»

На рисунку 1.5 можна побачити, що витрати спочатку перевищують прибуток, однак це є слідством відсутності готового рішення, система «Розумне паркування» як раз знаходиться в розробці. Однак, починаючи з 23 місяця, з дати запуску системи в тестовий режим, картина починає змінюватись — прибуток зростає. Однак в 19, 20 та 21 місяці накладається значне зростання, що викликано закупівлями необхідного обладнання.

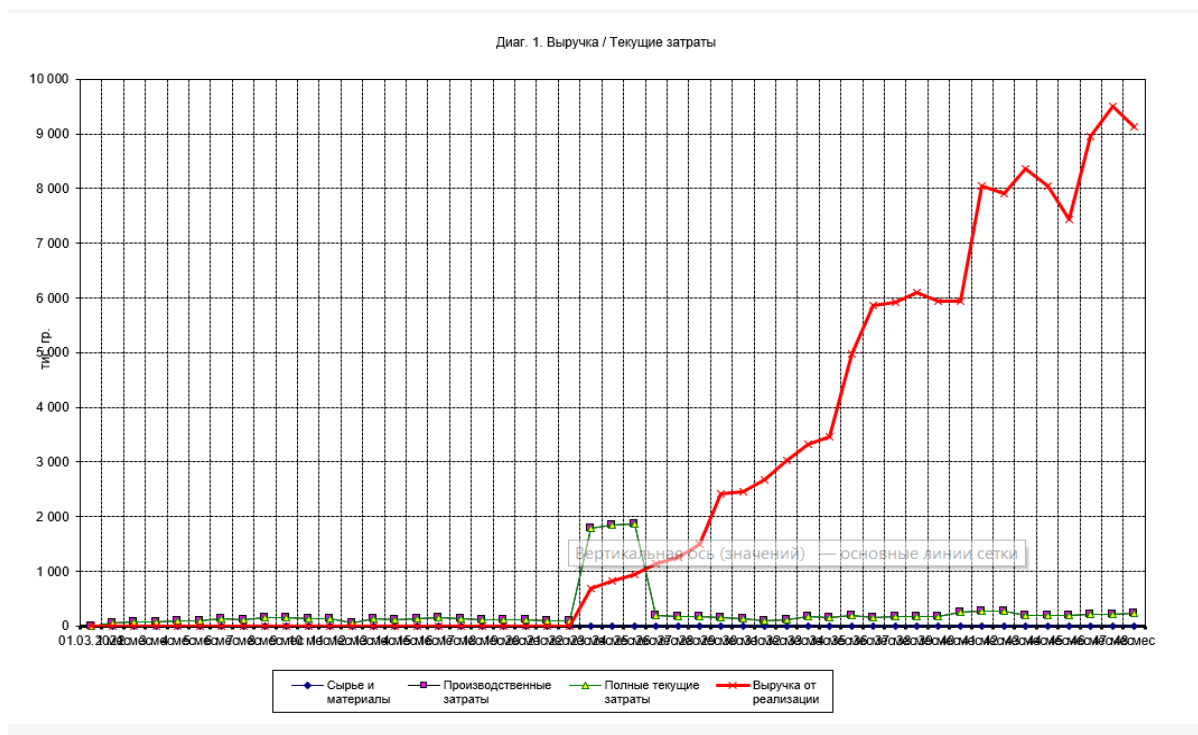


Рис. 1.5 Графік співвідношення прибутку і витрат проекту

На рисунку 1.6 показано чисті оборотні активи протягом існування проекту. Оскільки стартовий капітал вводиться в проект рівними частками, ми можемо спостерігати картину майже синусоїдального графіку необхідності в фінансуванні

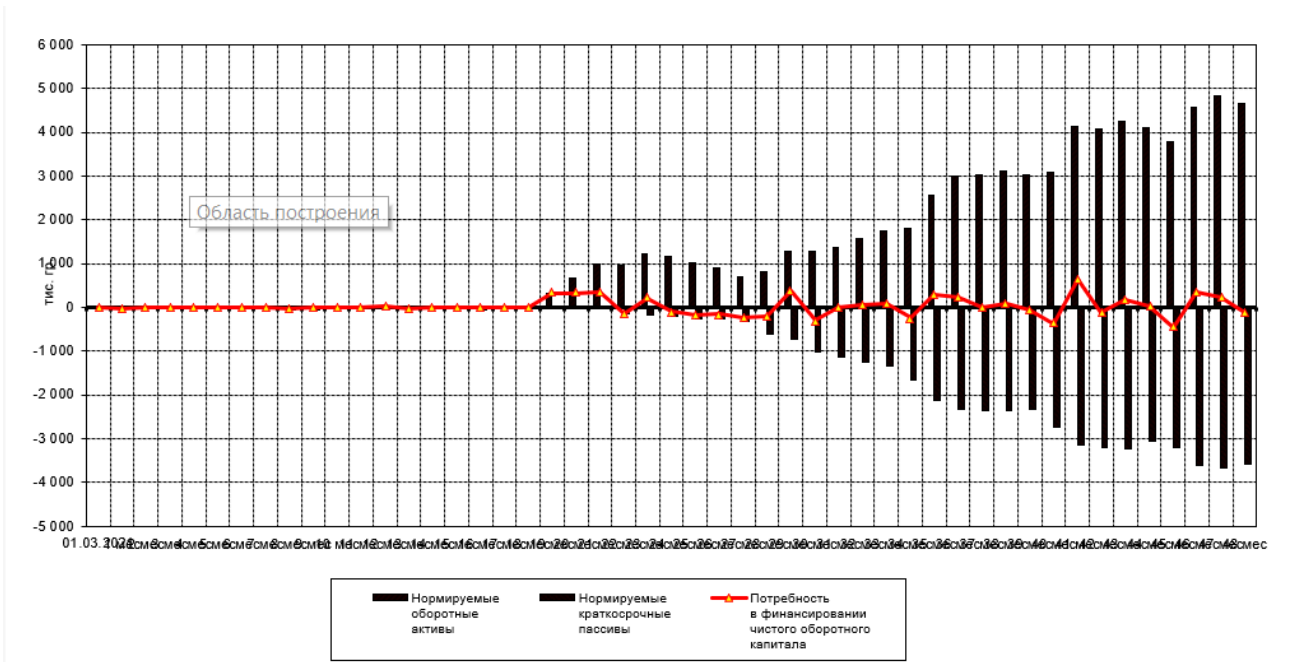


Рис. 1.6 Чисті оборотні активи проекту

На рисунку 1.7 показано прибуток проекту, який починаючи з 23-го місяця від старту проекту починає зростати і вже на 30 місяць переходить нульовий показник

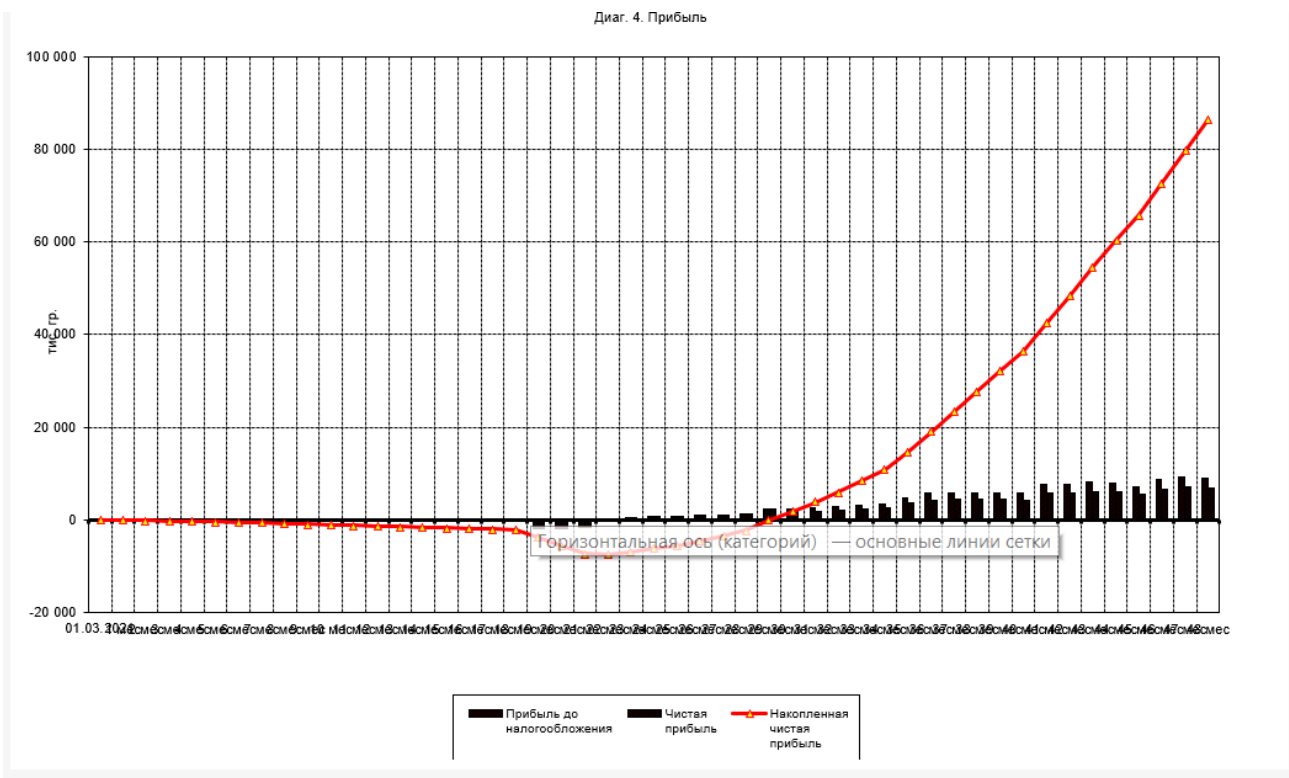


Рис. 1.7. Графік прибутку до оподаткування на проєкті

На рисунку 1.8 зображено рух грошового потоку, на якому добре прослідковується частковість фінансування проекту.

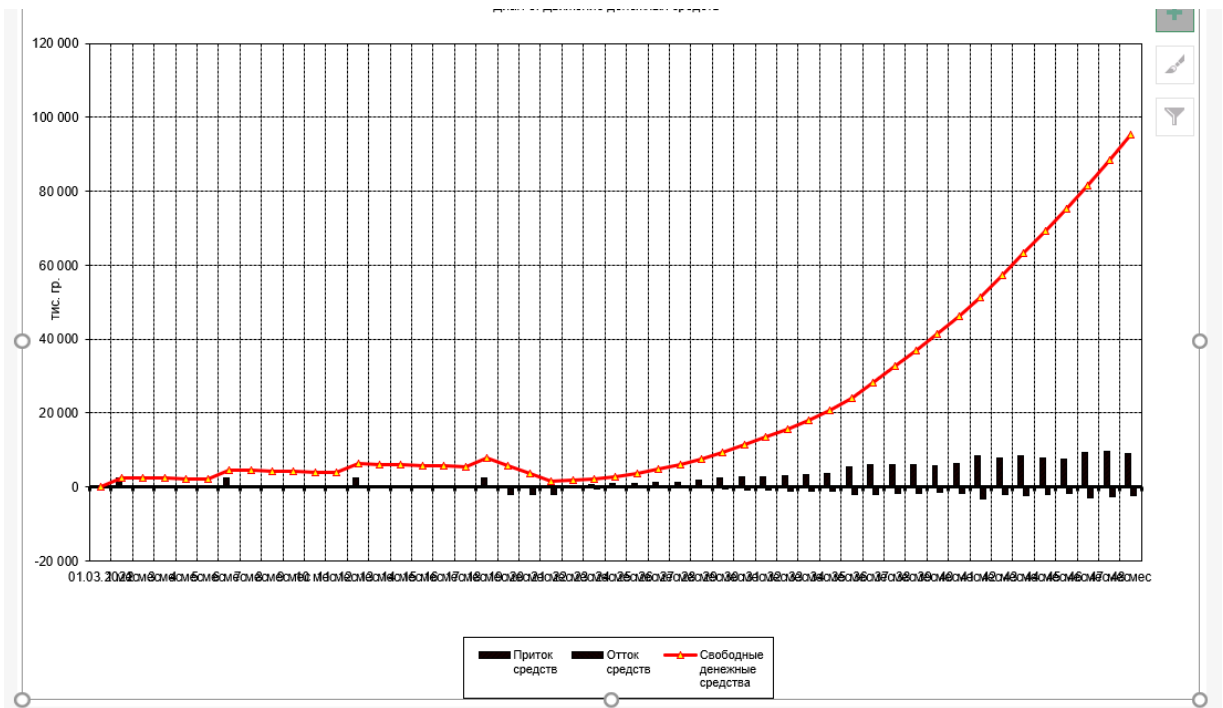


Рис. 1.8. Графік руху грошового потоку проекту

Рисунок 1.9 показує показники ліквідності проекту запуску системи «розумне паркування».

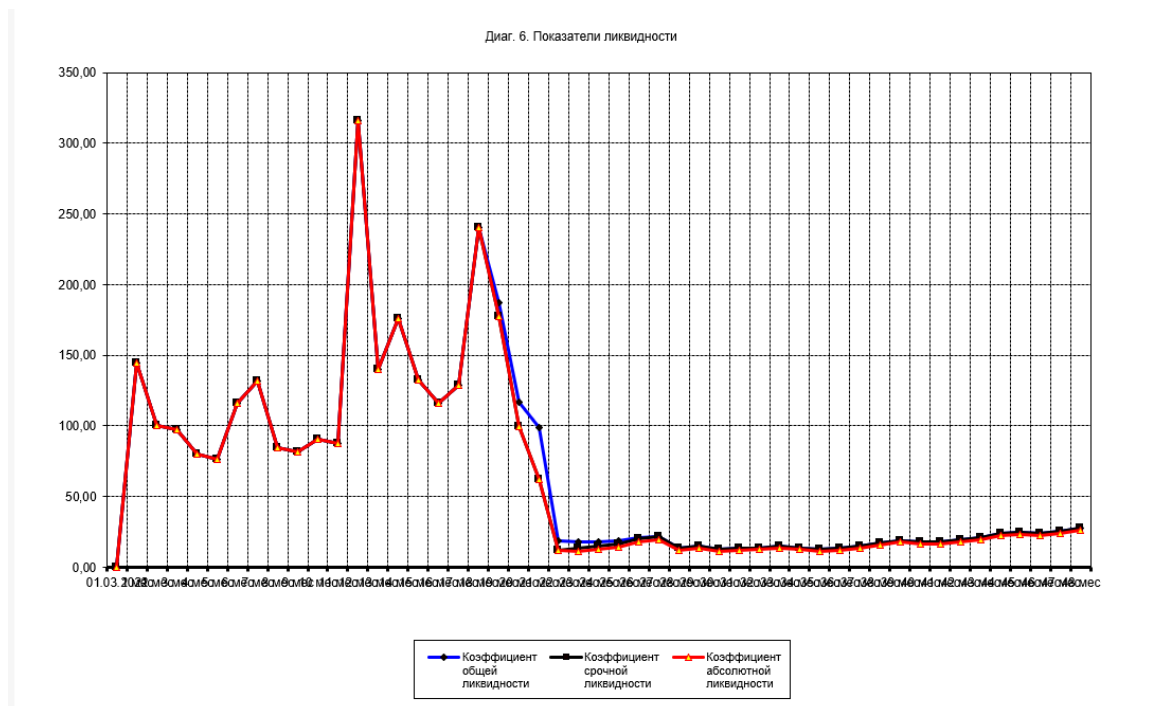


Рис. 1.9. Графік ліквідності проекту

На рисунку 1.10 видно як та коли проект починає приносити чисті доходи.

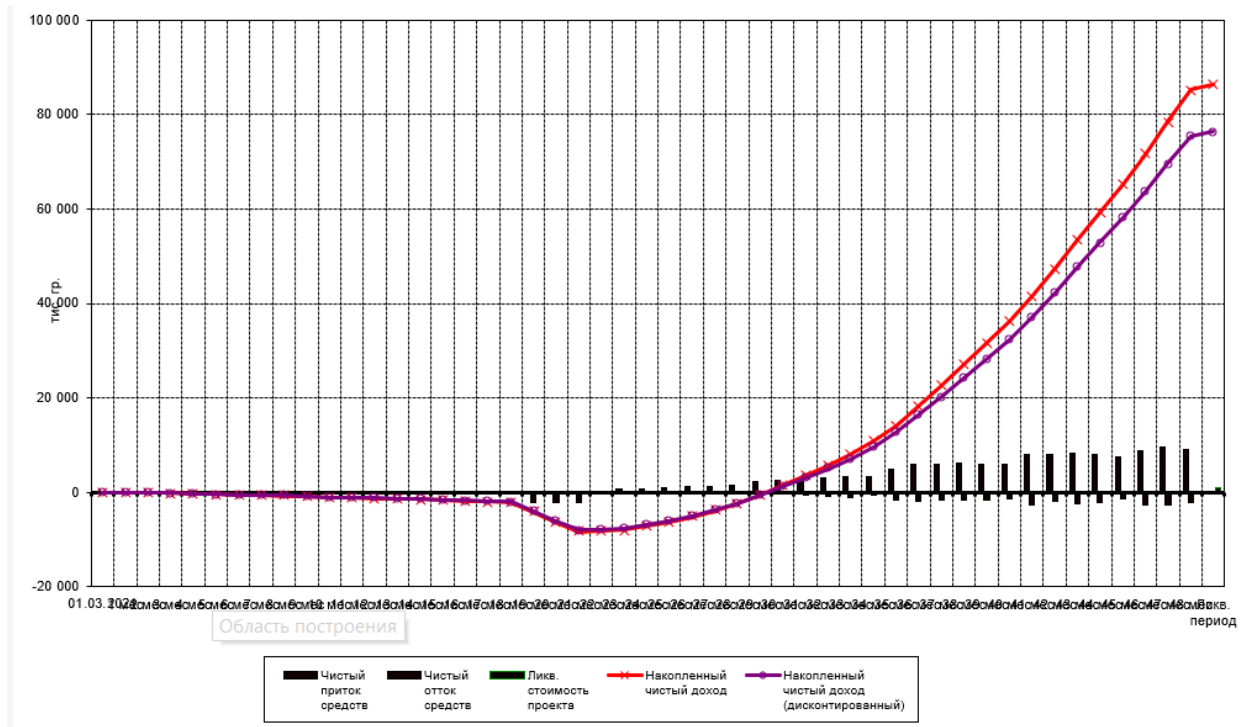


Рис. 1.10 Графік чистих доходів проекту

Підсумком виконання інвестиційного дослідження проекту запуску системи «розумне паркування» є отримання результатів щодо економічних показників проекту.

Розрахунок чистої приведеної вартості інвестиційного проекту. Даний показник розраховується за формулою:

$$NPV = -IC_0 + \sum_{t=1}^n CF_t / (1 + r)^t,$$

де: NPV - чиста поточна вартість інвестицій;

$IC_0$  – початковий інвестований капітал (Invested Capital);

$CF_t$  - грошовий потік (Cash Flow) від інвестицій в T-му році;

r - ставка дисконтування;

n - тривалість життєвого циклу проекту.

Розрахунок терміну окупності інвестицій. Термін окупності інвестицій показник зворотності інвестицій інвестору вимірюється у періодах часу - місяцях або роках. Загальний вигляд формули для його визначення виглядає так -  $PP=N$ , якщо:

$$\sum_{t=1}^n CF_t > IC_0 ,$$

де:  $CF_t$  - надходження доходів від проекту в  $T$  й рік;

$N$  - термін окупності, літ.

Якщо грошові потоки дисконтувати за прийнятою нормі, то можна розрахувати дисконтований термін окупності інвестицій за формулою:

$DPP = N$ , якщо:

$$DPP = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{(1+r)^t} \geq IC_0 ,$$

де  $DPP$  – дисконтований термін окупності;

$r$  – норма дисконтування.

Розрахунок відносних показників ефективності. Індекс прибутковості інвестицій показує прибутковість кожної вкладеної одиниці інвестицій в поточний момент часу, тобто скільки кожна гривня інвестицій приносить гривень доходу:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{I_0} .$$

Внутрішня норма прибутковості інвестицій визначається при рівності дисконтованих грошових приток від інвестицій, що викликали їх, інвестиціям. Тобто:

$$IC = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} .$$

де:  $IRR$  - внутрішня норма прибутковості інвестицій.

Виходячи з цієї формули, стає зрозуміло, що IRR з одного боку середня норма прибутковості проекту за весь його життєвий цикл, з іншого боку Гранична норма прибутковості проекту, нижче якої не можна опускатися.

Досить часто в процесі інвестування великих проектів виникають проблеми дефіциту інвестицій, в цьому випадку приймається рішення про реінвестування прибутку, отриманого в процесі реалізації проекту. В цьому випадку розраховують модифіковану внутрішню норму прибутковості інвестицій MIRR, яка розраховується за формулою:

NPV=0 при рівності

$$\sum_{t=1}^n CF_t (1 + d)^{n-t} / (1 + MIRR)^n = \sum_{t=0}^n IC_t / (1 + r)^t.$$

де: d – середньозважена вартість капіталу;

r – ставка дисконтування;

CF<sub>t</sub> – грошові притоки в t-ий рік життя проекту;

IC<sub>t</sub> – інвестиційні грошові потоки в T ий рік життя проекту;

n – термін життєвого циклу проекту.

Тут необхідно звернути увагу на те, що всі інвестиції та реінвестиції наводяться до початку проекту за однаковою нормі дисконтування, а всі доходи наводяться до дати закінчення проекту за нормою дисконтування відповідної середньозваженої вартості капіталу інвестованого об'єкта.

Розрахунок ефективності інвестиційного проекту слід доповнити розрахунком ще одного показника - коефіцієнта ефективності інвестиційного проекту ARR. Цей показник є зворотною величиною терміну окупності PP, тобто  $ARR = 1/PP$ , якщо ми визначаємо останній як відношення середньорічної прибутковості інвестицій до початкових інвестиціям. Формула розрахунку коефіцієнта ефективності інвестицій виглядає в цьому випадку так:

$$ARR = CF_{cr} / I_0$$

де: CF<sub>cr</sub> - Середньорічна дохідність інвестицій.

Якщо коефіцієнт розраховується за весь життєвий цикл, то формула набуває вигляд:

$$ARR = \frac{CF_{сг}}{(I_0 + I_f)/2},$$

де:  $I_f$  - ліквідаційна вартість інвестиційного проекту.

На щастя сьогодні, завдяки технологіям і автоматизованим систем обробки інформації, немає необхідності вручну вираховувати ці показники. Розрахунок економічної ефективності проекту можна знайти у фінальному звіті програми Alt Invest (рис. 1.11.)

1403	<b>ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА</b>		01.03.2021	<b>ВСЕГО</b>
1421	Потребность в финансировании постоянных активов	тис. гр.	0	<b>0</b>
1422				
1423	Потребность в финансировании чистого оборотного капитала	тис. гр.	0	-
1424				
1425	Чистые доходы для полных инвестиционных затрат	тис. гр.	0	1 062
1426	То же, нарастающим итогом	тис. гр.	0	86 339
1427				
1428	Ставка сравнения (номинальная годовая)	%	12%	
1429	NPV	тис. гр.	76423	
1430	IRR (номинальная годовая)	%	14.3%	
1431	Простой срок окупаемости	лет	2,4	
1432	Дисконтированный срок окупаемости	лет	2,4	
1433				

Рис. 1.11 Показники NVP та IRR

Таким чином, можна зробити висновок щодо задоволеної інвестиційної привабливості проекту, та почати займатись наступним кроком — розробкою управління змістом, часом та ресурсами проекту, організаційною структурою компанії та команди проекту, аналізом ризиків та шляхів їх подолання.

## РОЗДІЛ 2. ОПИС КОНЦЕПЦІЇ ПРОЕКТУ

Розділ 2 направлено на розробку та формалізацію головних ідей щодо розглянутого проекту, завдяки чому формується загальна картина і розуміння про структуру, властивості і призначення проекту.

### 2.1 Формалізація ідеї проекту

Грамотна загальна формалізація ідеї проекту, її детальне опрацювання — наступний крок для вдалого та успішного завершення проекту [4]. Головна задача, це показати проект з точки зору інвестиційної привабливості та потенціалу ідеї. Оскільки замовником виступає держава, інвестиційна привабливість має чи малу значимість. Сформульована проектна пропозиція:

Повна назва проекту: Управління пілотним проектом впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області.

Опис проекту: Планується загальна розробка системи «розумного міста» яка включає в себе такі підсистем як:

1. Система «розумні дороги», що допоможе слідкувати за ситуацією на дорогах загального користування;
2. Система «розумне паркування», що дозволить економити час на пошук парко-місця, завчасно сплачувати орендну плату та допоможе найскоріше дістатися парко-місця;
3. Система «розумні пристрої обліку та контролю показників лічильників» допоможе слідкувати за показниками лічильників газу, води тощо, а також своєчасно реагувати на аварійні ситуації, будь то витік або протікання завдяки системі датчиків.

Ціль проекту [Додаток В]: побудова систем «розумного» міста, у тому числі системи «розумні дороги», «розумне паркування» та «розумні пристрої обліку та контролю показників лічильників»

Тривалість проекту оцінюється у 3,3 роки.

Обсяг робіт: 117 робіт головні це аналіз вимог до проекту, проектування, закупівлі, впровадження, тестування, експлуатація, контроль.

Показниками успішності проекту будуть слідуєчі пункти:

1. Вартість проекту;
2. Працевдатність систем;
3. Покращення загального рівня задоволенням життям мешканців проектної території на 10-12% в порівнянні з попередніми роками;
4. Відсоток відхилень від бюджету.
5. Задоволеність замовника;
6. Зворотній зв'язок від населення, якщо система приживеться та буде використовуватись.

### **2.2.1 Формалізація ідеї «розумні дороги»**

Наприкінці проекту планується отримати єдину робочу систему моніторингу стану доріг у розглянутому регіоні, а саме:

- систему, здатну в автономному режимі аналізувати ситуацію з дорожнім покриттям за допомогою датчиків (термо-, баро- гігро- та ін.);
- систему відеоаналітики здатну розпізнавати щільність потоку, а також аварійні ситуації з подальшим виведенням інформації на табло чергової зміни екстрених служб;
- систему відеоаналітики з можливістю проводити ідентифікацію транспортних засобів за необхідними критеріями (колір, формфактор, розміри, державний номер, інш.)
- систему збору аналітичної інформації про завантаженість доріг;
- єдину платформу моніторингу та управління ситуацією на дорогах у розглянутому регіоні.

### **2.2.2 Формалізація ідеї «розумне паркування»**

Наприкінці проекту планується отримати єдину робочу систему-помічник при паркуванні в розглянутому регіоні. За допомогою сторонніх додатків, або web-сторінки для розумного паркування водії зможуть шукати вільні паркувальні місця поблизу і при необхідності оплачувати їх. Система повинна перекривати основні критичні моменти — це навігація до місця паркування і внесення електронного платежу за паркування. Як приклад

можна навести системи таких міст як Нью-Йорк (ParkMobile) і Сінгапур (Park & Go).

Щоб позбутися зайвих переміщень транспорту в процесі пошуку вільного паркувального місця, необхідно навігаційне рішення. За допомогою камер і оптичних/магнітних датчиків, дані о зайнятих паркувальних місцях будуть оброблятися та передаватися в користувальницький інтерфейс. Також система повинна збирати данні та на їх основі прогнозувати частку вільних місць в тій чи іншій зоні, розраховувати частку вільних паркувальних місць в районі в заданий період часу.

### **2.2.3 Формалізація ідеї «розумні пристрої обліку та контролю показників лічильників»**

Наприкінці проекту планується отримати робочу систему моніторингу за показниками споживання таких ресурсів як наприклад: вода, електроенергія, газ, інш.

Система буде отримувати данні завдяки розумним лічильникам, які мають функціонувати на базі програми для відстеження споживання ресурсів у режимі реального часу, що допоможе користувачам (як фізичним так і юридичним особам) краще зрозуміти свою модель споживання, а також оптимізувати свої платежі за рахунок використання ресурсів у позапікові періоди. Використання розумних лічильників, підключених безпосередньо до мережі постачальника, гарантує точність рахунків і дозволяє споживачам контролювати витрати на енергію практично в режимі реального часу.

Також, в рамках цієї ідеї, необхідно реалізувати можливість встановлення додаткових систем контролю за витіками, як то газу, води тощо, які в свою чергу будуть виводи, у випадку аварійної ситуації, сигнал на черговий пульт контролю.

### **2.2 PEST-аналіз**

PEST-аналіз — це інструмент для визначення стратегії компанії в довгостроковому періоді. Період прогнозування становить від 3 до 10 років. Аббревіатура PEST складається з англійських слів:

1. Politics (політика) — політичне оточення компанії.
2. Economics (економіка) — економічне оточення компанії.
3. Socio - Culture (соціум - культура) — соціально-культурне оточення.
4. Technology (технології) — технологічне оточення компанії.

Таблиця 2.1. Зацікавлені сторони та вигоди від проекту

№	Зацікавлені сторони	Потреба	Вигода
1	Організація замовник проекту	Розширення і модернізація існуючої інфраструктури. Необхідність моніторингу показників в реальному часі. Збільшення захищеності своїх працівників.	Впровадження технологій «розумного» міста. Отримання звання компанії, проводячої «розумні» рішення. Збільшення рівня загальної захищеності свого підприємства.
2	Державний уряд проектної території	Потреба в проєкті реформування системи моніторингу стану доріг та паркувальних місць. Необхідність в системі своєчасного сповіщення про надзвичайні ситуації на дорогах.	Отримання єдиної системи моніторингу показників вологості, температури, стану дорожнього покриття, надзвичайних ситуацій. Система моніторингу та відстежування автопотіку.
3	Фізичні та юридичні особи, перебуваючи (проживаючи) на проектній території	Потреба в покращенні рівня життя завдяки технологіям «розумного» міста	Своєчасне реагування на аварійні ситуації на дорозі, збільшення загального рівня захищеності громадян, поліпшення рівня життя. Зменшення часу на пошук вільного місця для паркування авто, внаслідок чого зменшення загального рівня стресу. Можливість своєчасного та коректного моніторингу показників лічильників.

Закінчення табл. 2.1

2	Організація виконавець проекту	Розширення клієнтської бази для збільшення прибутку, виконання контрактів для отримання прибутку, отримання успішного кейсу у багаж компанії, отримання «імені» на світовому ринку	Отримання постійного клієнта в особі замовника в результаті успішної реалізації проекту. Отримання прибутку. Отримання світової практики впровадження рішень «розумного» міста
---	--------------------------------	--	--

Спочатку необхідно виконати перелік факторів, необхідних для здійснення PEST-аналізу, такий перелік наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Перелік факторів, необхідних для здійснення PEST-аналізу

<b>Фактори впливу політичного середовища</b>	<b>Фактори впливу економічного середовища</b>
Лібералізація зовнішньоекономічного співробітництва	Інвестиційний клімат в галузі
Податкова політика держави	Загроза високих темпів інфляції
Регулювання договірних відносин	Встановлення високих податкових ставок
Введення обмежень на ввезення імпортного обладнання	Ступінь глобалізації та відкритості економіки
Майбутнє і поточне законодавство, що регулює правила роботи та стандарти в	Монетарна та фіскальна політика держави
Підтримка інноваційних компаній з боку держави	Рівень розвитку підприємництва та бізнес середовища
Ступінь обов'язковості правових норм	Цінова конкуренція з боку зарубіжних компаній
Вимоги до якості продукції та рівня сервісу	Науково-технічний прогрес у сфері діяльності
Зростання мобільності населення	Ступінь використання, впровадження та передачі технологій
Темпи росту населення	Доступ до новітніх технологій
	Витрати на дослідження та розробки
	Можливість виробництва якісно нової продукції (розвиток конкурентних технологій)
	Фокус галузі на технологічний розвиток
	Рівень інновації та технологічного розвитку галузі

Політика відіграє важливу роль у формуванні бізнес-середовища в регіоні, державі та на загальносвітовому рівні. Один прийнятий закон може обмежити перспективи ведення того чи іншого бізнесу або навпаки подарувати нові можливості для компанії. Основні політичні фактори відображені в табл. 2.3/

Таблиця 2.3. Характер та ступінь впливу політичних факторів на компанію

Фактори впливу політичних факторів	Характер Впливу фактору	Оцінка експертів ступеня впливу фактору (max = 3 б.)			Середній бал
		Експ. 1	Експ. 2	Експ. 3	
Лібералізація зовнішньоекономічного співробітництва	+	3	3	2	+2,6
Податкова політика	-	3	3	2	-2,6
Регулювання договірних відносин	-	3	2	3	-2,6
Державне регулювання конкуренції в галузі	+	2	3	3	+2,6
Введення обмежень на ввезення імпортного	-	2	2	1	-1,66
Майбутнє і поточне законодавство, що регулює правила роботи	-	3	1	2	-2
Підтримка інноваційних компаній з боку держави	+	2	1	2	+1,66
Ступінь обов'язковості правових норм	+	1	2	2	+1,66

Вплив факторів економічної групи на компанію важко переоцінити, тому їх потрібно розглядати особливо ретельно, що наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Характер та ступінь впливу економічних факторів на компанію

Фактори впливу економічних факторів	Характер Впливу фактору	Оцінка експертів ступеня впливу фактору (max = 3 б.)			Середній бал
		Експ. 1	Експ. 2	Експ. 3	
Інвестиційний клімат в	+	2	2	2	+2
Загроза високих темпів інфляції	-	3	1	3	-2,33

Закінчення табл. 2.4

Встановлення високих податкових ставок	-	2	2	3	-2,33
Ступінь глобалізації та відкритості економіки	+	1	1	1	+1
Монетарна та фіскальна політика держави	+	2	1	2	+1,66
Рівень розвитку підприємництва та бізнес середовища	+	1	2	3	+2

В Таблиці 2.5 – фактори соціально-культурної спрямованості, що чинять непрямую дію на успішність компанії, однак в нашому випадку це не є дуже рушійно.

Таблиця 2.5. Характер та ступінь впливу соціально-культурних факторів на компанію

Фактори впливу соціально-культурних факторів	Характер Впливу фактору	Оцінка експертів ступеня впливу фактору (max = 3 б.)			Середній бал
		Експ. 1	Експ. 2	Експ. 3	
Вимоги до якості продукції та рівня сервісу	+	3	2	3	+2,66
Зростання мобільності населення	-	3	2	2	-2,33
Темпи росту населення	+	2	1	1	+1,3

Технологічні фактори також набирають все більшої цінності, оскільки технологічний прогрес прискорюється, ступінь його впливу на всі сфери бізнесу, навіть найбільш нетехнологічні, збільшується, а в «розумному» місті технологічний аспект є основою для коректної роботи всього системи (таблиця 2.6).

Таблиця 2.6. Характер та ступінь впливу технологічних факторів на компанію

Фактори впливу технологічних факторів	Характер Впливу фактору	Оцінка експертів ступеня впливу фактору (max = 3 б.)			Середній бал
		Експ. 1	Експ. 2	Експ. 3	
Науково-технічний прогрес у сфері діяльності	-	2	3	1	-2

Закінчення табл. 2.6

Ступінь використання, впровадження та передачі	+	1	1	2	+1,33
Доступ до новітніх технологій	+	2	2	1	+1,66
Витрати на дослідження та розробки	-	3	2	2	-2,33
Можливість виробництва якісно нової продукції (розвиток конкурентних технологій)	+	3	3	2	+2,66
Фокус галузі на технологічний розвиток	+	3	3	3	+3
Рівень інновації та технологічного розвитку	+	3	2	1	+2

Нижче в таблиці 2.7 наведено підсумки здійсненого PEST-аналізу щодо факторів впливу на компанію-виконавця

Таблиця 2.7. Підсумки здійсненого PEST-аналізу

<i>Фактори</i>	<i>Зміни в галузі</i>	<i>Зміни в організації</i>	<i>Дії</i>
Політичні	Лібералізація зовнішньоекономічного співробітництва. Державне регулювання конкуренції в галузі. Регулювання договірних відносин. Податкова політика держави.	Можливість виходу на зовнішній ринок. Послаблення дисципліни платежів і поставок.	Страхування поставок, підтримка партнерських відносин. Отримання міжнародної сертифікації.
Економічні	Інвестиційний клімат в галузі. Рівень розвитку підприємництва та бізнес середовища. Встановлення високих податкових ставок. Загроза високих темпів інфляції	Відтік коштів зі сфери виробництва до бюджету. Введення фінансових операцій, що зберігають купівельну спроможність коштів.	Напрямок ресурсів компанії на розвиток даних стратегічних напрямків діяльності.
Соціально-культурні	Зростання мобільності населення. Вимоги до якості продукції та рівня сервісу.	Відтік працівників.	Застосування заходів щодо утримання клієнтів. Вдосконалення системи стимулювання.

Закінчення табл. 2.7

Технологічні	Фокус галузі на технологічний розвиток. Витрати на модернізацію та розробки.	Необхідність відстеження тенденцій змін методологій управління проектами в галузі. Розробка інвестиційної програми модернізації і технологічної грамотності персонала модернізація об'єктів компанії, введення нових потужностей.	Нарощування обсягів послуг, що відповідає вимогам ринку
--------------	--	---	---

### 2.3 Вплив зовнішніх та внутрішніх зацікавлених сторін на проект

Вплив зовнішніх та внутрішніх зацікавлених сторін на проект, та вплив проекту на зовнішні та внутрішні зацікавлені сторони наведено у таблиці 2.8.

**Таблиця 2.8. Попереднє визначення особливостей внутрішнього та зовнішнього оточення**

№	Зацікавлені сторони	Вплив ЗС на проект	Вплив результатів проекту на ЗС
<b>Зовнішні зацікавлені сторони</b>			
1	Організація замовник проекту	Забезпечує фінансування проекту, вносить зміни до план проекту, стежить за дотриманням домовленостей.	Вирішення питань забезпеченості громадян проектуємої ділянки новітніми технологіями «розумного» міста
2	Громадяни проектуємо ділянки	Забезпечують зворотній зв'язок, тестування та життєздатність систем «розумного міста»	Головний фактор приймальності системи та її впровадження в повсякденне життя
3	Уряд	Підтримка та супровід, поблажливість та підтримка	Поліпшення відносин з громадянами, зростання рівня задоволення життям громадян
<b>Внутрішні зацікавлені сторони</b>			
1	Компанія «Gregor&Fix corp.»	Забезпечує виконання поставлених цілей проекту, забезпечує технічну підтримку проекту	Дозволяє отримати постійного клієнта, збільшення портфеля компанії за проектами такого роду. Від проекту залежить прибуток компанії та її репутація, також показники рентабельності та окупності.

### Закінчення табл. 2.8

2	Працівники проекту	Реалізують сам проект, від них залежить успіх проекту, ступінь його здатність приносити користь суспільству.	Подальша мотивація на нові проекти. Розвиток, навчання та професіональний ріст у галузі.
3	Менеджер проекту	Отримання найбільш високого показнику прибудку від проекту та виконання стейкхолдерів проекту.	Від результату проекту залежить реалізація персональних цілей менеджерів, їх кар'єрний ріст та прибуток компанії.

## 2.4 Дерево цілей проекту

З метою чіткого визначення цілей проекту, його результатів та дій, необхідних для досягнення цих цілей було складено логіко-структурну схему та розроблено дерево цілей проекту, яке містить загальну ціль, конкретну ціль, результати (додаток Б).

## 2.5 Організаційна структура управління проектом

### 2.5.1 Опис організації

Організація-виконавиць запуску пілотного проекту впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області: компанія-концерн Gregor&Fix corp., що спеціалізується на розробці, впровадженні, та технічній підтримці Iot рішень для B2C, B2B та B2G сегментів.

Місцезнаходження головного офісу: Rathausstraße 15, 10178 Berlin Deutschland

Місцезнаходження головного офісу в Україні: вул. Болсуновська, 13-15, Київ, 01014.

Директор Київського департаменту: Мокшанцева Дарья Володимирівна, адреса: м. Київ, вул. Велика Васильківська, 2.

Контактна інформація директора департаменту: mob. +380505555555, IP. 755555, email. dvmokshanceva@gregorendfix.corp.kiev.com.

Начальник відділу управління проектами: Мурав'єв Павло Андрійович, адреса: м. Київ, вул. Верхній Вал, 3г.

Контактна інформація начальника відділу управління проектами: mob. +380507171717, IP. 752422, email. muravevpa@gregorendfix.corp.kiev.com.

Мета компанії: «die Unausweichlichkeit der Fortschritte — es gibt eine Zukunft» (з нім. — неминучість прогресу — є майбутнє)

Принцип компанії: «Deutsche Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit» (з нім. — Німецька надійність і виконавчість)

Організаційна структура підприємства приведена на рис. 2.1-2.5.

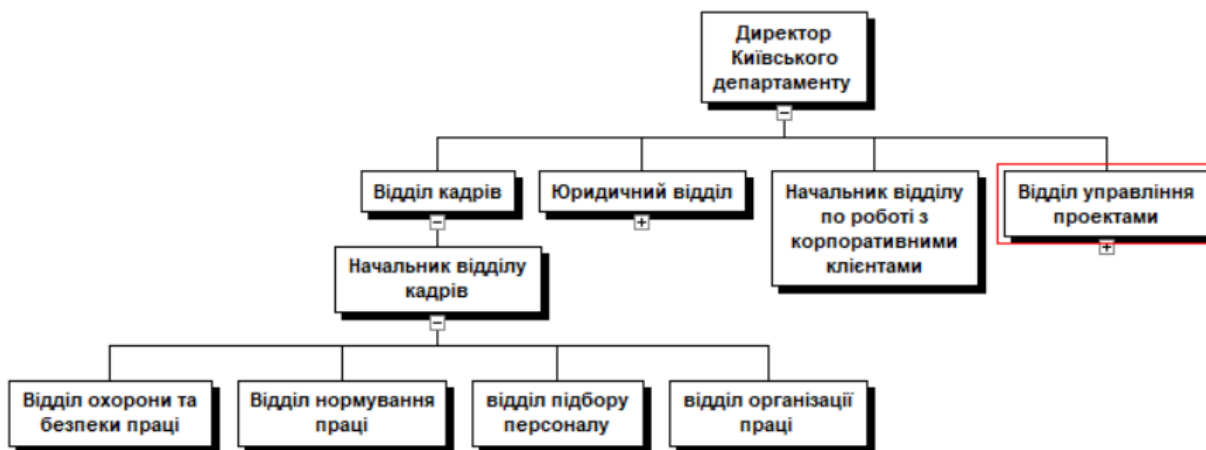


Рис. 2.1. Організаційна структура відділу кадрів



Рис. 2.2. Організаційна структура юридичного відділу

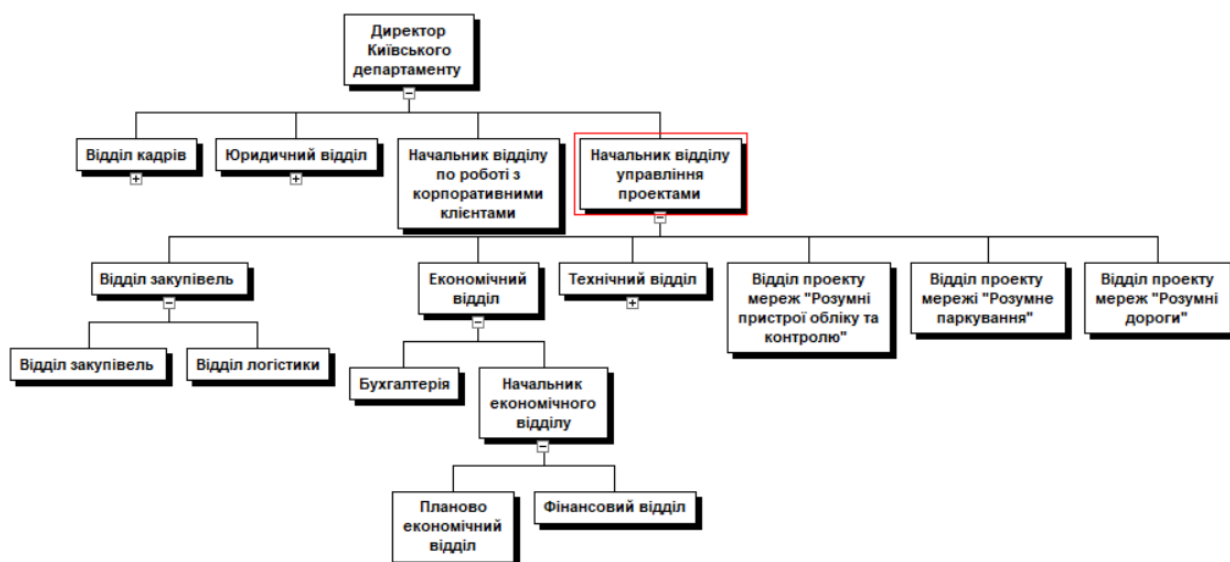


Рис. 2.3. Організаційна структура відділу закупівель та економічного відділу

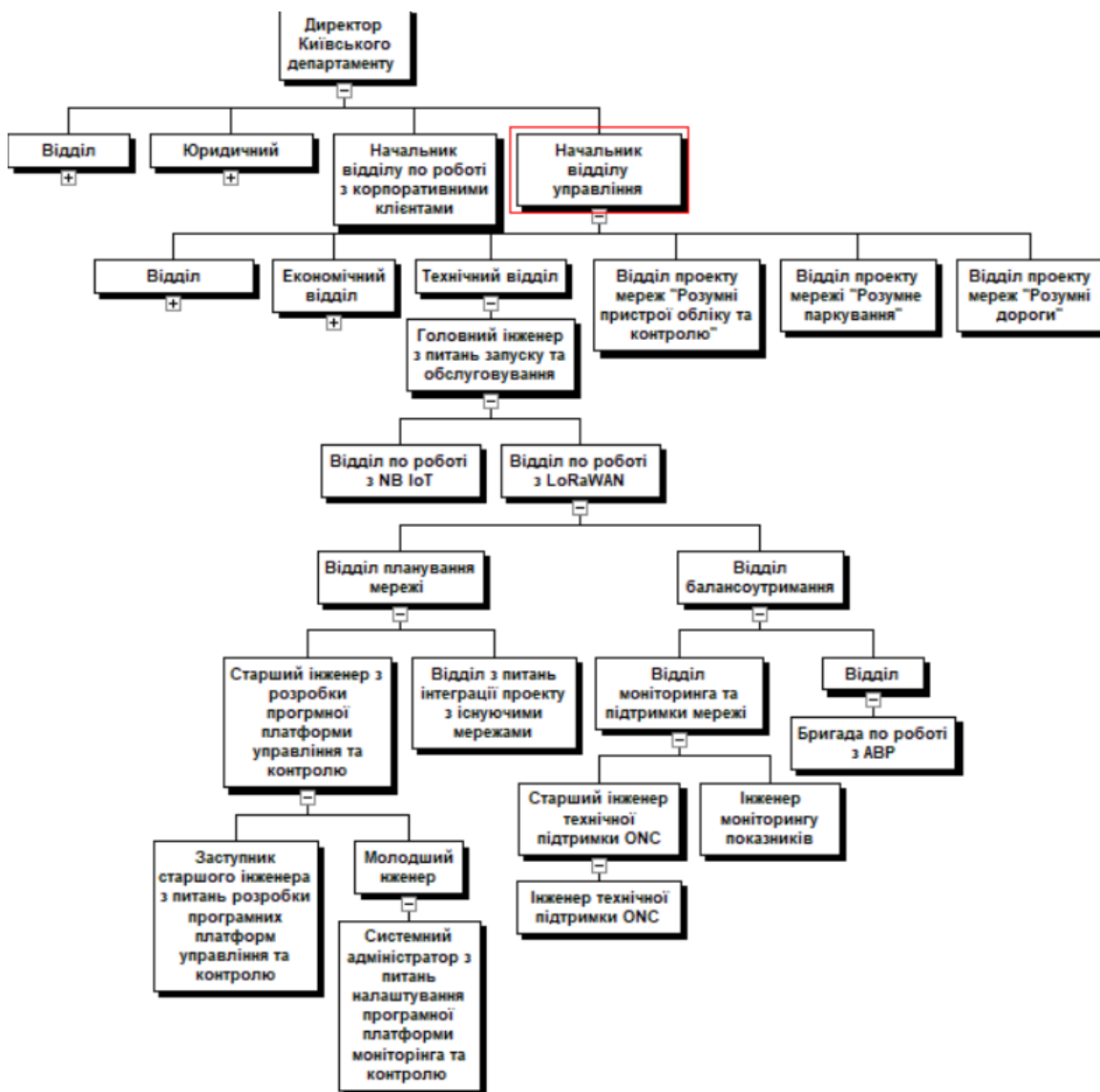


Рис. 2.4. Організаційна структура технічного відділу

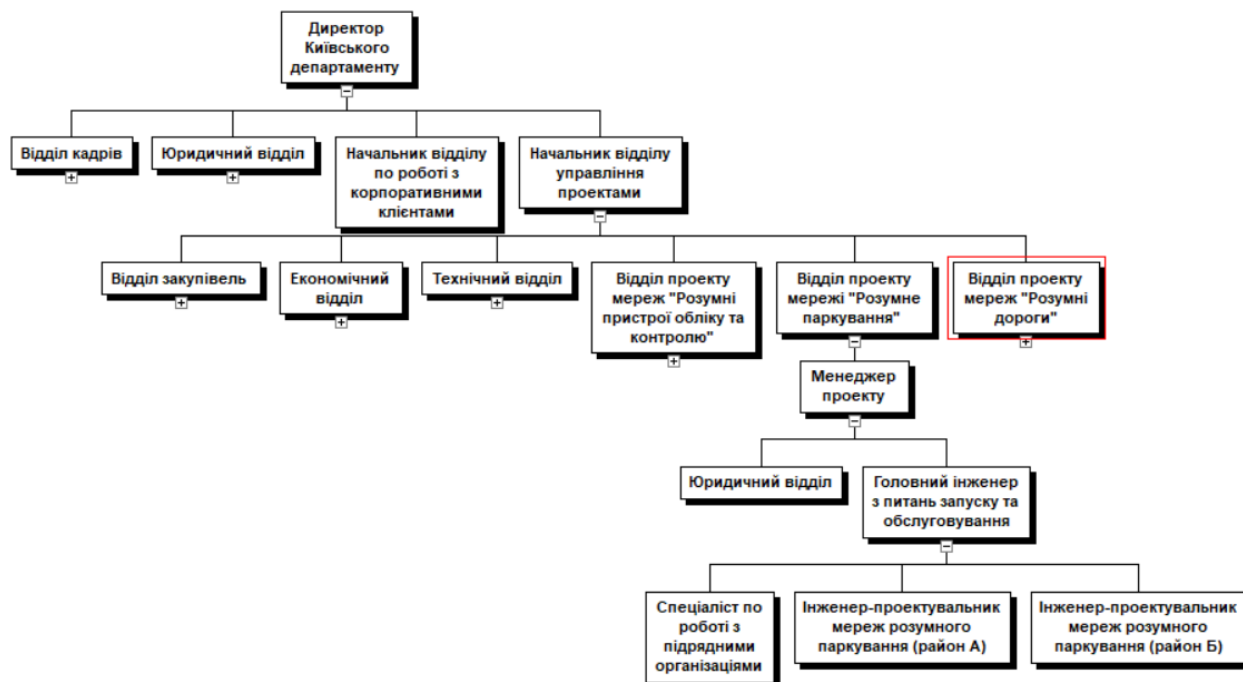


Рис. 2.5 Організаційна структура проектних відділів на прикладі відділу проекту «розумне паркування»

### 2.5.2 Організаційна структура проекту

Організаційна структура управління будь-яким проектом — це форма системи управління, яка визначає склад, взаємодію та підпорядкованість її елементів. Структура має тісні зв'язки з її елементами: ланками управління на кожному рівні, цілями, функціями, процесом управління, чисельним і професійно-кваліфікаційним складом працівників, ступенем централізації і децентралізації функцій управління, інформаційними зв'язками. В рамках організаційної структури відбувається рух потоків інформації і прийняття управлінських рішень, у чому беруть участь менеджери всіх рівнів, категорій і професійної спеціалізації.

Оскільки організація-виконавиць запуску пілотного проекту впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області є компанія-концерн, то її організаційна структура — дивізіональна, як зазвичай притаманна для таких компаній. Дивізіональна структура управління

будується не за функціональними ознаками, а за принципами групування виробничих підрозділів, групами споживачів та за місцем розташування.

Організаційна структура проекту, що показує відношення між учасниками проекту (рис. 2.6).

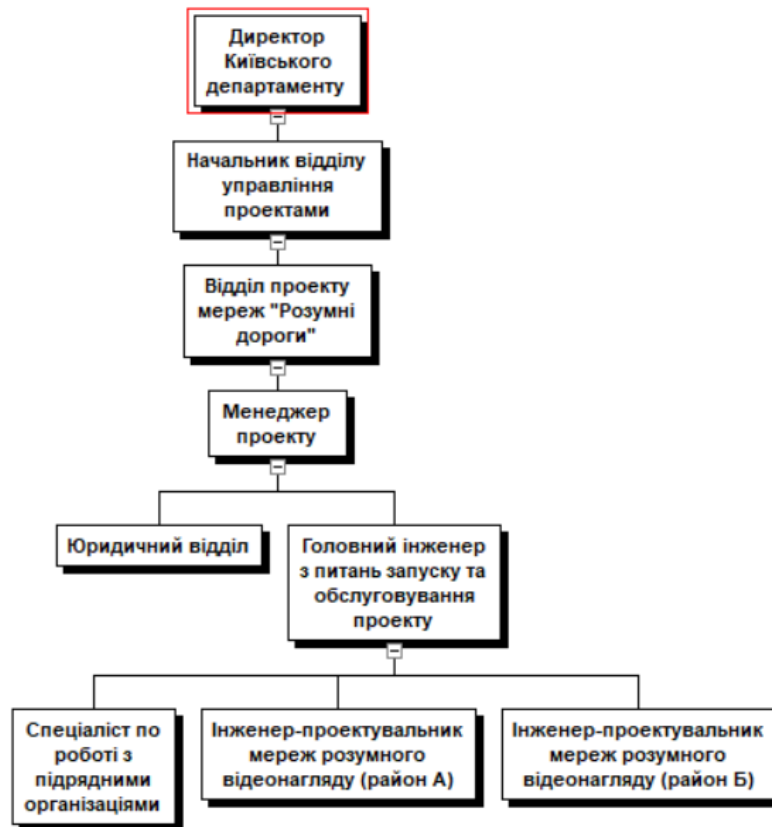


Рис. 2.6 Структура проектної команди на прикладі відділу проекту мереж «Розумне паркування»

### 2.5.3 Опис бізнес-процесів організації

Для ефективного функціонування в будь-якій організації повинні бути визначені всі взаємопов'язані види діяльності і, як наслідок, створена можливість управляти цією діяльністю.

Будь-яка діяльність, в якій використовують ресурси і якою можна керувати для перетворення тих чи інших входів у виходи, і може вважатися процесом.

Іншими словами, бізнес-процес — це будь-який потік робіт, що переходить від однієї людини до іншої в межах одного підрозділу (процес підрозділу), або від одного підрозділу до іншого (наскрізний процес).

Бізнес процеси управління пілотним проектом впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області, на прикладі відділу проекту «розумне паркування», приведені на рисунках 2.7-2.10.



Рис. 2.7 Структура бізнес процесу «контроль» та «експлуатація систем «розумного» міста»

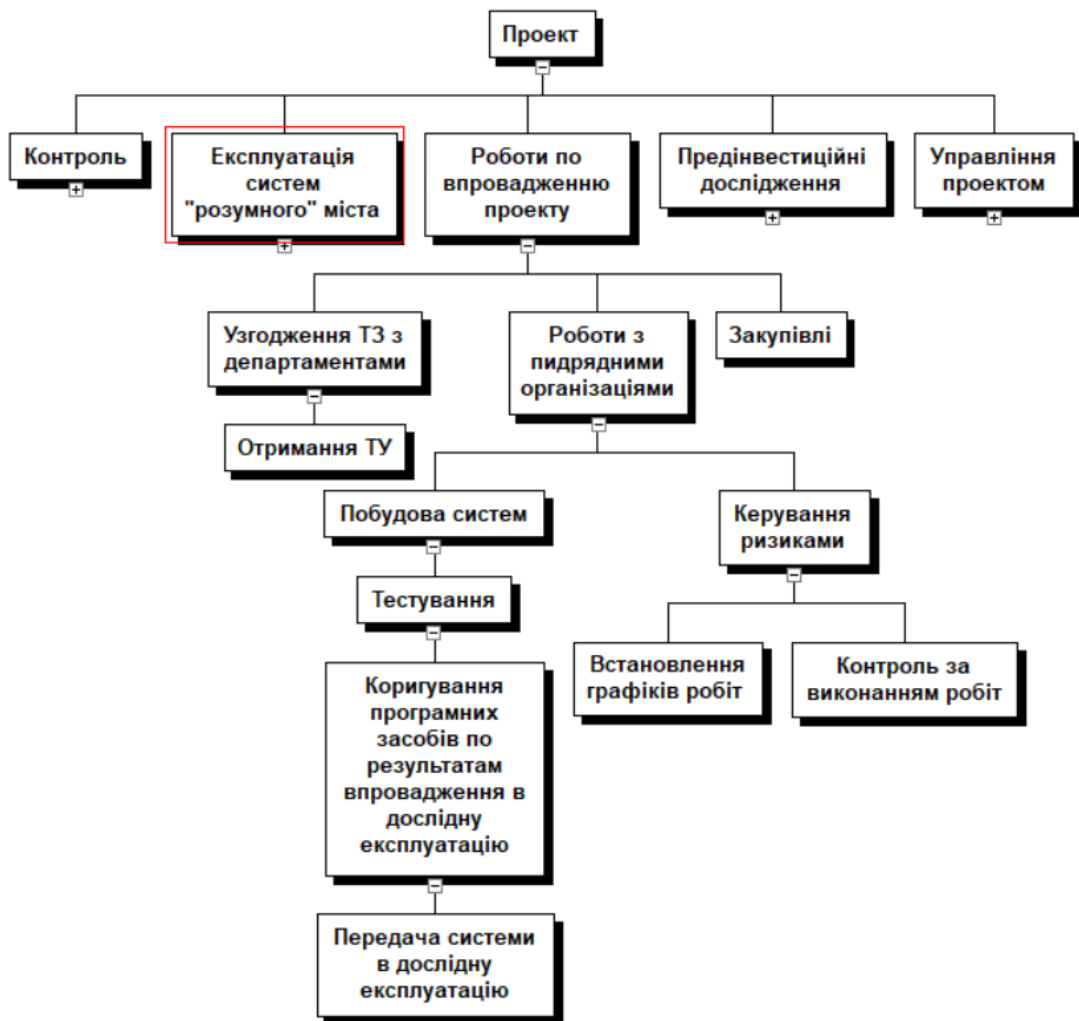


Рис. 2.8 Структура бізнес процесу «роботи по впровадженню проекту»

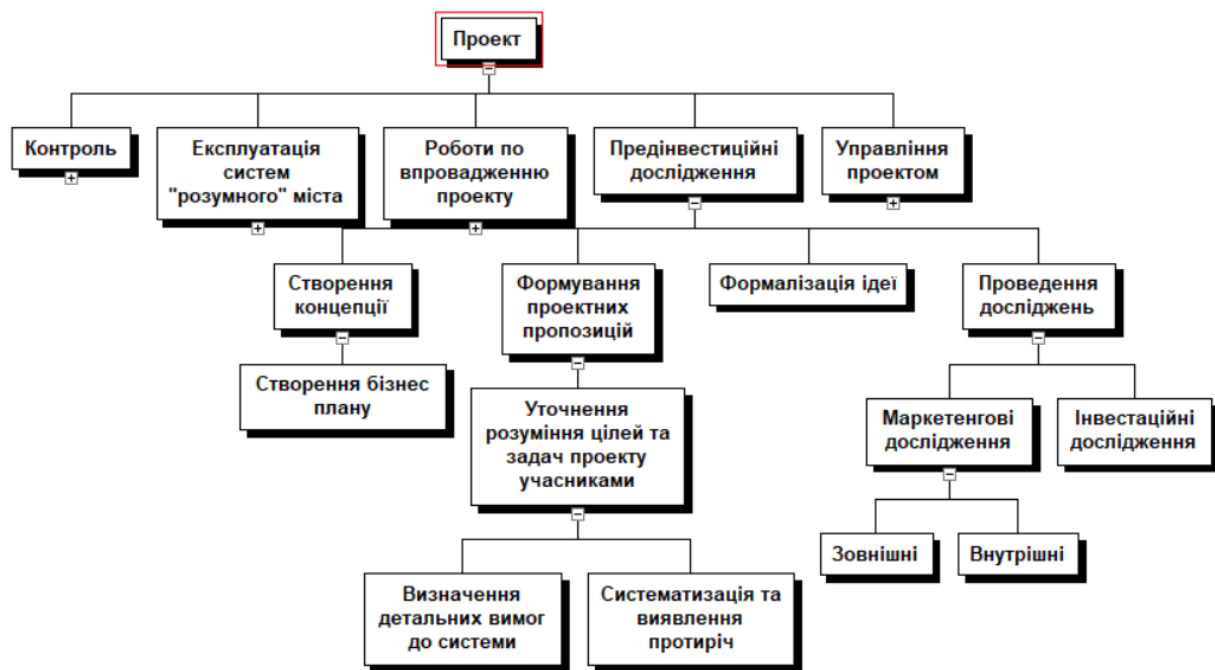


Рис. 2.9 Структура бізнес процесу «передінвестиційні дослідження»



Рис. 2.10 Структура бізнес процесу «управління проектом»

## **РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ ЗМІСТОМ, ЧАСОМ І РЕСУРСАМИ В ПРОЕКТИ**

### **3.1 управління змістом проекту на прикладі відділу проекту «розумне паркування»**

Впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді  
Київської області Пн 01.03.21

Старт проекту – основна віха початку робіт проекту пн 01.03.21

Виконання пн 01.03.21

Аналіз вимог до проекту – проведення аналізу вимог проекту, зустрічі  
з зацікавленими сторонами пн 01.03.21

Визначення детальних вимог до системи – відповідно в продовж роботи  
виконується визначення, що конкретно бажає бачити клієнт наприкінці  
проекту пн 01.03.21

Уточнення розуміння цілей та задач проекту учасниками – проведення  
проектною командою зустрічі та обговорення деталей будучого проекту пн  
15.03.21

Внесення уточнень – внесення уточнень при необхідності пн 05.04.21

Систематизація та виявлення протиріч – виявлення під час визначення  
детальних вимог можливих протиріч у проекті Ср 14.04.21

Проектування – початок робіт по підготовці робочого проекту,  
пояснювальних записок тощо ср 14.04.21

Узгодження ТЗ з департаментами – отримання необхідних ТЗ та ТУ від  
головних департаментів місця проектування ср 14.04.21

Архітектурний департамент – отримання ТУ від архітектурного  
департаменту ср 14.04.21

Економічний департамент – отримання ТУ від економічного  
департаменту ср 14.04.21

Інженерний департамент – отримання ТУ від інженерного  
департаменту ср 14.04.21

Адміністративний департамент – отримання кінцевих ТУ від адміністративного департаменту міста проектування ср 26.05.21

Проектні роботи – виконання проектних робіт, а саме: підготовка, затвердження пояснювальної записки, детальних трас прокладання комунікацій тощо вт 15.06.21

Закупівельний процес – початок робіт по закупівлі необхідних матеріалів пн 11.10.21

Обчислення потреб закупівель – визначення необхідних об'ємів та позицій матеріалів пн 11.10.21

Проведення попередніх переговорів з приводу закупівель необхідних систем пн 11.10.21

Визначення предмета закупівель – фінальне вирішення необхідних об'ємів та позицій матеріалів вт 12.10.21

Формулювання технічної специфікації – написання специфікації щодо обладнання, необхідного для проекту ср 13.10.21

Формування бюджету – формування бюджету на закупівлі пт 15.10.21

Оформлення заявки на закупівлі – оформлення документації пн 18.10.21

Оформлення інструкцій вендерам – ср 20.10.21

Винесення рішення про старт тендерних торгів – пт 22.10.21

Розробка тендерної документації – пн 25.10.21

Публікація тендерної документації – вт 16.11.21

Проведення закупівель – чт 02.12.21

Попередні пропозиції – чт 02.12.21

Прийом заявок від учасників – чт 02.12.21

Проведення переговорів з учасниками – проведення зустрічей з учасниками торгів та обговорення з ними деталей закупівель чт 09.12.21

Створення протоколу попередніх переговорів – чт 16.12.21

Внесення змін в тендерну документацію – у разі необхідності, та виявлення недоліків у попередній версії документу, вносяться зміну у тендерну документацію пн 20.12.21

Внесення змін до ТЗ – пн 20.12.21

Формування запрошень учасникам на наступний етап торгів – на наступний етап торгів проходять лише відібрані учасники пн 27.12.21

Оголошення про початок другого етапу торгів – ср 29.12.21

Прийняття остаточних пропозицій – чт 30.12.21

Перевірка оформлень пакетів документів – перевірка пакета документів організації що виграла тендер чт 30.12.21

Перевірок коректності оформлення попередніх депозитів – ср 19.01.22

Видача розписок – видача гарантійних розписок організації що виграла тендер вт 08.02.22

Припинення ухвалення пропозицій від учасників торгів – ср 09.02.22

Розкриття пропозицій – чт 10.02.22

Розкриття інформації – чт 10.02.22

Оформлення та підписання протоколу розкриття інформації – пт 11.02.22

Оцінка пропозицій – вт 15.02.22

Створення рейтингу отриманих пропозицій – вт 15.02.22

Оцінка і створення звіту по отриманим пропозиціям – ср 16.02.22

Прийняття рішення про статус торгів – ср 23.02.22

Рішення за конкурентними пропозиціями – чт 24.02.22

Публікація на порталі ВДЗ – чт 24.02.22

Підготовка документації переможцю торгів – чт 03.03.22

Розробка та підготовка договору – чт 08.03.22

Повернення тендерних гарантій – чт 11.03.22

Повідомлення учасників про прийняте рішення – вт 22.03.22

Укладення контракту – ср 23.03.22

Перевірка виконання умов тендерних торгів (ст 26 Законом No 922 - закон України про державні закупівлі від 2 5.12.2015 р. No 922-VIII) – ср 23.03.22

Підписання договору з переможцем торгів – пт 01.04.22

Завершення закупівель – вт 12.04.22

Інформування зацікавлених сторін про підписання контракту з переможцем торгів – вт 12.04.22

Повідомлення учасників торгів про підписання контракту з переможцем торгів – чт 14.04.22

Формування висновку щодо проведених торгів – пн 18.04.22

Публікація звіту за проведеними торгам в порталі ВДЗ – ан 25.04.22

Получення продукту згідно контракту закупівель – ср 04.05.22

Закриття торгів – чт 27.10.22

Впровадження – етап впровадження проектних рішень, що включає такі роботи як: побудова самої системи розумного міста, передача системи в дослідну експлуатацію, розрахунок контрольного прикладу, коригування програмних засобів по результатам впровадження в дослідну експлуатацію, модернізація технології комунікації між підрівнями системи та передача системи в промислову експлуатацію чт 28.10.22

Експлуатація – навчання персоналу замовника, введення нормативно-довідникової інформації, введення початкових даних по підсистемам проектування чт 27.03.25

Створення звітів про помилки в системі пт 24.10.25

Передача звітів до команди проектувальників пн 27.10.25

Створення та систематизація метрик – збір та обробка показників роботи програми в реальному середовищі вт 28.10.25

Фініш проекту – повна передача готової системи замовникам пн 24.11.25.

### 3.2 Управління часом в проекті на прикладі відділу проекту «розумне паркування»

Завдяки Microsoft Project створеному, щоб допомогти менеджеру проекту в розробці планів, розподілі ресурсів за завданнями, відстеженні прогресу та аналізі обсягів робіт, було складено календарний план з урахуванням використовуваних ресурсів. Приклад наведено на рисунку 3.1, решта діаграми Ганту наведено у додатку В.

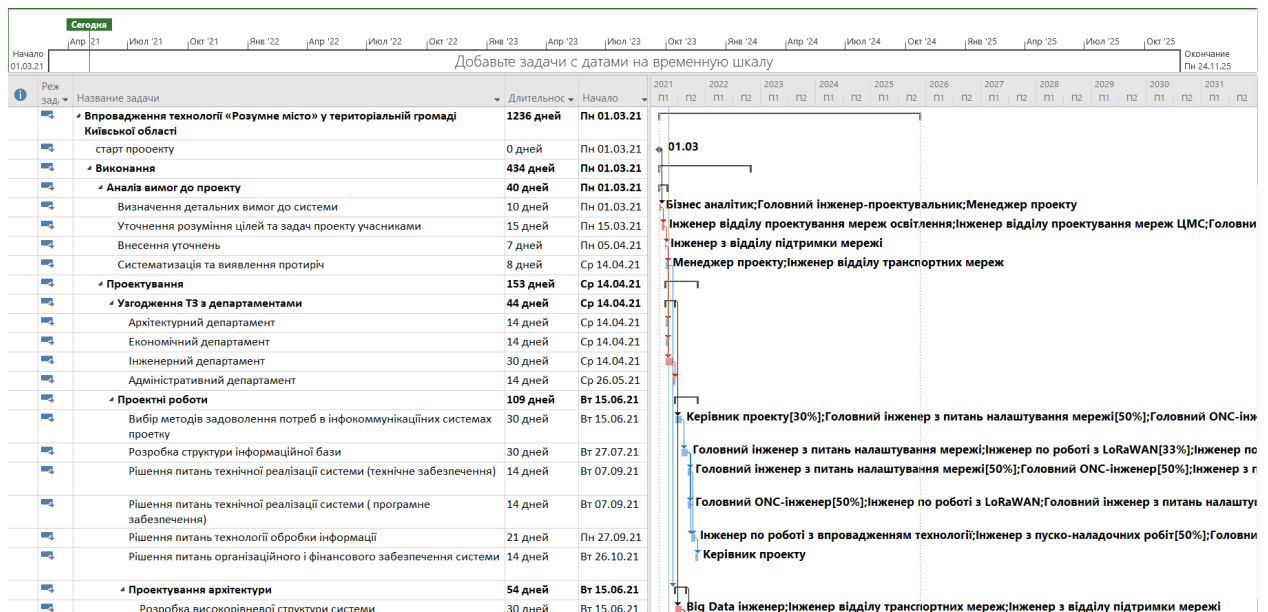


Рис. 3.1 Приклад діаграми Ганта проекту «Управління пілотним проектом впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області» на прикладі відділу проекту «розумне паркування»

Інформація стосовно головних дат проекту:

- 1) Старт проекту: 01.03.21 (рис. 3.1)
- 2) Дата закінчення проекту: 24.11.25
- 3) Тривалість проекту: 1236 дні
- 4) Віхи проекту:
  - старт проекту — 01.03.21
  - концепція проекту сформована — 14.04.21
  - процеси управління проектом визначено та введено — 10.10.19
  - тз з департаментами узгоджені — 14.06.21

- проектні роботи виконано — 12.11.21
- закупівельний процес завершено — 27.10.22
- впровадження завершено — 26.03.25
- процес передачі в експлуатацію завершено — 23.10.25
- процедуру контролю завершено — 24.11.25
- фініш проекту — 24.11.25

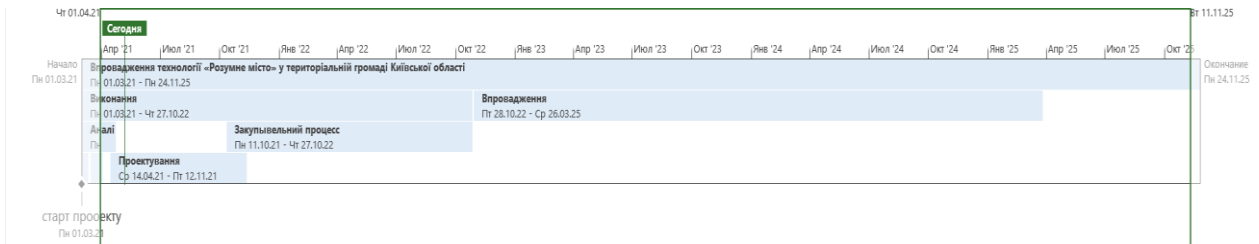


Рис. 3.2 Часова шкала проекту

Оскільки проект має велику частку робіт по впровадженню нових систем в інфраструктуру міста проектування, то майже 60% часу в проекті займає отримання технічних умов, погодження робочих проектів з департаментами, та отримання дозволів. Нижче описаний повний цикл по погодженню технічної документації та впровадженню робочого проекту від письмового запиту на отримання технічних умов до побудови телекомунікаційної мережі.

1. Отримання заявки на побудову чи технічного завдання від замовника (як приклад - службове розпорядження чи підписання контракту на будівництво системи «розумне паркування»).
2. Виїзд інженера-проектувальника на місце проектування та проведення уточненої оцінки технічної можливості реалізації проекту – від 1 до 5 р. д.
3. Створення інженером-проектувальником формуляру запланованих робіт – від 1 до 3 р. д.
4. Написання письмового запиту на отримання технічних умов (далі ТУ) від контролюючої організації (при необхідності) – 1, 2 р. д.

5. Підписання, та реєстрація письмового запиту представниками замовника - від 2 до 5 р. д.

6. Передача підписаного та зареєстрованого письмового запиту в канцелярію контролюючої організації, та його послідуєча реєстрація секретарем – 1 р. д.

7. Розглядання письмового запиту на отримання ТУ контролюючої організацією, погодження та послідуєча його передача в технічний відділ – від 2 до 5 р. д.

8. Розробка ТУ технічним відділом контролюючої організації – від 10 до 15 р. д.

9. Передача технічним відділом розроблених ТУ та послідуєчий їх підпис дирекцією контролюючої організації – від 2 до 5 р. д.

10. Виставлення замовнику рахунків на оплату послуг розробки ТУ контролюючої організацією – від 1 до 3 р. д.

11. Отримання та оплата рахунків на розробку ТУ – від 3 до 5 р. д.

12. Отримання ТУ на розробку робочого проекту (далі РП) від контролюючої організації – 1 р. д.

13. Розробка інженером-проектувальником РП згідно отриманих ТУ від та технічного завдання від замовника – до 5 р. д.

14. Написання письмового запиту щодо погодження РП на контролюєчу організацію – 1, 2 р. д.

15. Підписання, та реєстрація письмового запиту представниками організації замовника - від 2 до 5 р. д.

16. Передача підписаного та зареєстрованого письмового запиту разом за розробленим РП в канцелярію контролюючої організації, та його послідуєча реєстрація секретарем – 1 р. д.

17. Розглядання письмового запиту на погодження РП та послідуєча перевірка його на наявність помилок або недотримання ТУ – від 3 до 5 р. д.

18. Присвоєння перевіреному РП номера погодження та дозволу на подальше будівництво – 1, 2 р. д.

19. Розробка контролюючої організацією додаткової угоди (далі ДУ) на, згідно ТУ та РП – 1 р. д.
20. Виставлення замовнику рахунків на оплату послуг надання в користування об'єкту балансоутримання – від 1 до 3 р. д.
21. Отримання та оплата рахунків згідно ДУ – від 3 до 5 р. д.
22. Видача РП та ДУ інженеру-проектувальнику – 1 р. д.
23. Написання письмового запиту щодо призначення дати будівництва та виставлення рахунку на технагляд в контролюючу організацію – 1, 2 р. д.
24. Підписання, та реєстрація письмового запиту представниками ПрАТ «Київстар» - від 2 до 5 р. д.
25. Передача підписаного та зареєстрованого письмового запиту разом за погодженням РП в канцелярію контролюючої організації, та його послідувача реєстрація секретарем – 1 р. д.
26. Розглядання письмового запиту на призначення дати будівництва проекту та надання технагляду, виставлення замовнику рахунків на оплату послуг технагляду – від 1 до 3 р. д.
27. Отримання та оплата рахунків технагляду – від 3 до 5 р. д.
28. Розробка інженером-проектувальником документації-допуску до робіт – 1 р. д.
29. Будівництво ділянки згідно РП – від 1 р. д.
30. Написання письмового запиту щодо дати призначення комісії на прийняття проведених робіт контролюючою організацією – 1, 2 р. д.
31. Розробка інженером-проектувальником фактичних схем та технічних документів виконаних робіт – 1, 2 р. д.
32. Підписання, та реєстрація письмового запиту та фактичних схем та технічних документів виконаних робіт представниками замовника - від 2 до 5 р. д.
33. Передача підписаного та зареєстрованого письмового запиту разом з фактичними схемами та технічними документами виконаних робіт в

канцелярію контролюючої організації, та його послідуєча реєстрація секретарем – 1 р. д.

34. Розглядання письмового запиту на призначення дати переведення комісії по прийняттю побудованого об'єкту – від 1 до 3 р. д.

35. Проведення комісії щодо прийняття побудованого об'єкту на баланс контролюючої організації – від 1 р. д.

36. Отримання інженером-проектувальником актів проходження комісії, та передача актів замовнику – від 2 до 5 р. д.

37. Підготовка виконавчої документації та проведення контрольних вимірювань інженером-проектувальником щодо побудованого проекту – від 2 до 5 р. д.

38. Проведення замовником аудиту побудованого проекту разом з інженером-проектувальником – 1 р. д.

39. Передача побудованого проекту в експлуатацію замовнику (наприклад тому ж ПрАТ «Київстар») – 1 р. д.

40. Закриття заявки на побудову та актів побудови проекту замовником – до 5 р. д.

Як чудово видно з вищеописаного процесу, побудова об'єкту телекомунікації дуже затягнутий по сороках процес, з великою долею ризику затримки в часі. Без урахування затримок, та найскорішому виконанні всіх процесів, дата побудови проекту від передачі виконавцю заявки від замовника до закриття заявки на побудову становить понад 70 р. д. Цей показник являється «ідеальними умовами».

Враховуючи цю інформацію розумним буде вжити протиризикові заходи, щодо ще більших затримок у часі. Як варіант впровадження частки інструментів гнучких методологій, таких як наприклад Kanban. Завдяки процесу візуалізації, що допоможе тримати процеси на виду у працівників та інженерів-проектувальників, можна зменшити частку затримки строків в зв'язку з людським фактором.

Окрім цього, завдяки паралельному виконанню деяких робіт та своєчасному контакту з відповідальними робітниками контролюючої організації є можливість скоротити тривалість робіт.

Завдяки цим заходам, час впровадження при «ідеальних умовах» теоретично вдасться скоротити на 15% в порівнянні з тими самими роботами але без впровадження інструментів гнучких методологій. Додаткові протиризикові дії наведені в розділі 4.

Отже, у даному підрозділі наведена декомпозиція 82 задач проекту за основними бізнес-процесами. Загальна тривалість проекту прогнозується у 443 дні, проект почнеться 03.06.19, а закінчиться 10.02.21.

### 3.3 Управління ресурсами в проекті

За допомогою того ж програмного засобу Microsoft ProjectPRO згенеровано звіти із завантаженості основних ресурсів на проекті та наведено на рисунках 3.2 та 3.3.

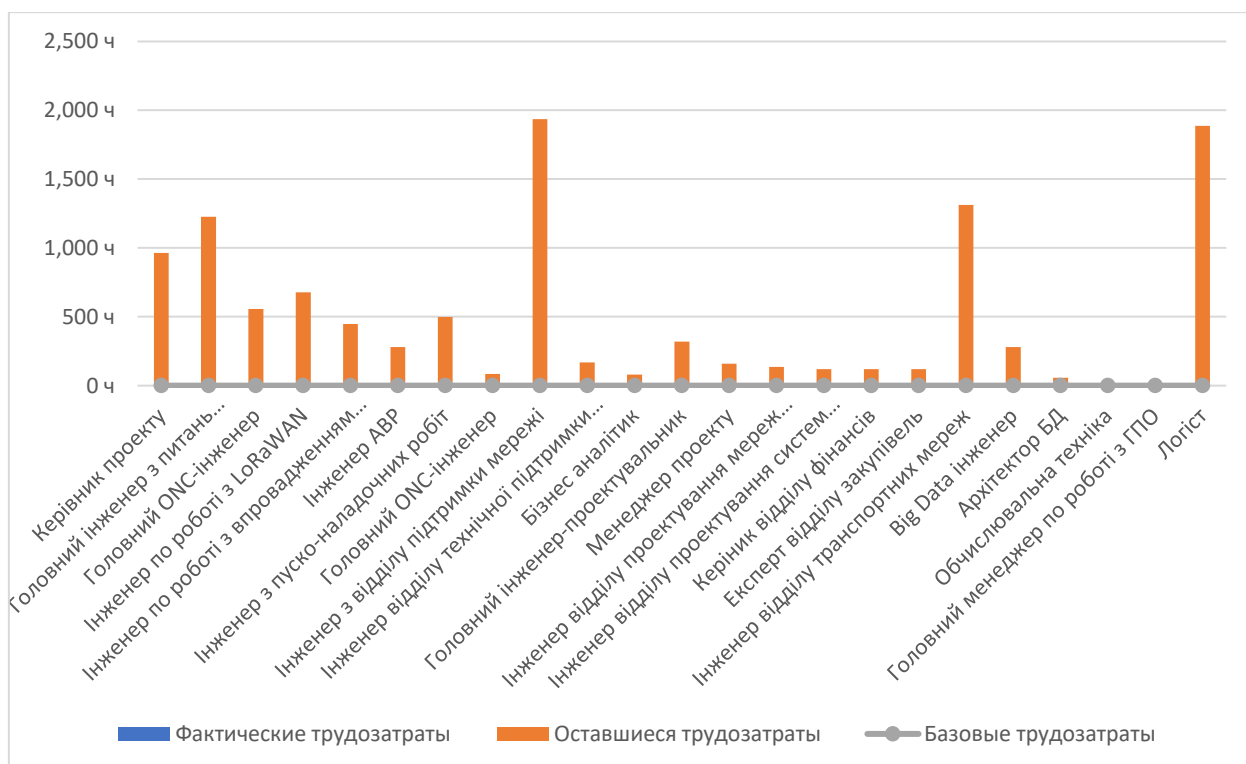


Рис. 3.2 Відображення статистики трудовитрат для всіх ресурсів

Як видно з відображення статистики трудових затрат, в проекті задіяні такі працівники як:

1. Керівник проекту — виконує головні обов'язки по проекту, керує проектом
2. Головний інженер з питань налаштування мережі — інженер, що займається налаштуванням мережі, її фінальною настройкою та впровадженням
3. Головний ONC-інженер (x2) — інженер що займається ядром системи
4. Інженер по роботі з LoRaWAN — інженер що займається налаштуванням прийому та передачі даних з датчиків за допомогою технології LoRaWAN
5. Інженер по роботі з впровадженням технології — відповідальний інженер з інтеграції та сумісної злагодженої роботи різних систем (щоб не виникало конфліктів)
6. Інженер АВР — інженер по аваріях
7. Інженер з пуско-налагодочних робіт
8. Інженер з відділу підтримки мережі — інженер що відповідає за підтримку системи на протязі періоду навчання персоналу замовника
9. Бізнес аналітик
10. Головний інженер-проектувальник
11. Інженер відділу проектування мереж відеоаналітики
12. Інженер відділу проектування систем паркування
13. Керіник відділу фінансів
14. Експерт відділу закупівель
15. Інженер відділу транспортних мереж
16. Big Data інженер — спеціаліст що займається настройкою мережі накопичення статистичних даних
17. Архітектор БД — спеціаліст з баз даних
18. Спеціаліст відділу по роботі з ГПО — людина яка буде підтримувати та контролювати підрядні організації
19. Логіст

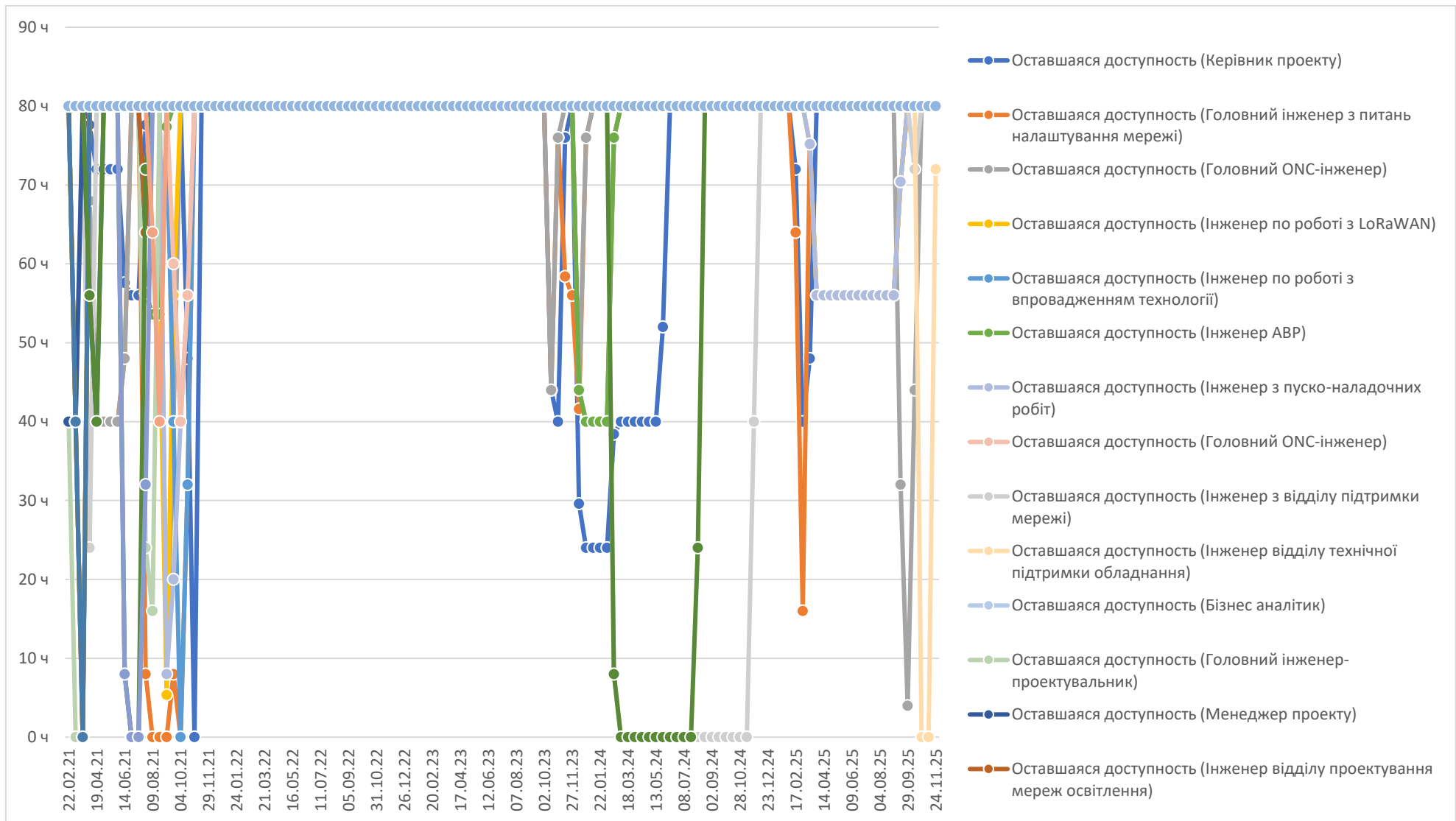


Рис. 3.3 Відображення решти доступності для всіх трудових ресурсів

### 3.4 Управління бюджетом за методом освоєного обсягу

Метод освоєного обсягу (англ. Earned Value Technique, Earned Value Management) - ряд методів, об'єднаних під загальною назвою, що використовуються для вимірювання і контролю ефективності виконання проектів. Постійне відстеження освоєного обсягу та інших показників дозволяє керівнику проекту прогнозувати успішність його завершення в заплановані терміни, ризики виходу за рамки цих термінів, перевитрату бюджету і так далі. Сам метод заснований на використанні ряду числових показників, що розраховуються по ходу проекту та може бути застосований до будь-яких проектів і в будь-якій галузі. Інформаційне забезпечення даного методу спирається на дані бухгалтерського та управлінського обліку, собівартість проекту, яка розкладена в рамках фінансового планування за видами витрат на єдиній часовій шкалі.

Метод оперує наступними основними показниками (рис. 3.4):

1. PV (Planned value) - запланована вартість робіт за розглянутий проміжок часу (плановий обсяг).

2. EV (Earned value) - запланована вартість фактично виконаних робіт за розглянутий проміжок часу (освоєний обсяг).

3. AC (Actual cost) - фактична вартість робіт.

На основі перерахованих показників визначаються відхилення:

4. SV (Schedule variance) - відхилення від календарного графіка за запланованою вартістю. Значення SV дорівнює нулю, коли проект завершено, оскільки всі заплановані обсяги освоєні.  $SV = EV - PV$ .

5. CV (Cost variance) - відхилення фактичної вартості виконаних робіт від їх запланованої вартості. Важливий показник, що відображає перевитрату коштів.  $CV = EV - AC$

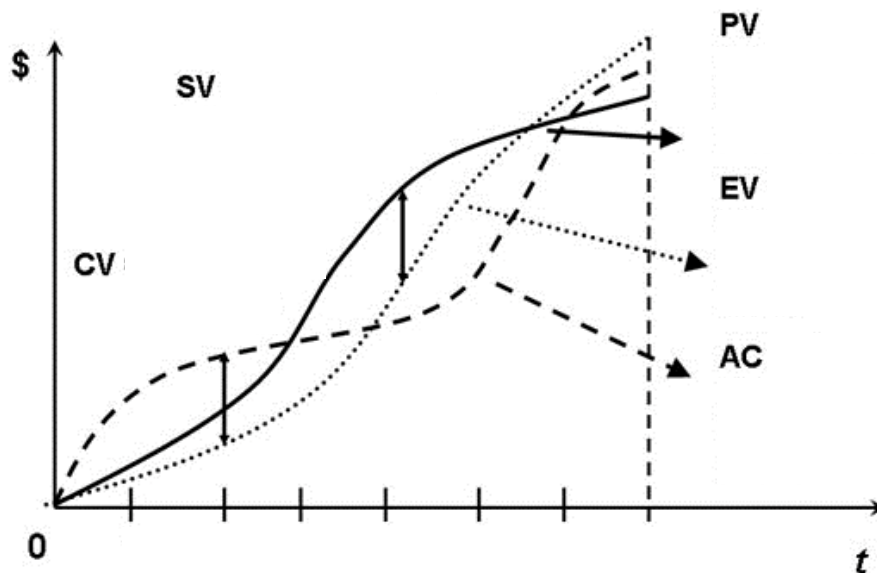


Рис. 3.4. Життєвий цикл проекту через показники освоеного обсягу

Показники SV і CV відображають поточний стан проекту (дотримання бюджетів і термінів).

Методика освоеного обсягу в руках керівника проекту є інструментом, за допомогою якого можна вчасно дізнатися про небезпеку зриву проекту вже на ранній стадії його реалізації, коли виконано всього лише 15% від загального обсягу запланованих робіт.

Попередження про можливий зрив дозволяє керівнику проекту максимально точно визначити потребу у фінансуванні проекту для завершення робіт.

Дану методику було використано для аналізу освоеного обсягу коштів, щоб у разі отримання несприятливого прогнозу, можна було прийняті своєчасні кроки для коригування кінцевих результатів проекту (рис. 3.5).

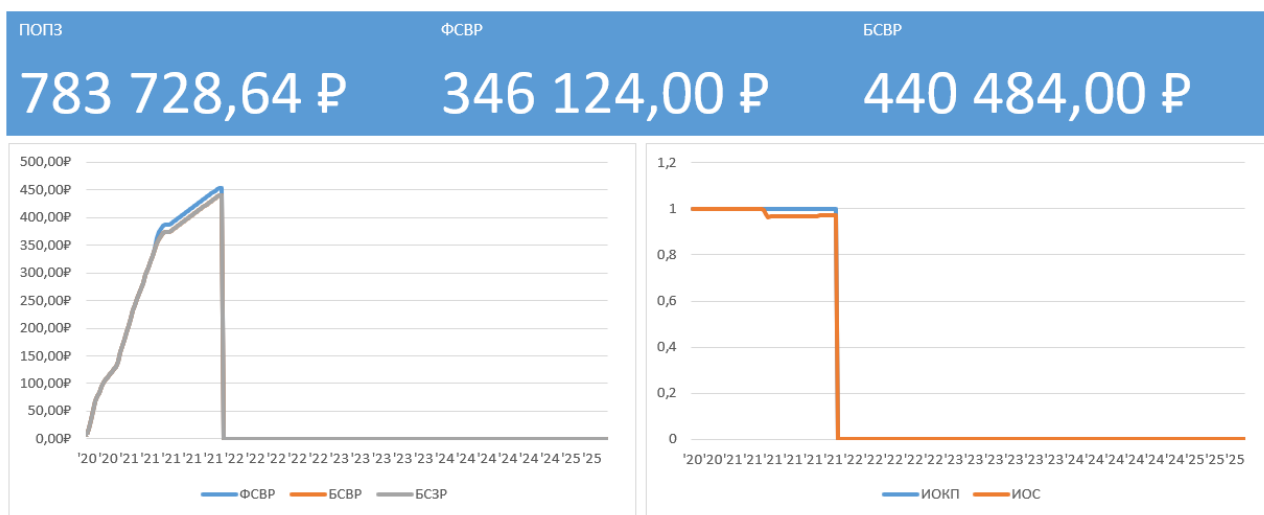


Рис. 3.5. Звіт по проекту

Однак, проаналізував показники графічного відображення освоєного обсягу (графік зліва), ми можемо спостерігати незначний зріст значення фактичних затрат в порівнянні з запланованими. Що стосується освоєного обсягу, то він залишається на рівні з фактичними затратами, завдяки чому можна зробити висновок, що проект випереджає план. Графік справа відображає індекси відхилення від календарного плану та відхилення вартості для проекту залежно від дати стану. Чим більший показник ефективності виконання, тим більша економія часу і коштів при виконанні проекту.

## РОЗДІЛ 4. УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ПРОЕКТІ

Проблема управління ризиками проектів часто зводиться до двох крайнощів — або Project Manager, перестрахувавши, закладає всі загрози в бюджет проекту, який у зв'язку з цим зростає до небес, або ж пропустивши частину ризиків, отримує шанс і зовсім загубити його (проект) [4].

У першому випадку у компанії позбудеться прибутку, що позначиться і на її іміджі і на подальшій кар'єрі самого менеджера, а в другому трапиться щось більш страшне. Однак другий випадок — свого роду «російська рулетка», може і пощастити. На практиці управління ризиками — це завжди тонкий баланс між «розумним» та «достатнім».

### 4.1 Аналіз ризиків проекту

За останні 10 років в ІТ-проектах, для отримання відчутної конкурентної переваги на ринку, виникла необхідність запускати більш масштабні інтеграційні та продуктові проекти. Оскільки базові «цеглинки» проектів вже давно вивчені, мова йде про великі впровадження, де на перше місце виходить не сам продукт, а перформанс-показники.

Зараз етап автоматизації класичних бізнес-функцій добігає кінця: ERP, CRM, BI та інші інструменти управління бізнесом вже оцифровані. Просто наявність автоматизації при реалізації проекту — вже не є конкурентною перевагою. Основний фокус зараз — Time-to-value, Time-to-market, ROE, безперервність і швидкість виведення продукту на ринок, забезпечення безперебійного доступу до сервісів і їх захищеність [4].

ІТ стає не обслуговуючим підрозділом, а ядром бізнесу. Будь-який масштабний ІТ-проект тепер зачіпає безліч процесів, а відповідно, вимагає участі все більшого числа служб і топ-менеджерів. Саме тому роль Project Manager і його підрозділу зростала протягом останніх років. Зростали і вимоги до ІТ-грамотності співробітників технічного блоку.

Тепер неможливо успішно реалізувати проект, не розуміючи галузевої специфіки і нюансів у бізнес-процесах замовника, тобто ускладнилася і робота інтеграторів. На передній план виходить сервісна модель роботи. Великий

продаж все більше оформляється майже як контракт про співпрацю, але ще без revenue sharing. Проекти все частіше починають переростати модель «початок і кінець» і перетворюються на безперервний процес розвитку раніше реалізованих проектів. Інтегратор починає сприйматися як партнер, готовий розділити відповідальність не тільки за успішну реалізацію проекту, але і за той бізнес-результат, заради якого він стартував.

Зараз почалася фаза автоматизації каналів взаємодії компаній з навколишнім бізнес-середовищем: клієнтами, партнерами, регуляторами і так далі. Фактично бізнес відкриває себе в кіберпросторі нового цифрового ринку — створює навколо себе цифрову екосистему. Це завдання нове для ринку і несе з собою стандартний набір ризиків — фінансових, інвестиційних, операційних.

Тривають інтеграції ІТ та основного бізнесу компаній, відповідно, і зростання впливу ІТ-служби на систему управління ризиками компаній. Світ йде до того, що навіть КРІ СІО тепер не можуть обмежитися показниками безперервності і вартості володіння ІТ. Будучи ключовим елементом будь-якої сучасної компанії, на передній план ІТ-підрозділів виходять бізнес-показники! СІО і його команді необхідно ще більше занурюватися в деталі бізнесу організації, виходити за межі ІТ-компетенцій і навіть їх втрачати, оскільки більша частина ІТ-ресурсів починає поставлятися через сервісну модель. Зросла відповідальність за результат впровадження стратегічних ініціатив, змушує приділяти особливу увагу управлінню ризиками в проектах. Деякі з них стають нездоланим бар'єром для проектною командою на шляху успішної реалізації кінцевого продукту.

Тепер, за короткий термін потрібно встигнути зробити «мінімально життєздатний продукт» для його виходу в продуктив, інакше аналогічно зроблять конкуренти. Всі інші доопрацювання потім, в процесі тестування. Проектній команді важливо встигнути першими «вкинути» продукт на ринок, що змушує замовників і ті ж проектні команди змінювати звичні класичні моделі реалізації, породжуючи нові проблеми і ризики.

Справжнім викликом для проектної команди стає управління вимогами та очікуваннями замовника. У чому тут основна складність? Проекти все частіше стартують з мінімальним набором вимог, які безперервно уточнюються і доповнюються в процесі всієї реалізації проекту. Найчастіше буває так, що до кінця проекту набір вимог абсолютно «перпендикулярний» тому, що було на старті. Не раз спостерігалось тенденція, що замовник тільки до середини проекту, а то й зовсім до його кінця, усвідомлював, який продукт йому необхідний насправді.

#### **4.4.1 Ризики сформованих ідей проекту**

Розумне Паркування — технологія встановлення відеокамер або датчиків пов'язана з певними обмеженнями, такі як високі витрати і необхідність установки об'єктів інфраструктури для забезпечення зв'язку між датчиками і ретрансляторами, а також між ретрансляторами і серверами. Крім того, датчики потрібно монтувати в асфальт або бетон, а камери на необхідній висоті над землею що теж пов'язане з труднощами. Крім цього, деякі спроби реалізації подібної моделі закінчувалися невдачею через те, що в зонах, схильних до впливу несприятливих погодних умов (бруд, пил, лід, вода тощо) коректна робота пристроїв буде ускладнена. Тим не менш, у містах з найбільшим поширенням рішень для розумного паркування (наприклад, у Шанхаї, Гонконгу, Сінгапурі та Барселоні) застосовуються саме датчики та відео нагляд.

Додатки чи web-портали для оплати паркування збирають і відсилають дані про користувачів, які виходять з автомобіля після паркування, а іноді вони навіть можуть спрогнозувати, як довго водія не буде на місці. Оскільки парковки часто виявляються зайняті місцевими жителями, додаток або web-портал не завжди дозволяє спрогнозувати, чи звільниться паркувальне місце. Місцевих жителів можуть звільняти від обов'язку реєструватися в системі, якщо вони отримують дозвіл паркуватися в тій чи іншій зоні.

#### 4.4.2 Кадрові ризики

Світ стає цифровим, тому потреба у кваліфікованих фахівцях в останні роки різко зростає. Потрібні люди, які вже навчені і роблять роботу з хорошою якістю і передбачуваним результатом. Часу на розкачку немає, та й замовники експериментувати на собі вже не хочуть. Все частіше замовники шукають вже готові команди з готовими напрацюваннями і підтвердженими на практиці бізнес-кейсами. Вимоги до кваліфікації таких команд досить високі, і на ринку, якщо мова йде про інноваційні рішення, їх не так багато. Застаріла класична модель навчання просто нездатна покрити зростаючий ресурсний попит. Ринок відчуває колосальний дефіцит висококваліфікованих кадрів.

Однак, ризики викликає і не тільки сам дефіцит, але і той факт, що у відповідь на зростаючу потребу ринок заповнився низькокваліфікованими сурогатними командами, які отримали знання за прискореною схемою і відрізняються відсутністю достатнього практичного досвіду. Розпізнати їх у проектній метушні буває складно, оскільки на фронті у них зазвичай професійні люди.

Для підстахування і найшвидшого виведення проекту з такої ситуації часто можуть допомогти дві прості, але важливі речі:

1. Наявність списку надійних, перевірених партнерів за ключовими дефіцитними напрямками. Такі контакти часто виручають, коли ресурсів проекту недостатньо для масштабного впровадження. В умовах палаючих дедлайнів це завжди буває вкрай корисно і часто без шкоди для бюджету. Тут варто зазначити, що такі партнери напрацьовуються нешвидко, а взаємодія багато в чому будується на довірі з обох сторін. Отриманий результат, як правило, виправдовує вкладені в це зусилля.

2. Розвиток своєї команди. Постійно вчитися самому і вчити своїх людей. Конференції, хакатони, курси, тренінги, тісна співпраця з провідними вендерами — все це відмінно працює на швидкозмінному ринку. Дозволяє бути на вістрі технологій і мотивувати команду.

### **4.4.3 Консерватизм замовника**

Сучасні проекти ІТ-трансформації передбачають не тільки оцифровку існуючих бізнес-процесів компанії, але і глобальний перегляд функціонування всієї організації - вихід на принципово новий рівень роботи. Все змінюється, як тільки ринок від масових захоплень новими технологіями переходить до спроб реального впровадження. Багато замовників виявляються просто не готові проводити глобальні зміни своєї бізнес-моделі. Як підсумок — все обмежується поверхневою оптимізацією громіздких і неефективних бізнес-процесів, що сформувалися за довгі роки.

Основні причини цієї поведінки — інерція мислення і страх до змін. Проблема ускладнюється віком компанії, чим вона старше і довше знаходиться на світовій «арені», тим яскравіше вони проявляються. Реалізація проектів для такого роду компаній, перетворюється для команди на зтяжне позиційне протистояння зі стереотипами замовника.

Як це не дивно, але часто сама суть, мета проекту стає нездоланим бар'єром на шляху його реалізації. І якщо ТОП або ЛПР компанії не є адептами глобальних змін, лише мала частина подібних проектів доводиться до логічного завершення.

На жаль, такого варіанту розвитку подій можна уникнути лише заручившись підтримкою з боку осіб компанії, які мають право «вирішального голосу», в іншому випадку, проект або зтягнеться за термінами, або взагалі буде приречений на нескінченне вирішення спірних питань з клієнтом.

### **4.4.4 Закони ринку**

Якщо розглянути звіти провідних аналітичних агентств, можна простежити деяку тенденцію — тільки 15% сучасних інноваційних ІТ-проектів визнаються успішними. Найчастіше це відбувається у зв'язку з тим, що проекти на боці замовників все частіше ініціюються під дією маркетингового пресингу з боку вендорів, а також в гонитві за горезвісними конкурентами, які вже впровадили собі «щось новеньке» і поспішили сповістити про це ринок в незліченних прес-релізах.

Клієнт же, не маючи належної ІТ-зрілості та досвіду впровадження подібних рішень, часто стартує проект або із завищеними очікуваннями, або без належного цілеполагання. У підсумку спостерігається картина: замовник впровадив BigData і використовує її для отримання простої аналітики, яку можна отримати і більш дешевими способами. Або ж отримує якісну багатогранну аналітику, але абсолютно не розуміє, як її використовувати для своєї вигоди. Або розуміє, як використовувати, але внутрішні процеси та ІТ не дозволяють цього зробити. Як результат — розчарування замовника і в самому рішенні, і в виконавці.

Усвідомленість приходить до ринка методом проб і помилок, продукти проходять так звану самоідентифікацію: терміни набувають свого справжнього значення, з'являється більше користувацького досвіду і успішних впроваджень. Щоб зрозуміти, як це працює і відповідно вберегтися від такої загрози, достатньо поглянути на хайп-цикли Гартнера.

#### **4.4.5 Проектне бюджетування**

У більшості замовників бюджетування відбувається з формуванням бюджету на початку року і при переході до реалізації проекту, виникне основна дилема — яку схему оплати вибрати. Схема роботи «fix score - fix price» (або «Fixed Fee»), не дуже влаштовує виконавця, оскільки немає чітких ТЗ, велика варіативність і фіксований бюджет в сукупності ведуть до великих ризиків промахнутися з бюджетом.

Схема «Time & Material» часто навіть неприйнятна для замовника. З одного боку, неможливо говорити про фінансове планування, за умови відсутності вартості реалізації (процедурні обмеження всередині), а з іншого — у замовника часто не вистачає досвіду для «відрулювання» такої схеми. А якщо немає досвіду, та ще й довіри до виконавця, переконати замовника в її застосуванні практично неможливо. Для держсектора ця схема взагалі неприйнятна: перевитрата — погано, недоосвоєння — вдвічі погано.

Врятувати ситуацію може досвідчена, зарекомендувала себе на ринку проектна команда.

## 4.2 Подолання ризиків проекту

Існує безкрайній безліч інших ризиків, які можуть несподівано поставити хрест на проекті. Раніше вони були не такі актуальні, як наприклад ризики пов'язані з геополітичною обстановкою в світі. Також це і валютні ризики (коли курс долара різко виріс і залізо стало «золотим»), і введення санкцій, коли раптом в середині проекту вендор повідомляє, що не може привезти потрібне обладнання, і тепер проект змушений закуповувати те, що є в наявності у постачальника, за ціною в 2 рази дорожче.

Найбільш ймовірні, та здатні доставити клопоту команді проекту впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області» були проаналізовані та представлені в таблицях нижче (табл. 4.1-4.4).

Таблиця 4.1. Ризики проекту

№	Тип ризику	Ризикова подія
1	Програмні ризики	Ризики використання «невідточених» програмних засобів
2		Ризики пов'язані з можливими конфліктами систем моніторингу при інтеграції з існуючою інфраструктурою міста
3		Ризик постійних програмних змін клієнтом концепції кінцевого продукту
4		Ризик необхідності інтеграції системи з застарілим ПЗ
4	Апаратні ризики	Ризики пов'язані з необхідністю використання обладнання, сертифікованого для державних вимог
5		Ризик затримки поставок обладнання
6		Ризик незапланованих витрат на додаткове обладнання
7	Внутрішні ризики проекту (команда)	Ризик недостатньої кваліфікованості проектною командою
8		Ризики конфліктів між членами проектною командою
9		Ризик текучки кадрів
10	Зовнішні (оточення) ризики	Ризик падіння зацікавленості проектною командою
11		Ризик зміни світового курсу валют
12		Ризик погіршення світової епідеміологічної обстановки Covid-19
13	Форс-мажорні обставини	Ризики погіршення стосунків з існуючими провайдерами мереж зв'язку
14		Ризики, пов'язані з подіями, викликаними наслідками непередавленої сили
15		Ризик втрати клієнта внаслідок людського фактору
		Саботаж

Таблиця 4.2. Характеристика системи оцінки ризиків

Проста якісна оцінка	Деталізована якісна оцінка	Шифр оцінки	Відповідна квазі-кількісна оцінка
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

Таблиця 4.3. Оцінка ризиків

№	Фінансові витрати		Затримки в часі		Ймовірність		Частота (за проект)		Важливість
	Якіс. оц.	Кільк. оц.	Якіс. оц.	Кільк. оц.	Якіс. оц.	Кільк. оц.	Якіс. оц.	Кільк. оц.	Кільк. оц.
1	СН	4	НС	2	НС	2	НВ	3	4
2	СВ	6	СС	5	НВ	3	НС	2	15
3	СН	4	СВ	6	СН	4	СС	5	24
4	НВ	3	ВС	8	СН	4	НН	1	32
5	ВН	7	НВ	3	НС	2	СС	5	6
6	СС	5	ВВ	9	НС	2	НВ	3	18
7	СВ	6	СВ	6	ВН	7	СС	5	42
8	СВ	6	СС	5	ВС	8	СН	4	40
9	ВН	7	СС	5	ВН	7	ВН	7	35
10	НН	1	СС	5	НН	1	НН	1	5
11	НВ	3	ВВ	9	НС	2	НН	1	18
12	НН	1	СВ	6	НС	2	НН	1	12
13	ВВ	9	ВВ	9	НН	1	НН	1	9
14	СВ	6	ВС	8	НВ	3	НН	1	24
15	ВВ	9	ВВ	9	НС	2	НН	1	18

Таблиця 4.4. Управління ризиками

№	Ризикова подія	ПРЗ_1 профілактика	Симптом (рання ознака)	ПРЗ_2 при симптомі	ПРЗ_3 при проблемі
1	Затримки роботи, через проблеми в плануванні	По можливості, розпланувати роботи, щоб не було конфліктів	Мінімальні затримки в виконанні робіт, конфлікт робіт в плані	Переведення додаткового/ резервного персоналу на конфліктні роботи	Наняти додаткових спеціалістів

Продовження табл. 4.4

2	Затримки роботи, через проблеми в фінансуванні	Складення додаткових угод, що до ризику урізання фінансування, резервування н-ної суми коштів	Затримки в виплаті, проведенні транзакцій	Направити письмовий запит до замовника, застосувати досудове вирішення проблеми	Подавати позики до суду
3	Затримки роботи, через проблеми в налаштуванні мережі	Проведення нарад, навчання старшого, та молодшого інженерного складу проекту.	Відставання робіт по розробці від графіку	Введення посиленого контролю за виконанням завдань по розробці. Премії. Проведення нарад, звітів	Пошук спеціалістів-експертів за кордоном
4	Конфлікт керівника проекту з замовником	При пошуку ПМа провести додаткову співбесіду за участі власника. Проведення зустрічей-звітів з замовником. Цілодобовий контакт	Узгодження змін з замовником. Введення ЕДО	Перегляд ТЗ замовником, ПМ, та верхівкою команди. Введення ЕДО	Пошук нового ПМ*
5	Зупинка розробки через нестачу спеціалістів на ринку праці	Скласти список технологічних напрямків у яких можуть знадобитись спеціалісти. Запровадити резервний список кандидатів у разі необхідності пошуку нових спеціалістів	Відставання робіт по розробці від графіку	Введення посиленого контролю за виконанням завдань по розробці. Премії. Проведення нарад, звітів, спринтів. Проведення курсу тренінгів, навчань з існуючим персоналом для підвищення їх кваліфікації	Пошук спеціалістів за кордоном

Закінчення табл. 4.4

6	Карантинні обмеження через пандемію	По можливості проведення планувальних, та робіт не потребуючих присутності робіт та задач у віддаленому режимі. Проведення вакцинування серед персоналу	Інформація у ЗМІ про масштаби проблеми. Пресс-конференції МОЗУ, МООЗ та т.п.	Проведення інформування персоналу, видача СІЗ, моніторинг ситуації в команді	Введення карантину, заморозка проекту до моменту поліпшення ситуації.
---	-------------------------------------	---	--	--	---

## ВИСНОВКИ

У магістерській роботі було розроблено попередній пілотний проект впровадження технологій IoT в «Розумному місті» у територіальній громаді Київської області, за результатами роботи можна сформулювати наступні висновки.

1. Обрана тема даної роботи «Управління пілотним проектом впровадження технології «Розумне місто» у територіальній громаді Київської області» є актуальною, предметною областю якої проекту є місцеві відділи інформаційних систем, школи, бібліотеки, транспорт, лікарні, електростанції, системи водопостачання та управління відходами, правоохоронні органи та інші громадські служби.

2. В роботі проводився аналіз чинних рішень і технологій, їх порівняння, здійснено вибір найбільш перспективного та інвестиційно привабливого рішення. З використанням програми Альт-Інвест була побудована та сформована економічна модель проекту для визначення його інвестиційної привабливості, проект виявився інвестиційно привабливим. Був також проведений вибір доцільної для проекту методології управління проектом.

3. В магістерській роботі також була формалізована ідея проекту у вигляді концепції, проведено PEST-аналіз зовнішнього середовища компанії та проекту, аналіз п'яти конкурентних сил Портера, SWOT-аналіз. Також у напрямку систематизації, структуризації та формалізації досліджуваного проекту було побудовано дерево причин та наслідків (дерево проблем) проекту, дерево цілей проекту.

4. Розроблені організаційні структури, що приймають участь в управлінні проектом – як організації, так і команди проекту. Окрім того, були визначені та ідентифіковані внутрішні та зовнішні зацікавлені сторони, їх вплив на проект.

5. В магістерській роботі з метою формалізації процесів управління досліджуваним проектом було побудовано план управління змістом, часом та

ресурсами в проекті за допомогою програмного забезпечення Microsoft Project, призначені ресурси, визначено тривалість проекту та його критичний шлях. Також було проведено аналіз ризиків проекту, здійснено їх оцінювання та розроблені протиризикові заходи.

6. Ретельний аналіз рішення, плану та процесів проекту, здійснених в даній роботі, дійти до висновку, що подальший розгляд проекту як рентабельного, інноваційного та перспективного з великою ймовірністю успішної реалізації вважається доцільним.

7. З огляду на проведену роботу і сформульовані висновки, можна вважати, що задачі кваліфікаційної роботи магістра вирішені, а цілі – досягнуті.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge або PMBOK Guide. PMI, 2017. - 697 с.
2. MS Project 2016. Інструкція користувача.
3. Єгорченков О.В. Азбука управління проектами / Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Катаєва Є.Ю.// Навчальний посібник до курсу «Управління проектами», 2016. – 117с.
4. Єгорченков О.В. Інформаційні технології управління проектами / Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Кубявка Л.Б.// Навчальний посібник до курсу «Інформаційні технології управління проектами», 2017 – 80 с.
5. Fazar W., Program Evaluation and Review Technique // The American Statistician, Vol. 13 (№ 2), 1959, С. 10.
6. Официальный доклад международного олимпийского комитета по результатам проведения зимних олимпийских игр в Гренобле, 1968, 49 с.
7. Taylor F.W., The Principles of Scientific Management, New York, NY, USA and London, UK: Harper & Brothers, – LCCN 11010339, OCLC 233134
8. Royce W.W., Managing The Development Of Large Software Systems // Reprinted from Proceedings, IEEE WESCON, August 1970, pages 1-9. Copyright©1970 by The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. Originally published by TRW.
9. Обзор Microsoft Solutions Framework (MSF) [Интернет ресурс] / Microsoft Developer Network – Режим доступа: [msdn.microsoft.com/ru-ru/library/jj161047.aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/jj161047.aspx) (дата звернення: 04.04.2021).
10. DSDM Atern Handbook [Интернет ресурс] / DSDM Consortium – Режим доступа: [www.dsdm.org/dig-deeper/book/dsdm-atern-handbook](http://www.dsdm.org/dig-deeper/book/dsdm-atern-handbook) (дата звернення: 01.04.2021).
11. Sutherland J.V., Business object design and implementation / Sutherland J.V. Schwaber K. // OOPSLA '95 Workshop Proceedings, The University of Michigan, 1995, – 118 с.

12. Takeuchi H., New Product Development Game [Интернет источник] / Takeuchi H., Nonaka I. // Harvard Business Review, 1986 – Режим доступа: [hbr.org/1986/01/the-new-new-product-development-game/ar/1](http://hbr.org/1986/01/the-new-new-product-development-game/ar/1) (дата звернення: 01.04.2021).
13. Исчерпывающее руководство по Скраму: Правила Игры [Интернет Источник] / Scrum.org – Режим доступа: [www.scrum.org/scrum-guide](http://www.scrum.org/scrum-guide) (дата звернення: 03.04.2021).
14. Highsmith J.M., Exciting, And Anxiety-Ridden: Adaptive Software Development // American Programmer, Volume X (№1), 1997 – Электронный ресурс: [www.adaptivesd.com/articles/messy.htm](http://www.adaptivesd.com/articles/messy.htm) (дата звернення: 03.04.2021).
15. Beck K., Extreme Programming Explained: Embrace Change. US: Addison-Wesley Professional, 2005. – 224 с. – ISBN-10: 0201616416
16. Основопологающие принципы Agile-манифеста [Интернет источник] / Beck K., Beedle M., Arie van Bennekum, Cockburn A., Cunningham W., Fowler M., Grenning J., Highsmith J., Hunt A., Jeffries R., Kern J., Marick B., C. Martin R.C., Mellor S., Schwaber K., Sutherland J., Thomas D. – Режим доступа: [agilemanifesto.org/iso/ru/principles.html](http://agilemanifesto.org/iso/ru/principles.html) (дата звернення: 12.04.2021).
17. Getting Real [Електронний ресурс] / 37signals, 2014 – Режим доступа: [gettingreal.37signals.com](http://gettingreal.37signals.com) (дата звернення: 01.04.2021).
18. Вотцель Дж., Кузнецова Е. Технологии умных городов: что влияет на выбор горожан? [Текст]/ Вотцель Дж., Кузнецова Е., Mckinsey center for government, 2018 – 66 с.
19. Петренко Н.О. Управління проектами. / Н.О. Петренко. – Центр навчальної літератури, 2019. – 244 с.
20. Тімінський О.Г. Виникнення, розвиток і проблеми інформаційних технологій управління / О. Г. Тімінський – журнал «Управління розвитком складних систем», 2016. – 90 с.
21. Бушуєв С.Д. Інформаційні технології проектного менеджменту / С.Д. Бушуєв – ЧДТУ, 2004. - 60 с.

22. Тімінський О. Г. «Дієвий» підхід до класифікації проектного оточення / О. Г. Тімінський – СНУ ім. В. Даля, 2007. – 22 с.
23. Бушуєв С.Д. Методологія, методи та засоби управління проектами / С. Д. Бушуєв – КНУБА, 2009. - 80 с.
24. Словник-довідник з питань управління проектами / Бушуєв С.Д. Українська асоціація управління проектами. - К.: Видавництво "Ділова Україна", 2001. - 640с.
25. Системи управління якістю. Настанови щодо управління якістю в проектах: ДСТУ ISO 10006:2005 – [Чинний від 2007–01–01] – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 39 с.
26. Морозов В.В. Управління вартістю проекту на основі комплексного структурного підходу / В. В. Морозов – журнал «Управление проектами и развитие производства», 2002. - 40 с.
27. Морозов В.В. Формування, управління та розвиток команди проекту / В. В. Морозов – журнал «Таксон», 2009. - 103 с.
28. Морозов В.В. Управління портфелем проектів на основі процесного підходу до прийняття стратегічних рішень / В. В. Морозов // «Східно-Європейський журнал передових технологій», 2012. - С. 40-45.
29. Морозов В.В. Використання системи якісних показників до оцінки ефективності діяльності з управління проектами в проектно-орієнтованих компаніях / В. В. Морозов – журнал «Управление проектами и развитие производства», 2008. - 67 с.
30. Морозов В.В. Формалізація процесу ідентифікації конфігурації проекту / В. В. Морозов – НТУ «ХПІ», 2014. - 152 с.
31. Когон К. – Керування проектами. / К. Когон, С. Блейкмор, Д. Вуд. – Фабула, 2018. – 240 с.
32. Чумаченко І.В. Управління проектами: процеси планування проектних дій: підручник / І.В. Чумаченко, В.В. Морозов, Н.В. Доценко, А.М. Чередніченко. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2014. – 670 с.

33. Верба В. А. Проектний аналіз: підручник / В.А. Верба, О.А. Загородніх. – К.: Академія, 2000. – 322 с.
34. 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.
35. Чередниченко І.В. Управління проектами: процеси планування проектних дій / І.В. Чередниченко, В.В. Морозов, Н.В. Доценко, А.М. Чередніченко, Київ – 2014. – 676 с.
36. В. Бакуменко. Управління проектами // Політична енциклопедія. Редкол.: Ю. Левенець (голова), Ю. Шаповал (заст. голови) та ін. — К.: Парламентське видавництво, 2011. – 738 с.
37. Остервальдер О. Створюємо бізнес-модель / О.Остервальдер – Наш Формат, 2017. – 288 с.
38. Трілленберг Вілфорд Проектний менеджмент: Конспект лекцій і семінарів / Вілфорд Трілленберг – Т.: Економічна думка, 2012. – 96 с.
39. Гранатуров В.М., Шевчук О.Б. «Ризики підприємницької діяльності: Проблеми аналізу». – К.: Зв'язок, 2000. – 152с.
40. Пелих А.С. «Організація підприємницької діяльності». – К.: Видавничий центр «Березень», 2003.
41. Кон М. Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum (Addison-Wesley Signature Series). – М.: «Вільямс», 2011. – 576 с.
42. Мартин Р.С., Ньюкирк Д.В., Косс Р.С. Agile software development. Principles, Patterns, and Practices. – Вільямс, 2004. – 752 с.
43. Timinsky A., Oberemok I. Models and methods of implementation of the corporate project management system in development / A. Timinsky, I. Oberemok – журнал «Project management and production development», 2009. – 65 - 74 p.
44. Timinsky A., Morozov V. Strategic gaps in the capabilities of internal and external adaptation of methodologies and information systems of project management / A. Timinsky, V. Morozov – IEEE, 2016. – 405 - 409 p.

45. Timinsky O., Kalnichenko O. Projects change management in based on the projects configuration management for developing complex projects / O. Timinsky, O. Kalnichenko – IEEE, 2017. – 941 p.
46. Morozov V., Kalnichenko O. Managing of Change Streams in Projects of Development Distributed Information Systems / V. Morozov, O. Kalnichenko – IEEE, 2018. – 346-351 p.
47. Gao S., Rusu L. Modern Techniques for Successful IT Project Management / Gao S., Rusu L., 2015. – 374 p.
48. Project risk management guidelines: managing risk in large projects and complex procurements / Dale F. Cooper, Stephen Grey, Geoffrey Raymond and Phil Walker. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, West Sussex, England, 2005. – 384p.
49. T. DeMarco. (1997) The Deadline: A Novel About ProjectManagement. Dorset House Publishing Co., New York
50. Newzoo | The Destination for Games Market Insights [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://newzoo.com/>
51. PRINCE2 wiki [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://prince2.wiki/ru/>
52. Classical Project Management vs Agile Project Management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.visual-paradigm.com/scrum/classical-vs-agile-project-management/>
53. What Is PRINCE2 and Why Is It Important? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.simplilearn.com/what-is-prince2-and-why-is-it-important-article>
54. What Is Agile Methodology in Project Management? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wrike.com/project-management-guide/faq/what-is-agile-methodology-in-project-management/>
55. What is Scrum in project management? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forecast.app/faqs/what-is-scrum-in-project-management>

56. What is Scrum? Methodology and Project Management | Nutcache [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nutcache.com/blog/what-is-scrum-methodology-and-project-management/>

57. Способи зниження ризиків проєктів [Електронний ресурс]. – Буковинська бібліотека – Режим доступу: <https://buklib.net/books/26685/>

58. Guidelines for Managing Projects / UK Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform (BERR), 2007 – 48 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20090609023456/http://www.berr.gov.uk/files/file40647.pdf>

59. R. Azuma, A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 1997 – pp. 355—385 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>

60. Аналіз невизначеності і ризику інвестиційних проєктів [Електронний ресурс]. – Економічна та фінансова бібліотека – Режим доступу: [http://www.srinest.com/book\\_1316\\_chapter\\_76\\_12.2.3.\\_Analz\\_neviznachenost\\_riziku\\_nvestijnikh\\_proektiv.html](http://www.srinest.com/book_1316_chapter_76_12.2.3._Analz_neviznachenost_riziku_nvestijnikh_proektiv.html)

## ДОДАТОК А

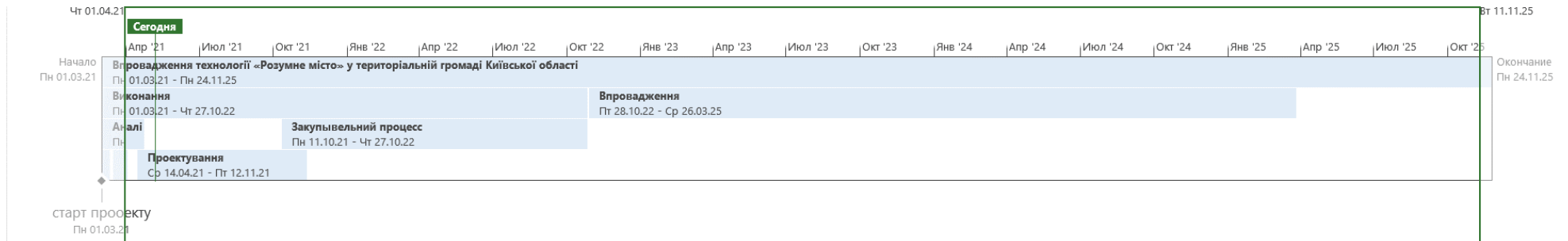


Рис. А.1 Часова шкала проекту

## ДОДАТОК Б

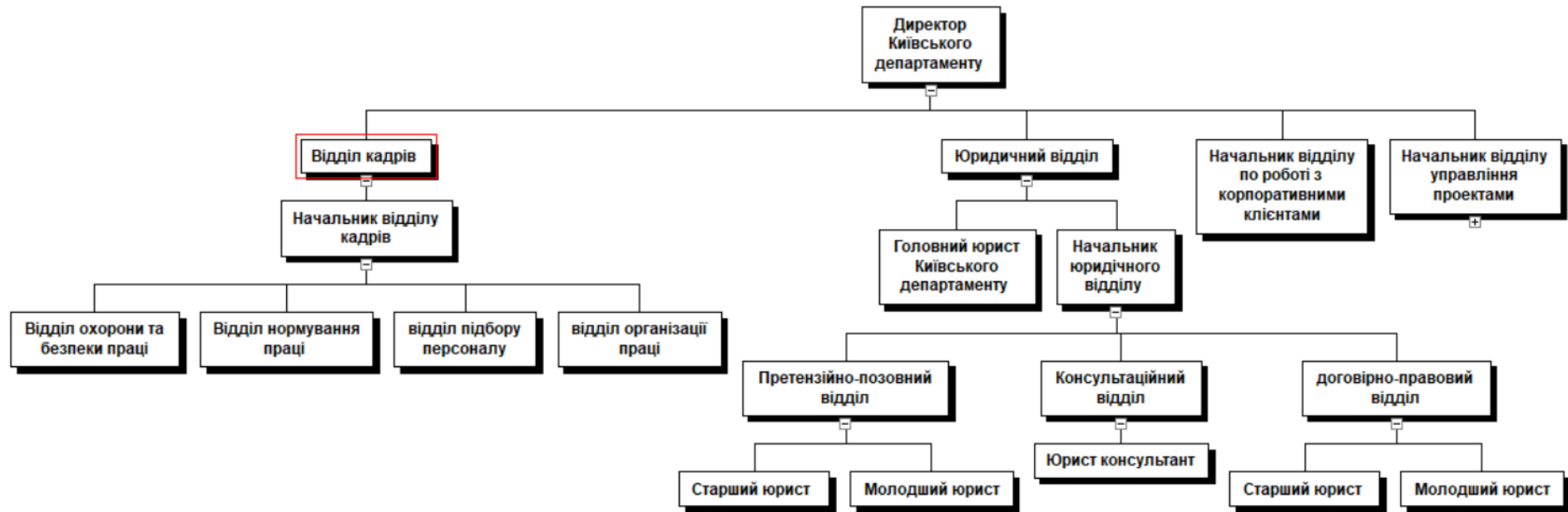
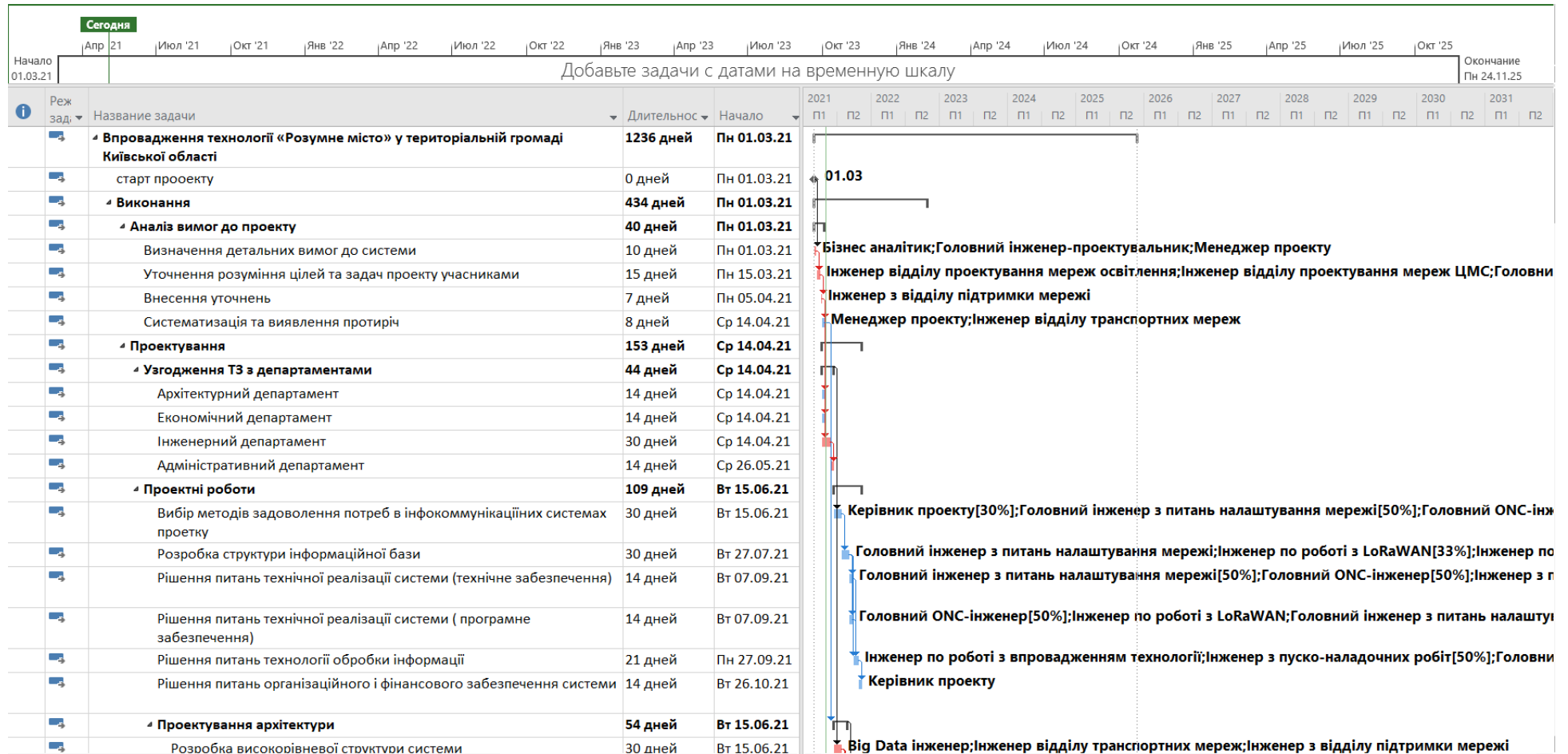


Рис. Б.1 OBS організації



Рис. Б.2 OBS організації

## ДОДАТОК В



**Рис. В.1** Діаграма Ганта проєкту ч.1

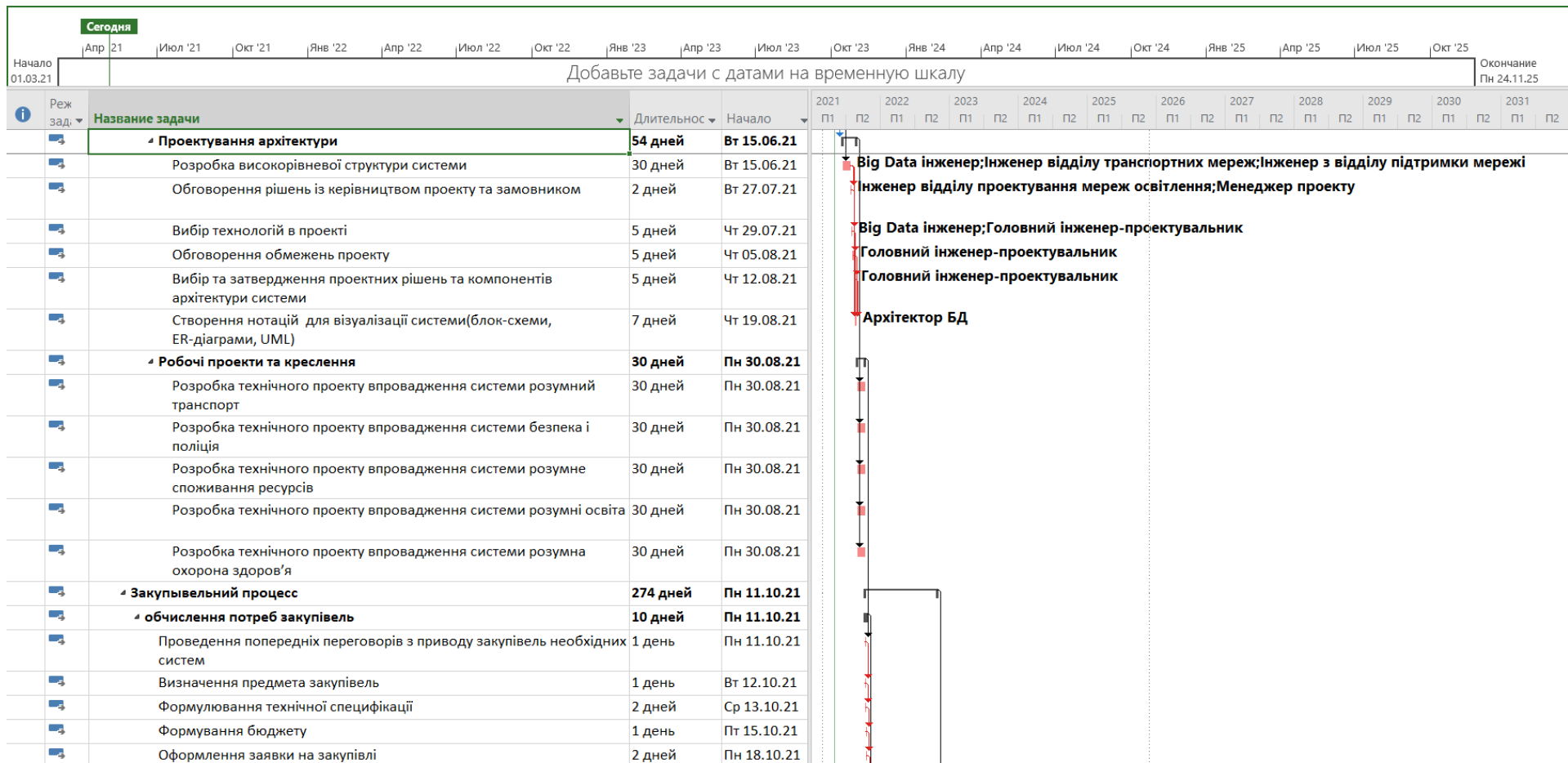


Рис. В.2 Діаграма Ганта проєкту ч.2

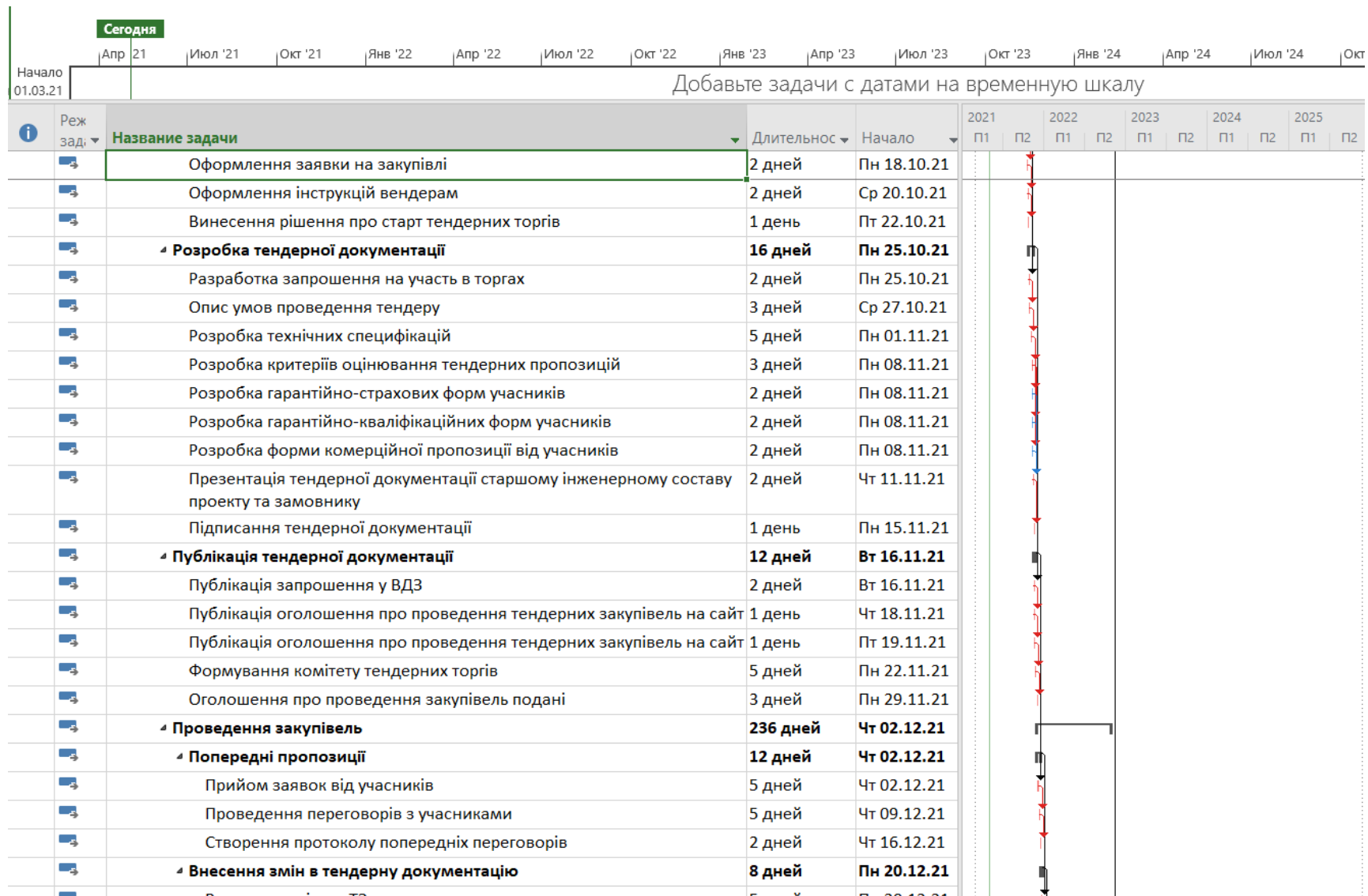


Рис. В.3 Діаграма Ганта проекту ч.3

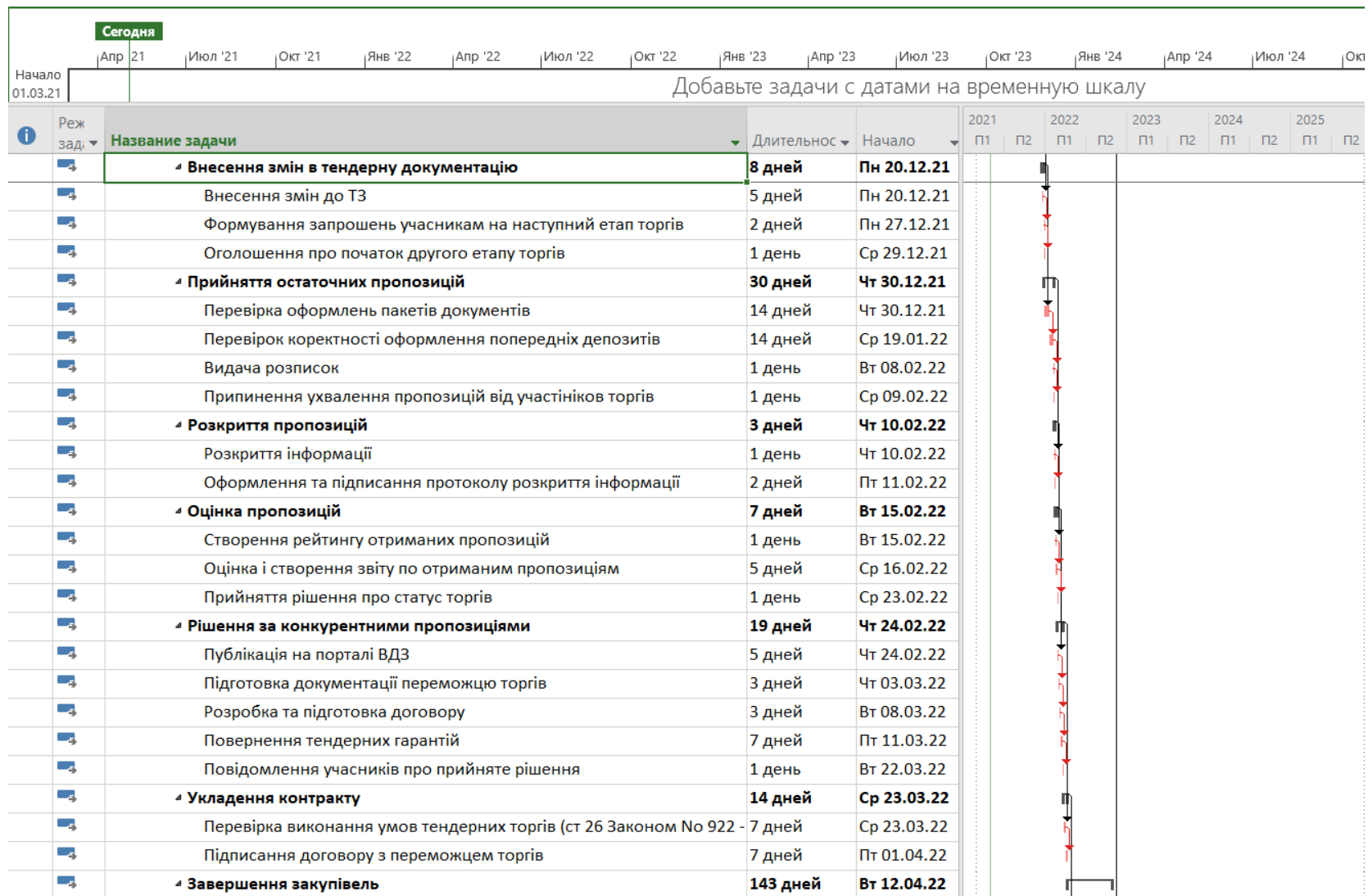


Рис. В.4 Діаграма Ганта проекту ч.4

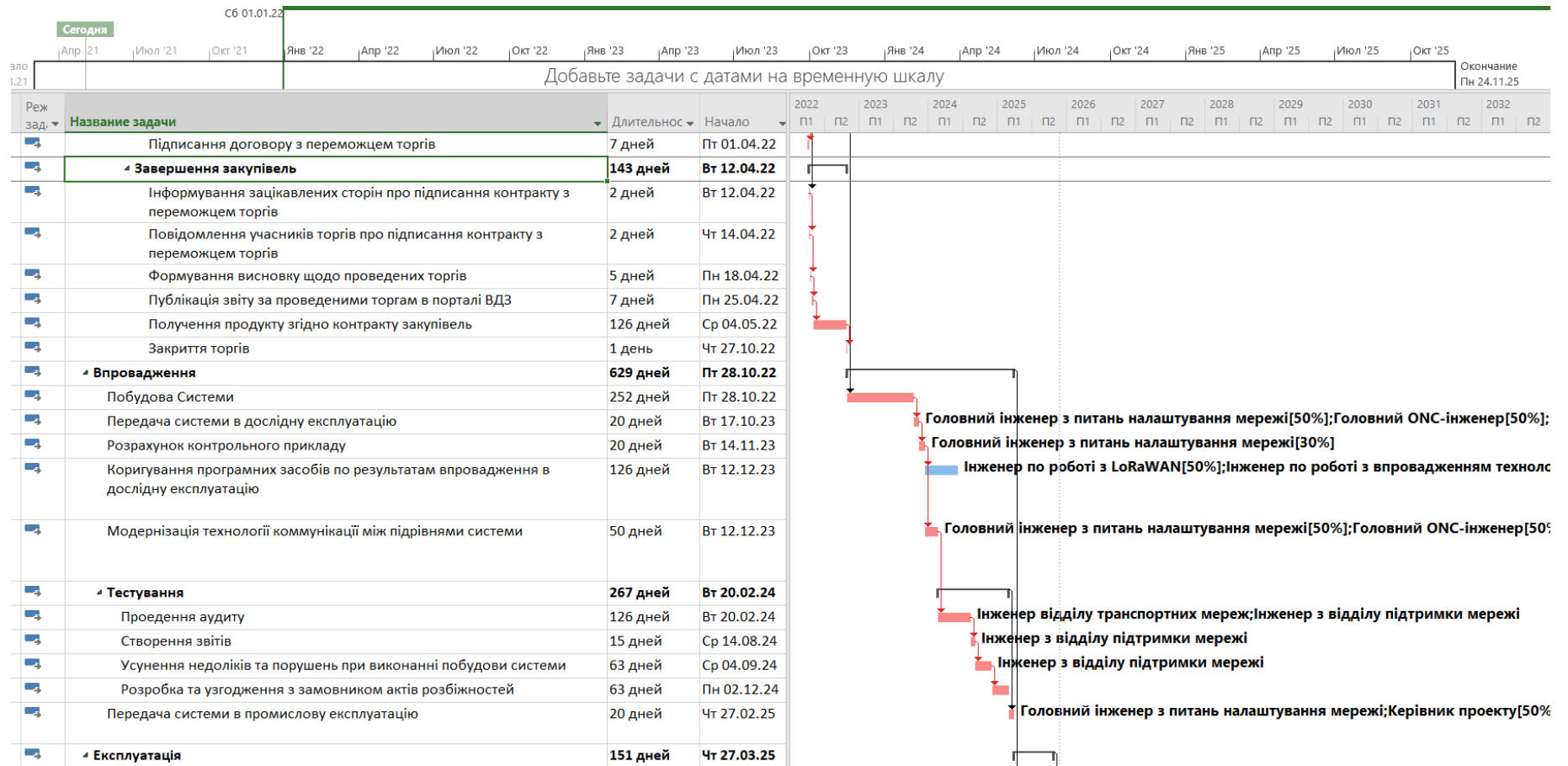


Рис. В.5 Діаграма Ганта проекту ч.5

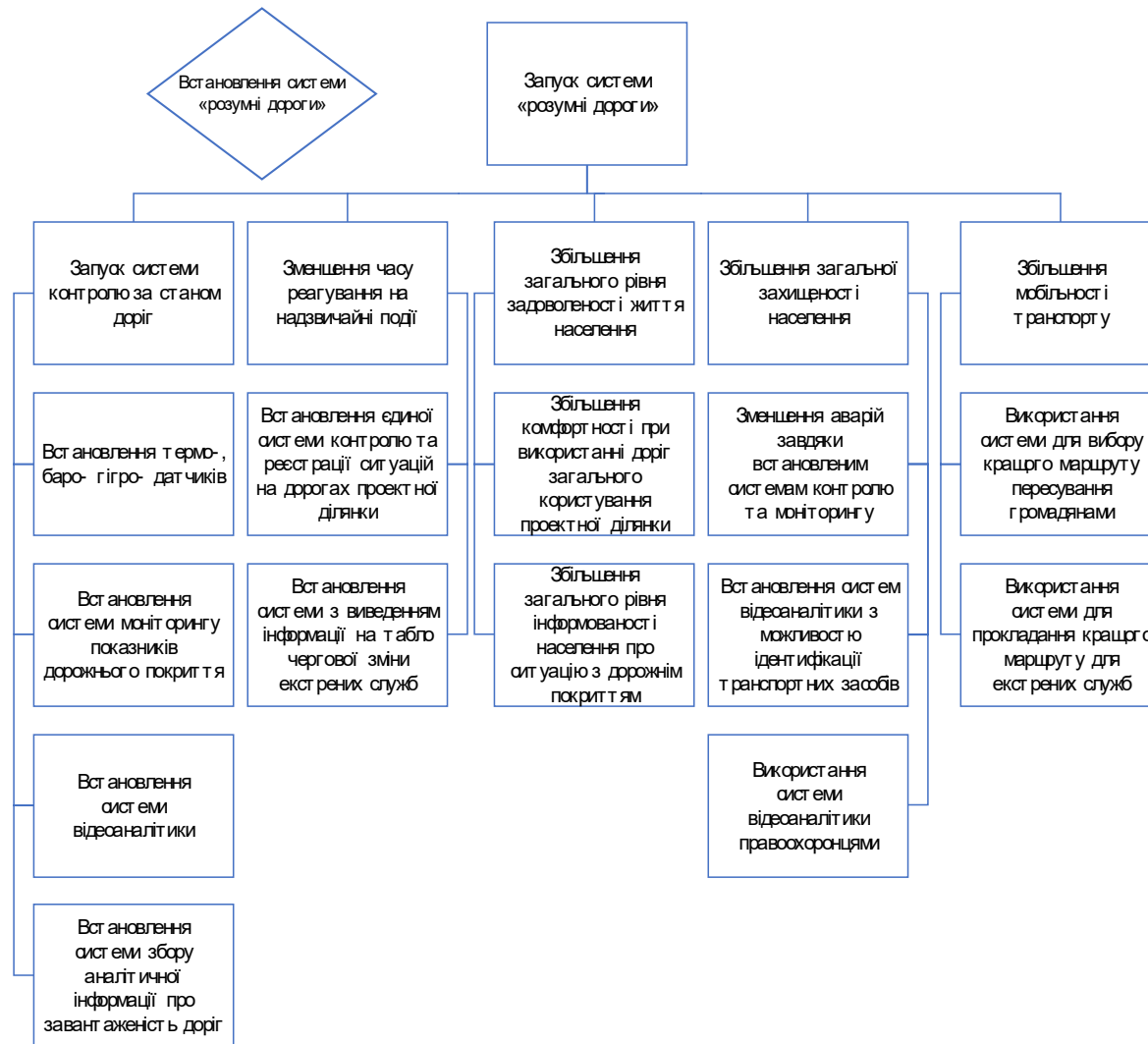


Рис. В.6 Дерево цілей проекту