

Вінницький національний технічний університет  
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації  
Кафедра комп'ютерних систем управління

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**Автоматизація процесів обліку та контролю робочого часу співробітників  
в умовах дистанційної діяльності.**

Виконав: студент 2 курсу, групи ІАКІТР-24м спеціальності 174 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та роботехніка

Анатолій ПІДЛУБНИЙ  
(шифр і назва спеціальності)  
(ПІБ студента)

«10» грудня 2025 р.

Керівник: д.т.н., проф. каф. КСУ

Марія ЮХИМЧУК  
(науковий ступінь, вчене звання / посада, ПІБ керівника)

«10» грудня 2025 р.

Опонент: к.т.н., доцент кафедри АІТ

Володимир ГАРМАШ  
(науковий ступінь, вчене звання / посада, ПІБ опонента)

«12» грудня 2025 р.

Допущено до Захисту  
Завідувач Кафедри КСУ

д.т.н., проф.

Вячеслав КОВТУН

(науковий ступінь, вчене звання)

«13» 12 2025р.

Вінниця ВНТУ – 2025 рік

Вінницький національний технічний університет  
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації  
Кафедра комп'ютерних систем управління  
Рівень вищої освіти II-ий (магістерський)  
Галузь знань – 17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації  
Спеціальність – 174 - Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та  
робототехніка  
Освітньо-професійна програма – Інтелектуальні комп'ютерні системи

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри КСУ  
д.т.н., проф. В'ячеслав КОВТУН  
«26» вересня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ**

**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Підзубному Анатолію Анатолійовичу  
(ІПБ актора виступу)

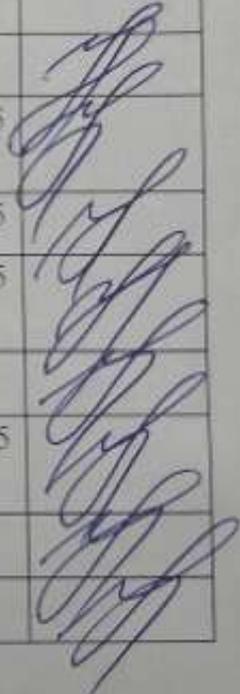
1. Тема роботи: Автоматизація процесів обліку та контролю робочого часу співробітників в умовах дистанційної діяльності.  
Керівник роботи: д.т.н., проф. каф. КСУ Юхимчук М.С.  
Затвердженні наказом ВНТУ від «24» вересня 2025 року № 313.
2. Строк подання роботи студентом: до «12» грудня 2025 року.
3. Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: 1. Пономаренко В.С. Інформаційні системи в управлінні персоналом : навч. посібн. / В.С. Пономаренко, І.В. Журавльова, І.Л. Латішева. - Харків : Вид-во ХНЕУ, 2008. - 336 с. 2. Мартин С. Быстрая разработка программ. Принципы, примеры, практика. Agile software development. Principles, Patterns, and Practices / Р. Мартин, Д. Ньюкирк, Р. С. Косе. — Вильямс, 2004. - 752 с.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, дослідження та аналіз роботи систем обліку робочого часу та систем керування і управління доступом, дослідження функціональних можливостей сучасних програмних рішень, проєктування автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи, розробка автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) реляційна схема даних, ER-модель бази даних системи, UML-діаграма варіантів використання, UML-діаграма класів, UML-діаграма діяльності, вигляд екрану розробленого web-додатку

6. Консультанти розділів роботи

Розділ змістової частини роботи	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5	Ольга РАТУШНЯК, к.т.н., доцент, каф. ЕПтаВМ		

7. Дата видачі завдання: «25» вересня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз предметної області	25.09–05.10.2025	
2	Розробка математичного та алгоритмічного забезпечення	05.10 – 25.10.2025	
3	Розробка програмного забезпечення	25.10 – 10.11.2025	
4	Тестування розробленого програмного забезпечення	05.11 – 20.11.2025	
5	Підготовка економічної частини	до 01.12.2025	
6	Оформлення пояснювальної записки, графічного матеріалу і презентації	20.11 – 03.12.2025	
7	Попередній захист роботи	до 03.12.2025	
8	Захист роботи	до 19.12.2025	

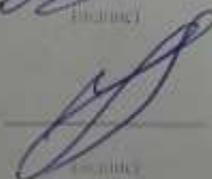
Студент

  
(підпис)

Анатолій ПІДЛУБНИЙ

(прізвище та посада)

Керівник роботи

  
(підпис)

Марія ЮХИМЧУК

(прізвище та посада)

## АНОТАЦІЯ

Підлубний А. А. Автоматизація процесів обліку та контролю робочого часу співробітників в умовах дистанційної діяльності. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, освітня програма – Інтелектуальні комп'ютерні системи. Вінниця: ВНТУ, 2025. 80 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 65 назв; рис.: 33; табл. 15.

У процесі виконання магістерської кваліфікаційної роботи було створено автоматизовану систему обліку робочого часу працівників у дистанційному режимі. У роботі здійснено аналіз існуючих систем обліку часу та систем контролю і управління доступом, а також досліджено функціональні можливості сучасних програмних рішень.

Було розроблено архітектуру бази даних, UML-діаграми функціонування системи та програмне забезпечення. Створена система пройшла тестування, результати якого підтвердили коректність її роботи. Розроблені програмні засоби мають зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів.

Ключові слова: Автоматизація, облік, контроль робочого часу, дистанційна діяльність, база даних

## ANNOTATION

Podlubny A. A. Automation of the processes of accounting and control of working time of employees in conditions of remote work. Master's qualification work in the specialty 174 – Automation, computer-integrated technologies and robotics, educational program – Intelligent computer systems. Vinnytsia: VNTU, 2025. 80 p.

In Ukrainian. Bibliography: 65 titles; fig.: 33; tab. 15.

In the course of completing the master's qualification work, an automated system for recording employees' working hours in remote mode was developed. The study included an analysis of existing time tracking systems as well as access control and management systems, along with an examination of the functional capabilities of modern software solutions.

The database architecture, UML diagrams of the system's functionality, and the software were designed. The developed system underwent testing, the results of which confirmed the correctness of its operation. The software features a convenient and user-friendly interface.

Keywords: Automation, accounting, working time control, remote work, database

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ СИСТЕМ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ ТА СИСТЕМ КЕРУВАННЯ І УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ .....	8
1.1 Дослідження роботи систем обліку робочого часу та способів їх реалізації .....	9
1.2 Аналіз процесу обліку робочого часу з використанням систем контролю і управління доступом .....	10
1.3 Аналіз процесу обліку робочого часу з використанням біометричних систем .....	14
1.4 Аналіз процесу обліку робочого часу з використанням автоматизованих систем обліку .....	17
1.5 Уточнена постановка задачі .....	19
2 ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ .....	20
2.1 Система обліку робочого часу Staffcop .....	21
2.2 Система обліку робочого часу ManicTime .....	22
2.3 Система обліку робочого часу Yaware .....	23
2.4 Система обліку робочого часу Crocotime .....	24
2.5 Система обліку робочого часу Tmetric .....	25
3 ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ .....	29
3.1 Аналіз функцій системи, що розробляється .....	29
3.2 Розробка структури бази даних системи .....	29
3.3 Розробка UML-діаграм .....	35
3.3.1 Опис UML Class Diagram .....	36

	3
3.3.2 Опис Use Case UML-діаграми .....	38
3.3.3 Опис UML Activity Diagram .....	42
4 РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ .....	46
4.1 Засоби розробки автоматизованої системи управління .....	46
4.2 Тестування роботи автоматизованої системи управління .....	49
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	59
5.1 Комерційний та технологічний аудит науково-технічної розробки .....	59
5.2 Прогнозування витрат на виконання науково-дослідної (дослідно-конструкторської) роботи .....	63
5.3 Розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки за її можливої комерціалізації потенційним інвестором .....	68
5.4 Розрахунок ефективності вкладених інвестицій та періоду їх окупності.....	71
5.5 Висновки до розділу.....	73
ВИСНОВКИ .....	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	75
Додатки .....	80
Додаток А (обов'язковий) протокол перевірки навчальної (кваліфікаційної) роботи .....	81
Додаток Б (обов'язковий) Технічне завдання .....	82
Додаток В Лістинг програмного забезпечення .....	85
Додаток Г (Обов'язковий) Перелік графічних матеріалів .....	93

## ВСТУП

**Актуальність.** На сьогоднішній день в українському кодексі законів про працю немає чіткого визначення для терміну робочий час, проте в трудовому законодавстві він вживається для позначення: норми тривалості робочого часу працівників; часу, протягом якого працівник повинен перебувати на вказаному робочому місці та виконувати трудові обов'язки; а також фактичного відпрацьованого часу, який підлягає обліку в спеціальному таблиці [1].

У таблиці прописується, скільки годин слід відпрацювати кожному працівнику в звітний період. Виходячи з відпрацьованих годин, персонал отримує оплату праці, тобто заробітну плату.

Відстеження заробітної плати працівників на підставі таблиця обліку робочого часу за допомогою спеціалізованої програми або фіксації в ручному режимі дозволяє спростити розрахунки. Наприклад, в законодавстві чітко прописана оплата за стандартні трудові годинник і за перепрацьований час. Коли працівник з необхідності виходить в дні, які в трудовому календарі відзначені як вихідні або святкові, його оплата йде за збільшеним тарифом [2].

Для ефективного обліку робочого часу доцільно використовувати автоматизовані системи. Такі рішення являють собою комплекс програмних, апаратних або змішаних засобів, що забезпечують фіксацію робочої активності співробітників під час виконання ними службових обов'язків.

Автоматизація процесів обліку значно полегшує роботу керівників, бухгалтерів та HR-фахівців, підвищує продуктивність персоналу й допомагає підтримувати сприятливий психологічний клімат у колективі. Зрозуміло, що поза робочим часом такий контроль є незаконним і не застосовується. Проте в межах робочого дня автоматизований облік є цілком правомірним, адже роботодавець фактично орендує робочий час співробітника, який з категорії «особистий» переходить у категорію «службовий». Відповідно, контроль з боку керівника юридично обґрунтований, і він має право вести автоматизований облік, фіксуючи робочі години.

Системи обліку робочого часу дають змогу керівникам контролювати прихід і вихід працівників навіть дистанційно, бухгалтерії – коректно

нараховувати заробітну плату згідно з відпрацьованими годинами, а працівникам – дотримуватися трудової дисципліни, усвідомлюючи факт нагляду.

Дослідження показують, що щонайменше 30% робочого часу працівники витрачають на завдання, не пов'язані з їхніми службовими обов'язками, зокрема на спілкування у соціальних мережах і месенджерах. Для дистанційних співробітників ця цифра сягає до половини робочого дня. Особливо гостро ця проблема проявилася за останні півтора року, коли багато працівників були змушені працювати віддалено – з дому, але в незвичному для себе режимі та умовах [3].

Впровадження автоматизованих систем обліку дозволяє оптимізувати використання робочого часу, оскільки результати відображаються у персональному рейтингу, рівні продуктивності та розмірі зарплати працівника. Існує кілька різновидів таких систем, кожна з яких має свої особливості й можливості інтеграції. Завдання керівника полягає в тому, щоб обрати оптимальний варіант, враховуючи специфіку підприємства, та грамотно організувати його впровадження.

Водночас для розробників програмного забезпечення актуальним завданням є створення сучасних систем обліку робочого часу, що забезпечуватимуть ефективність у віддалених режимах роботи та відповідатимуть потребам компаній різних масштабів [4].

Мета і завдання дослідження.

Мета магістерської кваліфікаційної роботи полягає у підвищенні ефективності систем обліку робочого часу шляхом автоматизації процесу фіксації відпрацьованих годин та моніторингу продуктивності співробітників, зокрема в умовах дистанційної праці. Програмне забезпечення спрощує процедуру нарахування заробітної плати, базуючись на даних автоматизованого обліку, та надає керівництву актуальну інформацію про ефективність роботи персоналу.

Для досягнення мети було виконано такі завдання:

проведено дослідження та аналіз функціонування систем обліку робочого часу й управління доступом;

здійснено огляд існуючих програмних рішень у цій сфері;  
розглянуто практичні аспекти роботи автоматизованих систем обліку;  
розроблено web-додаток для обліку робочого часу працівників у дистанційному форматі, що функціонує у режимі реального часу;  
проведено тестування і дослідження отриманих результатів.

Об'єкт дослідження – процес створення автоматизованої системи обліку робочого часу в умовах дистанційної роботи.

Предмет дослідження – методи та програмні засоби, що забезпечують функціонування таких систем.

Методи дослідження. Використовувалися теорія алгоритмів, Agile-підхід до розробки ПЗ, методика Scrum, поєднання HTML, JavaScript та CSS, а також SQL для роботи з базами даних.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

1. Вперше створено універсальний веб-додаток для обліку робочого часу співробітників, який включає основні та додаткові функції. Це забезпечує автоматизацію процесу підрахунку відпрацьованих годин і дає можливість відстежувати продуктивність працівників у дистанційному режимі.

2. Визначено перелік ключових функцій, необхідних для ефективного та повноцінного функціонування веб-додатку автоматизованої системи обліку робочого часу співробітників у віддаленому форматі роботи.

3. Запропоновано нові методи контролю кількості відпрацьованих годин, які спрощують процес нарахування заробітної плати та дають змогу об'єктивно оцінити продуктивність працівників компанії.

Практичне значення отриманих результатів полягає у створенні веб-додатку, що реалізує необхідні функціональні можливості на основі розроблених теоретичних положень.

Достовірність теоретичних положень магістерської роботи підтверджується чіткістю постановки завдань, правильним застосуванням методів і засобів функціонування автоматизованих систем, використанням Agile-підходу при розробці веб-додатку, а також стабільною роботою

створеного програмного продукту – автоматизованої системи обліку робочого часу співробітників у віддаленому режимі.

**Особистий внесок здобувача.** Усі результати отримано автором самостійно.

# 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ СИСТЕМ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ ТА СИСТЕМ КЕРУВАННЯ І УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ

## 1.1 Дослідження систем обліку робочого часу та методів їх реалізації

Робочий час персоналу є одним із головних ресурсів будь-якого підприємства. В умовах сучасної конкуренції його облік стає ключовим чинником підвищення ефективності діяльності компанії та забезпечення її конкурентоспроможності.

Дослідження показують, що офісні працівники витрачають щонайменше третину робочого дня на сторонні заняття — спілкування, відпочинок, комп'ютерні ігри чи користування соціальними мережами. Це негативно впливає на продуктивність та якість виконання завдань. Саме тому контроль робочого часу є основою ефективного управління персоналом і необхідним інструментом для будь-якої організації.

Забезпечити трудову дисципліну дозволяють сучасні технології, адже ручний облік часу є занадто складним і затратним процесом. Для оптимізації цього завдання на підприємствах різних галузей і масштабів широко впроваджуються автоматизовані системи контролю робочого часу. Вони працюють на основі індивідуальних ідентифікаторів — карт-пропусків, логінів, PIN-кодів та інших [5].

Система обліку робочого часу — це комплекс програмних та апаратних засобів, що забезпечує автоматизований контроль діяльності співробітників. Основний принцип її роботи полягає у фіксації відпрацьованих годин кожного працівника, а також обліку запізнень, відряджень, відпусток, лікарняних та інших відхилень від стандартного графіка. Керівництво може у будь-який момент отримати звіти за всіма цими параметрами [6].

Перші результати щодо співвідношення часу, витраченого на виконання службових завдань і сторонніх активностей, можна отримати вже через кілька днів після запуску автоматизованої системи.

За способом реалізації системи обліку робочого часу поділяють на:  
системи контролю та управління доступом;

біометричні системи;

автоматизовані системи обліку часу.

Структурну класифікацію наведено на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Класифікація систем, що забезпечують процес обліку робочого часу, за способом реалізації

Залежно від функціональних можливостей автоматизованої системи, облік робочого часу співробітників може включати фіксацію та аналіз таких параметрів:

- контроль доступу (час приходу на роботу та виходу додому);
- перебування на робочому місці, що дає змогу виявляти випадки його безпідставного залишення;
- відпрацьовані години, а також періоди лікарняних, відпусток чи відгулів [7].

Усі ці показники співвідносяться з фактично проведеним на робочому місці часом.

Автоматизовані системи обліку робочого часу забезпечують:

- економити кошти компанії;
- підвищити рівень трудової дисципліни;
- забезпечити справедливе нарахування заробітної плати;

- спростити процедури підготовки звітності;
- скоротити час і трудомісткість планування робочого часу;
- забезпечити об'єктивність в ухваленні рішень з управління персоналом;
- сприяти раціональній організації і ефективній реалізації бізнес-процесів компанії.

Основним напрямом функціонування систем є точний автоматизований облік робочого часу, запізнь та ранніх відходів, формування звітів, визначення в індивідуальному порядку нормованого та ненормованого графіку роботи працівників.

Проте, функціональність автоматизованих систем може бути досить гнучкою та забезпечувати можливість задавати додаткові параметри налаштування системи під специфіку діяльності компанії.

Гнучкість являється однією із головних переваг використання подібних систем. Також до ключових переваг можна віднести:

- економічність;
- оперативність збору та відображення інформації;
- відображення персональних повідомлень для співробітників через інтерфейс автоматизованої системи;
- використання при обліку витрат, при виконанні будь-яких технічних операцій [8].

## **1.2 Аналіз процесу обліку робочого часу з використанням систем контролю і управління доступом**

### **Встановлення турнікетів з СКУД**

Функція обліку робочого часу є невід'ємною складовою більшості сучасних систем контролю та управління доступом. Одним із найбільш ефективних рішень на сьогодні вважається застосування турнікетів, оскільки вони мають унікальну властивість пропускати людей виключно по одному, що забезпечує точність фіксації.

Використання турнікетів для організації обліку робочого часу потребує додаткового оснащення: контролера управління, комп'ютера з відповідним

програмним забезпеченням для адміністрування системи, а також монтажу кабельних трас і блоків живлення.

У цьому випадку облік здійснюється роботодавцем на основі фіксації моментів входу та виходу працівників через турнікет. Такий підхід дає змогу враховувати всі види відлучок: запізнення, достроковий вихід, перерви на перекур, обідні паузи та особисті справи [9].

Приклад використання турнікетів з СКУД зображено на рисунку 1.2.



Рисунок 1.2 – Використання турнікетів з СКУД

Переваги використання турнікетів із системами контролю та управління доступом (СКУД):

- висока точність фіксації всіх часових інтервалів, проведених працівником на робочому місці та поза ним;

- сумісність із різними типами зчитувачів;

- можливість програмного забезпечення автоматично формувати таблиці обліку робочого часу, створювати графіки змінності персоналу та обмежувати доступ співробітників до приміщень у неробочий час.

Недоліки системи:

- відносно висока вартість обладнання у порівнянні з терміналами обліку робочого часу;

- окремі моделі турнікетів можна обійти (перестрибнувши або пролізши під штангою), однак ця проблема вирішується встановленням камер

відеоспостереження або використанням повноростових моделей з підвищеною висотою ступок;

можливість передачі співробітниками RFID-карт один одному для проходження через турнікет.

Встановлення СКУД на дверях.

Для реалізації такої системи двері обладнуються електронним замком, контролером СКУД та зчитувачами на вхід і вихід, які, як і у випадку з турнікетами, можуть бути будь-якого типу. Розміщення СКУД не лише на вхідних дверях будівлі, а й на внутрішніх перегородках дозволяє точніше враховувати робочий час, адже сам факт входу в офіс ще не гарантує початку виконання службових обов'язків [10, 11].

Приклад обладнання для встановлення СКУД на двері наведено на рисунку 1.3. До комплекту входять: електромагнітний замок Tantos TS-ML300, кодова панель Selock Hotel Skud, металева накладна кнопка виходу Z30 та блок живлення УК-28.



Рисунок 1.3 – Комплект обладнання, що використовується для встановлення СКУД на двері

Переваги цього способу аналогічні з попереднім, до того ж встановлення СКУД на двері є значно дешевшим, ніж встановлення турнікетів.

До недоліків відносяться:

- парний вхід та вихід;
- можливість передачі RFID карт співробітниками між собою для реєстрації входу або виходу.

Використання терміналів із системами контролю та управління доступом (СКУД).

Термінали обліку робочого часу призначені виключно для фіксації моментів приходу та виходу працівників, проте вони не керують виконавчими пристроями, такими як турнікети чи електронні замки. Саме ця особливість зумовлює їх відносно невисоку вартість. Як правило, програмне забезпечення постачається у комплекті та входить у вартість обладнання.

Підключення терміналів здійснюється кількома способами: через локальну мережу за допомогою дротового Ethernet-з'єднання, безпосередньо до комп'ютера або ж через вбудований Wi-Fi модуль.

Більшість терміналів оснащені власним програмним забезпеченням, яке дозволяє формувати готові звіти щодо відвідуваності співробітників. Перегляд звітів можливий через веб-інтерфейс терміналу (за його наявності), через встановлене на комп'ютер програмне забезпечення або шляхом експорту даних на USB-накопичувач, який підключається безпосередньо до пристрою [12]. Приклад терміналу зображено на рисунку 1.4.



Рисунок 1.4 – Термінал з встановленою системою керування і управління доступом

Переваги:

- у межах одного пристрою роботодавець отримує повноцінний облік робочого часу без додаткових фінансових витрат;
- сумісність із будь-якими типами зчитувачів;
- простота та швидкість монтажу;

- вартість нижча порівняно з системами СКУД, що встановлюються на дверях або турнікетах.

Недоліки:

- існує ризик передачі RFID-карт між співробітниками;
- можливе забруднення сенсора відбитків пальців або помилки під час зчитування у разі пошкодження пальців;
- операційна система Android, яку масово використовують виробники таких терміналів, не вважається достатньо захищеною з точки зору інформаційної безпеки.

### **1.3 Аналіз процесу обліку робочого часу з використанням біометричних систем**

Програмне забезпечення для розпізнавання обличчя.

Хоча основним завданням систем розпізнавання обличчя не є облік робочого часу, такі рішення вже сьогодні можуть використовуватися для автоматичного формування звітів про відпрацьовані години.

Принцип роботи досить простий: на прохідній встановлюється одна або кілька камер (залежно від її розмірів), які фіксують прихід співробітників шляхом ідентифікації їхніх облич. Аналогічним чином здійснюється реєстрація виходу. На основі зібраних даних програмне забезпечення формує звіти та надає інформацію про фактичний час перебування працівників на території компанії [13].

Для функціонування системи необхідні: якісна IP-камера, сервер для встановлення програмного забезпечення та саме ПЗ із функціями обліку й формування звітів.

Важливою перевагою цього методу є повна безконтактність процесу. Працівникам не потрібно здійснювати жодних дій для проходження ідентифікації – система працює непомітно, проте час роботи все одно фіксується. Ідентифікація здійснюється шляхом порівняння зображення з камери з фотографіями, що зберігаються у базі даних, яку адміністратор повинен попередньо наповнити.

Переваги методу:

висока швидкість ідентифікації за умови правильного налаштування комплексу «камера–сервер–ПЗ»;

відсутність черг на вході та виході;

безконтактність і комфортність використання;

безбар'єрний облік робочого часу.

Недоліки:

значна вартість обладнання та ліцензійного ПЗ;

зниження точності у разі недостатнього освітлення, а в темряві система взагалі не працює;

зменшення швидкості ідентифікації при одночасному проходженні великої кількості працівників;

неможливість розрізняти однойцевих близнюків [14].

Термінали з функцією розпізнавання обличчя.

Подібні термінали можуть виконувати як функції реєстрації приходу та відходу співробітників, так і керування виконавчими пристроями – турнікетами чи електронними замками. У їхньому корпусі зазвичай розміщені камера для захоплення зображення, контролер для його обробки та управління обладнанням, дисплей, а в багатьох моделях – також динаміки для зворотного зв'язку з користувачем.

- Терміни розпізнавання облич

У компактному корпусі таких пристроїв поєднано камеру для формування зображення, контролер для його аналізу та управління виконавчими механізмами, а також екран. У багатьох моделях додатково передбачені динаміки для зворотного зв'язку з користувачем. Наявність інтерактивного зворотного зв'язку робить ці системи ефективнішими порівняно з використанням лише IP-камер.

Зазвичай термінали підтримують кілька способів ідентифікації: відбиток пальця, картку, пароль чи смартфон. Якщо обличчя не розпізнано, працівник може авторизуватися альтернативним методом. Облік робочого часу здійснюється за фактом авторизації на вході та виході, що потребує щонайменше двох пристроїв.

### Переваги:

- широкий функціонал (можуть інтегруватися з турнікетами, дверними замками чи системами контролю доступу);
- безконтактна ідентифікація;
- нижча вартість порівняно з програмними комплексами розпізнавання облич;
- можливість керування виконавчими пристроями, що забезпечує контроль доступу.
- Недоліки:
  - високий ризик злому;
  - погіршення точності в умовах слабкого освітлення або повної темряви;
  - зниження швидкодії при масовому проході співробітників;
  - неможливість відрізнити однойцевих близнюків.
- Контроль активності персоналу

Інший підхід до обліку робочого часу ґрунтується не на фіксації приходу чи відходу, а на відстеженні перебування співробітника на робочому місці. Модуль контролю активності в реальному часі фіксує найменші рухи у визначеній зоні. Оскільки будь-яка робота потребує фізичної активності, період руху вважається робочим часом.

- Цей метод ефективний для співробітників із чітко визначеним робочим місцем: офісних працівників, операторів верстатів, касирів, охоронців чи вахтерів. Для цього IP-камера встановлюється зверху та налаштовується на зону контролю. Система аналізує активність і формує звіти за обраний період.

### Переваги:

- точніші дані, адже фіксується реальне перебування на робочому місці;
- можливість оцінювати рівень активності (наприклад, чи не заснув охоронець чи оператор);
- застосування для визначення завантаженості персоналу.
- Недоліки:

- підходить лише для працівників із фіксованим робочим місцем.

#### **1.4 Аналіз процесу обліку робочого часу з використанням автоматизованих систем обліку**

##### Контроль часу роботи за комп'ютером

Для оцінки ефективності використання робочого часу при роботі за ПК застосовується спеціальне програмне забезпечення, яке встановлюється на комп'ютери співробітників.

##### Програмні рішення для обліку робочого часу

Головною перевагою цього підходу є те, що ПЗ не лише фіксує відпрацьований час, а й дозволяє аналізувати продуктивність та відстежувати використання ресурсів. Для кожного працівника визначаються продуктивні, нейтральні та непродуктивні активності.

Система контролює активність комп'ютера: запущені програми, натискання клавіш, робить скріншоти екрану й формує іншу статистику, яка зберігається у базі даних на сервері. Такі рішення особливо ефективні для моніторингу роботи віддалених співробітників..

##### Недоліки:

більшість програм відстежують лише застосунки з графічним інтерфейсом;

не підходить для тих, хто працює не лише за комп'ютером;

постійні витрати через орендну модель із щомісячною абонплатою.

##### Використання мобільних додатків як терміналу СКУД

Смартфон із модулем NFC може працювати як термінал для реєстрації приходу/відходу через спеціальний додаток. Це рішення часто інтегрується у програмні комплекси провідних виробників СКУД. Як ідентифікатори застосовуються безконтактні карти, а для інших форматів можливе використання RFID-зчитувачів через micro USB.

Зібрані дані передаються на сервер СКУД через Wi-Fi або мобільний інтернет. Якщо зв'язок відсутній, інформація зберігається локально і синхронізується після відновлення мережі. Такий підхід забезпечує мобільний

контроль доступу людей чи транспорту без класичних точок доступу, що зручно там, де встановлення турнікетів чи дверей недоцільне.

Переваги:

швидке розгортання точки обліку робочого часу;

доступ до повної звітності, аналогічної класичним СКУД.

Недоліки:

необхідність використання основного сервера СКУД того ж виробника, що тягне додаткові витрати.

Використання CRM-систем

CRM (Customer Relationship Management) — це ПЗ для автоматизації бізнес-процесів і роботи з клієнтами, яке також може вести облік робочого часу користувачів.

Переваги:

інтегрований облік робочого часу в межах єдиної системи автоматизації;

зручність для дистанційної роботи.

Недоліки:

робочий час фіксується за принципом планувальника завдань, і точність даних залежить виключно від користувача, який повинен сумлінно вносити інформацію.

Використання простих мобільних додатків

Найдоступніший варіант, де смартфон із додатком імітує роботу терміналу обліку часу.

Переваги:

підходить для індивідуальних підприємців або малого бізнесу без офісу та великого штату, коли потрібен простий спосіб обліку без витрат на дороге ПЗ.

Недоліки:

відсутність стабільної техпідтримки;

невідповідність вимогам конкретного бізнесу;

залежність результатів від дисципліни працівника.

### **1.5 Уточнена постановка задачі**

Проаналізувавши різні підходи до організації обліку робочого часу працівників, можна дійти висновку, що впровадження систем контролю робочого часу та управління доступом дозволяє:

- підвищити рівень контролю завдяки усуненню людського фактора, адже всі операції з обліку виконує комп'ютер;
- налагодити безперервну роботу з можливістю запуску системи в режимі 24/7.
- поєднати підтримку обмеження доступу, обліку робочого часу, відеоспостереження та інших функцій.

Система обліку робочого часу є зручним інструментом для контролю дотримання робочого регламенту та продуктивності співробітників компанії. Вона слугує засобом оцінки персоналу й допомагає ухвалювати обґрунтовані кадрові рішення.

Для створення автоматизованої системи обліку робочого часу в умовах дистанційної роботи необхідно застосовувати методи, засновані на використанні сучасних автоматизованих рішень. Тому подальший етап передбачає дослідження існуючих програмних продуктів і їх функціональних можливостей, визначення переліку функцій майбутньої системи, а також розробку структури бази даних і UML-діаграм, які відобразатимуть її компоненти та роботу..

## 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ

### Облік робочого часу віддалених співробітників

Для керівника контроль роботи віддалених працівників є складним завданням, оскільки неможливо візуально оцінити їхню присутність на робочому місці та рівень залученості у виконання завдань. Автоматизовані системи дозволяють вирішити цю проблему, адже вони фіксують:

- час початку та завершення робочого дня;
- запізнення (несвоєчасний початок роботи за комп'ютером);
- передчасне завершення робочого дня;
- відсутність на робочому місці у робочий час;
- точну кількість відпрацьованих годин за день, тиждень чи інший період;
- понаднормову роботу (якщо визначена встановлена норма).

Такі системи роблять облік робочого часу дієвим інструментом мотивації та підвищують зручність і ефективність управління. Вони забезпечують точний контроль відпрацьованих годин незалежно від того, чи співробітник працює з дому, чи в офісі. Системи фіксують усі періоди активності, надаючи керівнику повну картину дотримання графіка.

Сьогодні на ринку доступні як локальні, так і хмарні рішення, що працюють за клієнт-серверною моделлю та підтримують різні типи баз даних. Для визначення оптимального набору функцій майбутньої автоматизованої системи обліку віддаленої роботи було обрано й проаналізовано п'ять існуючих аналогів.

### 2.1 Система обліку робочого часу Staffcop

Програмне рішення Staffcop розроблене російською компанією «Атом Безопасность», що займається забезпечення інформаційної безпеки і поліпшення ефективності роботи організацій та підприємств.

StaffCop функціонує під керуванням ОС Windows і використовує просту базу даних, не потребує доступу до мережі для синхронізації, оскільки сервер працює локально.

Програмний агент встановлюється на робочі станції або термінальні сервери з Windows, відстежує дії користувача та події на його комп'ютері, передає їх на сервер і може застосовувати різні блокування чи обмеження відповідно до вимог SIEM та DLP-систем.

Агент StaffCop Enterprise здатний працювати і на віддалених комп'ютерах, що не підключені до локальної мережі компанії. Прихований модуль збирає дані про активність: запущені процеси, доступ до файлів, пошукові запити, електронну пошту та навіть робить скріншоти.

Функціонал моніторингу робочого часу в StaffCop дозволяє:

вести облік відпрацьованого часу;

фіксувати запізнення;

відстежувати систематичність виконання завдань;

проводити порівняльний аналіз продуктивності співробітників і відділів.

Моніторинг робочого часу співробітників у Staffcop дає можливість:

- вести облік робочого часу (загальний час роботи, облік запізнень, систематичність, порівняння співробітників та відділів);
- проводити контроль присутності на робочому місці;
- автоматично заповнювати таблиць робочого;
- досліджувати продуктивність співробітників за показниками використаних програм та сайтів;
- робити скріншоти екранів;
- виконувати онлайн перегляд робочого столу працівників;
- отримувати сповіщення про порушення трудової дисципліни в програмі і на електронну пошту, використовуючи гнучкі налаштування;
- отримувати звіт про використання принтерів.

Програмне рішення Staffcop платне, з можливістю придбання ліцензії на 3 та 12 місяців, а також безстрокової ліцензії та преміум підтримки. Вартість ліцензії на 1 ПК може починатись з 1100 російських рублів на 3 місяці [20].

## **2.2 Система обліку робочого часу ManicTime**

Програмне рішення ManicTime, створена командою розробників зі Словенії, починалась як інструмент для одного користувача та наразі використовується в комерційних цілях.

ManicTime працює під ОС Windows з базою даних SQLite (підтримує і PostgreSQL). Не вимагає доступу до інтернету для роботи сервера, агенти з'єднуються з сервером по порту 8080 (за замовчуванням) або можна налаштувати інший. Дані з ManicTime зберігаються локально, на відміну від багатьох інших програм для відстеження часу, які зберігають дані в хмарі.

З ManicTime є можливість:

- автоматичного відстеження продуктивності;
- точного обліку робочого часу, що представляються у зрозумілому графічному інтерфейсі;
- формувати прості таблиці обліку робочого часу;
- інтеграції з іншими системами на основі завдань, такими як Jira або GitHub;
- формувати звіти компанії в цілому;
- автоматичного позначення діяльності тегами.

Програмне рішення ManicTime платне, з можливістю придбання ліцензії, що видається на кожного користувача. Кожен користувач може встановити та запустити програмне забезпечення на декількох машинах. Вартість ліцензії починається від 67\$, додатково надається 1 рік безкоштовних оновлень. Подальше оновлення ліцензії надається зі знижкою. В безкоштовній версії ManicTime є доступ лише до функцій автоматичного відстеження часу та статистики.

Хмарна версія ManicTime доступна за цінами 7-11\$ на місяць [21].

Робочі вікна програми ManicTime представлено на рисунку 2.1



Рисунок 2.1 – Денний звіт користувача в ManicTime

### 2.3 Система обліку робочого часу Yaware

Систему Yaware.TimeTracker почала створювати російська компанія розробників в 2009 році, наразі її використовують в 30 країнах.

Програмне рішення підходить як для індивідуального, так і для корпоративного використання. Вся інформація зберігається на локальному сервері, що забезпечує повний захист даних. Має інтеграцію з JIRA, Trello, Bitrix24 та деякими іншими [22].

Окрім стандартних, раніше згаданих функцій систем обліку робочого часу, Yaware здатна відслідковувати роботу в команді, вартість виконаного завдання, а також надавати співробітникам доступ до особистої статистики для самоконтролю та моніторингу продуктивності.

Керівник компанії може здійснювати віддалений контроль за співробітниками в режимі реального часу використовуючи планшет чи мобільний телефон під iOS або Android, а також отримувати звіти на електронну пошту.

Вартість користування варіюється від обраного тарифного плану та складає 300-600 російських рублів за одного користувача в місяць.

Приклади звітів в системі Yaware.TimeTracker представлено на рисунках 2.2-2.3 [23].



Рисунок 2.2 – Звіт про статистику за день в Yaware

Рисунок 2.3 – Редагування завдання в Yaware

## 2.4 Система обліку робочого часу Crocotime

Crocotime розроблена також російською компанією «Инфмаксимум» в 2014 році. Користувачам доступна локальна та хмарна версія програми.

Містить в собі стандартний набір функцій:

- облік та аналіз відпрацьованого часу з відображенням розподілення навантаження в часу;

- аналіз структури робочого дня (особливо корисна функція для контролю віддалених співробітників);
- аналіз процесів з використанням деталізації по програмах і сайтах, співробітниках, задачах;
- тайм-трекінг для підрахунку необхідного та затраченого часу на проект та конкретні задачі, а також дає оцінку вкладу кожного з учасників проекту;
- автоматичне формування таблицю обліку робочого часу.

Спробувати Crocotime в дії можна безкоштовно протягом 14 днів. Хмарна версія програми коштує від 250 російських рублів в місяць за одного користувача. Вартість локальної версії розраховується індивідуально в залежності від розмірів компанії, ліцензія надається безстроково [24].

## **2.5 Система обліку робочого часу Tmetric**

Система Tmetric має компанію розробників Devart, та створена для обліку робочого часу та управління робочим процесом широкого кола користувачів.

Головними функціями є:

- облік робочого часу;
- звітність;
- ведення та облік розрахунків по проектам;
- нарахування заробітної плати;
- управління проектами;
- управління командою;
- інтеграція з великою кількістю додатків та сервісів.

Tmetric має як десктопну версію програми, так і хмарний сервіс, що використовує розширення для браузерів.

Пробний період користування системою складає 30 днів. Плата за користування одним користувачем складає від 5\$ в місяць [25].

Приклади звітів в системі Tmetric представлено на рисунках 2.4-2.6.

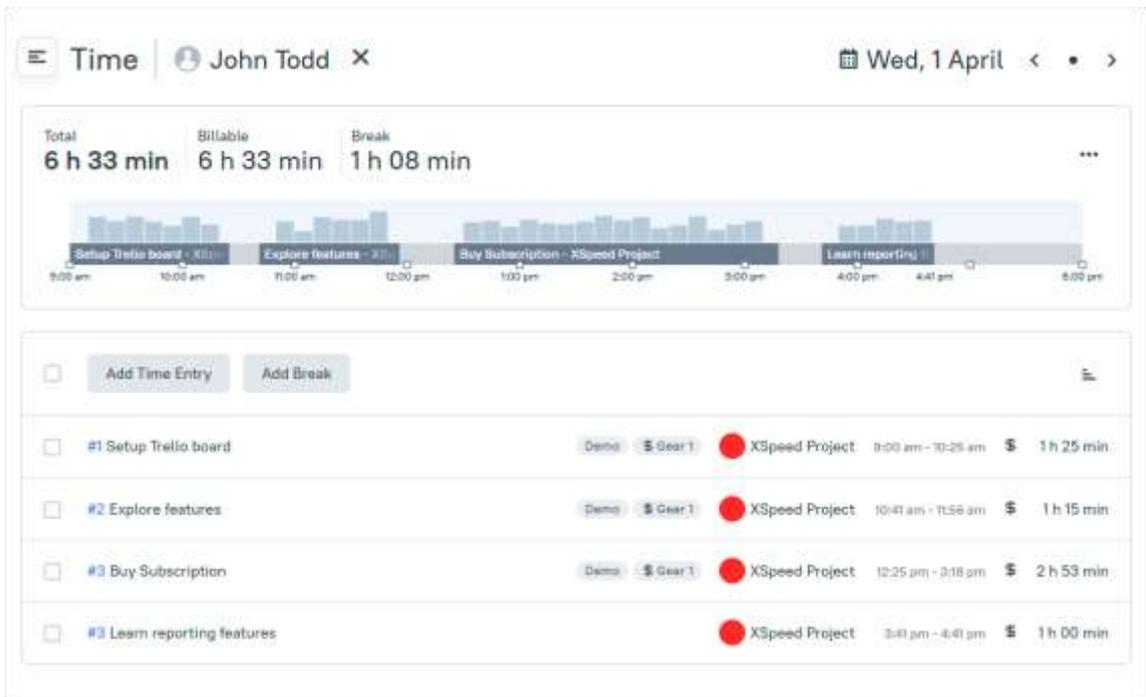


Рисунок 2.4 – Денний звіт з розподілу робочого часу в Tmetric

← Invoice #1 for Sample Client

Export to Excel | Edit Invoice | Mark as Sent

INVOICE Draft | From My Company

Invoice ID #1 | Invoice for Sample Client

Issue Date 06/19/2020 | Currency USD US Dollar

Due Date 06/19/2020 (Upon Receipt)

ITEM TYPE	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT PRICE	AMOUNT
Service	Sample Project - John Todd (06/11/2020 - 06/12/2020)	13.4	32.46	435.00
Service	Sample Project - Mark Simmons (06/11/2020 - 06/12/2020)	13.9332	28.85	402.00
			Amount Due	837.00 USD

Рисунок 2.5 – Заповнення рахунку в Tmetric

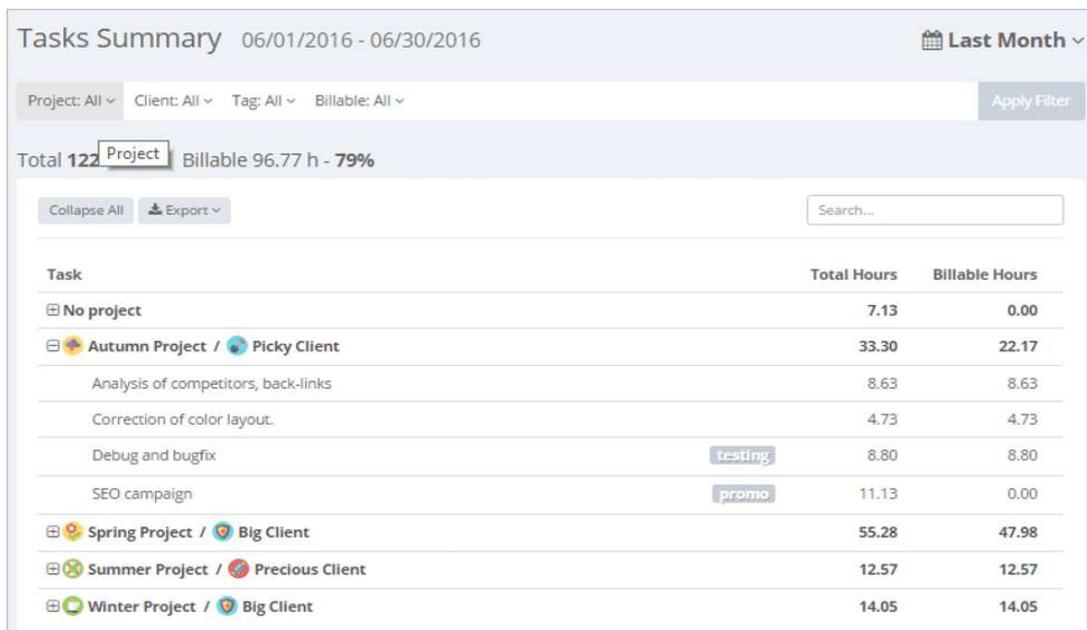


Рисунок 2.6 – Відстеження часу виконання завдань в Tmetric

В даному підрозділі було досліджено функціональні можливості п'яти автоматизованих систем обліку робочого часу: Staffcop, ManicTime, Yaware, Crocotime та Tmetric. Порівняльна таблиця з функціональними можливостями даних систем представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняння функціональних можливостей автоматизованих систем обліку робочого часу

Назва системи	Staffcop	ManicTime	Yaware	Crocotime	Tmetric
Функції					
Облік робочого часу	+	+	+	+	+
Контроль присутності	+	-	-	-	-
Автоматичне заповнення таблицю	+	+	-	+	+
Дослідження продуктивності співробітників	+	+	+	+	+
Робота команд	-	-	+	+	+

Таблиця 2.1 – Порівняння функціональних можливостей автоматизованих систем обліку робочого часу (продовження)

Назва системи	Staffcop	ManicTime	Yaware	Crocotime	Tmetric
Функції					
Вартість виконання завдань	-	-	+	+	+
Онлайн доступ до робочих столів	+	-	-	-	-
Сповіщення про порушення трудової дисципліни	+	-	-	-	-
Формування звітів	+	+	+	+	+
Інтеграція	+	+	+	+	+
Розміщення	локально	локально та в хмарі	локально та мобільний додаток	локально та в хмарі	локально та в хмарі
Вартість	від 400 грн за 1 ПК на 3 місяці	від 1700 грн за рік локально, або 180-290 грн за міс в хмарі	від 100-200 грн за одного користувача в міс	від 90 грн за одного користувача в міс	від 130 грн за одного користувача в міс

Кожна із розглянутих систем має свої особливості функціонування та сферу застосування, проте вважається достатньо потужним інструментом, що здатен забезпечувати облік робочого часу співробітників компанії.

## **3 ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ**

### **3.1 Аналіз функцій системи, що розробляється**

Провівши дослідження функціональних можливостей сучасних програмних рішень, що забезпечують процес обліку робочого часу, можна сформулювати набір головних функцій автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи, що розробляється в рамках виконання магістерської кваліфікаційної роботи.

- реєстрація та авторизація в системі, керування списком користувачів;
- управління персональними даними;
- управління налаштуваннями компанії;
- управління робочим часом – запуск, перерви, закінчення роботи;
- перегляд статистичної інформації – особистої та в межах компанії;
- перегляд нарахувань заробітної плати.

Початковим етапом проектування автоматизованої системи є створення структури бази даних, яка повинна бути логічно завершеною та відповідати концепції майбутньої системи. Далі, за допомогою засобів уніфікованої мови UML, необхідно побудувати діаграми для графічного опису та моделювання структури й поведінки системи [26–28].

### **3.2 Розробка структури бази даних системи**

При проектуванні бази даних усі етапи мають бути послідовними, логічними та взаємопов'язаними, щоб система коректно функціонувала та відповідала потребам кінцевих користувачів [29, 30].

Процес починається зі збору інформації про предметну область з позиції споживача, з урахуванням середовища, де буде розміщена база даних. На основі отриманих даних уточнюються завдання, які має вирішувати система, формується їх перелік, визначається послідовність виконання та проводиться

аналіз даних. Це етап концептуального проектування, коли виділяються об'єкти, атрибути та зв'язки між майбутніми таблицями [31].

Окремо розглядається формування вимог до операційного середовища: обчислювальних ресурсів, конфігурації комп'ютера, типу й версії ОС тощо. Чим більший обсяг БД та активність користувачів, тим вищі вимоги до ресурсів.

Далі проектувальник обирає систему управління базами даних (СУБД) та необхідні програмні інструменти. На цьому етапі створена концептуальна модель переноситься в обрану СУБД. Етап логічного проектування передбачає уточнення та модифікацію моделі, оскільки не всі зв'язки, визначені раніше, можуть бути реалізовані конкретною СУБД [32–34].

#### Контроль часу роботи за комп'ютером

Для оцінки ефективності використання робочого часу при роботі за ПК застосовується спеціальне програмне забезпечення, яке встановлюється на комп'ютери співробітників.

#### Програмні рішення для обліку робочого часу

Головною перевагою цього підходу є те, що ПЗ не лише фіксує відпрацьований час, а й дозволяє аналізувати продуктивність та відстежувати використання ресурсів. Для кожного працівника визначаються продуктивні, нейтральні та непродуктивні активності.

Система контролює активність комп'ютера: запущені програми, натискання клавіш, робить скріншоти екрану й формує іншу статистику, яка зберігається у базі даних на сервері. Такі рішення особливо ефективні для моніторингу роботи віддалених співробітників. На етапі розробки структури бази даних для автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи було створено ER-модель даних, що візуально представляє набір сутностей та зв'язків між ними [37, 38].

Розробка даної моделі починалась із створення універсального відношення, яке містить перелік сутностей та атрибутів, що будуть використовуватись в базі даних.

Універсальне відношення містить наступні сутності: Client, Project, Accessibility, Task, Status, Tag, Team, Member, Role. Перелік їх атрибутів представлено на таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Набір атрибутів сутностей

Назва сутності	Ключове поле	Решта атрибутів
Client	ClientID	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ClientName</li> <li>– ClientEmail</li> <li>– ClientTel</li> </ul>
Project	ProjectID	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ProjectName</li> <li>– ProjectDescription</li> <li>– PayRate</li> <li>– TeamID</li> <li>– ClientID</li> <li>– AccessID</li> </ul>
Accessibility	AccessID	<ul style="list-style-type: none"> <li>– AccessDescription</li> </ul>
Task	TaskID	<ul style="list-style-type: none"> <li>– TaskName</li> <li>– MemberID</li> <li>– TimeStart</li> <li>– TimeEnd</li> <li>– TaskDescription</li> <li>– ProjectID</li> <li>– StatusID</li> <li>– TagID</li> </ul>

Таблиця 3.1 – Набір атрибутів сутностей (продовження)

Назва сутності	Ключове поле	Решта атрибутів
Status	StatusID	– StatusName
Tag	TagID	– TagName
Team	TeamID	– TeamName
Member	MemberID	– MemberName – MemberEmail – MemberPassword – MemberTel – TeamID – RoleID
Role	RoleID	– RoleName

Первинний ключ, що визначено в стовбці Ключове поле таблиці 3.1, однозначно ідентифікує записи у кожній із таблиць і не може бути нульовим. Зовнішні ключі, які записані в стовбці з рештою атрибутів, допомагають з'єднувати таблиці та посилаються на первинні ключі. Один зовнішній посилається на один відповідний первинний ключ [39-41].

Взаємозв'язки сутностей через ключові поля відображені на розробленій реляційній схемі даних автоматизованої системи обліку робочого часу працівників у дистанційному режимі, що подана на рисунку 3.2.

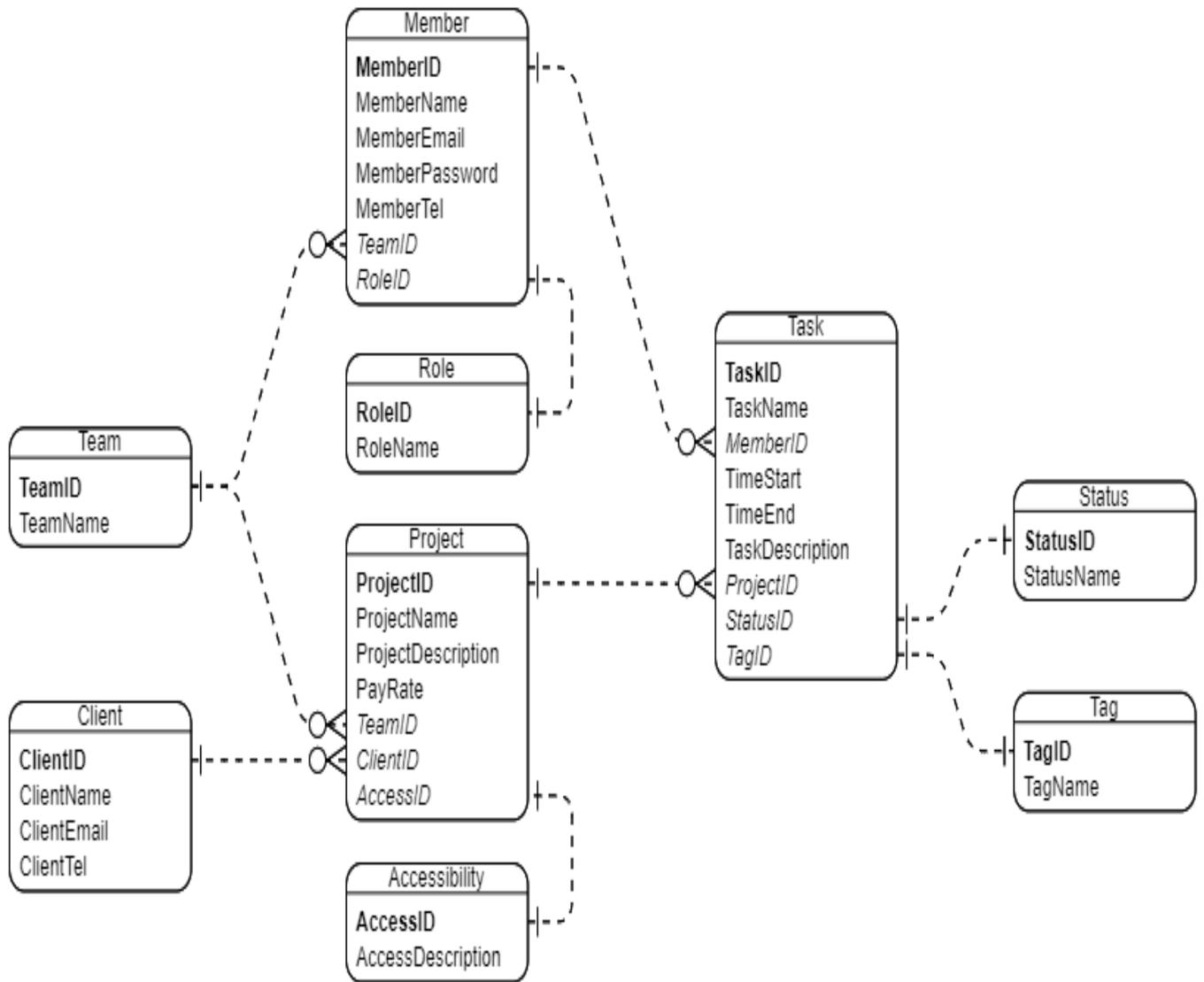


Рисунок 3.2 – Реляційна схема даних для автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи

Реляційна схема даних автоматизованої системи обліку робочого часу працівників у дистанційному режимі представлена на рисунку 3.3 у вигляді ER-діаграми, яка відображає логічну структуру бази даних.

Реляційна схема даних автоматизованої системи обліку робочого часу працівників у дистанційному режимі представлена на рисунку 3.3 у вигляді ER-діаграми, яка відображає логічну структуру бази даних.

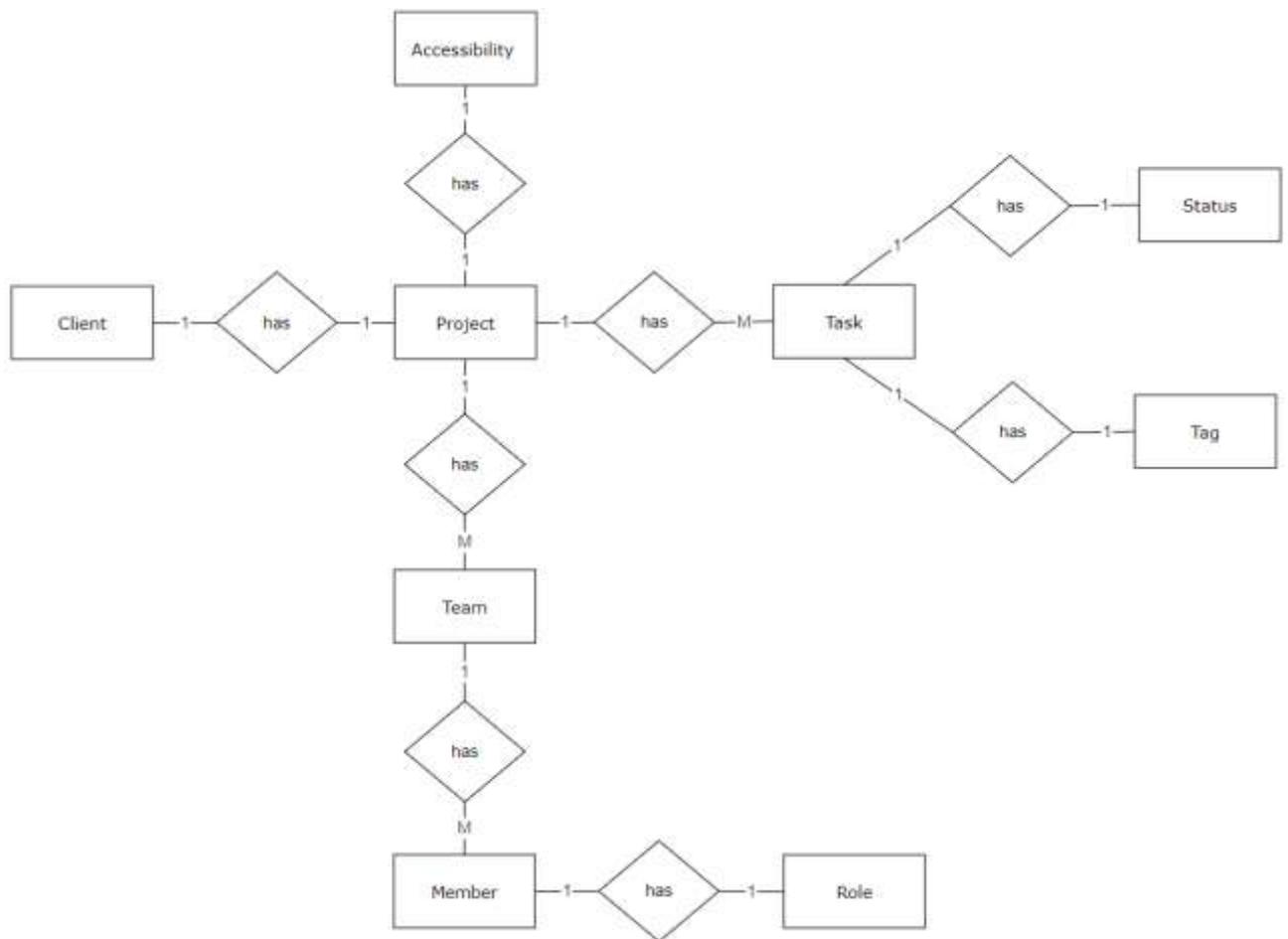


Рисунок 3.3 – ER-діаграма структури бази даних

На діаграмі представлено сутності: **Client**, **Project**, **Accessibility** – визначення доступу до статистики проекту, **Task**, **Status** – активне завдання чи виконане, **Tag**, **Team**, **Member**, **Role** – роль користувача в межах проекту. Відповідно до складеного універсального відношення, сутності містять набори атрибутів, що представлені в таблиці 3.1, та пов'язуються взаємозв'язками відповідно до позначень на ER-діаграмі.

Наприклад, кожен Проект має свого Клієнта, набір Завдань та Команду, що над ними працює. Публічність проекту визначається за допомогою Accessibility.

Кожна Команда містить Учасників, що мають визначену роль в межах конкретного Проекту.

Кожне Завдання має статус та може містити Теги для швидшої ідентифікації та пошуку в базі даних.

Проектування бази даних є ключовим етапом для успішного впровадження СУБД, яка повинна відповідати вимогам корпоративної системи. Нормалізація таблиць дозволяє створювати бази даних, що відзначаються економічною ефективністю та підвищеним рівнем безпеки. У більшості випадків бази даних, зокрема й система для автоматизованого обліку робочого часу в умовах дистанційної роботи, проектуються з нормалізацією до третьої нормальної форми [42].

### **3.3 Розробка UML-діаграм**

Стандарт UML здебільшого застосовується для побудови об'єктно-орієнтованих, змістовних моделей, що описують програмні системи та їх зв'язок із реальними об'єктами. Це дозволяє створювати детальні моделі, здатні відобразити роботу як програмного, так і апаратного забезпечення.

UML використовується як інструмент для розробки професійної документації, яка є невід'ємною частиною будь-якого проекту та процесу об'єктно-орієнтованого проектування систем. Крім того, він забезпечує можливість створення зрозумілих і водночас потужних моделей та проєктів для складних систем [43–45].

За допомогою UML складається концептуальна модель системи, яку можна описати за допомогою структурної схеми, діаграм поведінки та діаграм взаємодії. На рисунку 3.4 представлена класифікація видів діаграм, що використовуються в UML [46].

На даному рисунку виділено три діаграми, що було використано для опису концептуальної моделі автоматизованої системи обліку робочого часу

працівників в умовах дистанційного режиму роботи, це – Use Case UML-діаграма, Class Diagram та Activity Diagram.

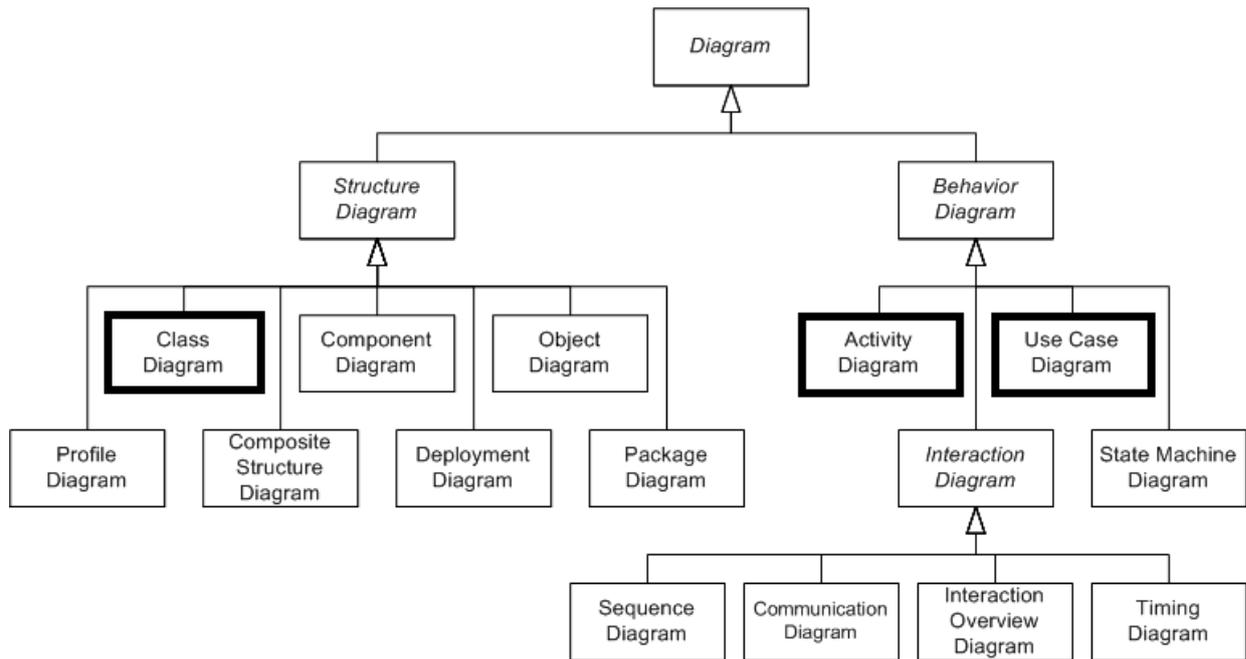


Рисунок 3.4 – Класифікація видів UML-діаграм.

### 3.3.1 Опис UML Class Diagram

UML-діаграма класів є своєрідним планом, що використовується для подальшого створення об'єкта або набору об'єктів. Клас визначає, що може робити об'єкт. Тобто, це шаблон для створення різноманітних об'єктів та реалізації їх поведінки в системі. Класи в UML-діаграмі класів представлені прямокутниками, який містять рядки з іменами класів, атрибутами та операціями.

Діаграма класів є статичною структурою, яка визначає типи об'єктів у системі та різні типи зв'язків, які існують між ними, та дає високорівневе представлення програми.

В UML Class Diagram є три типи зв'язків:

- залежності – така зв'язок, при якому зміна в одному із класів може спричинити зміну в іншому класі;
- узагальнення – даний зв'язок допомагає підключити клас-нащадок до його класу-предку, тим самим розширивши його можливості. Можливою є також реалізація ієрархічного спадкування від декількох класів-предків;

- асоціації – являють собою статичний зв'язок між класами.

Діаграма класів здатна проілюструвати моделі даних навіть для дуже складних інформаційних систем на різних етапах розробки програмного забезпечення. Тому, стає корисною для розробників та інших зацікавлених сторін, оскільки надає швидкий огляд того, як структурована програма, ще до безпосереднього вивчення коду програми [47-49].

На рисунку 3.5 представлено UML Class Diagram для автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи, що розробляється.

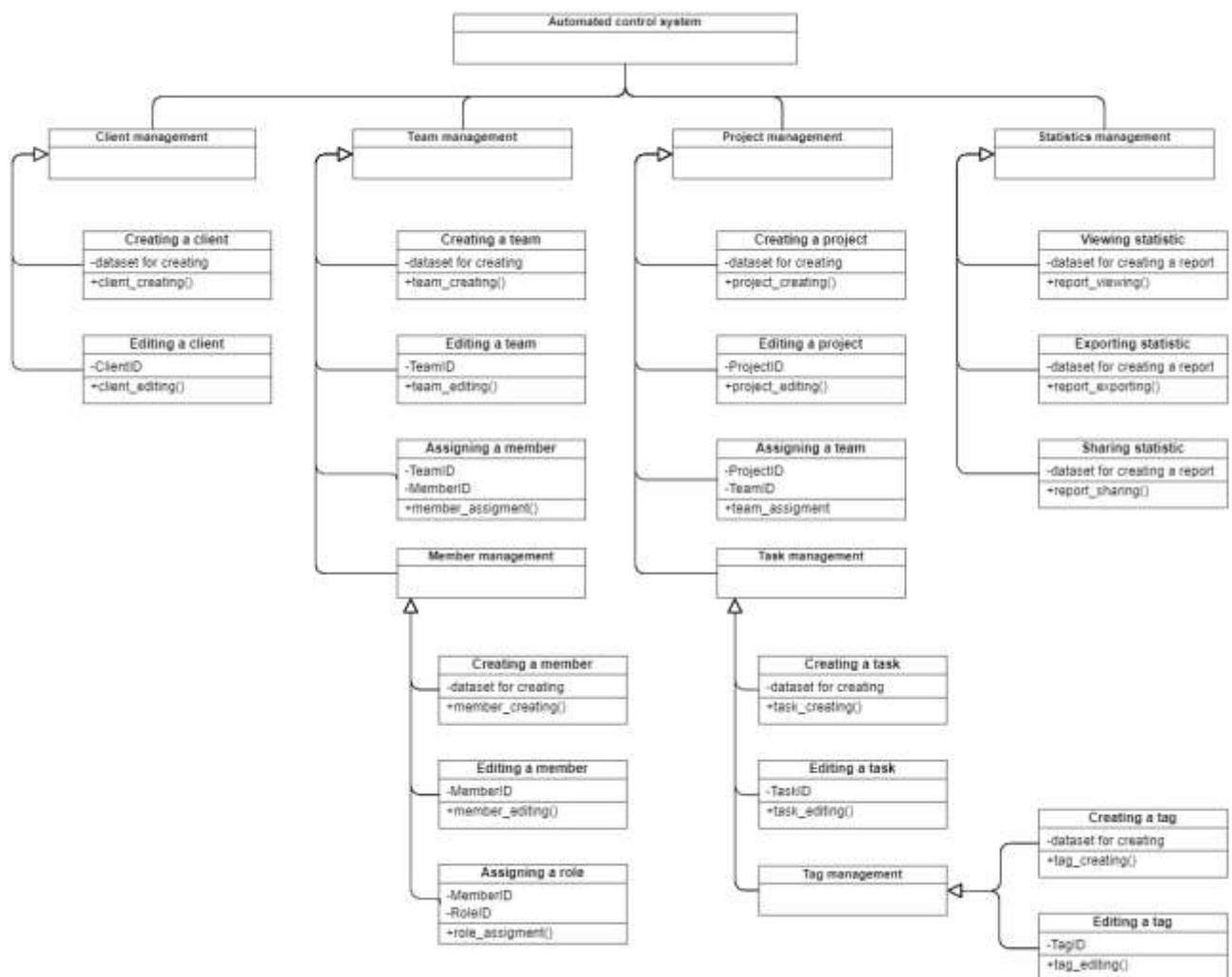


Рисунок 3.5 - UML Class Diagram

Автоматизована система включає чотири основні класи: Управління клієнтами, Управління командами, Управління проектами та Управління статистикою. Відношення узагальнення, показані на діаграмі, відображають

ієрархію залежностей, яка дозволяє передавати властивості та поведінкові характеристики від батьківських класів до класів-нащадків.

До класів-нащадків належать: Управління учасниками (для класу Управління командами), Управління задачами (для класу Управління проектами), а також Управління тегами (для класу Управління задачами). Клас Управління клієнтами не містить нащадків, лише дає можливості для створення та редагування клієнтів в базі даних автоматизованої системи.

Клас Управління статистикою забезпечує модливість генерації звітів для подальшого їх відображення, завантаження чи відображення для інших осів з доступом за посиланням.

### 3.3.2 Опис Use Case UML-діаграми

Після визначення початкового набору функціональних вимог вже можна добре зрозуміти передбачувану поведінку системи, а саме: яка функціональність бажана, які обмеження накладаються і які бізнес-цілі будуть задоволені.

Створення варіантів використання в Use Case UML-діаграмах є цінним способом розкриття неявної функціональності, яка виникає через різні способи використання системи. Також варіанти використання слугують відправною точкою для тестових випадків, які будуть використовуватися для тестування системи.

Варіанти використання можуть бути описані або на абстрактному рівні, або на рівні реалізації:

- бізнес-випадок використання або ж "випадок використання абстрактного рівня" написані не залежно від технологій, просто посилаючись на описуваний бізнес-процес високого рівня і різні зовнішні сутності (відомі як актор), які беруть участь у процесі. Випадок використання бізнесу визначатиме послідовність дій, які бізнес повинен виконати, щоб дати значущий, помітний результат зовнішньому суб'єкту;

- варіант використання системи, відомий як «випадок використання впровадження», написаний на нижчому рівні деталізації, ніж бізнес-використання, і посилається на конкретні процеси, які будуть виконуватися

різними частинами системи. Тобто описуватиме взаємодію різних суб'єктів із системою під час виконання наскрізного процесу.

Як правило, створення Use Case UML-діаграми починається з визначення високорівневих варіантів використання в бізнесі, а коли будуть визначені системні вимоги, вони будуть «розгорнуті» в один або кілька варіантів використання системи нижнього рівня [50, 51].

Для опису варіантів використання автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи було створено три Use Case UML-діаграми, які описують можливості взаємодії трьох користувачів із системою, а саме це: Owner або супер-адмін, Administrator та Employee.

На рисунку 3.6 представлено Use Case UML-діаграму для користувача в ролі Employee. Можливості даного актора є доволі обмеженими. Employee дозволено лише виконувати управління задачами, в межах визначеного раніше проекту, а саме: створювати та редагувати їх, відмічаючи кількість затраченого часу, управляти тегами та змінювати статус завдань, а також переглядати статистику.

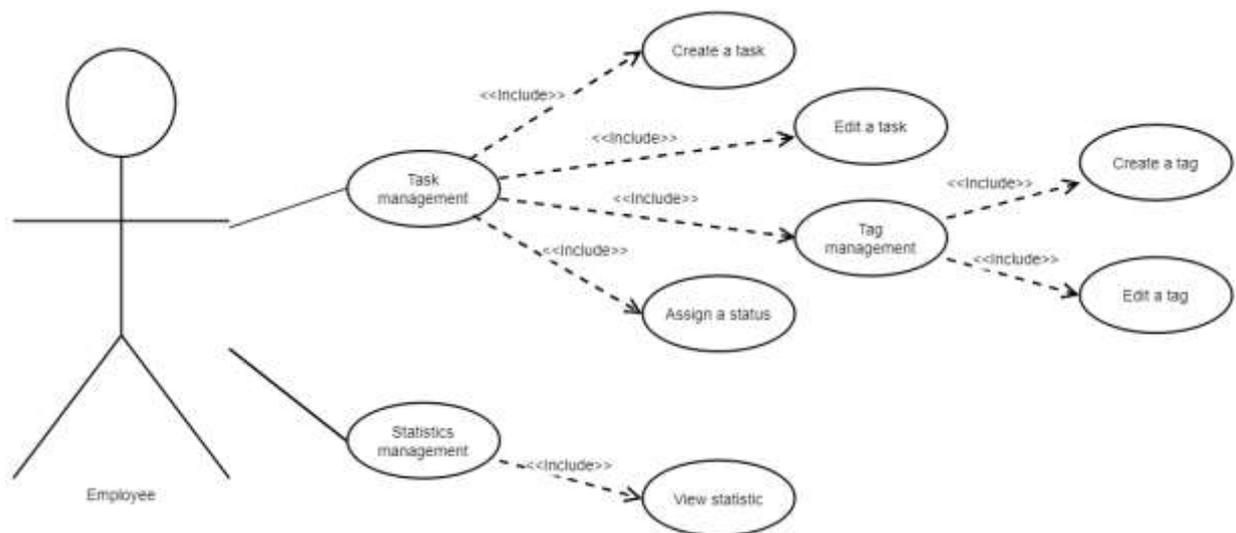


Рисунок 3.6 - Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Employee

На рисунку 3.7 представлено Use Case UML-діаграму для користувача в ролі Administrator. По факту в ролі даного актора може виступати Project manager або інша особа, що керує проектами в межах компанії.

Можливості користувача в ролі Administrator є вже ширшими, оскільки в нього з'являється можливість управляти проектами, командами, а також експортувати та ділитись статистикою, наприклад із замовниками.

Варіантами використання в межах управління командами є: створення та редагування команди, управління учасниками команди та призначення їм ролей на проекті.

Створення проекту передбачає його створення та редагування, призначення відповідальної команди, а також управління задачами, яке вже було описане для користувача в ролі Employee.

Облік робочого часу відбувається так само через реєстрацію затраченого часу на виконання поставлених задач.

Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Owner представлена на рисунку 3.8.

Можливості власника компанії або ж супер-адміну є найширшими, оскільки йому доступні всі варіанти використання, що і користувачам в ролі Administrator та Employee, а також надається можливість управляти замовниками та розподіляти ролі серед інших користувачів системи.

На етапі тестування автоматизованої системи, відбувається перевірка працездатності описаних варіантів використання системи для можливих користувачів.

Можливості користувача в ролі Administrator є вже ширшими, оскільки в нього з'являється можливість управляти проектами, командами, а також експортувати та ділитись статистикою, наприклад із замовниками.

Варіантами використання в межах управління командами є: створення та редагування команди, управління учасниками команди та призначення їм ролей на проекті.

На етапі тестування автоматизованої системи, відбувається перевірка працездатності описаних варіантів використання системи для можливих користувачів.

На рисунку 3.7 представлено Use Case UML-діаграму для користувача в ролі Administrator. По факту в ролі даного актора може виступати Project meneger або інша особа, що керує проектами в межах компанії.

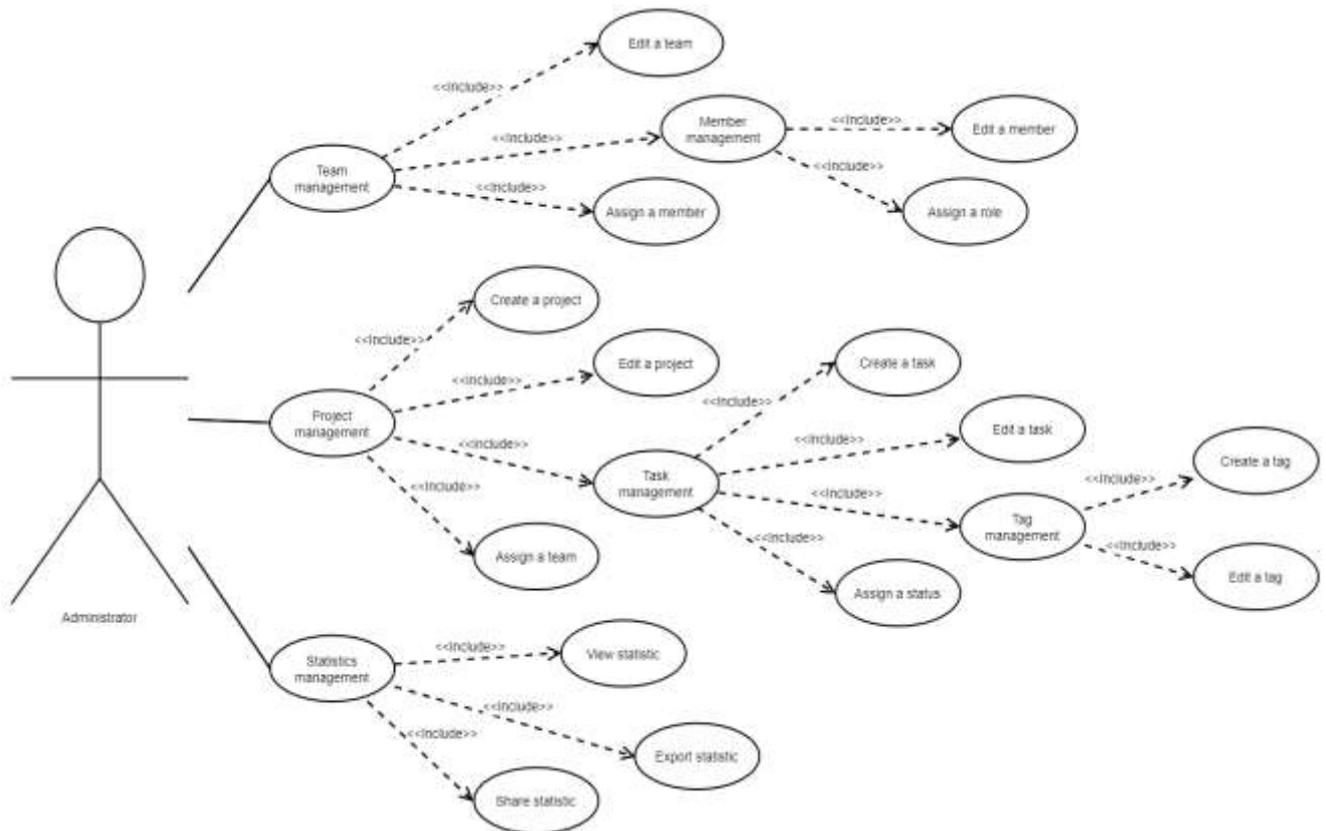


Рисунок 3.7 - Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Administrator

Створення проекту передбачає його створення та редагування, призначення відповідальної команди, а також управління задачами, яке вже було описане для користувача в ролі Employee.

Облік робочого часу відбувається так само через реєстрацію затраченого часу на виконання поставлених задач.

Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Owner представлена на рисунку 3.8.

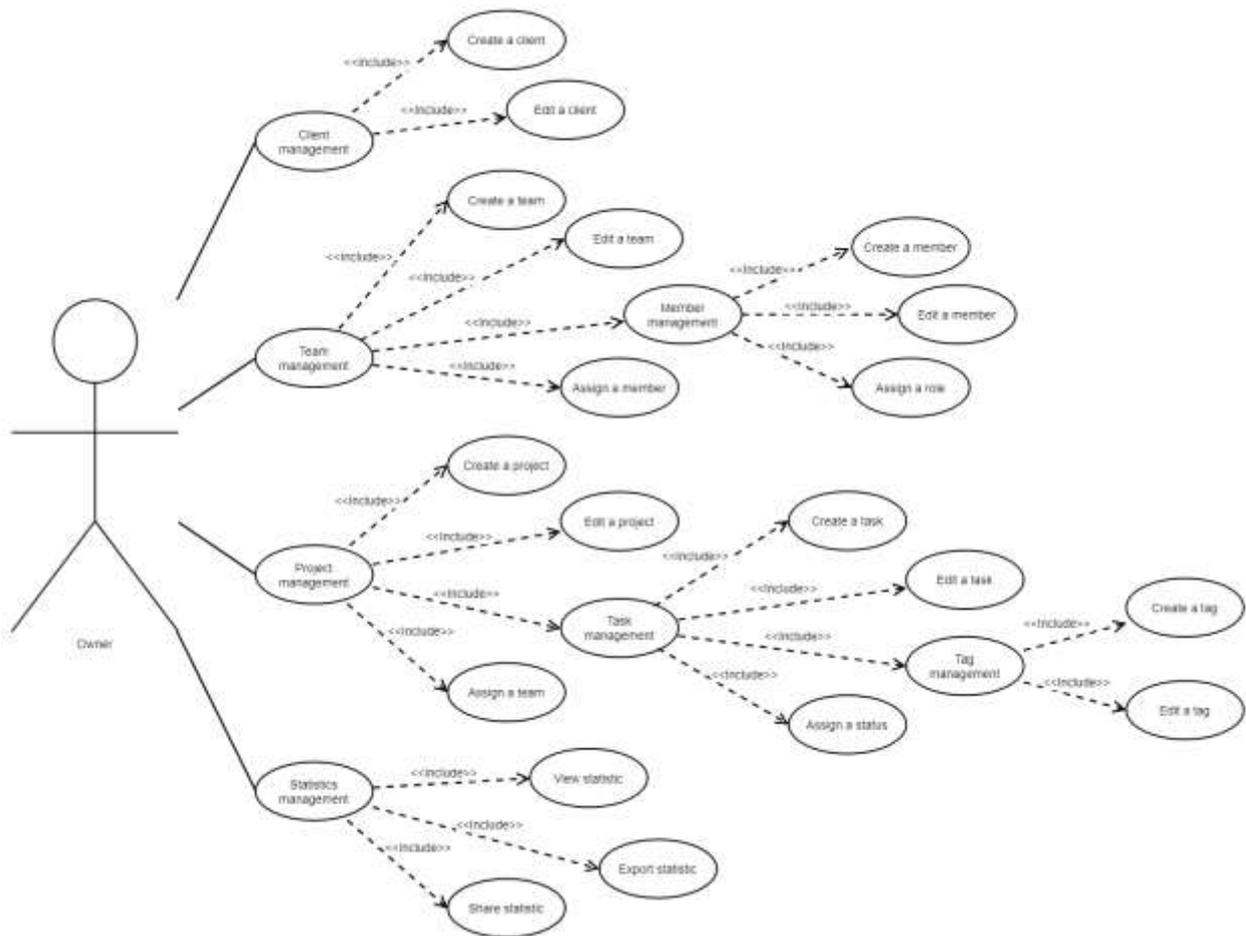


Рисунок 3.8 - Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Owner

### 3.3.3 Опис UML Activity Diagram

Діаграми діяльності використовуються для ілюстрації того, як дії відбуваються в системі, посилаючись на кроки виконання. Увага зосереджується на тому, як події навколо кроків створюють плавний робочий процес.

Дана діаграма, як і Use Case UML-діаграма, належить до діаграм поведінкових діаграм, оскільки зображує поведінку системи в процесі прийняття рішень, так як вона реагує на події, що оточують відповідні кроки.

UML Activity Diagram здатні показати динамічну природу системи, а також використовуються для опису виконуваної системи за допомогою методів прямого та зворотного проектування.

Діаграми діяльності надають користувачам різні переваги, наприклад:

- Діаграми діяльності необхідні для демонстрації логіки алгоритму для всіх зацікавлених сторін в розробці програмного забезпечення. Крім того, це допомагає контролювати помилки та відхилення на етапі впровадження.
- Діаграми діяльності розширюють діаграми варіантів використання, щоб чітко проілюструвати бізнес-процес і робочий процес між кінцевими користувачами і системою. Діаграми діяльності також допомагають спростити та покращити шлях від аналізу до впровадження, прояснюючи будь-які складні випадки використання.
- Містять детальну інформацію про кроки, які виконуються для завершення функціональності варіанта використання.
- Також є цінними для моделювання артефактів архітектури програмного забезпечення, включаючи методи, функції та операції [52, 53].

На рисунку 3.9 представлено UML Activity Diagram для автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи, що розробляється.

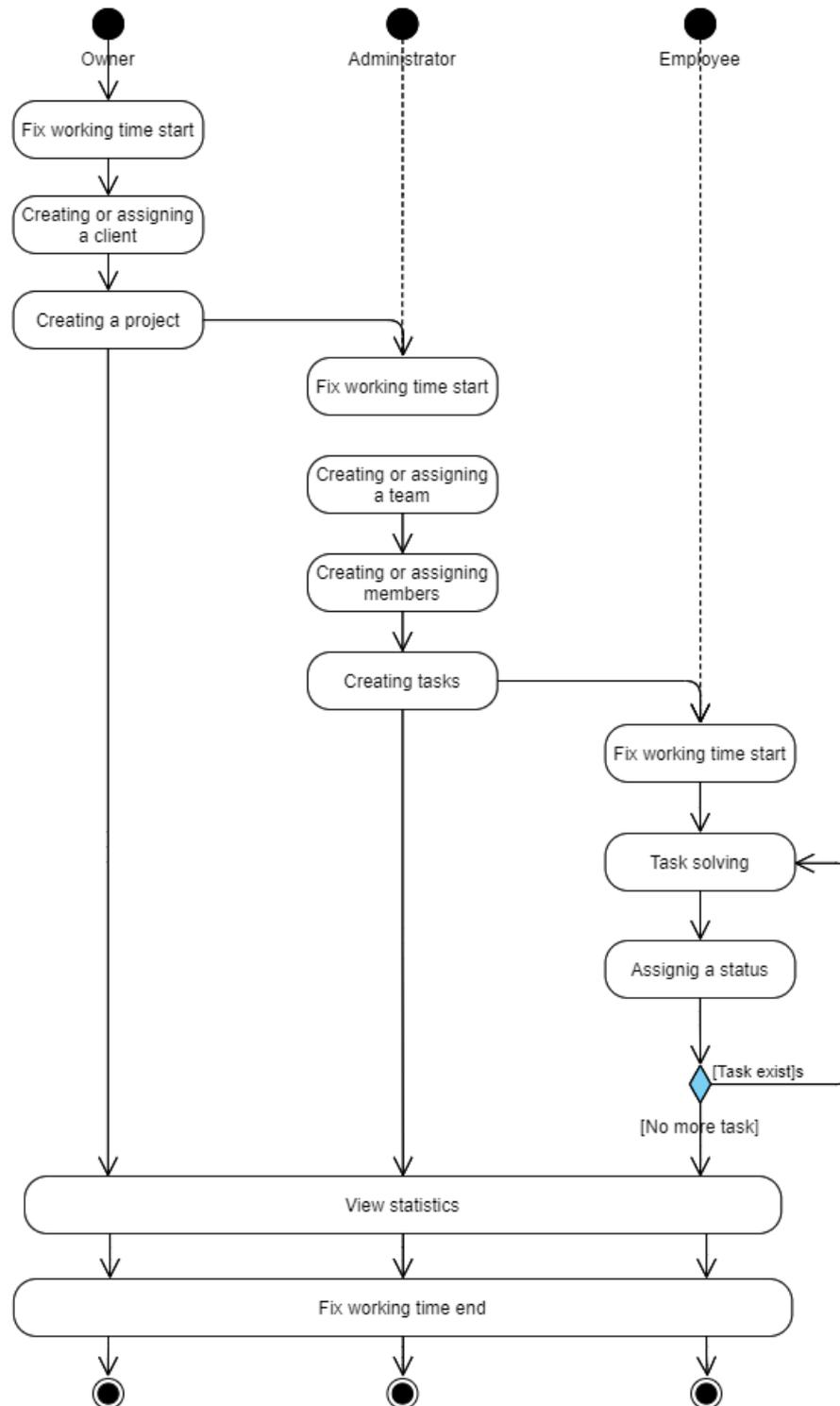


Рисунок 3.9 - UML Activity Diagram

Зручність сприйняття діаграми діяльності ґрунтується на її послідовному й логічному відображенні дій, які описують життєвий цикл виконання процедури або всієї програми. На поданій діаграмі показано порядок створення об'єктів і виконання завдань у межах ролей, призначених користувачам.

Проектування автоматизованої системи включало розробку структури бази даних, а також візуалізацію структури та поведінки системи за допомогою

UML-діаграм, зокрема діаграми класів, діаграми варіантів використання та діаграми діяльності.

У наступному розділі слід описати програмні засоби, використані для розробки автоматизованої системи, та провести тестування функціональності заявлених можливостей системи обліку робочого часу працівників у дистанційному режимі.

## 4 РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ

### 4.1 Засоби розробки автоматизованої системи управління

Для розробки та впровадження автоматизованої системи було обрано збірку веб-сервера XAMPP, яка включає всі необхідні додатки для повноцінного функціонування сайту, усуваючи потребу в окремому налаштуванні кожного компонента [54–56].

Ця збірка дозволяє виконувати розробку локально — на окремому комп'ютері без доступу до мережі, що знімає вимогу постійного підключення до Інтернету чи наявності хостингу.

Проект XAMPP є кросплатформним, тобто стабільно працює на основних операційних системах: Windows, Linux, Mac OS. Назва XAMPP є аббревіатурою, де літера X символізує підтримку будь-якої ОС. збірка буде працювати на всіх операційних системах – X;

- підключений веб-сервер Apache – A;
- підключена систем управління базами даних MySQL – M;
- підтримується мова програмування PHP – P;
- підтримується мова програмування Perl – P.

Безкоштовне завантаження web-серверу XAMPP можливе з офіційного сайту, на ньому ж є детальна інструкція зі встановлення, налаштування та запуску серверу [57].

Безпосередньо автоматизована система обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи, що розробляється, написана за допомогою мов HTML, PHP, CSS, JavaScript, php. Використані також API функції, фреймворки Angular, бібліотека jQuery, Marionette.js, Pendo та інше.

API являє собою певний набір підпрограм, протоколів та інструментів для управління програмними додатками, а також для налаштування взаємодії різних компонентів програми. Тобто API здатен спрощувати роботу розробників та полегшувати створення програмних продуктів [58, 59].

Наприклад, використаний для розробки автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи API Pendo надає користувачам можливість застосування інструментів аналітики у програмному забезпеченні, застосовувати функції для зворотнього зв'язку та інструменти планування, щоб запропонувати найбільш повну інтегровану платформу для команд цифрових продуктів. За допомогою Pendo реалізовано відображення таблиць із даними та статистичні діаграми для аналітики.

Angular - одна з найпопулярніших платформ JavaScript з відкритим вихідним кодом. Angular, підтримуваний Google, використовується для створення веб-додатків з багатим набором функцій, він робить код JavaScript набагато простіше і добре структурованим [60].

Головними причинами, що зробили Angular Framework таким популярним є його переваги у використанні, а саме:

1. Використання TypeScript. Хоча Angular вважається фреймворком JavaScript, він заснований на TypeScript. Код, написаний на TypeScript, легко компілюється в JavaScript. У порівнянні з JavaScript, сильною перевагою TypeScript є ідентифікація помилок при введенні коду, що дозволяє розробникам виправляти помилки відразу.
2. Стабільність. Всі версії фреймворка, починаючи з Angular 2, сумісні. Це означає, що можна оновити проект до нової версії Angular без зміни кодової бази. Крім того, Angular працює на базі Google, що ще більше підвищує стабільність фреймворка [61].
3. Модульність. Додаток Angular організовано у вигляді модулів. Це означає, що код складається з окремих модулів, що відповідають за різні функції. Розробник може використовувати модулі з стандартного пакета Angular, написати власний або інтегрувати готові компоненти, розроблені спільнотою Angular. Крім того, така структура допускає «відкладене завантаження», яка завантажує тільки необхідні функції і оптимізує додаток [60, 62].
4. Узгодженість коду. Компонентна природа Angular-додатків забезпечує впорядкованість бази коду і її простоту в обслуговуванні. Компоненти

багаторазово використовуються і набагато більш зручніші для читання для інженерів, які не знайомі з кодом.

5. Просте тестування. Модульна система також спрощує тестування, оскільки окремі компоненти легше тестувати. Крім того, існують різні технології тестування Angular. Наприклад, Protractor ефективний для наскрізного тестування, а Karma - для модульного тестування [63].
6. Крос-платформенність. Angular можна використовувати для розробки різних додатків, таких як веб-, нативні та мобільні додатки. Крім того, Angular дозволяє створювати прогресивні веб-додатки - додатки, які завантажуються як веб-сторінки, але надають додаткові функціональні можливості, які зазвичай пропонуються тільки нативними мобільними додатками.
7. Спільнота. Angular надзвичайно популярний серед розробників і має велике співтовариство. В Інтернеті можна знайти безліч спільнот Angular (Stack Overflow, групи Gitter, LinkedIn, канали Slack і т.д.), а також конференції Angular по всьому світу. Це полегшує обмін знаннями та удосконалення навичок програмування [61].

Для прикладу, описаний нижче об'єкт з Angular забезпечує утиліту для створення розширених повідомлень про помилки всередині системи, що розробляється:

```
(function(window) {'use strict'; function
minErr(module, ErrorConstructor) {
  ErrorConstructor = ErrorConstructor ||
  Error;
  return function() {
    var SKIP_INDEXES = 2;

    var templateArgs = arguments,
        code = templateArgs[0],
        message = '[' + (module ? module + ':'
: '') + code + ']',
        template = templateArgs[1],
        paramPrefix, i;

    message +=
    template.replace(/\{\d+\}/g,
    function(match) {
      var index = +match.slice(1, -1),
          shiftedIndex = index +
          SKIP_INDEXES;
      if (shiftedIndex <
templateArgs.length) {
        return
        toDebugString(templateArgs[shiftedIndex
]);
      }

      return match;
    });
  });
}
```

```

message +=
\nhttp://errors.angularjs.org/1.5.11/ +
  (module ? module + '/' : ") + code;
for (i = SKIP_INDEXES, paramPrefix
= '?'; i < templateArgs.length; i++,
paramPrefix = '&') {
  message += paramPrefix + 'p' + (i -
SKIP_INDEXES) + '=' +
                                encodeURIComponent(toDebugString(te
mplateArgs[i]));
                                }
                                return new ErrorConstructor(message);
                                };
                                }

```

Розроблений web-додаток завантажуємо через локальний web-сервер XAMPP та тестуємо його роботу.

## 4.2 Тестування роботи автоматизованої системи управління

Авторизація користувача в системі відбувається за логіном та паролем. Після успішного входу відображається головна сторінка з трекером часу для конкретного користувача, що зображена на рисунку 4.1.

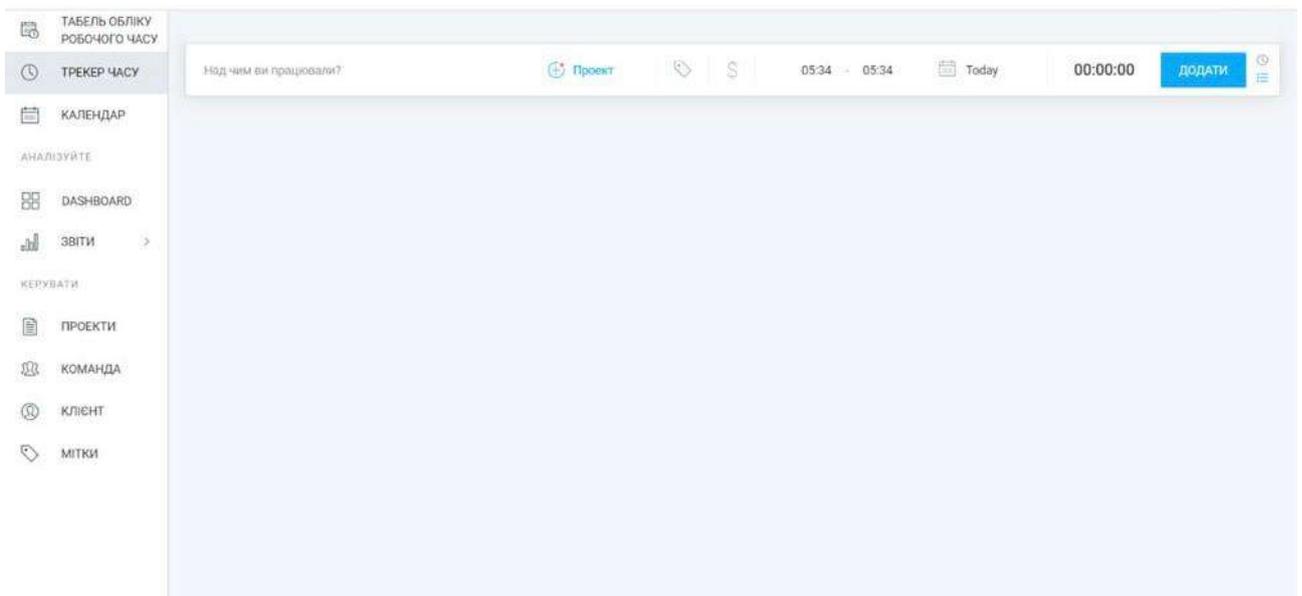


Рисунок 4.1 - Головне вікно розробленої системи

Для логічно послідовного заповнення бази даних доцільно спочатку заповнити дані про клієнтів, створити учасників команд, команди, а потім приступати до створення проектів.

Таблиця бази даних про клієнтів передбачає заповнення таких полів як назва компанії клієнта, email та контактний номер телефону. На рисунку 4.2 представлено відображення списку клієнтів в системі.

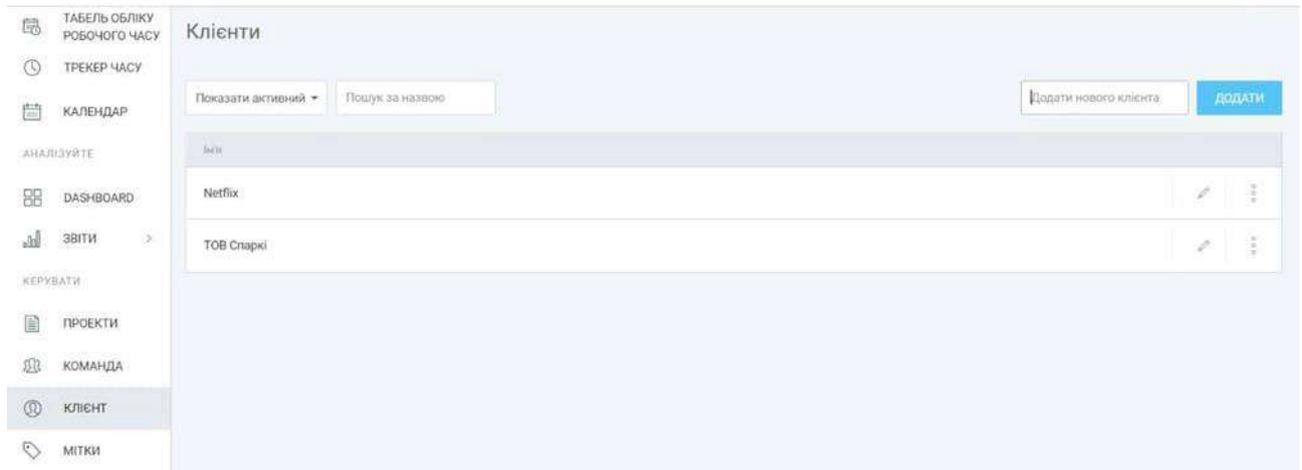


Рисунок 4.2 - Відображення списку клієнтів в системі

Всі учасники системи є її користувачами, яким роздаються ролі administrator чи employee. Для їх створення необхідно заповнити наступну інформацію: повне ім'я, електронна пошта, пароль, номер телефону. Відображення створених користувачів в системі представлено на рисунку 4.3.

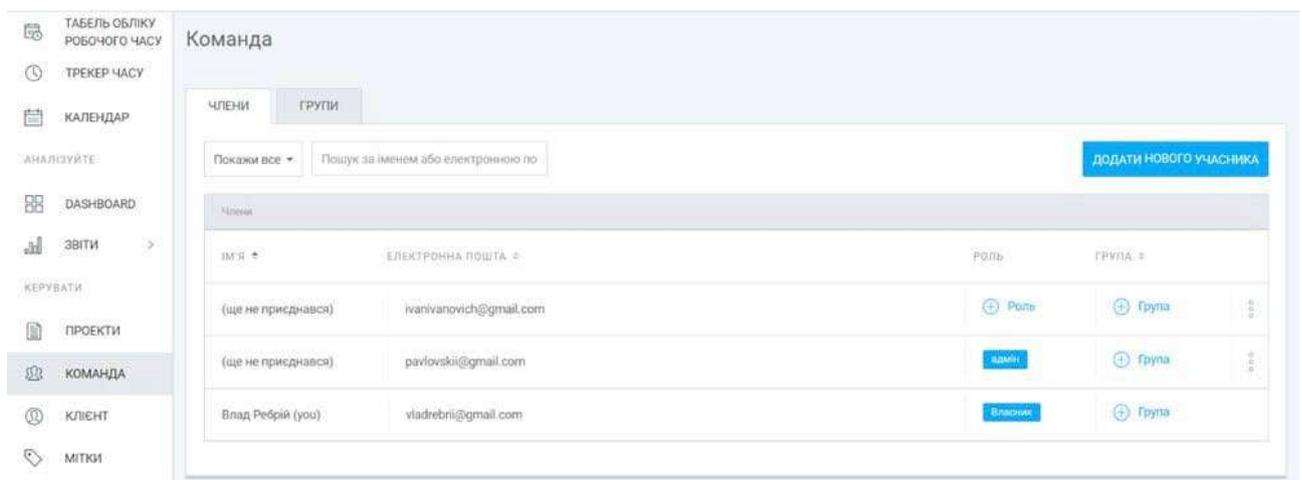


Рисунок 4.3 - Відображення користувачів системи

Приєднати учасників до створеної групи можна натиснувши на значок Група навпроти їх імені, або перейшовши на вкладку Групи, де можна створити нову групу, тобто команду учасників, або призначити учасників для вже

існуючої групи.

Можливості вкладки Групи зображено на рисунку 4.4.

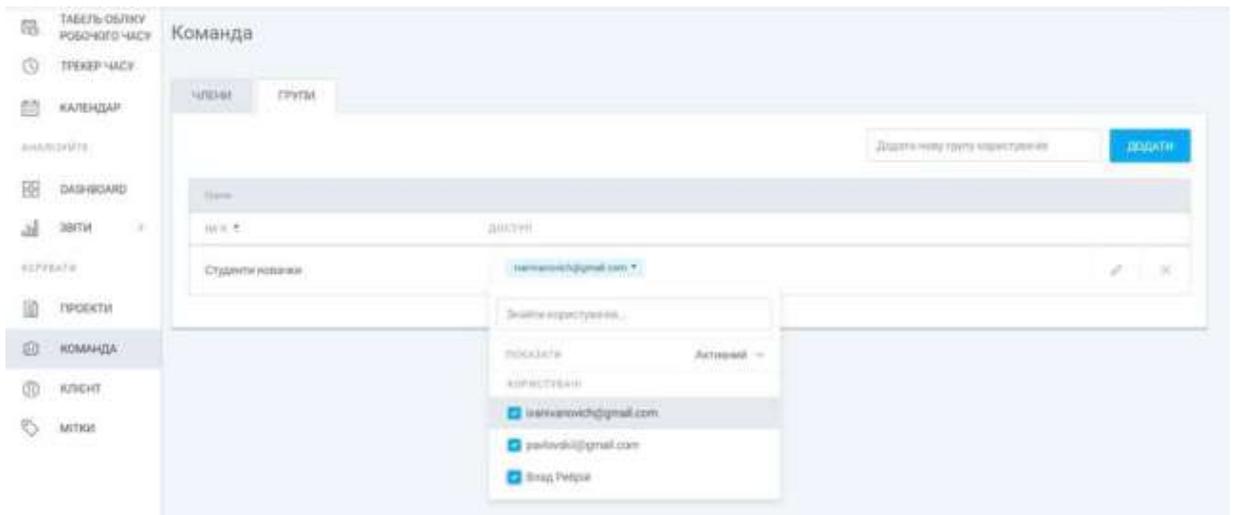


Рисунок 4.4 - Призначення учасників в команду

Створення проекту передбачає заповнення назви проекту, призначення клієнта та команди, що будуть працювати над завданнями, призначення завдань, вказання додаткової описової інформації, а також є можливість встановлення ставки погодинної оплати за роботу. Відображення списку створених проектів представлено на рисунку 4.5.

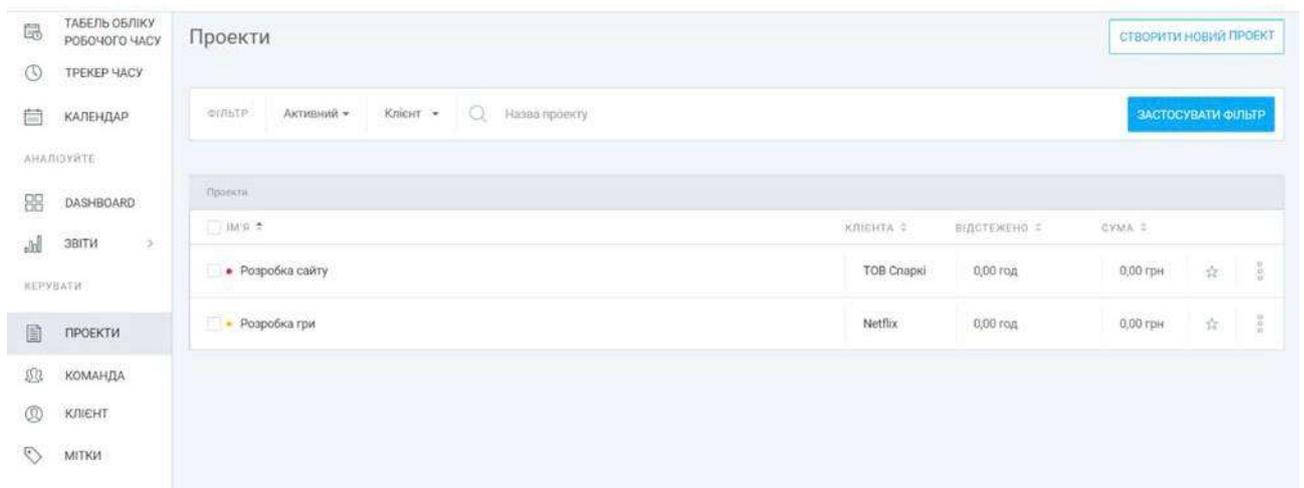


Рисунок 4.5 - Відображення створених проектів в системі

Щоб переглянути налаштування проекту, необхідно натиснути на назву потрібного проекту. В налаштуваннях можна переглянути завдання до проекту,

налаштування публічності, статус виконання, додаткову описову інформацію, а також можливо редагувати основну інформацію про проект.

На рисунках 4.6 та 4.7 зображено призначені завдання для проекту Розробка гри та вкладу налаштування проекту відповідно.

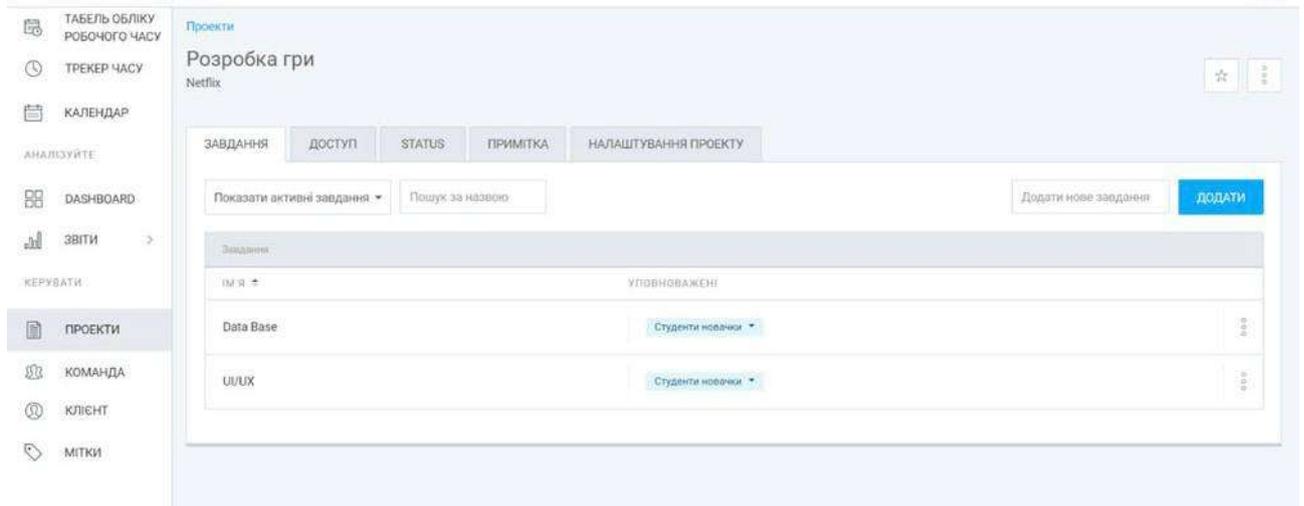


Рисунок 4.6 - Відображення призначених завдань для проекту

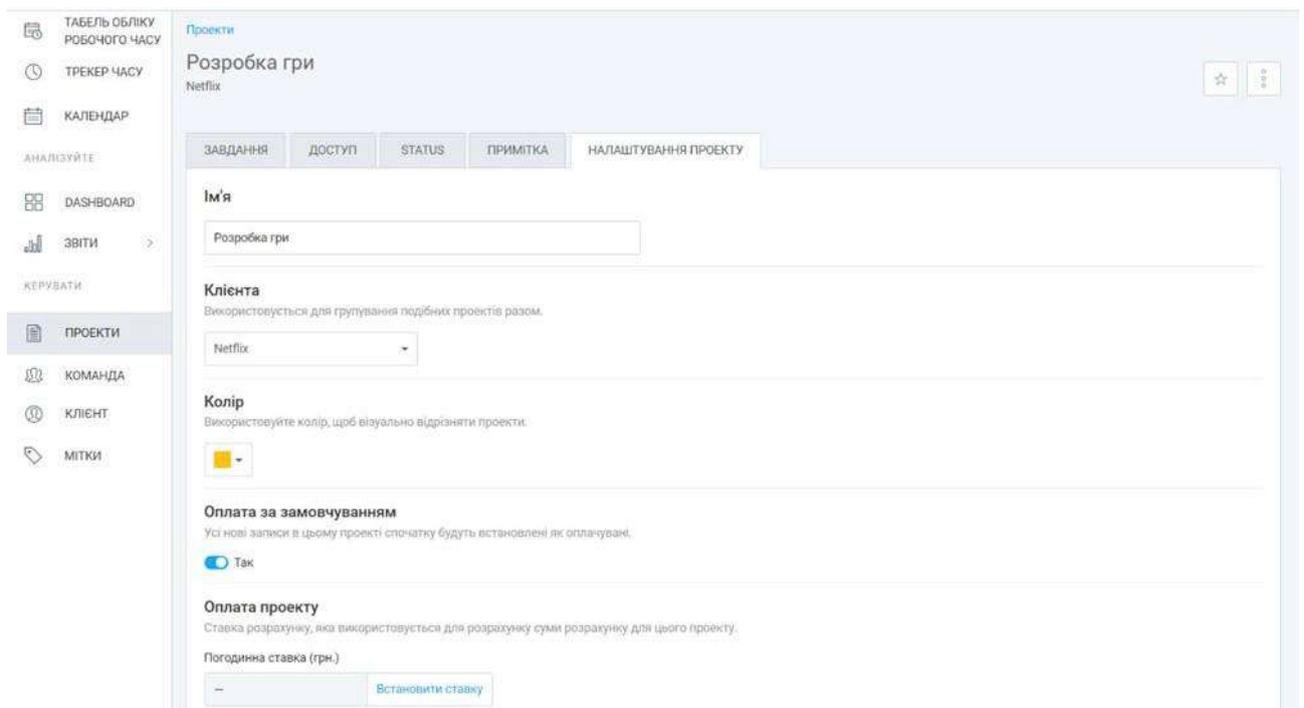


Рисунок 4.7 - Відображення вкладки налаштувань проекту

Створювати мітки для завдань можна через відповідний пункт в меню Мітки або безпосередньо при реєстрації затраченого часу. На рисунку 4.8 відображено список існуючих міток в системі.

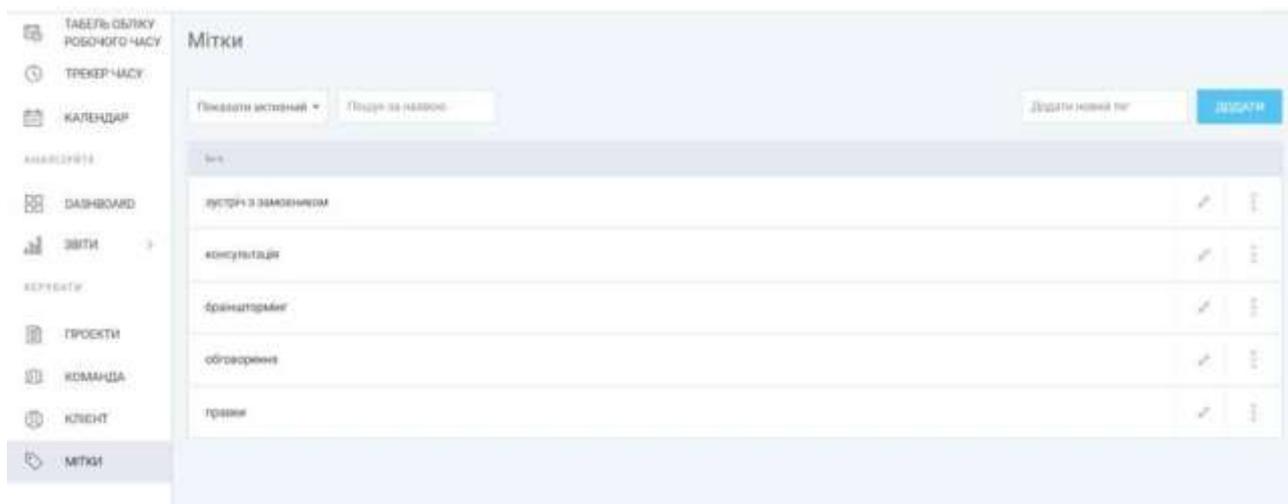


Рисунок 4.8 - Відображення існуючих міток в системі

Після заповнення необхідної інформації про проект та учасників, можна переходити до виконання поставлених завдань та реєстрації робочого часу. На рисунку 4.9 представлено пункт меню Трекер часу, в якому вже занесені дані про виконання деяких завдань.

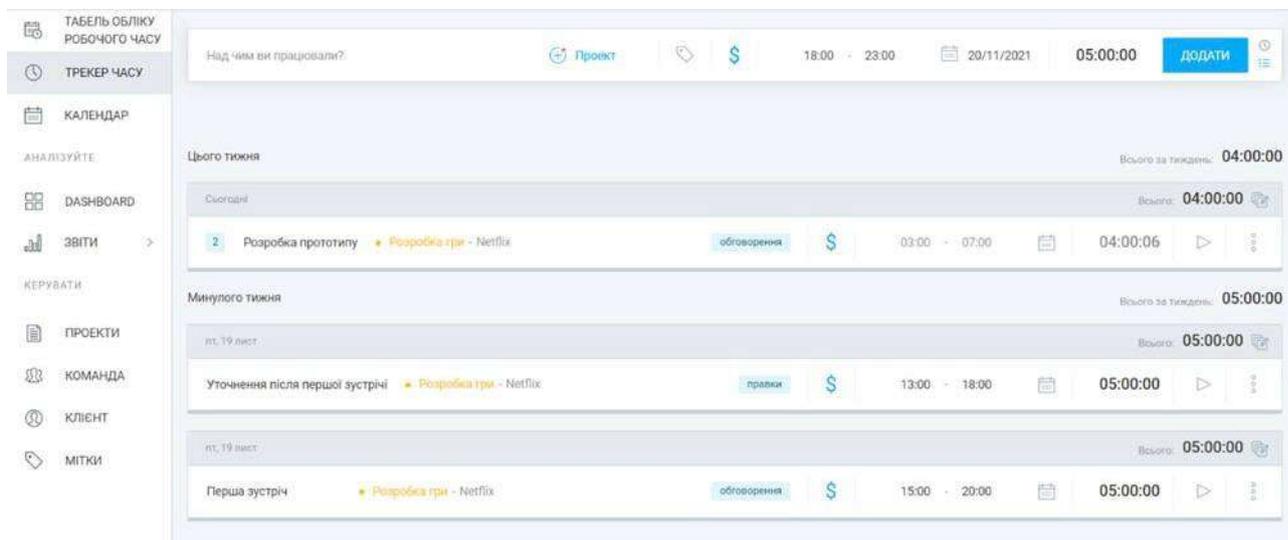


Рисунок 4.9 - Відображення затраченого часу в Трекері часу

На рисунках 4.10 та 4.11 представлено відображення даних задач в календарі та таблиці обліку робочого часу відповідно.

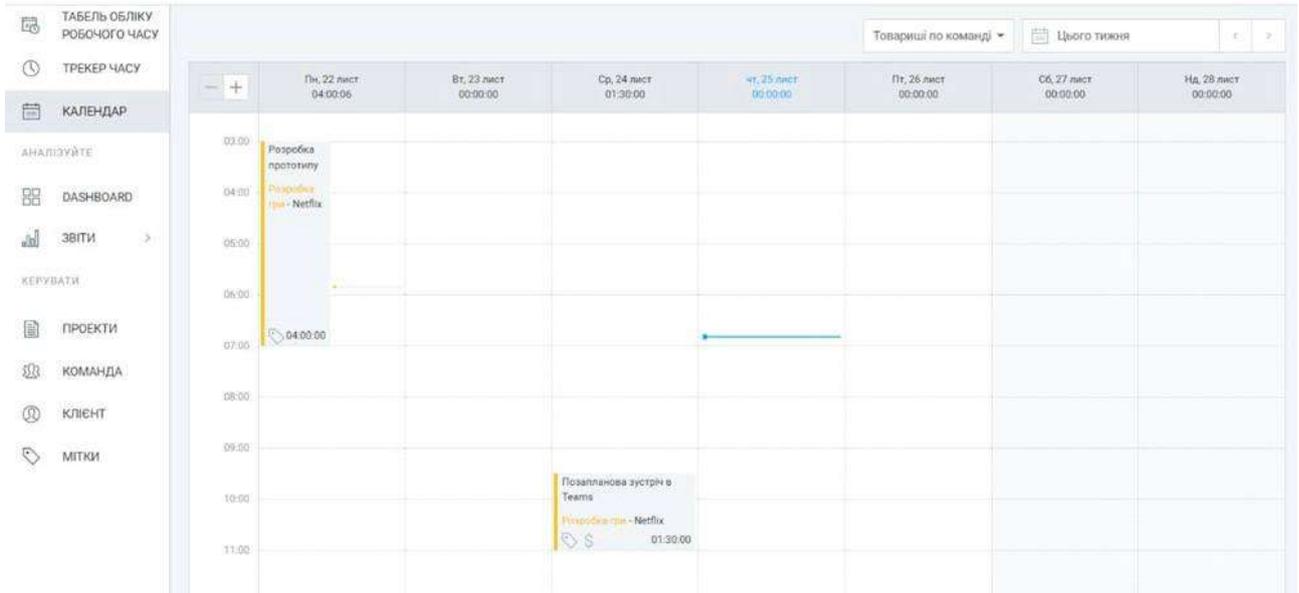


Рисунок 4.10 - Відображення задач в календарі

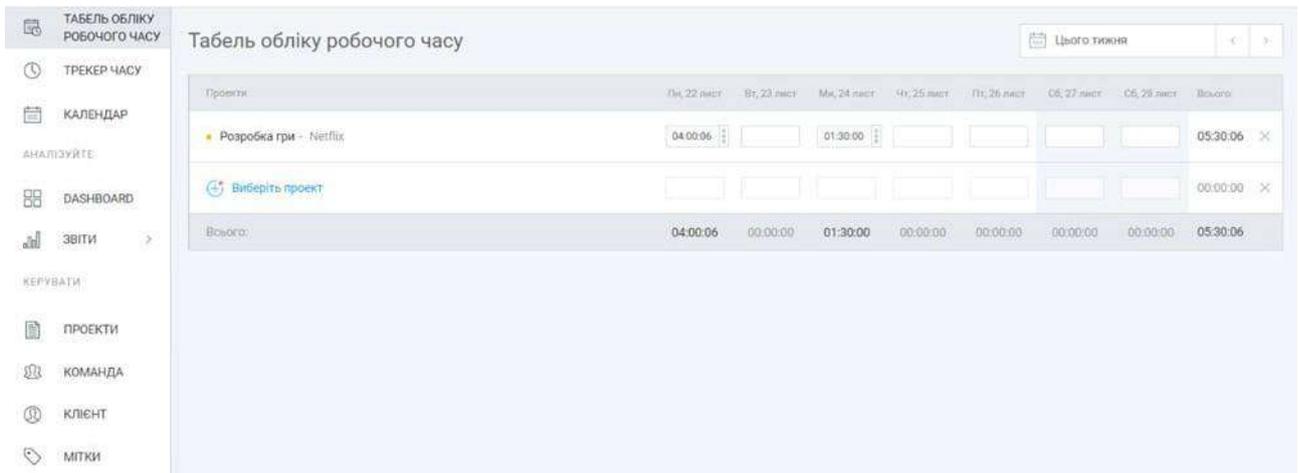


Рисунок 4.11 - Відображення табелю обліку робочого часу

За відображення статистики по виконанню проектів та облік робочого часу співробітників компанії відповідають Dashboard та користувацькі звіти. На рисунку 4.12 представлено Dashboard, що відображає усі затрачені робочі години з розбивкою по проектах.

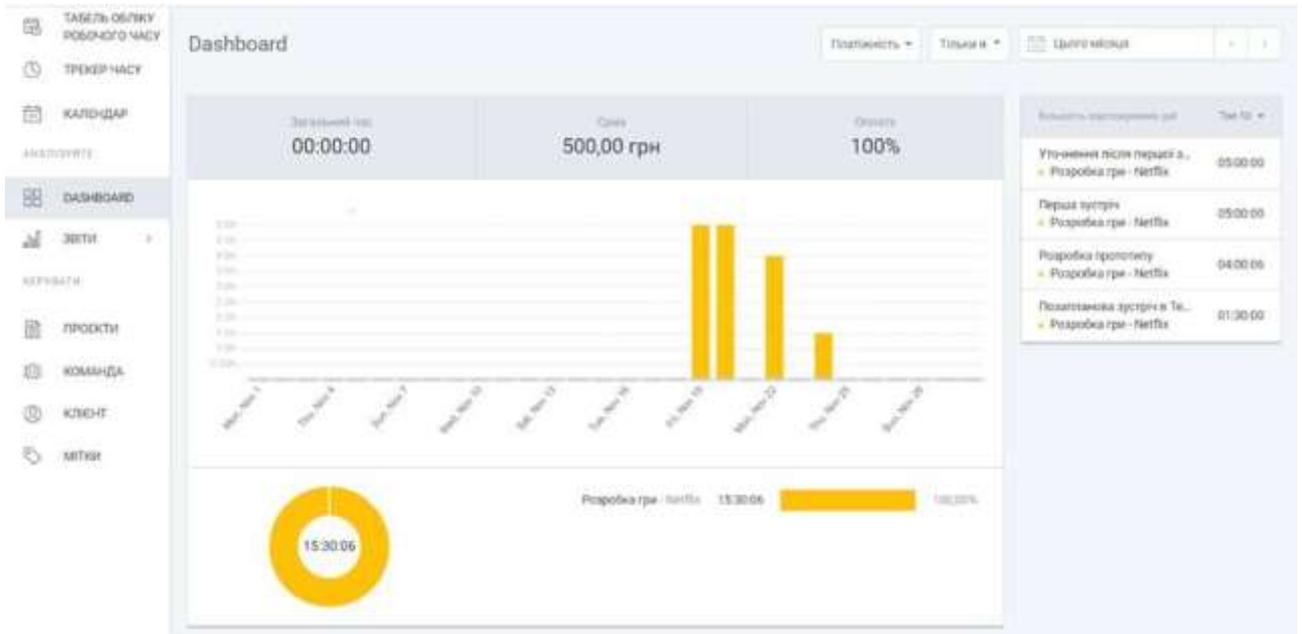


Рисунок 4.12 - Відображення персональної робочої статистики

На рисунку 4.13 представлено підсумковий звіт роботи компанії, що відображає і затрачений час, і нараховану за нього суму оплати. Даний звіт можна фільтрувати за командами, клієнтами, проектами, завданнями та тегами.

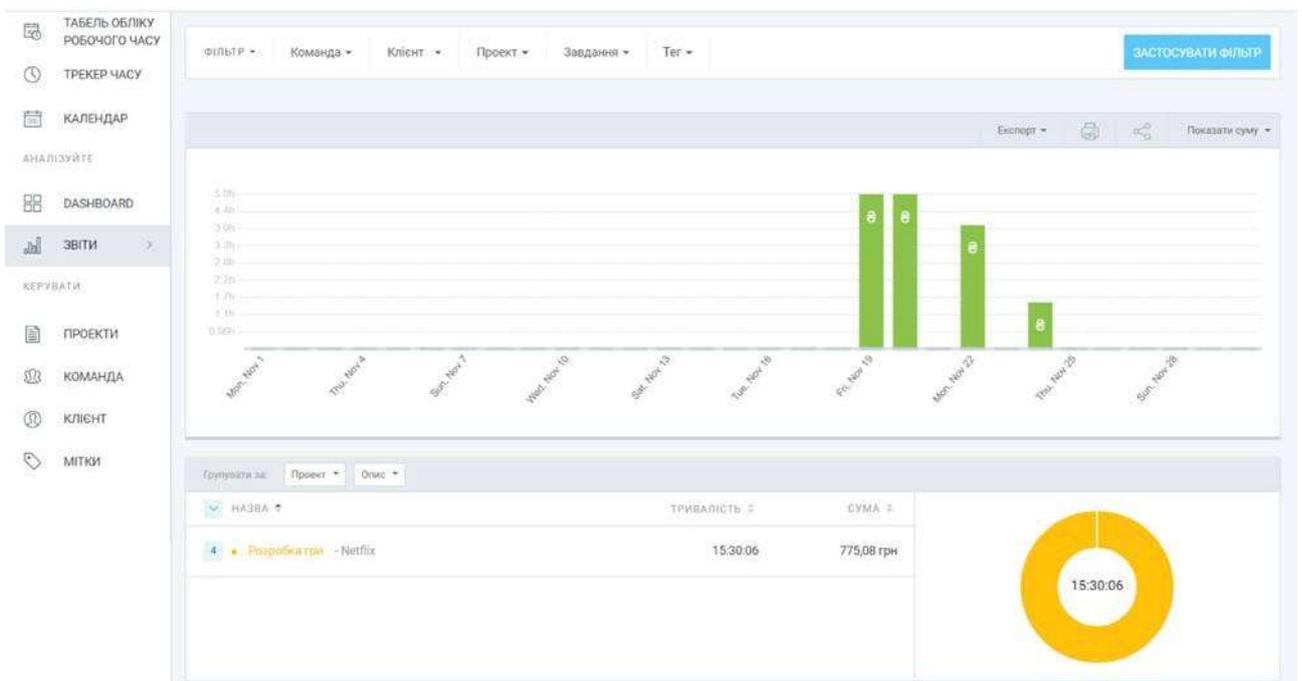


Рисунок 4.13 - Підсумковий звіт роботи компанії

Наступний варіант, що зображено на рисунку 4.14 вже є детальним представленням обліку роботи конкретного користувача, на якому є можливість відслідковувати усі активності та формувати по них звіти.

Анатолій Підлубний

Фільтр	Команда	Клієнт	Завдані	Тег	ЗАСТОСУВАТИ ФІЛТР	
Всього: 15:30:06		Оплата: 15:30:06		Сума: 775.08 грн		Експорт
<input type="checkbox"/> ВВЕДЕННЯ ЧАСУ	СУМА	КОРИСТУВАЧ	ТРИВАЛІСТЬ			
<input type="checkbox"/> Позпланова зустріч в Teams	75,00	\$ Анатолій Підлубний	01:30	11:00	24/11/2021	
<input type="checkbox"/> Розробка прототипу • Обговорення	0,03	\$ Анатолій Підлубний	05:50	05:00	01/11/2021	
<input type="checkbox"/> Розробка прототипу • Обговорення	0,06	\$ Анатолій Підлубний	05:50	05:00	04/11/2021	
<input type="checkbox"/> Уточнення після першої зустрічі • Правки	250,00	\$ Анатолій Підлубний	13:00	07:00	01/11/2021	
<input type="checkbox"/> Перша зустріч • Розробка зустріч	050,00	\$ Анатолій Підлубний	13:00	20:00	19/11/2021	

Рисунок 4.14 - Відображення детального звіту по користувачу

Усі створені звіти є можливість завантажити в Excel та .pdf форматах. На рисунку 4.15 представлено відображення завантаженого детального звіту за вказаний період часу.

#### Детальний звіт

22/11/2025 - 28/11/2025

Загалом: 05:30:06

Дата	Опис	Тривалість	Користувач
24/11/2025	Позпланова зустріч в Teams Netflix - Розробка гри - [брейкштурмінг]	01:30:00	Анатолій Підлубний
22/11/2025	Розробка прототипу Netflix - Розробка гри - [обговорення]	00:00:02	Анатолій Підлубний
22/11/2025	Розробка прототипу Netflix - Розробка гри - [обговорення]	04:00:00	Анатолій Підлубний

Рисунок 4.15 - Відображення завантаженого детального звіту за вказаний період часу

Тестування автоматизованої системи обліку робочого часу в умовах дистанційної роботи підтвердило коректність виконання всіх функцій та правильність запланованих запитів до бази даних [64, 65].

Розроблена система дозволяє автоматизувати облік робочого часу віддалених працівників, спрощує процес нарахування заробітної плати, а також забезпечує координацію виконання завдань і оцінку ефективності роботи персоналу на всіх етапах завдяки гнучким користувацьким звітам.

Створене рішення є корисним як для компаній, що займаються проектною діяльністю, так і для контролю роботи співробітників у різних структурних підрозділах.

## 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 5.1 Комерційний та технологічний аудит науково-технічної розробки

Науково-технічна розробка має право на існування та впровадження, якщо вона відповідає вимогам часу, як в напрямку науково-технічного прогресу та і в плані економіки. Тому для науково-дослідної роботи необхідно оцінювати економічну ефективність результатів виконаної роботи.

Магістерська кваліфікаційна робота «Розробка автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи» відноситься до науково-технічних робіт, які орієнтовані на виведення на ринок (або рішення про виведення науково-технічної розробки на ринок може бути прийнято у процесі проведення самої роботи), тобто коли відбувається так звана комерціалізація науково-технічної розробки. Цей напрямок є пріоритетним, оскільки результатами розробки можуть користуватися інші споживачі, отримуючи при цьому певний економічний ефект. Але для цього потрібно знайти потенційного інвестора, який би взявся за реалізацію цього проекту і переконати його в економічній доцільності такого кроку.

Для наведеного випадку нами мають бути виконані такі етапи робіт:

- 1) проведено комерційний аудит науково-технічної розробки, тобто встановлення її науково-технічного рівня та комерційного потенціалу;
- 2) розраховано витрати на здійснення науково-технічної розробки;
- 3) розрахована економічна ефективність науково-технічної розробки у випадку її впровадження і комерціалізації потенційним інвестором і проведено обґрунтування економічної доцільності комерціалізації потенційним інвестором.

Дана магістерська робота присвячена розробці прикладного інструменту для оптимізації процесів в обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи. Проектований програмний застосунок має гнучку модель комерціалізації: він може функціонувати як автономний продукт (за моделлю підписки) або ж інтегруватися як мобільний терміналів у вже існуючі ERP-системи підприємств.

В якості аналогів на ринку можна розглядати наприклад Staffcorp, орієнтовна вартість якого складає 350 доларів США на користувача на рік або приблизно 14 800 гривень на рік.

Для проведення комерційного та технологічного аудиту до оцінювання залучають не менше трьох незалежних експертів. Рекомендується оцінювати науково-технічний рівень розробки та її комерційний потенціал за п'ятибальною системою, застосовуючи 12 критерій у відповідності із табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Рекомендовані критерії оцінювання комерційного потенціалу розробки та їх можлива бальна оцінка

Бали (за 5-ти бальною шкалою)					
Критерій	0	1	2	3	4
Технічна здійсненність концепції					
1	Достовірність концепції не підтверджена	Концепція підтверджена експертними висновками	Концепція підтверджена розрахунками	Концепція перевірена на практиці	Перевірено роботоздатність продукту в реальних умовах
2	Багато аналогів на малому ринку	Мало аналогів на малому ринку	Кілька аналогів на великому ринку	Один аналог на великому ринку	Продукт не має аналогів на великому ринку
Ринкові переваги					
3	Ціна продукту значно вища за ціни аналогів	Ціна продукту дещо вища за ціни аналогів	Ціна продукту приблизно дорівнює цінам аналогів	Ціна продукту дещо нижче за ціни аналогів	Ціна продукту значно нижче за ціни аналогів
4	Технічні та споживчі властивості продукту значно гірші, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту трохи гірші, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту на рівні аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту трохи кращі, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту значно кращі, ніж в аналогів
5	Експлуатаційні витрати значно вищі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати дещо вищі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати на рівні експлуатаційних витрат аналогів	Експлуатаційні витрати трохи нижчі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати значно нижчі, ніж в аналогів
Ринкові перспективи					

6	Ринок малий і не має позитивної динаміки	Ринок малий, але має позитивну динаміку	Середній ринок з позитивною динамікою	Великий стабільний ринок	Великий ринок з позитивною динамікою
7	Активна конкуренція великих компаній	Активна конкуренція	Помірна конкуренція	Незначна конкуренція	Конкуренція немає
Практика на здійсненність					
8	Відсутні фахівці як з технічної, так і з комерційної реалізації ідеї	Необхідно наймати фахівців або витратити значні кошти та час на навчання наявних фахівців	Необхідне незначне навчання фахівців та збільшення їх штату	Необхідне незначне навчання фахівців	Є фахівці з питань як з технічної, так і з комерційної реалізації ідеї
9	Потрібні значні фінансові ресурси, які відсутні. Джерела фінансування ідеї відсутні	Потрібні незначні фінансові ресурси. Джерела фінансування відсутні	Потрібні значні фінансові ресурси. Джерела фінансування є	Потрібні незначні фінансові ресурси. Джерела фінансування є	Не потребує додаткового фінансування
10	Необхідна розробка нових матеріалів	Потрібні матеріали, що використовуються у військово-промисловому комплексі	Потрібні дорогі матеріали	Потрібні досяжні та дешеві матеріали	Всі матеріали для реалізації ідеї відомі та давно використовуються у виробництві
11	Термін реалізації ідеї більший за 10 років	Термін реалізації ідеї більший за 5 років. Термін окупності інвестицій більше 10-ти років	Термін реалізації ідеї від 3-х до 5-ти років. Термін окупності інвестицій більше 5-ти років	Термін реалізації ідеї менше 3-х років. Термін окупності інвестицій від 3-х до 5-ти років	Термін реалізації ідеї менше 3-х років. Термін окупності інвестицій менше 3-х років

12	Необхідна розробка регламентних документів та отримання великої кількості дозвільних документів на виробництво та реалізацію продукту	Необхідно отримання великої кількості дозвільних документів на виробництво та реалізацію продукту, що вимагає значних коштів та часу	Процедура отримання дозвільних документів для виробництва та реалізації продукту вимагає незначних коштів та часу	Необхідно тільки повідомлення відповідним органам про виробництво та реалізацію продукту	Відсутні будь-які регламентні обмеження на виробництво та реалізацію продукту
----	---	--	---	--	---

Усі дані по кожному параметру занесено в таблиці 5.2

Експертами було обрано Юхимчук М. С., Ковтун В. В. та Дубовой В.М., оскільки вони є висококваліфікованими викладачами ВНТУ та водночас керівниками магістерських кваліфікаційних робіт. Їхній фаховий досвід, наукові здобутки та практична компетентність у відповідних галузях забезпечують об'єктивну, професійну й обґрунтовану експертизу результатів дослідження.

Таблиця 5.2 – Результати оцінювання комерційного потенціалу розробки

Критерії оцінювання	ПІБ експертів		
	Юхимчук М. С.	Ковтун В. В.	Дубовой В.М.
	Бали		
Технічна здійсненність концепції	4	4	4
Наявність аналогів на ринку	3	3	4
Цінова політика	4	4	4
Технічні та споживчі властивості виробу	4	3	4
Експлуатаційні витрати	4	4	3
Ринок збуту	4	3	4
Конкурентоспроможність	3	4	3
Фахівці з технічної і комерційної реалізації	4	3	3
Фінансування	4	4	3
Матеріально-технічна база	3	3	3
Термін реалізації ідеї	4	4	3
Супровідна документація	4	3	3
Сума	45	42	41
Середньоарифметична сума балів	$(45+42+41) / 3 = 42,67$		

За даними таблиці 5.2 можна зробити висновок щодо рівня комерційного потенціалу даної розробки. Для цього доцільно скористатись рекомендаціями, наведеними в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Рекомендаціями рівня комерційного потенціалу даної

Середньоарифметична сума балів, розрахована на основі висновків експертів	Рівень комерційного потенціалу розробки
0-10	Низький
11-20	Нижче середнього
21-30	Середній
31-40	Вище середнього
41-48	Високий

Як свідчать результати оцінювання, комерційний потенціал нового програмного продукту є високим. Це зумовлено підвищенням рівня безпеки ІКС завдяки інтеграції адаптованих методів управління ризиками інформаційної безпеки. Такий підхід дозволяє визначати оптимальні стратегії оцінки ризиків для підприємств у межах функціонування розробленої комп'ютеризованої системи моніторингу безпеки об'єктів.

## 5.2 Прогнозування витрат на виконання науково-дослідної (дослідно-конструкторської) роботи.

Основна заробітна плата розробників, яка розраховується за формулою:

$$Z_o = \frac{M}{T_p} \cdot t \quad (5.1)$$

де  $M$  – місячний посадовий оклад конкретного розробника (дослідника), грн.;

$T_p$  – число робочих днів за місяць, 23 днів;

$t$  – число днів роботи розробника (дослідника).

Результати розрахунків зведемо до таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 — Основна заробітна плата розробників

Найменування посади	Місячний посадовий оклад, грн.	Оплата за робочий день, грн.	Число днів роботи	Витрати на заробітну плату, грн.
Керівник проекту	20 000,00	1 000,00	5	5 000,00
Програміст	35 000,00	1 750,00	25	43 750,00
UX / UI дизайнер	23 000,00	1 150,00	25	28 750,00
Системний адміністратор	23 000,00	1 150,00	25	28 750,00
Всього				106 250,00

Так як в даному випадку розробляється програмний продукт, то розробник виступає одночасно і основним розробником, і тестувальником розроблюваного програмного продукту.

Додаткова заробітна плата розробників, які брати участь в розробці обладнання/програмного продукту.

Додаткову заробітну плату прийнято розраховувати як 12 % від основної заробітної плати розробників та робітників:

$$З_д = З_о \cdot 12 \% / 100 \% \quad (5.2)$$

$$З_д = (106250,00 \cdot 12 \% / 100 \%) = 12750,00 \text{ (грн.)}$$

Нарахування на заробітну плату розробників.

Згідно діючого законодавства нарахування на заробітну плату складають 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

$$Н_з = (З_о + З_д) \cdot 22 \% / 100\% \quad (5.3)$$

$$Н_з = (106250,00 + 12750,00) \cdot 22 \% / 100 \% = 26180,00 \text{ (грн.)}$$

Оскільки для розроблювального пристрою не потрібно витратити матеріали та комплектуючі, то витрати на матеріали і комплектуючі дорівнюють нулю.

Амортизація обладнання, яке використовувалось для проведення розробки.

Амортизація обладнання, що використовувалось для розробки в спрощеному вигляді розраховується за формулою:

$$A = \frac{Ц}{T_{\text{в}}} \cdot \frac{t_{\text{вик}}}{12} \text{ [Грн.]} \quad (5.4)$$

де Ц – балансова вартість обладнання, грн.;

T – термін корисного використання обладнання згідно податкового законодавства, років;

$t_{\text{вик}}$  – термін використання під час розробки, місяців.

Розрахуємо, для прикладу, амортизаційні витрати на ноутбук балансова вартість якого становить 22000 грн., термін його корисного використання згідно податкового законодавства – 2 роки, а термін його фактичного використання – 2 міс.

$$A_{\text{обл}} = \frac{22000}{2} \times \frac{2}{12} = 1833,33 \text{ грн.}$$

Аналогічно визначаємо амортизаційні витрати на інше обладнання та приміщення. Розрахунки заносимо до таблиці 5.5. Так як вартість ліцензійної операційної системи та спеціалізованих ліцензійних нематеріальних ресурсів є меншою за 20 000 грн, такий нематеріальний актив не підлягає амортизації,  
 $B_{\text{нем.ак.}} = 6100 \text{ грн.}$

Таблиця 5.5 – Амортизаційні відрахування на матеріальні та нематеріальні ресурси для розробників

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн.	Строк корисного використання, років	Термін використання обладнання, місяців	Амортизаційні відрахування, грн.
Комп'ютер та комп'ютерна периферія	22 000	2	2	1 833,33
Офісне обладнання (меблі)	25 000	4	2	1 041,67
Приміщення	1 600 000	20	2	13 333,33
Всього				16 208,33

Тарифи на електроенергію для побутових споживачів (промислових підприємств) відрізняються від тарифів на електроенергію для населення. При цьому тарифи на розподіл електроенергії у різних постачальників (енергорозподільних компаній), будуть різними. Крім того, розмір тарифу залежить від класу напруги (1-й або 2-й клас). Тарифи на розподіл електроенергії для всіх енергорозподільних компаній встановлює Національна комісія з регулювання енергетики і комунальних послуг (НКРЕКП). Витрати на силову електроенергію розраховуються за формулою:

$$V_e = V \cdot P \cdot \Phi \cdot K_{\Pi}, \quad (5.5)$$

де  $V$  – вартість 1 кВт-години електроенергії для 1 класу підприємства з ПДВ в 2025 році для Вінницької області за даними Енера-Вінниця,  $V = 12,69$  грн./кВт;

$P$  – встановлена потужність обладнання, кВт.  $P = 0,3$  кВт;

$\Phi$  – фактична кількість годин роботи обладнання, годин;

$K_{\Pi}$  – коефіцієнт використання потужності,  $K_{\Pi} = 0,9$ ;

$$V_e = 0,9 \cdot 0,3 \cdot 8 \cdot 50 \cdot 12,69 = 1370,52 \text{ (грн.)}$$

Інші витрати та загальновиробничі витрати.

До статті «Інші витрати» належать витрати, які не знайшли відображення у зазначених статтях витрат і можуть бути віднесені безпосередньо на собівартість досліджень за прямими ознаками. Витрати за статтею «Інші

витрати» розраховуються як 50...100% від суми основної заробітної плати дослідників:

$$I_e = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{ib}}{100\%}, \quad (5.6)$$

де  $H_{ib}$  – норма нарахування за статтею «Інші витрати».

$$I_e = 106250,00 * 78\% / 100\% = 82875,00 \text{ (грн.)}$$

До статті «Накладні (загальновиробничі) витрати» належать: витрати, пов'язані з управлінням організацією; витрати на винахідництво та раціоналізацію; витрати на підготовку (перепідготовку) та навчання кадрів; витрати, пов'язані з набором робочої сили; витрати на оплату послуг банків; витрати, пов'язані з освоєнням виробництва продукції; витрати на науково-технічну інформацію та рекламу та ін. Витрати за статтею «Накладні (загальновиробничі) витрати» розраховуються як 100...150% від суми основної заробітної плати дослідників:

$$H_{нзв} = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{нзв}}{100\%}, \quad (5.7)$$

де  $H_{нзв}$  – норма нарахування за статтею «Накладні (загальновиробничі) витрати».

$$H_{нзв} = 106250,00 * 135\% / 100\% = 143437,50 \text{ (грн.)}$$

Витрати на проведення науково-дослідної роботи.

Сума всіх попередніх статей витрат дає загальні витрати на проведення науково-дослідної роботи:

$$B_{заг} = 106250,00 + 12750,00 + 26180,00 + 16208,33 + 6100,00 + 1370,52$$

$$+82875,00+143437,50 = 395171,35 \text{ грн.}$$

Розрахунок загальних витрат на науково-дослідну (науково-технічну) роботу та оформлення її результатів.

Загальні витрати на завершення науково-дослідної (науково-технічної) роботи та оформлення її результатів розраховуються за формулою:

$$ЗВ = \frac{B_{заг}}{\eta} \quad (\text{грн}), \quad (5.8)$$

де  $\eta$  – коефіцієнт, який характеризує етап (стадію) виконання науково-дослідної роботи.

Так, якщо науково-технічна розробка знаходиться на стадії: науково-дослідних робіт, то  $\eta=0,1$ ; технічного проектування, то  $\eta=0,2$ ; розробки конструкторської документації, то  $\eta=0,3$ ; розробки технологій, то  $\eta=0,4$ ; розробки дослідного зразка, то  $\eta=0,5$ ; розробки промислового зразка, то  $\eta=0,7$ ; впровадження, то  $\eta=0,9$ . Оберемо  $\eta = 0,5$ , так як розробка, на даний момент, знаходиться на стадії дослідного зразка:

$$ЗВ = 395171,35 / 0,5 = 790342,70 \text{ грн.}$$

### **5.3 Розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки за її можливої комерціалізації потенційним інвестором**

В ринкових умовах узагальнювальним позитивним результатом, що його може отримати потенційний інвестор від можливого впровадження результатів тієї чи іншої науково-технічної розробки, є збільшення у потенційного інвестора величини чистого прибутку. Саме зростання чистого прибутку забезпечить потенційному інвестору надходження додаткових коштів, дозволить покращити фінансові результати його діяльності, підвищить конкурентоспроможність та може позитивно вплинути на ухвалення рішення щодо комерціалізації цієї розробки.

Для того, щоб розрахувати можливе зростання чистого прибутку у потенційного інвестора від можливого впровадження науково-технічної розробки необхідно:

а) вказати, з якого часу можуть бути впроваджені результати науково-технічної розробки;

б) зазначити, протягом скількох років після впровадження цієї науково-технічної розробки очікуються основні позитивні результати для потенційного інвестора (наприклад, протягом 3-х років після її впровадження);

в) кількісно оцінити величину існуючого та майбутнього попиту на цю або аналогічні чи подібні науково-технічні розробки та назвати основних суб'єктів (зацікавлених осіб) цього попиту;

г) визначити ціну реалізації на ринку науково-технічних розробок з аналогічними чи подібними функціями.

При розрахунку економічної ефективності потрібно обов'язково враховувати зміну вартості грошей у часі, оскільки від вкладення інвестицій до отримання прибутку минає чимало часу. При оцінюванні ефективності інноваційних проектів передбачається розрахунок таких важливих показників:

— абсолютного економічного ефекту (чистого дисконтованого доходу);

— внутрішньої економічної дохідності (внутрішньої норми дохідності);

— терміну окупності (дисконтованого терміну окупності).

Аналізуючи напрямки проведення науково-технічних розробок, розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки за її можливої комерціалізації потенційним інвестором можна об'єднати, враховуючи визначені ситуації з відповідними умовами.

Розробка чи суттєве вдосконалення програмного засобу (програмного забезпечення, програмного продукту) для використання масовим споживачем.

В цьому випадку майбутній економічний ефект буде формуватися на основі таких даних:

$$\Delta\Pi_i = (\pm\Delta\Pi_0 \cdot N + \Pi_0 \cdot \Delta N)_i \cdot \lambda \cdot \rho \cdot \left(1 - \frac{\vartheta}{100}\right), \quad (5.9)$$

де  $\pm\Delta\Pi_0$  – зміна вартості програмного продукту (зростання чи зниження) від впровадження результатів науково-технічної розробки в аналізовані періоди часу;

$N$  – кількість споживачів які використовували аналогічний продукт у році до впровадження результатів нової науково-технічної розробки;

$\Pi_0$  – основний оціночний показник, який визначає діяльність підприємства у даному році після впровадження результатів наукової розробки,  $\Pi_0 = \Pi_0 \pm \Delta\Pi_0$ ;

$\Pi_0$  – вартість програмного продукту у році до впровадження результатів розробки;

$\Delta N$  – збільшення кількості споживачів продукту, в аналізовані періоди часу, від покращення його певних характеристик;

$\lambda$  – коефіцієнт, який враховує сплату податку на додану вартість. Ставка податку на додану вартість дорівнює 20%, а коефіцієнт  $\lambda = 0,8333$ .

$\rho$  – коефіцієнт, який враховує рентабельність продукту;

$\vartheta$  – ставка податку на прибуток, у 2025 році  $\vartheta = 18\%$ .

Припустимо, що при прогнозованій ціні 5600 грн. за одиницю виробу, термін збільшення прибутку складе 3 роки. Після завершення розробки і її вдосконалення, можна буде підняти її ціну на 400 грн. Кількість одиниць реалізованої продукції також збільшиться: протягом першого року – на 13000 шт., протягом другого року – на 12000 шт., протягом третього року на 11000 шт. До моменту впровадження результатів наукової розробки реалізації продукту не було:

$$\Delta\Pi_1 = (0 \cdot 5500 + (5500 + 500) \cdot 13000) \cdot 0,8333 \cdot 0,26 \cdot (1 - 0,18) = 1385400 \text{ грн.}$$

$$\Delta\Pi_2 = (0 \cdot 5500 + (5500 + 500) \cdot (13000 + 12000)) \cdot 0,8333 \cdot 0,26 \cdot (1 - 0,18) = 26601000 \text{ грн}$$

$$\Delta\Pi_3 = (0 \cdot 5500 + (5500 + 500) \cdot (13000 + 12000 + 11000)) \cdot 0,8333 \cdot 0,26 \cdot (1 - 0,18) = 38257000 \text{ грн.}$$

Отже, комерційний ефект від реалізації результатів розробки за три роки складе 78712000, 00 грн.

#### 5.4 Розрахунок ефективності вкладених інвестицій та періоду їх окупності.

Розраховуємо приведену вартість збільшення всіх чистих прибутків  $ПП$ , що їх може отримати потенційний інвестор від можливого впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки:

$$ПП = \sum_1^T \frac{\Delta\Pi_i}{(1+\tau)^t}, \quad (5.10)$$

де  $\Delta\Pi_i$  – збільшення чистого прибутку у кожному із років, протягом яких виявляються результати виконаної та впровадженої науково-дослідної (науково-технічної) роботи, грн;

$T$  – період часу, протягом якою виявляються результати впровадженої науково-дослідної (науково-технічної) роботи, роки;

$\tau$  – ставка дисконтування, за яку можна взяти щорічний прогнозований рівень інфляції в країні,  $\tau = 0,05 \dots 0,15$ ;

$t$  – період часу (в роках).

Збільшення прибутку ми отримаємо, починаючи з першого року:

$$ПП = (1385400,00/(1+0,1)^1) + (26601000,00/(1+0,1)^2) + (38257000,00/(1+0,1)^3) = 1259454,55 + 21983471,07 + 28744850,49 = 49\,999\,878,90 \text{ грн.}$$

Далі розраховують величину початкових інвестицій  $PV$ , які потенційний інвестор має вкласти для впровадження і комерціалізації науково-технічної розробки. Для цього можна використати формулу:

$$PV = k_{инв} \times ЗВ, \quad (5.11)$$

де  $k_{инв}$  – коефіцієнт, що враховує витрати інвестора на впровадження науково-технічної розробки та її комерціалізацію, це можуть бути витрати на підготовку приміщень, розробку технологій, навчання персоналу, маркетингові заходи тощо; зазвичай  $k_{инв} = 2 \dots 5$ , але може бути і більшим;

$ZB$  – загальні витрати на проведення науково-технічної розробки та оформлення її результатів, грн.

$$PV = 3 \cdot 790342,70 = 2\,371\,028,10 \text{ грн.}$$

Тоді абсолютний економічний ефект  $E_{abc}$  або чистий приведений дохід ( $NPV$ , *Net Present Value*) для потенційного інвестора від можливого впровадження та комерціалізації науково-технічної розробки становитиме:

$$E_{abc} = III - PV, \quad (5.12)$$

$$E_{abc} = 49\,999\,878,90 - 2\,371\,028,10 = 47\,628\,850\,748,8 \text{ грн}$$

Оскільки  $E_{abc} > 0$  то вкладання коштів на виконання та впровадження результатів даної науково-дослідної (науково-технічної) роботи може бути доцільним.

Для остаточного прийняття рішення з цього питання необхідно розрахувати внутрішню економічну дохідність або показник внутрішньої норми дохідності ( $IRR$ , *Internal Rate of Return*) вкладених інвестицій та порівняти її з так званою бар'єрною ставкою дисконтування, яка визначає ту мінімальну внутрішню економічну дохідність, нижче якої інвестиції в будь-яку науково-технічну розробку вкладати буде економічно недоцільно.

Розрахуємо відносну (щорічну) ефективність вкладених в наукову розробку інвестицій  $E_e$ . Для цього використаємо формулу:

$$E_e = \sqrt[T_{ж}]{1 + \frac{E_{abc}}{PV}} - 1, \quad (5.13)$$

$T_{ж}$  – життєвий цикл наукової розробки, роки.

$$E_e = \sqrt[3]{1 + 47\,628\,850\,748,8 / 2\,371\,028,10} - 1 = 1,52$$

Визначимо мінімальну ставку дисконтування, яка у загальному вигляді визначається за формулою:

$$\tau = d + f, \quad (5.14)$$

де  $d$  – середньозважена ставка за депозитними операціями в комерційних банках; в 2025 році в Україні  $d = (0,09...0,15)$ ;

$f$  – показник, що характеризує ризикованість вкладень; зазвичай, величина  $f = (0,05...0,5)$ .

$$\tau_{\min} = 0,14 + 0,05 = 0,19.$$

Так як  $E_b > \tau_{\min}$ , то інвестор може бути зацікавлений у фінансуванні даної наукової розробки.

Розрахуємо термін окупності вкладених у реалізацію наукового проекту інвестицій за формулою:

$$T_{ок} = \frac{1}{E_b}, \quad (5.15)$$

$$T_{ок} = 1 / 1,52 = 0,66 \text{ р.}$$

Оскільки  $T_{ок} < 3$ -х років, а саме термін окупності рівний 0,66 роки, то фінансування даної наукової розробки є доцільним.

## 5.5 Висновки до розділу

Згідно проведених досліджень рівень комерційного потенціалу розробки за темою «Розробка автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи» становить 42,67 бала, що свідчить про комерційну важливість проведення даних досліджень (рівень комерційного потенціалу розробки вище середнього).

При оцінюванні рівня конкурентоспроможності, згідно узагальненого коефіцієнту конкурентоспроможності розробки, науково-технічна розробка переважає існуючі аналоги приблизно в 1,52 рази.

Також термін окупності становить 0,66 р., що менше 3-х років, що свідчить про комерційну привабливість науково-технічної розробки і може спонукати потенційного інвестора профінансувати впровадження даної розробки та виведення її на ринок.

Отже, можна зробити висновок про доцільність проведення науково-дослідної роботи за темою «Розробка автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи».

## ВИСНОВКИ

У процесі виконання магістерської кваліфікаційної роботи було здійснено дослідження та аналіз систем обліку робочого часу, а також систем керування й управління доступом. Основною метою роботи стало підвищення ефективності функціонування систем обліку робочого часу співробітників, що дозволяє автоматизувати процес підрахунку відпрацьованих годин і забезпечити моніторинг продуктивності працівників у дистанційному режимі. Для досягнення цієї мети проведено аналіз існуючих програмних рішень, вивчено практичні аспекти функціонування автоматизованих систем, розроблено web-додаток для обліку робочого часу в режимі реального часу, а також виконано його дослідження і тестування.

В роботі досліджено принципи функціонування систем обліку робочого часу та систем управління доступом, а також уточнено постановку задачі, проведено аналіз функціональних можливостей сучасних програмних продуктів, зокрема систем StaffCop, ManicTime, Yaware, CrocoTime та TMetric.

Виконано проектування автоматизованої системи обліку робочого часу в умовах дистанційної роботи: визначено основні функції системи, розроблено структуру бази даних, а також побудовано UML-діаграми класів, варіантів використання та діяльності. Розглянуто програмні засоби, застосовані під час розробки, та проведено тестування працездатності запропонованих функцій системи.

За результатами тестування встановлено, що створена система може ефективно застосовуватися для автоматизованого обліку робочого часу. Вона здатна значно спростити процес нарахування заробітної плати на основі зафіксованих годин, а також забезпечити керівництво актуальною інформацією про продуктивність співробітників.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кодекс законів про працю України [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://i.factor.ua/ukr/law-40/>.
2. Трудове право України: підручник / за заг. ред. М. І. Іншина, В. Л. Костюка, В. П. Мельника. Вид. 2-ге, перероб. і доп. Київ: Центр учбової літератури, 2016. 472 с.
3. Єкімова О.О. Теоретичні аспекти кадрової політики суб'єктів господарювання / О.О. Єкімова // Економіка і регіон. – 2009. - №2. – с. 214-127.
4. Кабаков Ю. Напрямки удосконалювання систем управління: стандарти, методи або цілі підприємства/ Ю. Кабаков // Стандартизація. Сертифікація. Якість. - 2009. - №2. - С. 39-42.
5. Тужилкіна О. В. Інформаційні технології в управлінні мотивацією праці. Вісник національного університету «Львівська політехніка». 2009. № 647. С. 245–250.
6. Шиян А.А. Економічна кібернетика: вступ до моделювання соціальних і економічних систем / А.А. Шиян. - Львів: «Магнолія 2006». - 228 с.
7. Armstrong M. Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice. – 15th ed. – London: Kogan Page, 2020. – 777 p.
8. Крушельницька О.В., Мельничук Д.П. Управління персоналом. – К.: Кондор, 2003. – 296 с.
9. Пономаренко В.С. Інформаційні системи в управлінні персоналом : навч. посібн. / В.С. Пономаренко, І.В. Журавльова, І.Л. Латишева. - Харків : Вид-во ХНЕУ, 2008. - 336 с.
10. Використання автоматичної системи контролю [Електронний ресурс] // Профспілкові ВІСТІ. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.psv.org.ua/arts/Yurist/view-1524.html>.
11. Автоматизовані системи обліку робочого часу: сучасні підходи та програмні рішення [Електронний ресурс] // IT Enterprise. – 2021. – Режим доступу: <https://www.it.ua>

12. Гуменюк В. І., Писаренко Т. А. Інформаційні системи управління персоналом у підприємствах України // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. – 2019. – №1. – С. 45–50.
13. Nizam, M. F., & Subhan, M. Automated Time and Attendance Systems in Modern HR Management // International Journal of Advanced Computer Science. – 2020. – Vol. 11. – P. 102–108.
14. Rzayeva S., Rzayev D. Modeling and analysis of the software of the financial comparison of the enterpris. The scientific heritage. 2018. № 24. P. 62–66.
15. Kryvoruchko O., Rzayeva S., Kozik O. The Information System of Vertically Integrated Structures as a Pillar of Entrepreneurship in the Information Society. International Journal of Science and Research (IJSR). 2016. P. 595–596.
16. Крушельницька О.В. Управління персоналом: навч. посібн. / О.В. Крушельницька, Д.П. Мельничук. - К. : Вид-во "Кондор". - 2003. - 296 с.
17. Dessler G. Human Resource Management. – 16th ed. – Pearson, 2020. – 720 p.
- Stair R., Reynolds G. Principles of Information Systems. – 13th ed. – Cengage Learning, 2019. – 696 p.
18. Kaplan R.S., Norton D.P. Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes. – Boston: Harvard Business School Press, 2004. – 454 p.
19. Kaplan R.S., Norton D.P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. – Boston: Harvard Business School Press, 1996. – 322 p.
20. StaffCop [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.staffcop.ru/>.
21. Let ManicTime focus on keeping track of your time, so you can focus on your business. [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.manictime.com/>.
22. Yaware Time Tracker - Best Employee Monitoring Software [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://yaware.com/>.
- 11 звітів на всі випадки життя в YawareTimeTracker: путівник по особистому кабінеті [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://timetracker.yaware.com.ua/uk/blog/11-zvitiv-na-vsi-vipadki-zhittya-v-yawaretimetracker-putivnik-po-osobistomu-kabinetu/>.

23. Improve efficiency of your employees with CrocoTime [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://crocotime.com/en/>.
24. Time Tracking App For Running Business With Clarity [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://tmetric.com/>.
25. Dorf R.C., Bishop R.H. Modern Control Systems. – 13th ed. – Pearson, 2016. – 1104 p.
26. Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I. The Unified Modeling Language User Guide. – 2nd ed. – Addison-Wesley, 2005. – 496 p.
27. Sterman J.D. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. – Boston: Irwin McGraw-Hill, 2000. – 982 p.
28. Flanagan D. JavaScript: The Definitive Guide. – 7th ed. – O'Reilly Media, 2020. – 706 p.
29. Smith G. Improving the process of drafting families of software systems elements of agile methodologies / G. Smith, A. Kolesnik, K. Lavrischeva, O. Slabospitsky // programming problems, 2010. - 270 c.
30. McConnell S. Rapid Development: Taming Wild Software Schedules. – Microsoft Press, 1996. – 672 p.
31. Fowler M., Highsmith J. The Agile Manifesto. – Addison-Wesley, 2001.
32. Date C.J. Database Design and Relational Theory. – 2nd ed. – O'Reilly Media, 2019. – 512 p.
33. Connolly T., Begg C. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. – 6th ed. – Pearson, 2014. – 1440 p.
34. Elmasri R., Navathe S. Fundamentals of Database Systems. – 7th ed. – Pearson, 2015. – 1272 p.
35. Пасічник В. В. Організація баз даних та знань / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. К. : BHV, 2006. 386 с.
36. Silberschatz A., Korth H.F., Sudarshan S. Database System Concepts. – 7th ed. – McGraw-Hill, 2019. – 1376 p.
37. Fowler M. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. – 3rd ed. – Addison-Wesley, 2003. – 208 p.

38. Larman C. Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development. – 3rd ed. – Pearson, 2004. – 736 p.
39. Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. — 3rd Edition. — Morgan Kaufmann, 2011. — P. 664. — ISBN 9780123748560.
40. Fowler M. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. – 3rd ed. – Addison-Wesley, 2003. – 208 p.
41. Rosenberg D., Scott K. Use Case Driven Object Modeling with UML: Theory and Practice. – Apress, 2001. – 520 p.
42. Arlow J., Neustadt I. UML 2 and the Unified Process: Practical Object-Oriented Analysis and Design. – 2nd ed. – Addison-Wesley, 2005. – 624 p.
43. Lippert E. Microsoft Visual Studio Tips. – Microsoft Press, 2007. – 288 p.
44. Blankenship E. Professional Team Foundation Server / E. Blankenship, M. Woodward. - 2010. - 153 c.
45. Snell M., Powell L. Microsoft Visual Studio 2015 Unleashed. – Sams Publishing, 2015. – 1032 p.
46. Shakon S. Pro Git / S. Shakon. - 2009. - 211 c.
47. Lynn B. GIT Magic / Lynn B. - 2010. - 158 c.
48. Laudon K.C., Laudon J.P. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. – 16th ed. – Pearson, 2019. – 720 p.
49. Sommerville I. Software Engineering. – 10th ed. – Pearson, 2016. – 816 p.
50. Meadows D.H. Thinking in Systems: A Primer. – Chelsea Green Publishing, 2008. – 240 p.
51. Stallings W. Computer Security: Principles and Practice. – 4th ed. – Pearson, 2017. – 784 p.
52. Pressman R.S., Maxim B.R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. – 8th ed. – McGraw-Hill, 2015. – 978 p.
53. Connolly T., Begg C. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. – 6th ed. – Pearson, 2014. – 1440 p.

- 54.Elmasri R., Navathe S. Fundamentals of Database Systems. – 7th ed. – Pearson, 2015. – 1272 p.
- 55.Date C.J. Database Design and Relational Theory. – 2nd ed. – O’Reilly Media, 2019. – 512 p.
- 56.The #1 Development Tool Suite that drives your project to success [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.visual-paradigm.com/>.
- 57.Bringing MySQL to the web. About phpMyAdmin [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.phpmyadmin.net/>.
- 58.MySQL Documentation [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://dev.mysql.com/doc/>.
- 59.About simplewall [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.henrypp.org/product/simplewall>.
- 60.The Apache HTTP Server Project [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://httpd.apache.org/>.
- 61.MySQL Documentation [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://dev.mysql.com/doc/>.
- 62.Wiegers K., Beatty J. Software Requirements. – 3rd ed. – Microsoft Press, 2013. – 637 p.
- 63.Myers G.J., Sandler C., Badgett T. The Art of Software Testing. – 3rd ed. – Wiley, 2011. – 234 p.
- 64.Методичні вказівки до виконання економічної частини магістерських кваліфікаційних робіт / Уклад. : В. О. Козловський, О. Й. Лесько, В. В. Кавецький. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 42 с.
- 65.Кавецький В. В. Економічне обґрунтування інноваційних рішень: практикум / В. В. Кавецький, В. О. Козловський, І. В. Причепа – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 113 с.

Додатки

## Додаток А (обов'язковий)

## ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Автоматизація процесів обліку та контролю робочого часу співробітників в умовах дистанційної діяльності

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота  
(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Підрозділ кафедра КСУ  
(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism (КПІ) 7,70 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

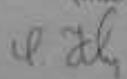
- Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту.
- У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.
- У роботі виявлено ознаки академічного плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень. Робота до захисту не приймається.

Експертна комісія:

Ковтун В.В., завідувач кафедри КСУ  
(прізвище, ініціали, посада)

  
(підпис)

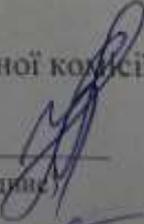
Ковалюк О.О., доцент кафедри КСУ  
(прізвище, ініціали, посада)

  
(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку   
(підпис)

Дубовой В.М.  
(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник   
(підпис)

Юхимчук М.С., професор кафедри КСУ  
(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач   
(підпис)

Підлубний А.А.  
(прізвище, ініціали)

Додаток Б (обов'язковий) Технічне завдання  
ВНТУ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри КСУ  
д.т.н., проф. В.В.Ковтун

“ 17 ” ЖОВТНЯ 2025 р.

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи  
**Автоматизація процесів обліку та контролю робочого часу  
співробітників в умовах дистанційної діяльності.**

08-33.МКР.007.00.003 ТЗ

Виконав: студент 2 курсу, групи  
1АКІТР-24м спеціальності 174 –  
Автоматизація та комп'ютерно-  
інтегровані технології та роботехніка

Анатолій ПІДЛУБНИЙ  
Керівник: д.т.н., проф. каф. КСУ

Марія ЮХИМЧУК

## 1. Назва та галузь застосування

1.1. Назва – Розробка автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи.

1.2. Галузь застосування – Комп'ютеризовані системи управління та контролю за роботою персоналу на підприємстві.

## 2. Підстава для проведення розробки.

Тема магістерської кваліфікаційної роботи затверджена наказом по ВНТУ № 313 від “ 24” \_09\_ 2025 р.

## 3. Мета та призначення розробки.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності роботи систем обліку робочого часу працівників, що дозволить автоматизувати процес обліку відпрацьованих годин та відстежувати продуктивність співробітників, що працюють в умовах дистанційного режиму роботи.

## 4. Джерела розробки.

Магістерська кваліфікаційна робота виконується вперше. В ході проведення розробки повинні використовуватись такі документи:

1. Пономаренко В.С. Інформаційні системи в управлінні персоналом : навч. посібн. / В.С. Пономаренко, І.В. Журавльова, І.Л. Латишева. - Харків : Вид- во ХНЕУ, 2008. - 336 с.
2. Мартин С. Быстрая разработка программ. Принципы, примеры, практика. Agile software development. Principles, Patterns, and Practices / Р. Мартин, Д. Ньюкирк, Р. С. Косс. — Вильямс, 2004. - 752 с.
3. Баженова И.Ю. Основы проектирования приложений баз данных. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 238 с.
4. Йордан, Э. Объектно-ориентированный анализ и проектирование систем / Э. Йордан, С. Аргила. - М.: Издательство «ЛОРИ», 2007. - 264 с.

## 5. Вимоги до розробки.

### 5.1. Перелік головних функцій:

- реєстрація та авторизація в системі, керування списком користувачів;
- управління персональними даними;
- управління налаштуваннями компанії;
- управління робочим часом – запуск, перерви, закінчення роботи;
- перегляд статистичної інформації – особистої та в межах компанії;
- перегляд призначення заробітної плати.

### 5.2. Основні технічні вимоги до розробки.

#### 5.2.1. Вимоги до програмної платформи:

- WINDOWS 7\8\10.

#### 5.2.2. Умови експлуатації системи:

- робота на стандартних ПЕОМ в приміщеннях зі стандартними умовами;
- можливість цілодобового функціонування системи;
- текст програмного забезпечення системи є цілком закритим.

## 6. Стадії та етапи розробки.

### 6.1 Пояснювальна записка:

- Дослідження актуальності поставленої задачі .
- Загальний огляд автоматизованих систем обліку робочого часу та систем керування і управління доступом .
- Аналіз функцій автоматизованих систем обліку робочого часу та порівняння програм аналогів .
- Розробка структури програмного забезпечення системи .
- Апробація результатів дослідження .
- Публікації .
- Оформлення пояснювальної записки, графічного матеріалу і презентації .

### 6.2 Графічні матеріали:

- ER-модель бази даних системи
- UML-діаграма класів системи
- UML-діаграма варіантів використання
- вигляд екранів розробленого web-додатку

## 7. Порядок контролю і приймання.

- 7.1. Хід виконання роботи контролюється керівником роботи. Рубіжний контроль провести до «20» листопада 2025 р.
- 7.2. Атестація проекту здійснюється на попередньому захисті. Попередній захист магістерської кваліфікаційної роботи провести до «2» грудня 2025 р.
- 7.3. Підсумкове рішення щодо оцінки якості виконання роботи приймається на засіданні ЕК.
- 7.4. Захист магістерської кваліфікаційної роботи провести до «20» грудня 2025 р.



```

analytics.js
(function(){
  var aa=this|self,l=function(a,b){a=a.split(".");var c=aa;a[0]in
c||"undefined"==typeof c.execScript||c.execScript("var "+a[0]);for(var
d;a.length&&(d=a.shift());a.length||void
0===b?c=c[d]&&c[d]!==Object.prototype[d]?c[d]:c[d]={}:c[d]=b};var
m=function(a,b){for(var c in
b)b.hasOwnProperty(c)&&(a[c]=b[c]);},q=function(a){for(var b in
a)if(a.hasOwnProperty(b))return!0;return!1};var
r=/^(?:https?|mailto|ftp|[\^:\/#\?]{1,4}\/$)/i;
  var
t=window,u=window.history,v=document,w=navigator,x=function(a,b){v.add
EventListener?v.addEventListener(a,b,!1):v.attachEvent&&v.attachEvent("on"
+a,b)};var
y={},z=function(){y.TAGGING=y.TAGGING||[];y.TAGGING[1]=!0};var
A=/:[0-9]+$/,B=function(a,b,c){a=a.split("&");for(var
d=0;d<a.length;d++){var
e=a[d].split("=");if(decodeURIComponent(e[0]).replace(/\+/g," ")===b)return
b=e.slice(1).join("=");c?b:decodeURIComponent(b).replace(/\+/g,"
")}};E=function(a,b){b&&(b=String(b).toLowerCase());if("protocol"===b||"po
rt"===b)a.protocol=C(a.protocol)|C(t.location.protocol);"port"===b?a.port=St
ring(Number(a.hostname?a.port:t.location.port))|("http"===a.protocol?80:"https"
===a.protocol?443:"");"host"===b&&(a.hostname=(a.hostname||
t.location.hostname).replace(A,"").toLowerCase());return
D(a,b,void 0,void 0,void 0)},D=function(a,b,c,d,e){var
f=C(a.protocol);b&&(b=String(b).toLowerCase());switch(b){case
"url_no_fragment":d="";a&&a.href&&(d=a.href.indexOf("#"),d=0>d?a.href:a.
href.substr(0,d));a=d;break;case
"protocol":a=f;break;case
"host":a=a.hostname.replace(A,"").toLowerCase();c&&(d=/"www\d*\/.exec(a
))&&d[0]&&(a=a.substr(d[0].length));break;case
"port":a=String(Number(a.port))|("http"===f?80:"https"===f?443:"");break;case
"path":a.pathname|
a.hostname|z();a=""/===a.pathname.substr(0,1)?a.pathname:"/"+a.
pathname;a=a.split("/");0<=(d[0]).indexOf(a[a.length-1])&&(a[a.length-
1]="");a=a.join("/");break;case
"query":a=a.search.replace("?", "");e&&(a=B(a,e,void 0));break;case
"extension":a=a.pathname.split(".");a=1<a.length?a[a.length-
1]:"";a=a.split("/")[0];break;case
"fragment":a=a.hash.replace("#","");break;default:a=a&&a.href}return
a},C=function(a){return
a?a.replace(":", "").toLowerCase():""},F=function(a){var
b=v.createElement("a");a&&
(b.href=a);var
c=b.pathname;"/"!==c[0]&&(a|z(),c=""/+c);a=b.hostname.replace(A,"");return
{href:b.href,protocol:b.protocol,host:b.host,hostname:a,pathname:c,search:b.se
arch,hash:b.hash,port:b.port}};function
G(){for(var
a=H,b={},c=0;c<a.length;+c)b[a[c]]=c;return b}function
I(){var
a="ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ";a+=a.toLowerCase()+"012345
6789_";return a+"."}var
H,J;function
K(a){H=H||I();J=J||G();for(var
b=[],c=0;c<a.length;c+=3){var
d=c+1<a.length,e=c+2<a.length,f=a.charCodeAt(c),g=d?a.charCodeAt(c+1):0,
h=e?a.charCodeAt(c+2):0,k=f>2?f:(f&3)<<4|g>>4;g=(g&15)<<2|h>>6;h&=
63;e|(h=64,d|(g=64));b.push(H[k],H[f],H[g],H[h])}return b.join("")}
  function
ba(a){function
b(k){for(d<a.length;){var
n=a.charAt(d++),p=J[n];if(null!=p)return p;if(!/^[\s\x0]*$/s.test(n))throw
Error("Unknown base64 encoding at char: "+n);}return
k}H=H||I();J=J||G();for(var
c="",d=0;){var
e=b(-1),f=b(0),g=b(64),h=b(64);if(64===h&&-1===e)return
c;+String.fromCharCode(e<<2|f>>4);64!=g&&(c+=String.fromCharCode(f
<<4&240|g>>2),64!=h&&(c+=String.fromCharCode(g<<6&192|h)))};var
L;var
M=void 0,O=function(){var
a=ca,b=da,c=N(),d=function(g){a[g.target|g.srcElement|{}]},e=function(g){b(
g.target|g.srcElement|{});if(!c.init){x("mousedown",d);x("keyup",d);x("sub

```

```

mit",e);var
f=HTMLFormElement.prototype.submit;HTMLFormElement.prototype.submi
t=function(){b(this);f.call(this)};c.init=!0};P=function(a,b,c,d,e){a={callback:
a,domains:b,fragment:2===c,placement:c,forms:d,sameHost:e};N().decorators.
push(a)},Q=function(a,b,c){for(var
d=N().decorators,e={},f=0;f<d.length;+f){var
g=d[f],
h;if(h=!c|g.forms)a:{h=g.domains;var
k=a,n=!g.sameHost;if(h&&(n|k!==(v.location.hostname)))for(var
p=0;p<h.length;p++)if(h[p]instanceof RegExp){if(h[p].test(k)){h=!0;break
a}}else if(0<=k.indexOf(h[p])|n&&0<=h[p].indexOf(k)){h=!0;break
a}h=!1}h&&(h=g.placement,void
0===h&&(h=g.fragment?2:1),h===b&&m(e.g.callback()))return e};function
N(){var
a={};var
b=t.google_tag_data,t.google_tag_data=void
0===b?a:b;a=t.google_tag_data;b=a.g|b&&b.decorators|({b:{decorators:[]}},a.
gl=b);return b};var
ea=(.*)\*(.*)\*(.*)/fa=/(^#)+(\^#)*?(\#)*?/function
R(a){return new
RegExp("(.*)(^&"+a+"([&]*)*?(\#)*")}var
T=function(a,b){var
c=[],d;for(d in a)if(a.hasOwnProperty(d)){var
e=a[d];void
0!==(e&&e===e&&null!==(e&&"[object
Object]"!==(e.toString()&&(c.push(d),c.push(K(String(e))))))a=c.join("");void
0!==(b&&(c="xp_"+b,b=ha|b(a),a=a+"*"+c,K(String(b))))).join("")};return["I
",S(a),a].join("");}
  function
S(a,b){a=[t.navigator.userAgent,(new
Date).getTimezoneOffset(),w.userLanguage|w.language,Math.floor((new
Date(Date.now()).getTime()/60/1E3)-(void
0===b?0:b),a).join("");if(!(b=L)){b=Array(256);for(var
c=0;256>c;+c){for(var
d=c,e=0;8>e;+e)d=d&1?d>>>1^3988292384:d>>>1;b[c]=d}}L=b;b=429496
7295;for(c=0;c<a.length;c++)b=b>>>8^L[(b^a.charCodeAt(c))&255];return(b
^1)>>>0.toString(36)}var
U={},ha=(U[1]=ia,U[2]=ja,U[3]=ka,U);function
ia(){return"CHECKSUM_EXP_DISABLED"}
  function
ja(){return"CHECKSUM_EXP_DISABLED"}function
la(){w.userAgentData&&w.userAgentData.getHighEntropyValues(["architectu
re","model","bitness","platformVersion","uaFullVersion"]);then(function(){}}
function
ka(){return"CHECKSUM_EXP_DISABLED"}function
ma(a){return
function(b){var
c=F(t.location.href),d=c.search.replace("?", "");var
e=B(d,"_gl",!0);b.query=V(e)||{};e=E(c,"fragment");var
f=e.match(R("_gl"));b.fragment=V(f&f[3])||{};a&&na(c,d,e)}
  function
W(a,b){if(a=R(a).exec(b)){var
c=a[2],d=a[4];b=a[1];d&&(b=b+c+d)}return b}function
na(a,b,c){function
d(f,g){f=W("_gl",f);f.length&&(f=g+f);return f}if(u&&u.replaceState){var
e=R("_gl");if(e.test(b)|e.test(c))a=E(a,"path"),b=d(b,"?"),c=d(c,"#"),u.replaceS
tate({},void 0,""+a+b+c)}
  var
V=function(a){var
b=void 0===b?3;try{if(a){for(var
c=0;3>c;+c){var
d=ea.exec(a);if(d){var
e=d;break
a}a=decodeURIComponent(a);e=void 0}if(e&&"1"===e[1]){var
f=e[2],g=e[3];a:{for(e=0;e<b;+e)if(f===S(g,e)){var
h=!0;break
a}h=1}if(h){b={};var
k=g?g.split("*");:};for(g=0;g<k.length;g+=2)b[k[g]]=ba(k[g+1]);return
b}}catch(n){}};
  function
X(a,b,c,d){function
e(k){k=W(a,k);var
n=k.charCodeAt(k.length-1);k&&"&"!==(n&&(k+= "&"));return
k+h}d=void
0===d?!d;var
f=fa.exec(c);if(!f)return"";c=f[1];var
g=f[2]||"";f=f[3]||"";var
h=a+"="+b+d?b="#"+e(f.substring(1));g="?"+(e.g.substring(1));return""+c+g+f}
  function
Y(a,b){var
c="FORM"===(a.tagName|| "").toUpperCase(),d=Q(b,1,c),e=Q(b,2,c);b=Q(b,3,
c);var
f=M;q(d)&&(d=T(d,f,c)?oa("_gl",d,a):Z("_gl",d,a,!1));!c&&q(e)&&(c=T(e),Z(
"_gl",c,a,!0));for(var
g in b)b.hasOwnProperty(g)&&pa(g,b[g],a)}
  function
pa(a,b,c,d){if(c.tagName){if("a"===c.tagName.toLowerCase())return
Z(a,b,c,d);if("form"===c.tagName.toLowerCase())return
oa(a,b,c)}if("string"===typeof
c)return
X(a,b,c,d)}function

```

```
Z(a,b,c,d){c.href&&(a=X(a,b,c.href,void 0===d?!1:d),r.test(a)&&(c.href=a))}
function oa(a,b,c){if(c&&c.action){var
d=(c.method||"").toLowerCase();if("get"===d){d=c.childNodes[0];for(var
e=!1,f=0;f<d.length;f++){var
g=d[f];if(g.name===a){g.setAttribute("value",b);e=!0;break}}e||(d=v.createElement("input"),d.setAttribute("type","hidden"),d.setAttribute("name",a),d.setAttribute("value",b),c.appendChild(d))}else"post"===d&&(a=X(a,b,c.action),r.test(a)&&(c.action=a))}
function ca(a){try{a:{for(var
b=100;a&&&0<b);if(a.href&&a.nodeName.match(/^a(?:rea)?$/i)){var
c=a;break a}a=a.parentNode;b--}c=null}if(c){var
d=c.protocol;"http"!==d&&"https"!==d||Y(c,c.hostname)}catch(e){}function
da(a){try{if(a.action){var
b=E(F(a.action),"host");Y(a,b)}catch(c){};l("google_tag_data.glBridge.auto",function(a,b,c,d,e){O;void
O!:=e&&(M=e);3===e&&la();P(a,b,"fragment"===c?2:1,!d,!1));l("google_tag_data.glBridge.passthrough",function(a,b,c,d){O;void
O!:=d&&(M=d);P(a,[D(t.location,"host",!0)],b,!c,!0));l("google_tag_data.glBridge.decorate",function(a,b,c){a=T(a);return
pa("_gl",a,b,!c)});l("google_tag_data.glBridge.generate",T);
l("google_tag_data.glBridge.get",function(a,b){var
c=ma(!b);b=N();b.data||b.data={query:{},fragment:{}};c(b.data);c={};if(b=b.data)m(c,b.query),a&&m(c,b.fragment);return c});(window);
(function(){function La(a){var b=1,c;if(a)for(b=0,c=a.length-1;0<=c;c--)var
d=a.charCodeAt(c);b=(b<<6+268435455)+d+(d<<14);d=b+266338304;b=0!
=d?b^d>>21:b}return b);
var
$c=function(a){this.C=a||[]};$c.prototype.set=function(a){this.C[a]=!0};$c.prototype.encode=function(){for(var
a=[],b=0;b<this.C.length;b++)this.C[b]&&(a[Math.floor(b/6)]^1<<b%6);for(
b=0;b<a.length;b++)a[b]="ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZabcde
fghijklmnopqrstuvwxyz0123456789_".charAt(a[b]||0);return a.join("")+"~";var
ha=window.GoogleAnalyticsObject,wa;if(wa=void 0!)=ha)wa=
l<(ha.constructor+"").indexOf("String");var
ya;if(ya=wa){var
fc=window.GoogleAnalyticsObject;ya=fc?fc.replace(/^[s|xa0]+|[s|xa0]+$/g,""):"";var
gb=ya||"ga",jd=/"?:utma\."?d+/,kd="/^amp-[w.-]
{22,64}$/Ba=!1;var
vd=new $c;function J(a){vd.set(a)}var
Td=function(a){a=Dd(a);a=new $c(a);for(var
b=vd.C.slice(),c=0;c<a.C.length;c++)b[c]=b[c]||a.C[c];return(new
$c(b)).encode(),Dd=function(a){a=a.get(Gd);ka(a)||(a=[]);return a};var
ea=function(a){return"function"===typeof a},ka=function(a){return"object
Array"===Object.prototype.toString.call(Object(a))},qa=function(a){return
void 0!=a&&-1<(a.constructor+"").indexOf("String")},D=function(a,b){return
0===a.indexOf(b)},sa=function(a){return
a?a.replace(/^[s|xa0]+|[s|xa0]+$/g,""):""},ra=function(){for(var
a=O,navigator.userAgent+(M.cookie?M.cookie:"")+(M.referrer?M.referrer:""),
b=a.length,c=O.history.length;0<c;a+=c--
^b++);return[hd()^La(a)+2147483647,Math.round((new Date).getTime()/
1E3)].join(",")},ta=function(a){var
b=M.createElement("img");b.width=1;b.height=1;b.src=a;return
b},ua=function(){},K=function(a){if(encodeURIComponent instanceof
Function)return encodeURIComponent(a);J(28);return
a},L=function(a,b,c,d){try{a.addEventListener?a.addEventListener(b,c,!d):a.
attachEvent&&a.attachEvent("on"+b,c)}catch(e){J(27)}},f=/^[w\.-
/:?=%&!\[\]]+$/N,d=/^[w\./-
]+=[]{0,2}$/f,ff=null,Id=function(a,b,c,d,e){if(!ff){ff={createScriptURL:func
tion(ca){return ca},createHTML:function(ca){return ca}};
try{ff=window.trustedTypes.createPolicy("google-
analytics",ff)}catch(ca){}if(a){var
g=M.querySelector&&M.querySelector("script[nonce]")||null;g=g?g.nonce||g.g
etAttribute&&g.getAttribute("nonce")||"":"";c?(e=d=""",b&&f.test(b)&&(d='
id=""'+b+""),g&&Nd.test(g)&&(e='
```

```
nonce=""'+g+"""),f.test(a)&&M.write(ff.createHTML("<script"+d+e+'
src=""'+a+""><script>")):(c=M.createElement("script"),c.type="text/javascr
ipt",c.async=!0,c.src=ff.createScriptURL(a),d&&(c.onload=d),e&&(c.onerror=
e),b&&(c.id=b),g&&c.setAttribute("nonce",
g),a=M.getElementsByName("script")[0],a.parentNode.insertBefore(c,a)}},be=function(a,b){return
E(M.location[b?"href":"search"],a),E=function(a,b){return(a=a.match("(?:&#
\\|?)+K(b).replace(/([.*+?^=!:$/()\\|\\|\\|\\|/g,"\\$1"+"=([^&#]*)")&&2===a.l
ength?a[1]:""),xa=function(){var
a=""+M.location.hostname;return
0===a.indexOf("www.")?a.substring(4):a},de=function(a,b){var
c=a.indexOf(b);if(5===c||6===c)if(a=a.charAt(c+b.length),/"===a||"?===a||"===a||
":===a)return!0;return!1},za=function(a,b){if(1===
b.length&&&null!=b[0]&&"object"===typeof b[0])return
b[0];for(var
c={},d=Math.min(a.length+1,b.length),e=0;e<d;e++)if("object"===typeof
b[e]){for(var g in b[e])b[e].hasOwnProperty(g)&&(c[g]=b[e][g]);break}else
e<a.length&&(c[a[e]]=b[e]);return c},Ee=function(a,b){for(var
c=0;c<a.length;c++)if(b===a[c])return!0;return!1};var
ee=function(){this.oe=[];this.ea={};this.m={}};ee.prototype.set=function(a,b,c
)(this.oe.push(a);c?this.m[""+a]=b:this.ea[""+a]=b);ee.prototype.get=functio
n(a){return
this.m.hasOwnProperty("."+a)?this.m["."+a]:this.ea["."+a];ee.prototype.map=
function(a){for(var
b=0;b<this.oe.length;b++)var
c=this.oe[b],d=this.get(c);d&&a(c,d)};var
O=window,M=document,jf=document.currentScript?document.currentScript.sr
c:"";va=function(a,b){return
setTimeout(a,b)};var
Qa=window,Za=document,G=function(a){var
b=Qa._gaUserPrefs;if(b&&b.ioo&&b.ioo()||a&&!0===Qa["ga-disable-
"+a])return!0;try{var
c=Qa.external;if(c&&c._gaUserPrefs&&"oo"===c._gaUserPrefs)return!0}catch
(g){}a=[];b=String(Za.cookie).split(",");for(c=0;c<b.length;c++){var
d=b[c].split("="),e=d[0].replace(/^[s*|$/g,"");e&&"AMP_TOKEN"===e&&(
d=d.slice(1),join("=").replace(/^[s*|$/g,""));e&&(d=decodeURIComponent(d
)),a.push(d)}for(b=0;b<a.length;b++)if("SOPT_OUT"===a[b])return!0;return
Za.getElementById("__gaOptOutExtension")?
!0:!1};var
Ca=function(a){var b=[],c=M.cookie.split(",");a=new
RegExp("^\\s*"+a+"=\\s*(.*)$");for(var
d=0;d<c.length;d++)var
e=c[d].match(a);e&&b.push(e[1])}return
b},zc=function(a,b,c,d,e,g,ca){e=G(e)?!1:eb.test(M.location.hostname)||""===c
&&vc.test(d)?!1:!0;if(!e)return!1;b&&1200<b.length&&(b=b.substring(0,1200
));c+=a+"+b+"; path="+c+"; ";g&&(c+="expires="+new Date((new
Date).getTime()+g).toGMTString()+");
";d&&"none"!==d&&(c+="domain="+d+";");ca&&(c+=ca+";");d=M.cookie;
M.cookie=c;if(!d=M.cookie)a:a=
Ca(a);for(d=0;d<a.length;d++)if(b===a[d]){d=!0;break
a}d=!1}return
d},Cc=function(a){return
encodeURIComponent?encodeURIComponent(a).replace(/(\/g,%28%)/.replace(
\/g,%29%):a),vc=/^(www\.)?google(\.com)?/\.([a-
z]{2})?$/eb=/^(\/\.)doubleclick\.net$/i;var
Oe=function(a){var
b=[],c=M.cookie.split(",");a=new
RegExp("^\\s*"+(a||"_gac")+_(UA-\\d+
\\d+)=\\s*(.+?)\\s*$");for(var
d=0;d<c.length;d++)var
e=c[d].match(a);e&&b.push({ja:e[1],value:e[2],timestamp:Number(e[2].split("
.")[1])||0})}b.sort(function(g,ca){return ca.timestamp-g.timestamp});return b};
function df(a,b,c){b=Oe(b);var
d={};if(!b||b.length)return
d;for(var
e=0;e<b.length;e++){var
g=b[e].value.split(".");if("1"!==g[0]||c&&3>g.length||c&&3!:=g.length)a&&(
a.na=!0);else if(Number(g[1])>d[b[e].ja]?a&&(a.pa=!0):d[b[e].ja]=[];var
ca={version:g[0],timestamp:1E3*Number(g[1]),qa:g[2]};c&&3<g.length&&(c
a.labels=g.slice(3));d[b[e].ja].push(ca)}return
d};var
Fa,Ga,fb,Ab,ja=/^https?:\\|\\|\\|*cdn\\.ampproject\\.org\\/|Ue=/^?(www\\.|m\\.|am
p\\.)+/,Ub=[],da=function(a){if(ye(a[Kd])){if(void
0===Ab){var
b;if(b=(b=De.get())&&b._ga||void 0)Ab=b,J(81)}if(void 0!:=Ab)return
a[Q]||a[Q]=Ab,!1}if(a[Kd])J(67);if(a[ac]&&"cookie"!=a[ac])return!1;if(voi
```

```

d      0!==(Ab)a[Q]([a[Q]=Ab];else { a: { b=String(a[W]||xa());var
c=String(a[Yb]||"/"),d=Ca(String(a[U]||"_ga"));b=na(d,b,c);if(!b||d.test(b))b=!0
;else
if(b=Ca("AMP_TOKEN"),0==b.length)b=!0;else { if(1==b.length&&(b=decod
eURIComponent(b(0)),
"$RETRIEVING"==b||"$OPT_OUT"==b||"$ERROR"==b||"$NOT
_FOUND"==b)}(b=!0;break
a}b=!1 } }if(b&&tc(ic,String(a[Na]))return!0 } return!1 ,ic=function(){Z.D([u
a]),tc=function(a,b){ var      c=Ca("AMP_TOKEN");if(1<c.length)return
J(55),!1;c=decodeURIComponent(c[0]||"");if("$OPT_OUT"==c||"$ERROR"==
c||G(b))return      J(62),!1;if(!ja.test(M.referrer)&&"$NOT_FOUND"==c)return
J(68),!1;if(void      0!==(Ab)return      J(56),va(function(){a(Ab)},0),!0;if(Fa)return
Ub.push(a,!0;if("$RETRIEVING"==c)return      J(57),va(function(){tc(a,b)},
1E4),!0;Fa=!0;c&&"$"!="c[0]||xc("$RETRIEVING",3E4),setTime
out(Mc,3E4),c="");return
Pc(c,b)?(Ub.push(a,!0):!1),Pc=function(a,b,c){if(!window.JSON)return
J(58),!1;var      d=O.XMLHttpRequest;if(!d)return      J(59),!1;var      e=new
d;if(!("withCredentials"in      e))return
J(60),!1;e.open("POST",c||"https://ampcid.google.com/v1/publisher:getClientI
d")+"?key=AIZaSyA65IEHuEizIsNtlbNo-
12K18dT680nsaM",!0);e.withCredentials=!0;e.setRequestHeader("Content-
Type","text/plain");e.onload=function(){Fa=!1;if(4==e.readyState){try{200!=
e.status&&(J(61),Qc("","$ERROR",3E4));var
g=JSON.parse(e.responseText);g.optOut?(J(63),Qc("","$OPT_OUT",31536E6
));g.clientId?Qc(g.clientId,g.securityToken,31536E6):!c&&g.alternateUrl?(Ga
&&clearTimeout(Ga),Fa=!0,Pc(a,b,g.alternateUrl));(J(64),Qc("","$NOT_FOU
ND",36E55))catch(ca){J(65),Qc("","$ERROR",3E4)}e=null } ;d={originScope
:"AMP_ECID_GOOGLE"};a&&(d.securityToken=a);e.send(JSON.stringify(d
));Ga=va(function(){J(66);Qc("","$ERROR",3E4)},1E4);return!0},Mc=functio
n(){Fa=!1},xc=function(a,b){if(void 0===
fb){fb="";for(var      c=id(),d=0;d<c.length;d++){ var
e=c[d];if(zc("AMP_TOKEN",encodeURIComponent(a),"",e,"",b)){fb=e;return
n } }zc("AMP_TOKEN",encodeURIComponent(a),"",fb,"",b)},Qc=function(a
,b,c){Ga&&clearTimeout(Ga);b&&xc(b,c);Ab=a;b=Ub;Ub=[];for(c=0;c<b.len
gth;c++)b[c](a),ye=function(a){a:{if(ja.test(M.referrer))} var
b=M.location.hostname.replace(Ue,"");b:{ var
c=M.referrer;c=c.replace(/^https?:\/\//,"");
d=c.replace(/^\/+/, "").split("/"),e=d[2];d=(d="s"==e?d[3]:e);decodeURICom
ponent(d);if(!d){if(0==
c.indexOf("xn--")){c="";break
b}(c=c.match(/(.*)cdn.ampproject.org\/?$/))&&2==c.length&&(d=c[1].repl
ace(/-\/g, ".").replace(/\/g, "-
"))}c=d.d.replace(Ue,"");"(d=b===c)||("c="."+c,d=b.substring(b.length-
c.length,b.length)===c);if(d){b=!0;break      a} else      J(78)}b=!1 } return
b&&!!1==a};var
bd=function(a){ return(a?"https":"Ba||"https"==M.location.protocol?"https":"h
ttp:")+"//www.google-analytics.com"},Ge=function(a){switch(a){default:case
1:return"https://www.google-analytics.com/gtm/js?id=";case
2:return"https://www.googletagmanager.com/gtag/js?id="};Da=function(a){t
his.name="len";this.message=a+"-
8192"},ba=function(a,b,c){c=c||ua;if(2036>=b.length)wc(a,b,c);else
if(8192>=b.length)x(a,b,c)||wd(a,b,c)||wc(a,b,c);else      throw
ge("len",b.length,new      Da(b.length));pe=function(a,b,
c,d){d=d||ua;wd(a+"?"+b,"",d,c),wc=function(a,b,c){ var
d=ta(a+"?"+b);d.onload=d.onerror=function(){d.onload=null;d.onerror=null;c(
)}} ,wd=function(a,b,c,d){ var      e=O.XMLHttpRequest;if(!e)return!1;var      g=new
e;if(!("withCredentials"in      g))return!1;a=a.replace(/^http:/,"https");g.open("POST",a,!0);g.withCredential
s=!0;g.setRequestHeader("Content-
Type","text/plain");g.onreadystatechange=function(){if(4==g.readyState){if(d
&&"text/plain"===g.getResponseHeader("Content-
Type"))try{Ea(d.g.responseText,c)}catch(ca){ge("xhr",
"rsp"),c()}}else

```

```

c()};g=null } };g.send(b);return!0},Ea=function(a,b,c){if(1>b.length)ge("xhr","ve
r","0"),c()};else      if(3<a.count++)ge("xhr","tmr",""+a.count),c()};else{ var
d=b.charAt(0);if("1"===d)oc(a,b.substring(1),c);else      if(a.V&&"2"===d){ var
e=b.substring(1).split(",");g=0;b=function(){++g===e.length&&c()};for(d=0;d
<e.length;d++)oc(a,e[d],b)}else
ge("xhr","ver",String(b.length)),c() },oc=function(a,b,c){if(0===b.length)c();e
lse{ var      d=b.charAt(0);switch(d){case
"d":pe("https://stats.g.doubleclick.net/j/collect",
a,U,a,c);break;case      "g":wc("https://www.google.com/ads/ga-
audiences",a,google,c);(b=b.substring(1))&&(/^a-
z|[1,6]$/).test(b)?wc("https://www.google.com/ads/ga-
audiences".replace("%",b),a,google,ua):ge("tld","bcc",b));break;case
"G":if(a.V){a.V("G"+b.substring(1));c();break}case
"x":if(a.V){a.V(c);break}default:ge("xhr","brc",d,c)}},x=function(a,b,c){
return
O.navigator.sendBeacon?O.navigator.sendBeacon(a,b)?(c,!0):!1:!1 ,ge=funct
ion(a,b,c){1<=100*Math.random()||G("?)||a=["t=error","_e="+
a,"_v=96","sr=1"],b&&a.push("_f="+b),c&&a.push("_m="+K(c.
substring(0,100))),a.push("aip=1"),a.push("z="+hd()),wc(bd(!0)+"/u/d",a.join("
&"),ua));var      qc=function(){return      O.gaData=O.gaData||{}},h=function(a){ var
b=qc();return      b[a]=b[a]||{} };var
Ha=function(){this.M=[];Ha.prototype.add=function(a){this.M.push(a)};Ha.p
rototype.D=function(a){try{for(var      b=0;b<this.M.length;b++){ var
c=a.get(this.M[b]);c&&ea(c)&&c.call(O,a)} catch(d){}b=a.get(Ia);b!=ua&&e
a(b)&&(a.set(Ia,ua,!0),setTimeout(b,10));}function
Ja(a){if(100!=a.get(Ka)&&La(P(a,Q))%1E4>=100*R(a,Ka))throw"abort";}fun
ction      Ma(a){if(G(P(a,Na)))throw"abort";}function      Oa(){ var
a=M.location.protocol;if("http"!=a&&"https"!=a)throw"abort";}
function
Pa(a){try{O.navigator.sendBeacon?J(42):O.XMLHttpRequest&&"withCreden
tials"in      new
O.XMLHttpRequest&&J(40)} catch(c){}a.set(Ia,Td(a,!0);a.set(Ac,R(a,Ac)+1
);var      b=[];ue.map(function(c,d){d.F&&(c=a.get(c),void
0!=c&&c!=d.defaultValue&&"boolean"===typeof
c&&(c*=1),b.push(d.F+"="+K(" "+c))));!1===a.get(xe)&&b.push("npa=1");
b.push("z="+Bd());a.set(Ra,b.join("&"),!0)
function      Sa(a){ var      b=P(a,fa);!b&&a.get(Vd)&&(b="beacon");var
c=P(a,gd),d=P(a,oe),e=c[|d|bd(!1)+""+"/collect";switch(P(a,ad)){case
"d":e=c[|d|bd(!1)+""+"/j/collect";b=a.get(qe)||void
0;pe(e,P(a,Ra),b,a,Z(Ia));break;default:b?(c=P(a,Ra),d=(d=a.Z(Ia))||ua,"image"
==b?wc(e,c,d):"xhr"==b&&wd(e,c,d)||"beacon"==b&&x(e,c,d)||ba(e,c,d):ba(e
,P(a,Ra),a,Z(Ia))}e=P(a,Na);e=h(e);b=e.hitcount;e.hitcount=b?b+1:e.first_hit|
|(e.first_hit=(new      Date).getTime());e=P(a,Na);delete
h(e).pending_experiments;a.set(Ia,
ua,!0)}function
Hc(a){qc().expId&&a.set(Nc,qc().expId);qc().expVar&&a.set(Oc,qc().expVar
);var      b=P(a,Na);if(b=h(b).pending_experiments){var      c=[];for(d      in
b).hasOwnProperty(d)&&b[d]&&c.push(encodeURIComponent(d)+" "+enco
deURIComponent(b[d]));var      d=c.join("!")}else      d=void
0;d&&(b=a.get(m))&&(d=b+"!"+d),a.set(m,d,10)}function
cd(){if(O.navigator.&&"preview"==O.navigator.loadPurpose)throw"abort";}
function      yd(a){ var      b=O.gaDevIds||[];if(ka(b)){ var
c=a.get("&did");qa(c)&&0<c.length&&(b=b.concat(c.split(",")));c=[];for(var
d=0;d<b.length;d++)Ee(c,b[d])||c.push(b[d]);0!=c.length&&a.set("&did",c.join
(", "),!0)}function      vb(a){if(!a.get(Na))throw"abort";}
function
Pe(a){try{if(!a.get(Qe)&&(a.set(Qe,!0),!a.get("&gtm"))){ var      b=void
0;if(b("gtm_debug"))&&(b=2);!b&&D(M.referrer,"https://tagassistant.google
.com/")&&(b=3);!b&&Ee(M.cookie.split(";
"), "__TAG_ASSISTANT=x")&&(b=4);if(!b){ var
c=M.documentElement.getAttribute("data-tag-assistant-
present");!f(c)&&(b=5)}if(b){O["google.tagmanager.debugui2.queue"]||[O["go
ogle.tagmanager.debugui2.queue"]=[],Id("https://www.google-

```





```

Date.getTime();O[a.B]=O[a.B]||[];c={ "gtm.start":c };a.sync||(c.event="gtm.js")
;O[a.B].push(c);2===a.type&&function(d,e,g){O[a.B].push(arguments)}("conf
ig",a.id,b)},Ke=function(a,b,c,d){c=c||{};var e=1;le.test(b)&&(e=2);var
g={id:b,type:e,B:c.dataLayer||"dataLayer",G:1},ca=void
0;a.get("&gtm")=b&&(g.G=10);1===e?(g.ia=!a.get("anonymizeIp"),g.sync=
d,b=String(a.get("name")),!0!=b&&(g.target=b),G(String(a.get("trackingId")
))||(g.clientId=String(a.get(Q)),g.kd=Number(a.get(n)),
c=c.palindrome?r;q.c=c=M.cookie.replace(/^(;
+)/g,","));c.sort().join("").substring(1):void
0,g.la=c,g.qa=E(P(a,kb),"clid"));2===e&&(g.context="c",ca={allow_google
_signals:a.get(Ud),allow_ad_personalization_signals:a.get(xe)});He(g,ca);retur
n
t(g)};var
H={},Jd=function(a,b){b[(b=(b=P(a,V))&&"t0"!)=b?Wd.test(b)?"_gat_"+"C(P
(a,Na)):"_gat_"+Cc(b):"_gat"];this.Y=b},Rd=function(a,b){var
c=b.get(Wb);b.set(Wb,function(e){Pd(a,e,ed);Pd(a,e,ia);var
g=c(e);Qd(a,e);return g});var d=b.get(Xb);b.set(Xb,function(e){var
g=d(e);if(se(e)){J(80);var
ca={U:re(e,1),google:re(e,2),count:0};pe("https://stats.g.doubleclick.net/j/colle
ct",ca.U,ca);e.set(ed,"",10)}return
g});Pd=function(a,b,c){1===b.get(Ud)|b.get(c)||("1"==Ca(a.Y)[0]?b.set(c,"",
10):b.set(c,""+hd(),
10)),Qd=function(a,b){se(b)&&z(c(a.Y,"1",P(b,Yb),P(b,W),P(b,N
a),6E4,P(b,Be))),se=function(a){return!a.get(ed)&&!1!=a.get(Ud)},Ne=func
tion(a){return!H[P(a,Na)]&&void 0===a.get("&gtm")&&void
0===a.get(fa)&&void 0===a.get(gd)&&void
0===a.get(oe)},re=function(a,b){var c=new
ee,d=function(g){$(a,g).F&c.set($a(g).F,a.get(g));d(hb);d(ib);d(Na);d(Q);d(e
d);1==b&&(d(Ad),d(ia),d(I));1===a.get(xe)&&c.set("npa","1");c.set($a(d).F,
Td(a));var
e="";c.map(function(g,ca){e+=K(g)+"=";e+=K(""+ca)+"&";e+="z="+
hd();1==b?e="t=dc&aip=1&r=3&"+e:2==b&&(e="t=sr&aip=1&
_r=4&slf_rd=1"&"+e);return
e},Me=function(a){if(Ne(a))return
H[P(a,Na)]=10,function(b){if(b&&!H[b]){var
c=Ke(a,b);Id(c);H[b]=10}},Wd=/"gtm"/d+$/;var
fd=function(a,b){a=a.model;if(!a.get("dcLoaded")){var c=new
$(Dd(a));c.set(29);a.set(Gd,c.C);b=b||{};var d;b[U]&&(d=Cc(b[U]));b=new
Jd(a,d);Rd(b,a);a.set("dcLoaded",10)};var
Sd=function(a){if(!a.get("dcLoaded")&&"cookie"==a.get(ac)){var b=new
Jd(a);Pd(b,a,ed);Pd(b,a,ia);Qd(b,a);b=se(a);var
c=Ne(a);b&&a.set(Md,1,10);c&&a.set(Od,1,10);if(b|c)a.set(ad,"d",10),J(79),a.s
et(qe,{U:re(a,1),google:re(a,2),V:Me(a),count:0},10)};var Lc=function(){var
a=O.gaGlobal=O.gaGlobal||{};return a.hid=a.hid|hd();var
wb=/"UA|YT|MO|GP"/-(d+)-(d+)$/,pc=function(a){function
b(e,g){d.model.data.set(e,g)}function c(e,g){b(e,g);d.filters.add(e)}var
d=this;this.model=new Ya;this.filters=new
Ha;b(V,a[V]);b(Na,sa(a[Na]));b(U,a[U]);b(W,a[W]|xa());b(Yb,a[Yb]);b(Zb,a[
Zb]);b(Hd,a[Hd]);b(Be,a[Be]);b(Sb,a[Sb]);b(Wc,a[Wc]);b(bc,a[bc]);b(cc,a[cc]
);b(Ka,a[Ka]);b(dc,a[dc]);b(ec,a[ec]);b(ac,a[ac]);b(Ad,a[Ad]);b(n,a[n]);b(Kd,a[
Kd]);b(je,a[je]);b(Ze,a[Ze]);b(oe,a[oe]);b(Je,a[Je]);b(F,a[F]);b(hb,1);b(ib,"j96")
;c(Re,Pe);c(Qb,
Ma);c(oa,ua);c(dd,cd);c(Rb,Oa);c(md,vb);c(Sb,nc);c(Uc,Yc);c(Tb,
Ja);c(Vb,Ta);c(Vc,Hc);c(zd,yd);c(Ld,Sd);c(ze,Fe);c(Wb,Pa);c(Xb,Sa);c(Cd,Fd(
this));pd(this.model);td(this.model,a[Q]);this.model.set(jb,Lc());pc.prototype.
get=function(a){return
this.model.get(a)};pc.prototype.set=function(a,b){this.model.set(a,b)};
pc.prototype.send=function(a){if(!1>arguments.length)}{if("strin
g"===typeof arguments[0]){var b=arguments[0];var
c=[];slice.call(arguments,1)}else
b=arguments[0]&&arguments[0][Va];c=arguments;b&&(c=za(me[b]||[]),c[V
a]=b,this.model.set(c,void
0,10),this.filters.D(this.model),this.model.data.m={});pc.prototype.ma=func
tion(a,b){var c=this;u(a,c,b)|(v(a,function(){u(a,c,b)),y(String(c.get(V)),a,void
0,b,10))};

```

```

var
td=function(a,b){var
c=P(a,U);a.data.set(la,"_ga"=="c"? "_gid":c+"_gid");if("cookie"==P(a,ac)){hc=11
;c=Ca(P(a,U));c=Xd(a,c);if(!c){c=P(a,W);var
d=P(a,$b)|xa();c=Xc("__utma",d,c);void
0!=c?(J(10),c=c.O[1]+". "+c.O[2]);c=void
0};c&&(hc=10);if(d=c&&!a.get(Hd))if(d=c.split("."),2!=d.length)d=!1;else
if(d=Number(d[1])){var e=R(a,Zb);d=d+e<(new Date).getTime()/1E3}else
d=!1;d&&(c=void
0);c&&(a.data.set(xd,c),a.data.set(Q,c),(c=uc(a))&&a.data.set(I,c));a.get(je)&
&(c=a.get(ce),d=a.get(je),l|d&&"aw.ds"!=
d)&&(c={,d=(M?df(c):{})(P(a,Na)),le(c),d&&0!=d.length&&(c
=d[0],a.data.set(fe,c.timestamp/1E3),a.data.set(ce,c.qa));a.get(je)&&(c=a.get(
Se),d={,e=(M?df(d,"_gac_gb",!0):{})(P(a,Na)),ef(d),e&&0!=e.length&&(d=e
[0],e=d.qa,c&&e!=e|(d.labels&&d.labels.length&&(e+=" "+d.labels.join("."))
),a.data.set(Te,d.timestamp/1E3),a.data.set(Se,e))));if(a.get(Hd)){c=be("_ga",!
!a.get(cc));var
g=be("_gl",!!a.get(cc));d=De.get(a.get(cc));e=d._ga;g&&0<g.indexOf("_ga*")
&&!e&&J(30);if(b|a.get(Je))g=11;else if(g=a.get(F),
void
0===g||g["analytics_storage"])g=!1;else{J(84);a.data.set(Le,1);if(g=d._up)if(g
=Jc.exec(M.referrer)){g=g[1];var
ca=M.location.hostname;g=ca===g||0<ca.indexOf("."+"g")||0<g.indexOf("."+"
ca")?!0:1} else
g=1;g=g?!0:1}ca=d.gclid;var
l=d._gac;if(c|e|ca|l)if(c&&e&&J(36),a.get(bc)|ye(a.get(Kd))||g){if(e&&(J(38
),a.data.set(Q,e),d._gid&&(J(51),a.data.set(I,d._gid)),ca?(J(82),a.data.set(ce,ca
),d.gclsrc&&a.data.set(ie,d.gclsrc)):l&&(e=l.split("."))&&2===e.length&&(J(
37),a.data.set(ce,e[0]),a.data.set(fe,
e[1])),(d=d._fplc)&&P(a,oe)&&(J(83),a.data.set(Ae,d),c):if(d=c.
indexOf(" "-),
1==d)J(22);else{e=c.substring(0,d);g=c.substring(d+1);d=g.indexOf(" "-);c=g.s
ubstring(0,d);g=g.substring(d+1);if("1"==e){if(d=g.ke(d,c)){J(23);break
b}}else
if("2"==e){d=g.indexOf(" "-);e="";0<d?(e=g.substring(0,d),d=g.substring(d+1);d=g.substring(1);if(ke(e+
d,c)){J(53);break
b}e&&(J(2),a.data.set(I,e))}else{J(22);break
b}J(11);a.data.set(Q,d);if(c=be("_gac",!!a.get(cc))c=c.split("."),!1!=c[0]!4!=
c.length?J(72):ke(c[3],
c[1])?J(71):(a.data.set(ce,c[3]),a.data.set(fe,c[2]),J(70))} else
J(21)|b&&(J(9),a.data.set(Q,K(b)));a.get(Q)|b=(b=O.gaGlobal)&&b.from_co
okie&&"cookie"!=P(a,ac)?void 0:(b=b&&b.bid)&&-1!=b.search(jd)?b:void
0,b?J(17),a.data.set(Q,b):(J(8),a.data.set(Q,ra()));a.get(I)|J(3),a.data.set(I,ra(
));mc(a);b=O.gaGlobal=O.gaGlobal||{};c=P(a,Q);a.c===P(a,xd);if(void
0==b.bid|a&&!b.from_cookie|b.bid=c,b.from_cookie=a,pd=function(a){var
b=O.navigator,c=O.screen,d=M.location,e=a.set;a:var g=!!a.get(ec),
ca=!!a.get(Kd);var l=M.referrer;if(/^https?/android-
app)/v/i.test(l)){if(g)break
a;g=""/+M.location.hostname;if(!de(l,g)){if(ca&&(ca=g.replace(/\/, "-
")+" ".cdn.ampproject.org,de(l,ca))){l=void 0;break a}break a}l=void
0}e.call(a,l,b);d&&(e=d.pathname||"",""/!"=e.charAt(0)&&(J(31),e=""/+e),a.set
(kb,d.protocol+"/"+d.hostname+e+d.search));c&&a.set(qb,c.width+"x"+c.heig
ht);c&&a.set(pb,c.colorDepth+"-
bit");c=M.documentElement;l=(e=M.body)&&e.clientWidth&&e.clientHeight;
ca=[];c&&c.clientWidth&&
c.clientHeight&&("CSS1 Compat"===M.compatMode||!)?ca=[c.c
lientWidth,c.clientHeight]:l&&(ca=[e.clientWidth,e.clientHeight]);c=0=>ca[0]
|0=>ca[1]?":ca.join("x");a.set(rb,c);c=a.set;var
k;if((e=O.navigator)?e.plugins:null)&&e.length)for(l=0;l<e.length&&!k;l+
+)ca=e[l],-1<ca.name.indexOf("Shockwave
Flash")&&(k=ca.description);if(!k)try{var w=new
ActiveXObject("ShockwaveFlash.ShockwaveFlash.7");k=w.GetVariable("$sver
sion")}catch(Ce){if(!k)try{w=new
ActiveXObject("ShockwaveFlash.ShockwaveFlash.6");k=
"WIN
6.0.21.0",w.AllowScriptAccess="always",k=w.GetVariable("$version")}catch(

```

```

Ce) } if(!k)try{w=new
ActiveXObject("ShockwaveFlash.ShockwaveFlash"),k=w.GetVariable("$versi
on")}catch(Ce){k&&(w=k.match(/[\d+]/g))&&3<w.length&&(k=w[0]+"."+
w[1]+
r"+w[2]);c.call(a,tb,k|void
0);a.set(ob,M.charset||M.charset);a.set(sb,b&&"function"===typeof
b.javaEnabled&&b.javaEnabled()?!);a.set(nb,(b&&(b.language||b.browserLan
guage)||").toLowerCase());a.data.set(ce,be("gclid",!0));a.data.set(ie,be("glsr
c",!0));
a.data.set(fe,Math.round((new
Date).getTime()/1E3));a.get(ce)|(a.data.set(Se,be("wbraid",!0)),a.data.set(Te,
Math.round((new
Date).getTime()/1E3)));if(d&&a.get(cc)&&(b=M.location.hash)){b=b.split(/?
&#+;/);d=[];for(k=0;k<b.length;++k)(D(b[k],"utm_id")||D(b[k],"utm_campaig
n")||D(b[k],"utm_source")||D(b[k],"utm_medium")||D(b[k],"utm_term")||D(b[k]
,"utm_content")||D(b[k],"gclid")||D(b[k],"dclid")||D(b[k],"glsrsc")||D(b[k]
,"wbr
aid"))&&d.push(b[k]);0<d.length&&(b="#"+d.join("&"),a.set(kb,a.get(kb)+b)
)}},
me={pageview:[mb],event:[ub,xb,yb,zb],social:[Bb,Cb,Db],timing
:[Mb,Nb,Pb,Ob]};var
rc=function(a){if("prerender"==M.visibilityState)return!;a():return!0},z=func
tion(a){if(!rc(a)){J(16);var b=!1,c=function(){if(!b&&rc(a)){b=!0;var
d=c,e=M,e.removeEventListener?e.removeEventListener("visibilitychange",d,!
1):e.detachEvent&&e.detachEvent("onvisibilitychange",d)};L(M,"visibilitych
ange",c)};var
te=/(?:(w+).)?(?:\w+)?(?:\w+)\$;sc=function(a){if(ea(a[0])this.u=a[0];else{
var
b=te.exec(a[0]);null!=b&&4==b.length&&(this.da=b[1]||"t0",this.K=b[2]||"",th
is.is.methodName=b[3],this.aa=[].slice.call(a,1),this.K||(this.A="create"==this.me
thodName,this.i="require"==this.methodName,this.g="provide"==this.method
Name,this.ba="remove"==this.methodName),this.i&&(3<this.aa.length?(this.
X=this.aa[1],this.W=this.aa[2]):this.aa[1]&&(qa(this.aa[1])?this.X=this.aa[1]:t
his.W=this.aa[1]));b=a[1];a=a[2];
if(!this.methodName)throw"abort";if(this.i&&(!qa(b)===b))thro
w"abort";if(this.g&&(!qa(b)===b)|!ea(a))throw"abort";if(ud(this.da)|ud(this.
K))throw"abort";if(this.g&&"t0"!=this.da)throw"abort";};function
ud(a){return 0<=a.indexOf(".")||0<=a.indexOf(":");}var Yd,Zd,$d,A;Yd=new
ee,$d=new ee,A=new ee;Zd={ec:45,ecommerce:46,linkid:47};
var
u=function(a,b,c){b==N||b.get(V);var
d=Yd.get(a);if(!ea(d))return!1;b.plugins_=b.plugins_|new
ee;if(b.plugins_.get(a))return!0;b.plugins_.set(a,new
d(b,c|{}));return!0},y=function(a,b,c,d,e){if(!ea(Yd.get(b))&&!$d.get(b)){Zd.
hasOwnProperty(b)&&J(Zd[b]);var
g=void
0;if(p.test(b)){J(52);a=N.j(a);if(!a)return!0;c=Ke(a.model,b,d,e);g=function(){
Z.D(["provide",b,function(){}]);var
l=O[d&&d.dataLayer||"dataLayer"];l&&l.hide&&ea(l.hide.end)&&l.hide[b]&
&(l.hide.end),l.hide.end=void 0)}l&&Zd.hasOwnProperty(b)?
(J(39),c=b+".js"):J(43);if(c){var
ca;d&&(ca=d[oe]);qa(ca)|(ca=void
0);a=ae(cf(c,ca));!ca|!ea(a.protocol)&&B(a)|(a=ae(cf(c));ne(a.protocol)&&B(
a)&&(Id(a.url,void 0,e,void 0,g),$d.set(b,!0))}}},v=function(a,b){var
c=A.get(a)||[];c.push(b);A.set(a,c),C=function(a,b){Yd.set(a,b);b=A.get(a)||[];
for(var
c=0;c<b.length;c++)b[c](A.set(a,[])),B=function(a){var
b=ae(M.location.href);if(D(a.url,Ge(1))||D(a.url,Ge(2)))return!0;if(a.query||0<=
a.url.indexOf("?")||0<=a.path.indexOf("/")?)return!1;if(a.host==
b.host&&a.port==b.port|!f&&(b=M.createElement("a"),b.href=jf,

```

```

b=kf(b),a.host===b[0]&&a.port===b[1])return!0;b="http"==a.protocol?80:4
43;return"www.google-
analytics.com"==a.host&&(a.port||b)==b&&D(a.path,"/plugins/")?0:1},ne=fun
ction(a){var
b=M.location.protocol;return"https"==a||a==b?0:"http"!=a?!1:"http"==b),kf
=function(a){var
b=a.hostname||"",c=0<=b.indexOf(":");b=b.split(c?" ":":")[0].toLowerCase();c
&&(b+="");c=(a.protocol||").toLowerCase();c=1*a.port|(("http"==c?80:"http
s"==c?443:
""));a=a.pathname||";D(a,"")|(a="/"++a);return[b,""+c,a]},ae=func
tion(a){var
b=M.createElement("a");b.href=M.location.href;var
c=(b.protocol||").toLowerCase(),d=kf(b),e=b.search||"",g=c+"/"+"d[0]+(d[1]?
:"+d[1]:"");D(a,"/")?a=c+a:D(a,"")?a=g+a:!a||D(a,"")?a=g+d[2]+(a|e):0>a.sp
lit("/")|0.indexOF(":")&&(a=g+d[2].substring(0,d[2].lastIndexOf("/")+""+a);
b.href=a;c=kf(b);return{protocol:(b.protocol||").toLowerCase(),host:c[0],port:
c[1],path:c[2],query:b.search||"",url:a||""}},cf=function(a,b){return a&&
0<=a.indexOf("/")?a:(b|bd(!1))+"/plugins/ua/"+a};var
Z={ga:function(){Z.fa=[]};Z.ga();Z.D=function(a){var
b=Z.J.apply(Z,arguments);b=Z.fa.concat(b);for(Z.fa=[];0<b.length&&!Z.v(b[0
])&&(b.shift(),0<Z.fa.length);)Z.fa=Z.fa.concat(b);Z.ra=function(a){N.q&&
(300===N.q.length&&(N.q.shift(),N.q.push(a));Z.J=function(a){for(
var
b=[],c=0;c<arguments.length;c++)try{var
d=new
sc(arguments[c]);d.g?C(d.aa[0],d.aa[1]):(d.i&&(d.ha=y(d.da,d.aa[0],d.X,d.W)),
b.push(d);Z.ra(arguments[c])}catch(e){}return b};
Z.v=function(a){try{if(a.u.a.call(O,N.j("t0")));else{var
b=a.da==gb?N:N.j(a.da);if(a.A){if("t0"==a.da&&(b=N.create.apply(N,a.aa),nu
ll==b))return!0}else
if(a.ba)N.remove(a.da);else
if(b){if(a.i){if(a.ha&&(a.ha=y(a.da,a.aa[0],a.X,a.W)),!u(a.aa[0],b,a.W))return!0
}else
if(a.K){var
c=a.methodName,d=a.aa,e=b.plugins_.get(a.K);e[c].apply(e,d)}else
b[a.methodName].apply(b,a.aa)}catch(g){}};var
N=function(a){J(1);Z.D.apply(Z,arguments)};N.h={};N.P=[];N.L=0;N.ya=0;
N.answer=42;var
we=[Na,W,V];N.create=function(a){var
b=za(we,[]).slice.call(arguments);b[V]||(b[V]="t0");var
c=""+"b[V];if(N.h[c])return
N.h[c];if(da(b))return
null;b=new
pc(b);N.h[c]=b;N.P.push(b);c=qc().tracker_created;if(ea(c))try{c(b)}catch(d){
}return
b};N.remove=function(a){for(var
b=0;b<N.P.length;b++)if(N.P[b].get(V)==a){N.P.splice(b,1);N.h[a]=null;break
}};N.j=function(a){return N.h[a]};N.getAll=function(){return N.P.slice(0)};
N.N=function(){"ga"!=gb&&J(49);var
a=O[gb];if(!a|42!=a.answer){N.L=a&&a.l;N.ya=1*new Date;N.loaded=!0;var
b=a&&a.q,c=ka(b);a=[];c?a=b.slice(0):J(50);N.q=c?b:[];N.q.splice(0);N.qd=0;
b=O[gb]=N;X("create",b,b.create);X("remove",b,b.remove);X("getByName",b
,b.j,5);X("getAll",b,b.getAll,6);b=pc.prototype;X("get",b,b.get,7);X("set",b,b.s
et,4);X("send",b,b.send);X("requireSync",b,b.ma);b=Y.a.prototype;X("get",b,b.
get);X("set",b,b.set);if("https"!=M.location.protocol&&!Ba){a:{b=M.getElem
entsByTagName("script");
for(c=0;c<b.length&&100>c;c++){var
d=b[c].src;if(d&&0==d.indexOf(bd(!0)+"analytics")){b=!0;break
a}}b=!1}b&&(Ba=!0)}(O.gaplugins=O.gaplugins||{}).Linker=Dc;b=Dc.protot
ype;C("linker",Dc);X("decorate",b,b.ca,20);X("autoLink",b,b.S,25);X("passthr
ough",b,b.S,25);C("displayfeatures",fd);C("adfeatures",fd);Z.D.apply(N,a)};v
ar
gf=N.N,hf=O[gb];hf&&hf.r?gf():z(gf);z(function(){Z.D(["provide", "render", ua
]));})(window);

```

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри КСУ

д.т.н., проф. В.В. Ковтун

« 20 » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ПЕРЕЛІК  
ГРАФІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ**

для захисту магістерської кваліфікаційної роботи  
на тему

**РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ  
ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ**

- Класифікація систем, що забезпечують процес обліку робочого часу, за способом реалізації
- Реляційна схема даних для автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи
- ER-діаграма структури бази даних
- Класифікація видів UML-діаграм
- UML Class Diagram
- Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Employee
- Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Administrator
- Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Owner
- UML Activity Diagram
- Головне вікно розробленої системи
- Відображення списку клієнтів в системі
- Відображення користувачів системи
- Призначення учасників в команду
- Відображення створених проектів в системі
- Відображення призначених завдань для проекту
- Відображення вкладки налаштувань проекту
- Відображення існуючих міток в системі
- Відображення затраченого часу в Трекері часу
- Відображення задач в календарі
- Відображення таблицю обліку робочого часу
- Відображення персональної робочої статистики
- Підсумковий звіт роботи компанії
- Відображення детального звіту по користувачу
- Відображення завантаженого детального звіту за вказаний період часу

Розробив: Анатолій ПІДЛУБНИЙ

(підпис)

20.11.2025  
(дата)

Перевірила: Марія ЮХИМЧУК

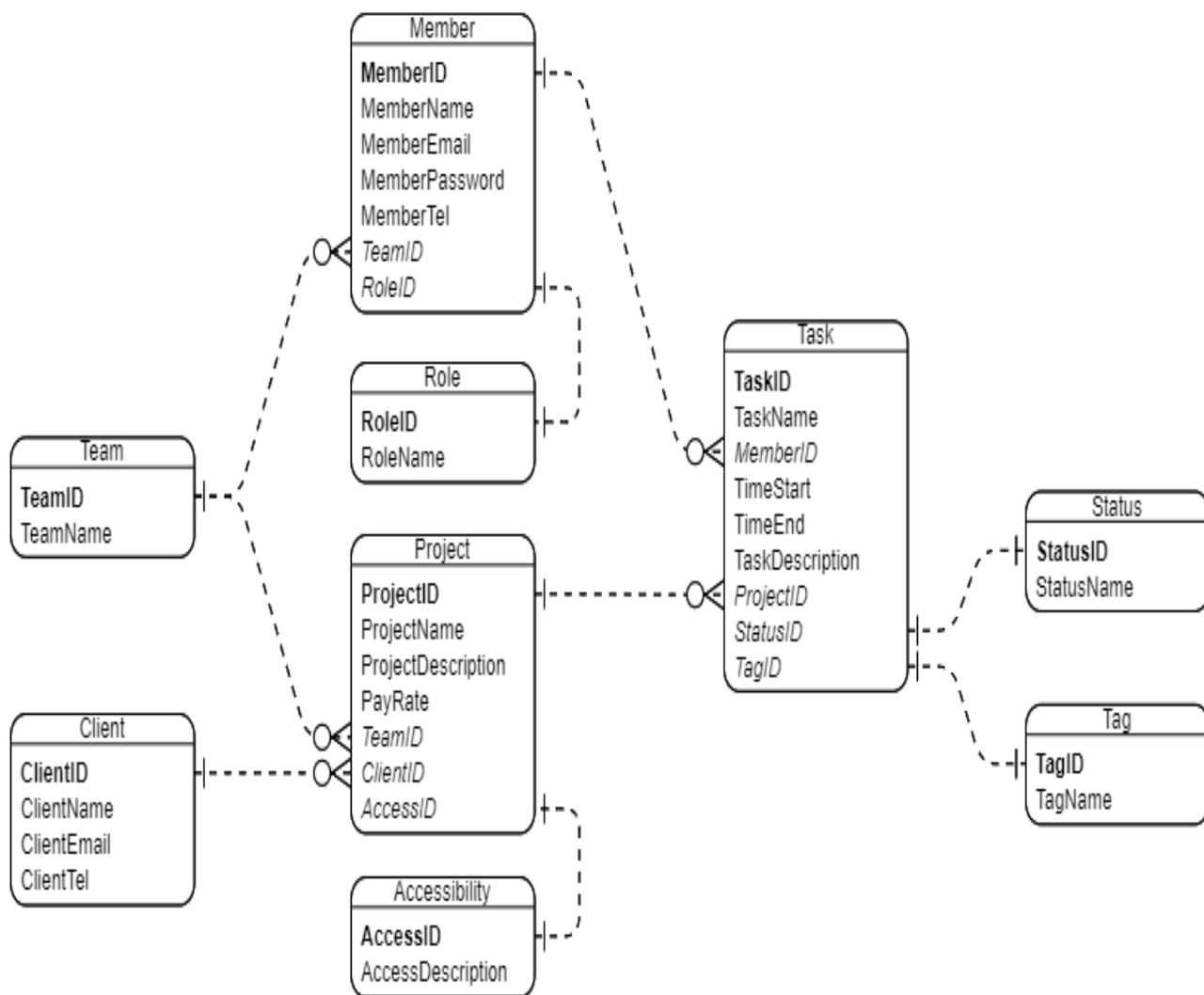
(підпис)

20.11.2025  
(дата)

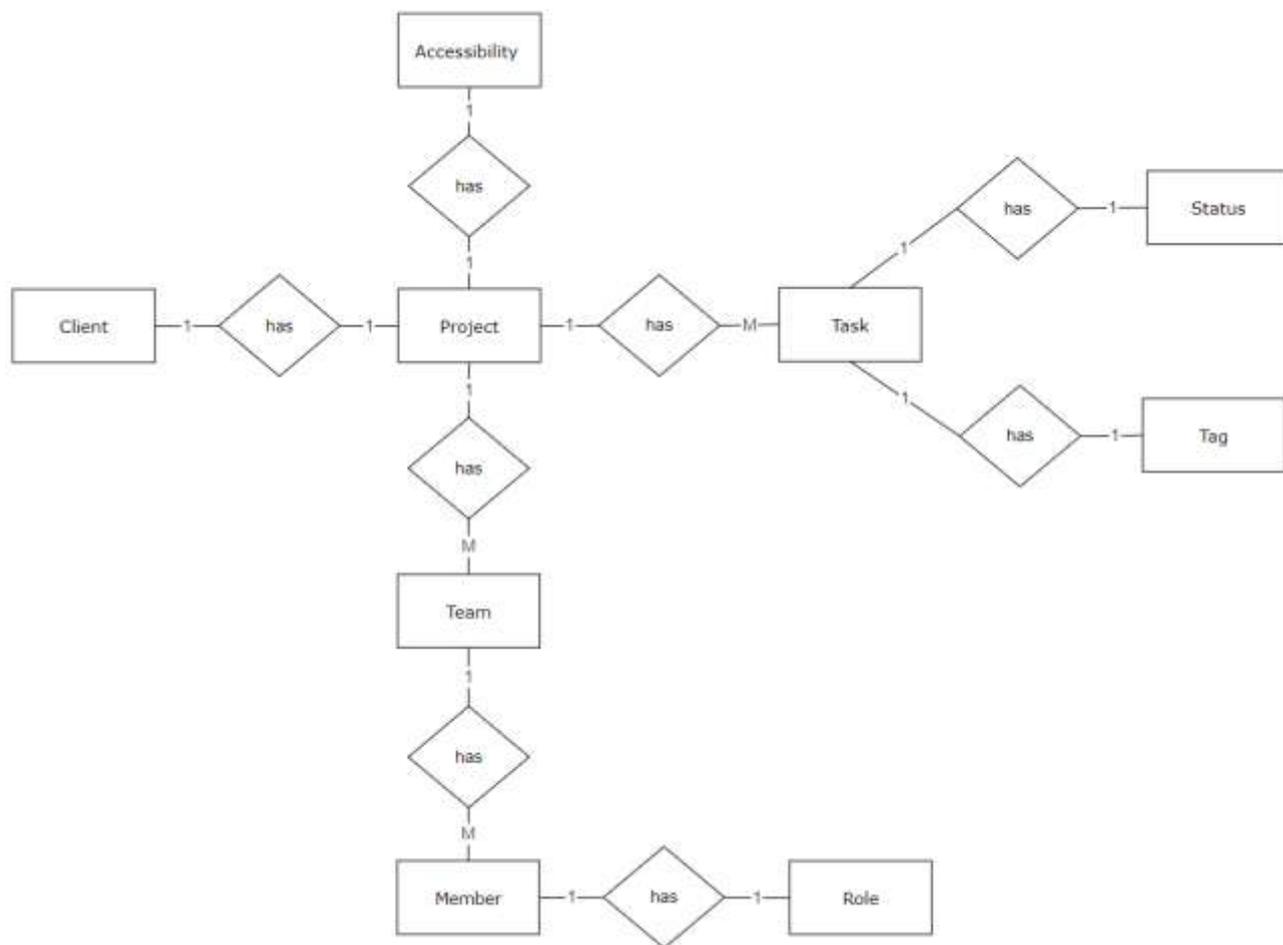
Класифікація систем, що забезпечують процес обліку робочого часу, за способом реалізації



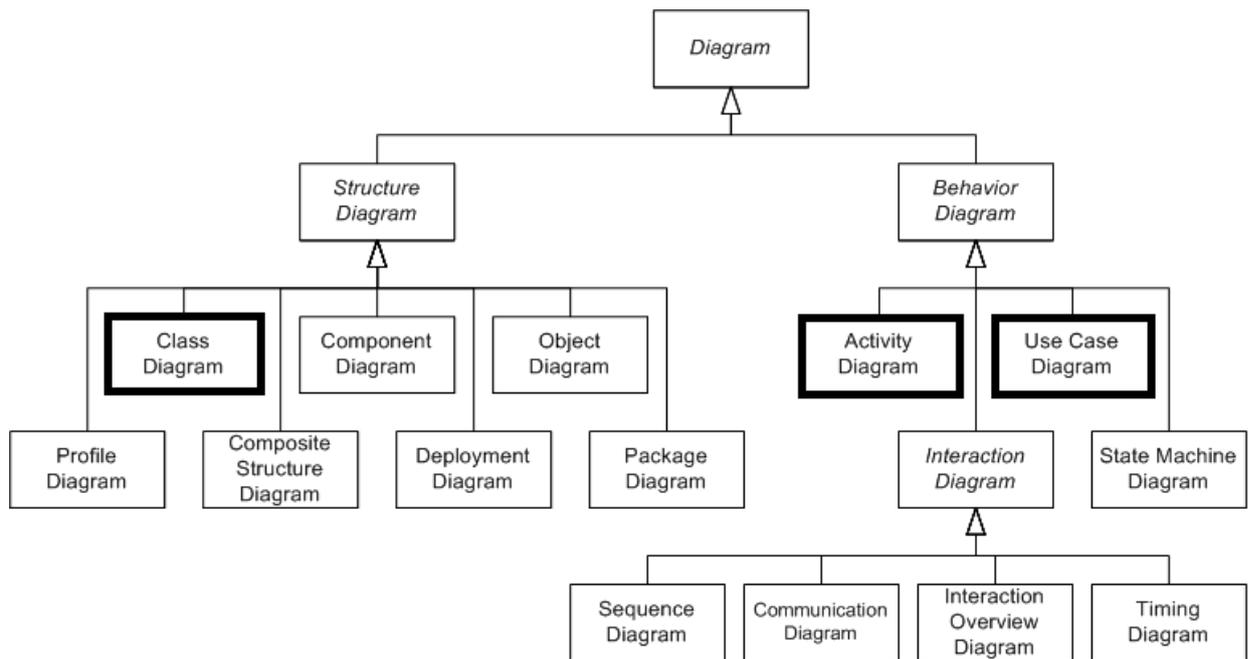
Реляційна схема даних для автоматизованої системи обліку робочого часу працівників в умовах дистанційного режиму роботи



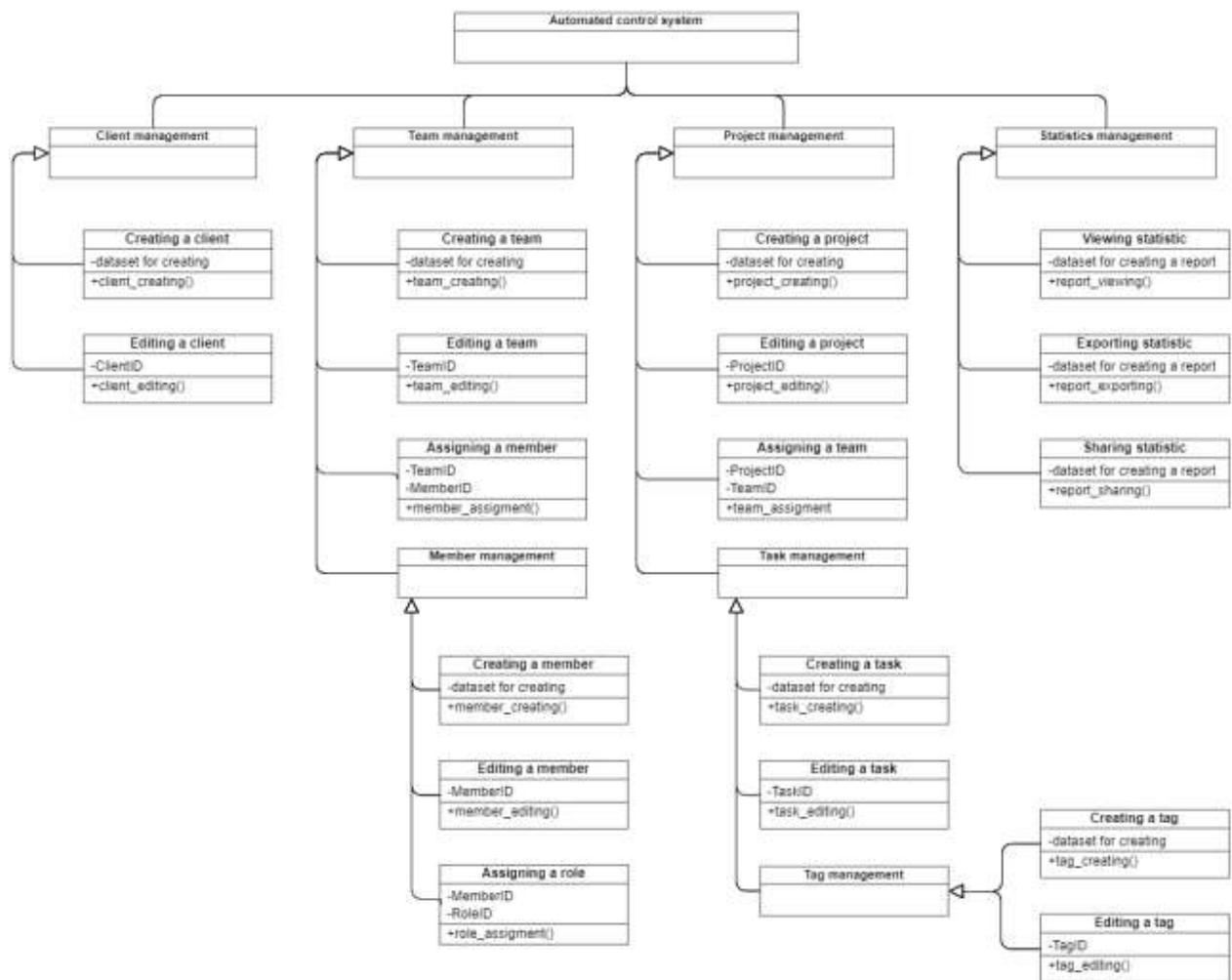
## ER-діаграма структури бази даних



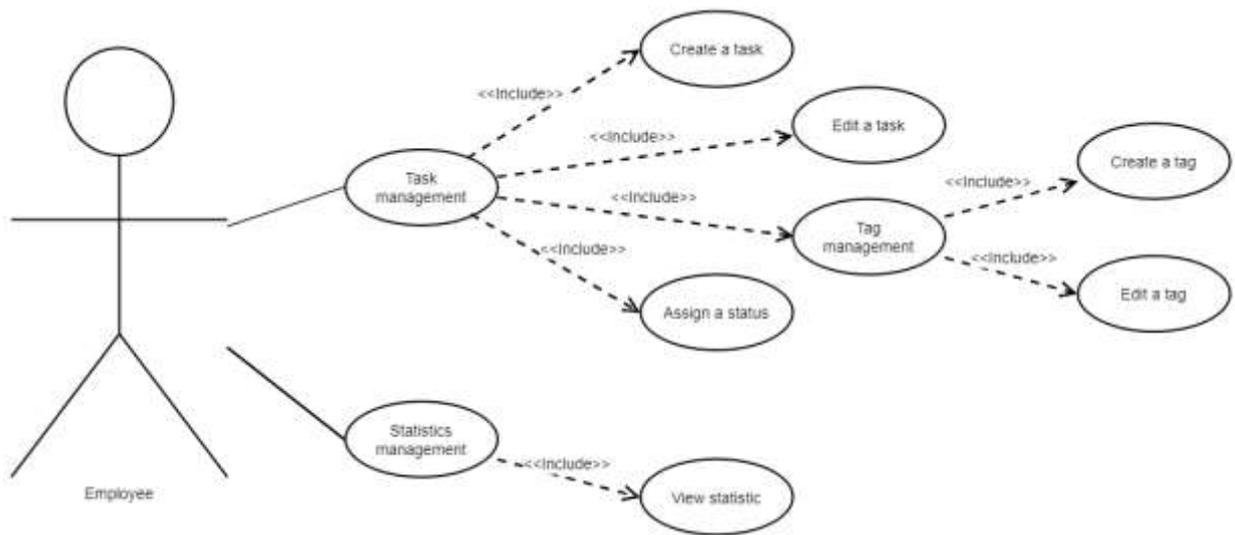
## Класифікація видів UML-діаграм



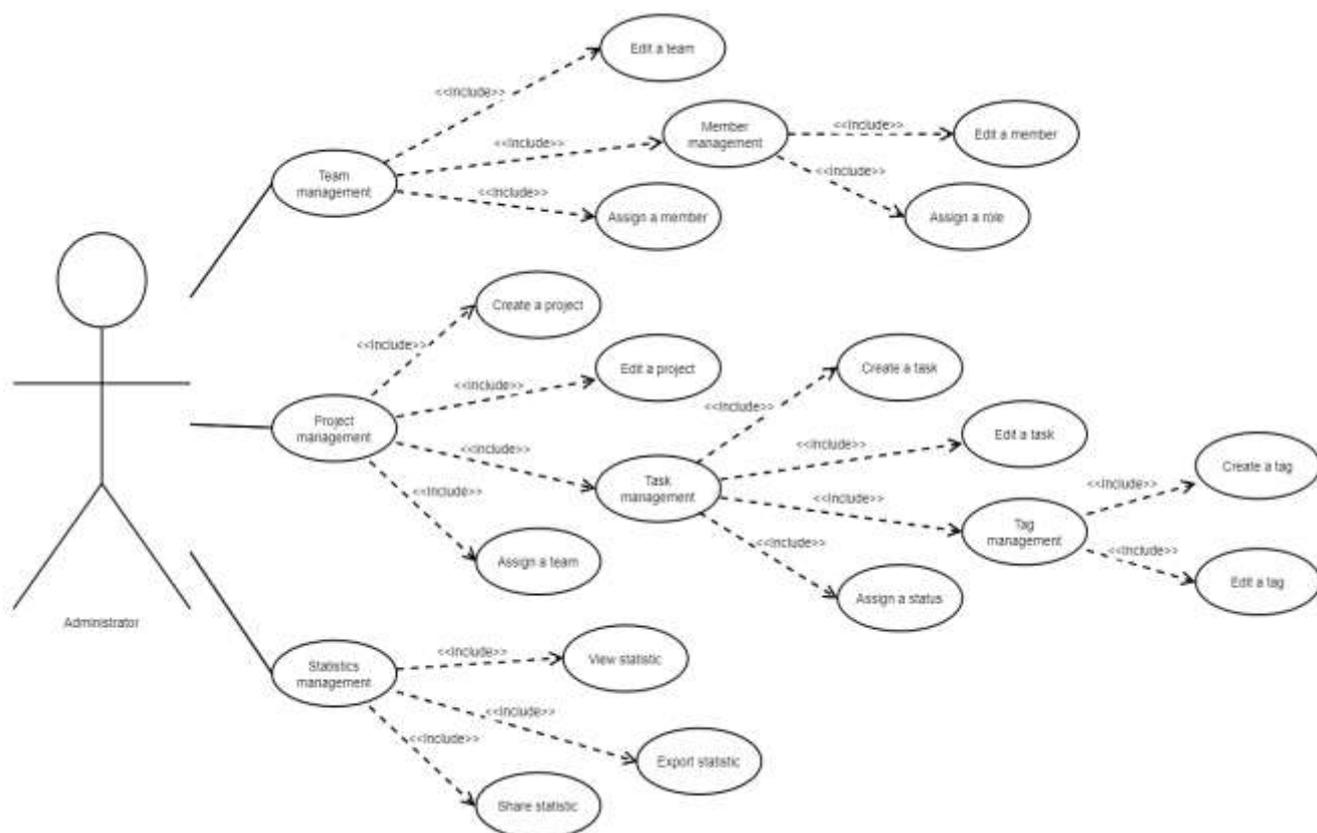
## UML Class Diagram



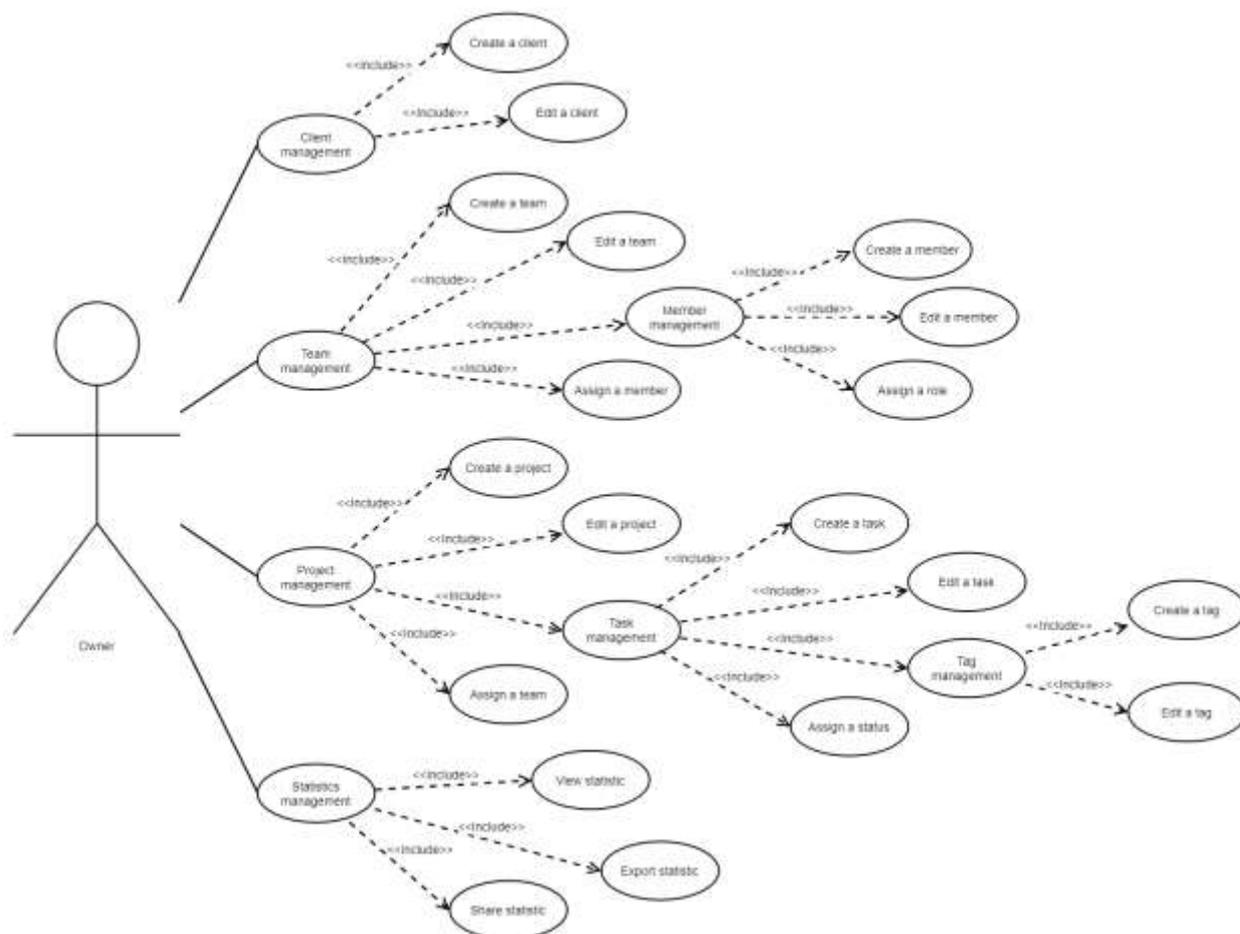
## Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Employee



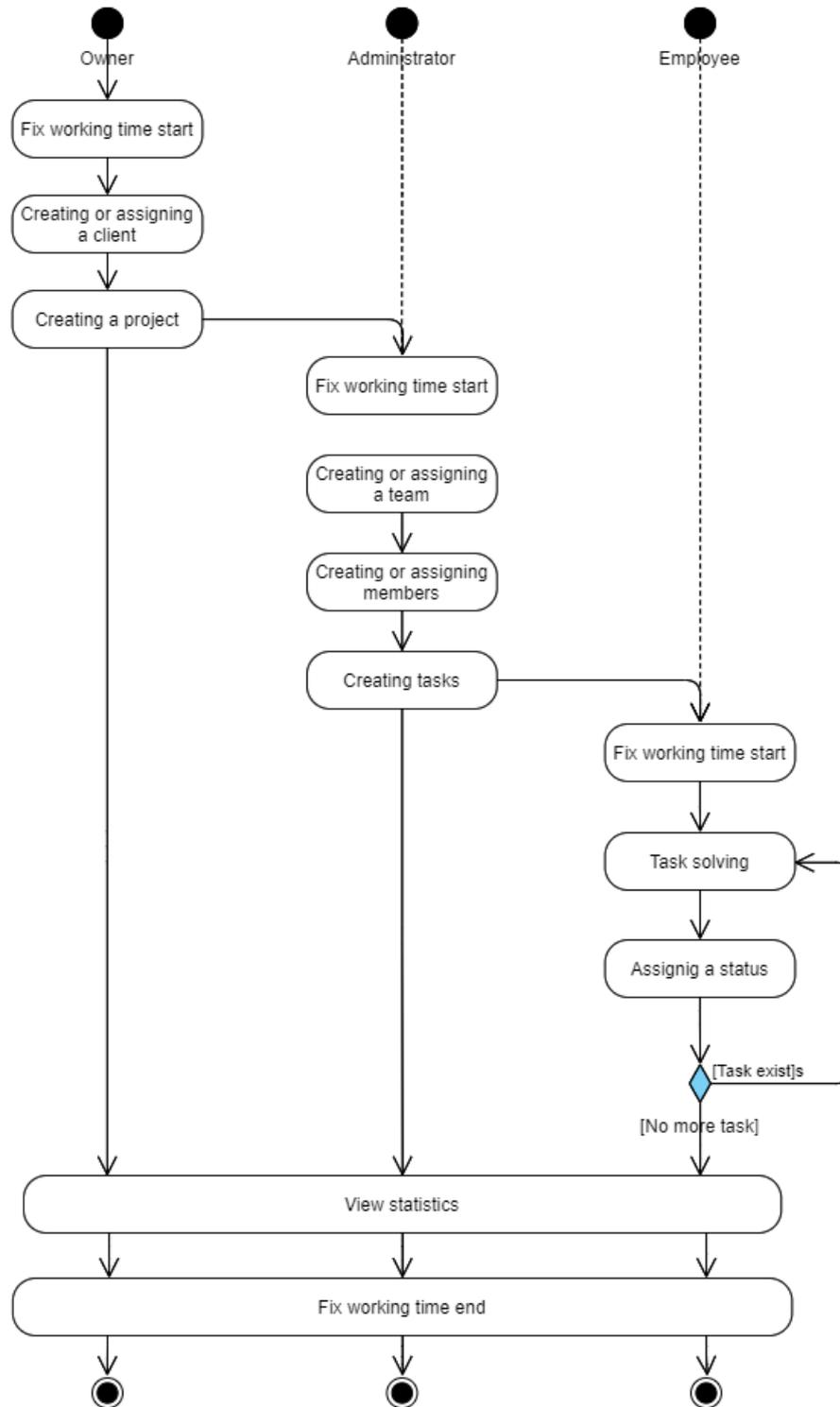
## Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Administrator



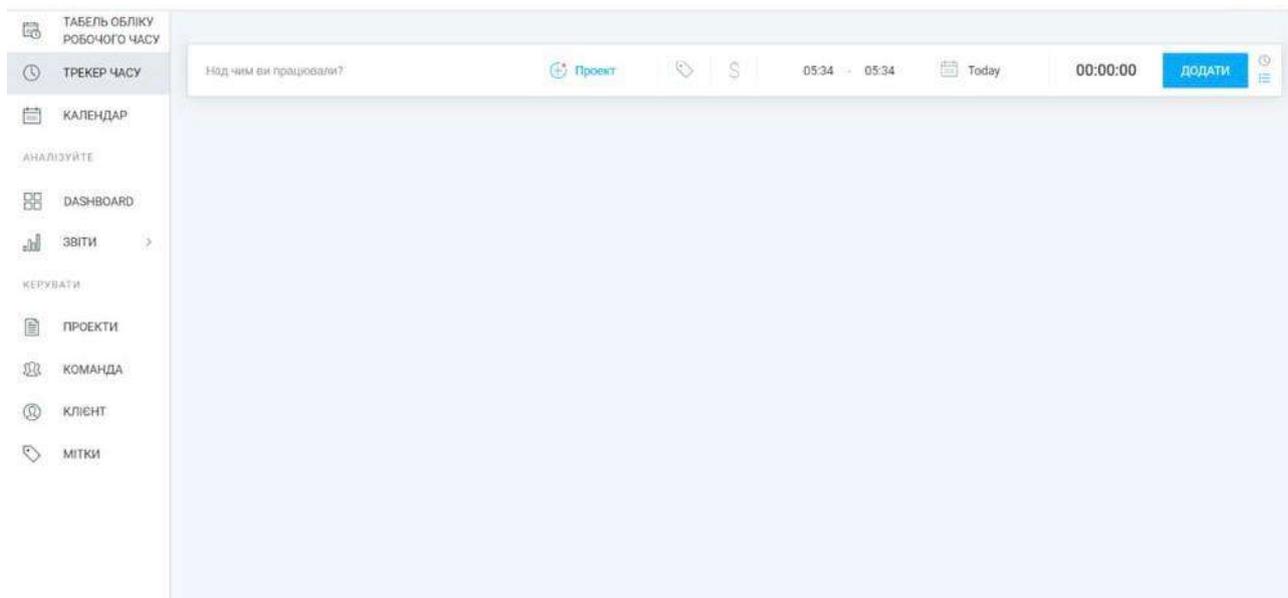
## Use Case UML-діаграма для користувача в ролі Owner



## UML Activity Diagram



## Головне вікно розробленої системи



## Відображення списку клієнтів в системі

ТАБЕЛЬ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ

ТРЕКЕР ЧАСУ

КАЛЕНДАР

АНАЛІЗУЙТЕ

ДАШБОАРД

ЗВІТИ

КЕРУВАТИ

ПРОЕКТИ

КОМАНДА

КЛІЄНТ

МІТКИ

### Клієнти

Показати активний ▾ Пошук за назвою

Додати нового клієнта **ДОДАТИ**

Ім'я		
Netflix		
ТОВ Спаркі		

## Відображення користувачів системи

Команда

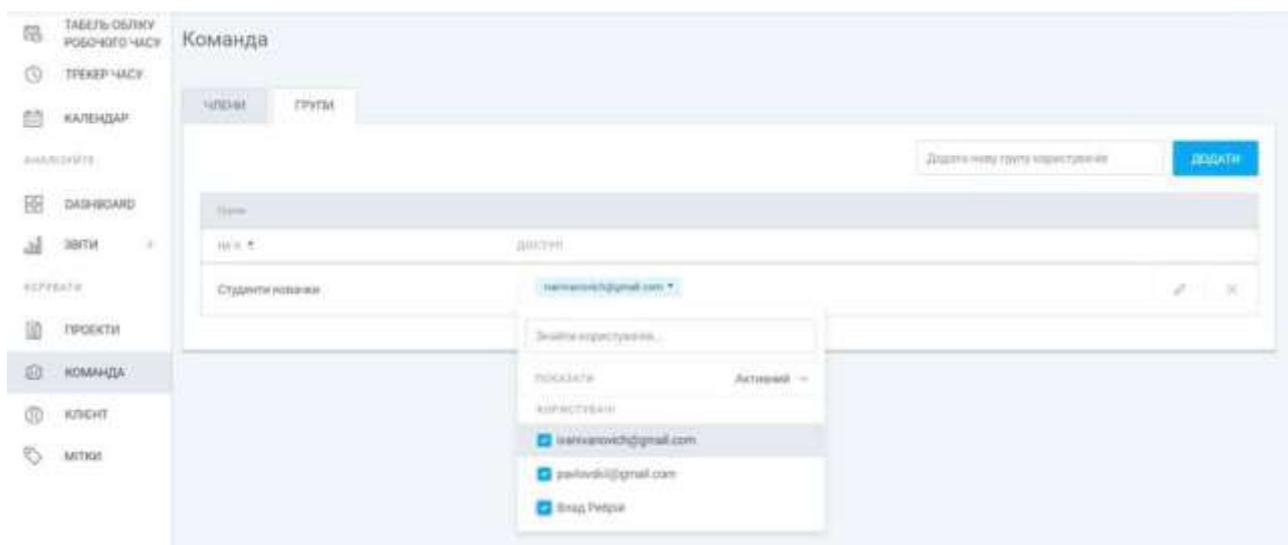
ЧЛЕНИ ГРУПИ

Покажи все Пошук за іменем або електронною поштою

ДОДАТИ НОВОГО УЧАСНИКА

Ім'я	ЕЛЕКТРОННА ПОШТА	РОЛЬ	ГРУПА
(ще не приєднався)	ivanivanovich@gmail.com	Роль	Група
(ще не приєднався)	pavlovskii@gmail.com	адмін	Група
Влад Ребрій (you)	vladrebrii@gmail.com	Власник	Група

## Призначення учасників в команду



## Відображення створених проектів в системі

The screenshot displays a web application interface for project management. On the left is a vertical sidebar with navigation options: ТАБЕЛЬ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ, ТРЕКЕР ЧАСУ, КАЛЕНДАР, АНАЛІЗУЙТЕ (DASHBOARD, ЗВІТИ), and КЕРУВАТИ (ПРОЕКТИ, КОМАНДА, КЛІЄНТ, МІТКИ). The main area is titled "Проекти" and includes a "СТВОРИТИ НОВИЙ ПРОЕКТ" button. Below the title is a filter bar with "Активний" and "Клієнт" dropdowns, a search input for "Назва проекту", and a "ЗАСТОСУВАТИ ФІЛЬТР" button. The project list table has columns for "ІМ'Я", "КЛІЄНТА", "ВІДСТЕЖЕНО", and "СУМА". Two projects are listed: "Розробка сайту" for client "ТОВ Спаркі" and "Розробка гри" for client "Netflix".

ІМ'Я	КЛІЄНТА	ВІДСТЕЖЕНО	СУМА		
Розробка сайту	ТОВ Спаркі	0,00 год	0,00 грн	☆	☰
Розробка гри	Netflix	0,00 год	0,00 грн	☆	☰

## Відображення призначених завдань для проекту

The screenshot displays a project management interface. On the left is a vertical sidebar with navigation options: ТАБЕЛЬ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ, ТРЕКЕР ЧАСУ, КАЛЕНДАР, АНАЛІЗУЙТЕ, DASHBOARD, ЗВІТИ, КЕРУВАТИ, ПРОЕКТИ (highlighted), КОМАНДА, КЛІЄНТ, and МІТКИ. The main content area is titled 'Проекти' and 'Розробка гри Netflix'. It features a tabbed interface with 'ЗАВДАННЯ' selected. Below the tabs are filters: 'Показати активні завдання', 'Пошук за назвою', 'Додати нове завдання', and a blue 'ДОДАТИ' button. A table lists tasks with columns for 'Завдання', 'ІМ'Я', and 'УПОВНОВАЖЕНІ'. Two tasks are shown: 'Data Base' and 'UI/UX', both assigned to 'Студенти новачки'.

Завдання	ІМ'Я	УПОВНОВАЖЕНІ
Data Base		Студенти новачки
UI/UX		Студенти новачки

## Відображення вкладки налаштувань проекту

Проекти

## Розробка гри

Netflix

ТАБЕЛЬ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ  
ТРЕКЕР ЧАСУ  
КАЛЕНДАР  
АНАЛІЗУЙТЕ  
DASHBOARD  
ЗВІТИ  
КЕРУВАТИ  
ПРОЕКТИ  
КОМАНДА  
КЛІЄНТ  
МІТКИ

ЗАВДАННЯ ДОСТУП STATUS ПРИМІТКА НАЛАШТУВАННЯ ПРОЕКТУ

**Ім'я**  
Розробка гри

**Клієнта**  
Використовується для групування подібних проектів разом.  
Netflix

**Колір**  
Використовуйте колір, щоб візуально відрізнити проекти.  
■

**Оплата за замовчуванням**  
Усі нові записи в цьому проекті спочатку будуть встановлені як оплачувані.  
 Так

**Оплата проекту**  
Ставка розрахунку, яка використовується для розрахунку суми розрахунку для цього проекту.  
Погодинна ставка (грн.)  
—

## Відображення існуючих міток в системі



The screenshot displays a web application interface. On the left is a sidebar with navigation items: ТАБЕЛЬ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ, ТРЕКЕР ЧАСУ, КАЛЕНДАР, АНАЛІТИКА, ДАШБОАРД, ЗВІТИ, КЕРУВАННЯ, ПРОЕКТИ, КОМАНДА, КЛІЄНТ, and МІТКИ. The main area is titled "Мітки" and contains a search bar with "Показати активні" and "Пошук за назвою" options, a "Додати новий мітку" button, and a "ДІЯТИ" button. Below is a table with 5 rows of tags, each with an edit icon and a status indicator.

Мітка	Статус
дустри з замовником	активна
консультація	активна
брандінг	активна
обговорення	активна
правила	активна

## Відображення затраченого часу в Трекері часу

ТАБЕЛЬ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ

ТРЕКЕР ЧАСУ

КАЛЕНДАР

АНАЛІЗУЙТЕ

DASHBOARD

ЗВІТИ

КЕРУВАТИ

ПРОЕКТИ

КОМАНДА

КЛІЄНТ

МІТКИ

Над чим ви працювали?

Проект

\$

18:00 - 23:00

20/11/2021

05:00:00

ДОДАТИ

Цього тижня

Всього за тиждень: 04:00:00

Сьогодні

Всього: 04:00:00

2 Розробка прототипу • Розробка гри - Netflix

обговорення

\$

03:00 - 07:00

04:00:06

Минулого тижня

Всього за тиждень: 05:00:00

вт, 19 лист.

Всього: 05:00:00

Уточнення після першої зустрічі • Розробка гри - Netflix

правки

\$

13:00 - 18:00

05:00:00

вт, 19 лист.

Всього: 05:00:00

Перша зустріч • Розробка гри - Netflix

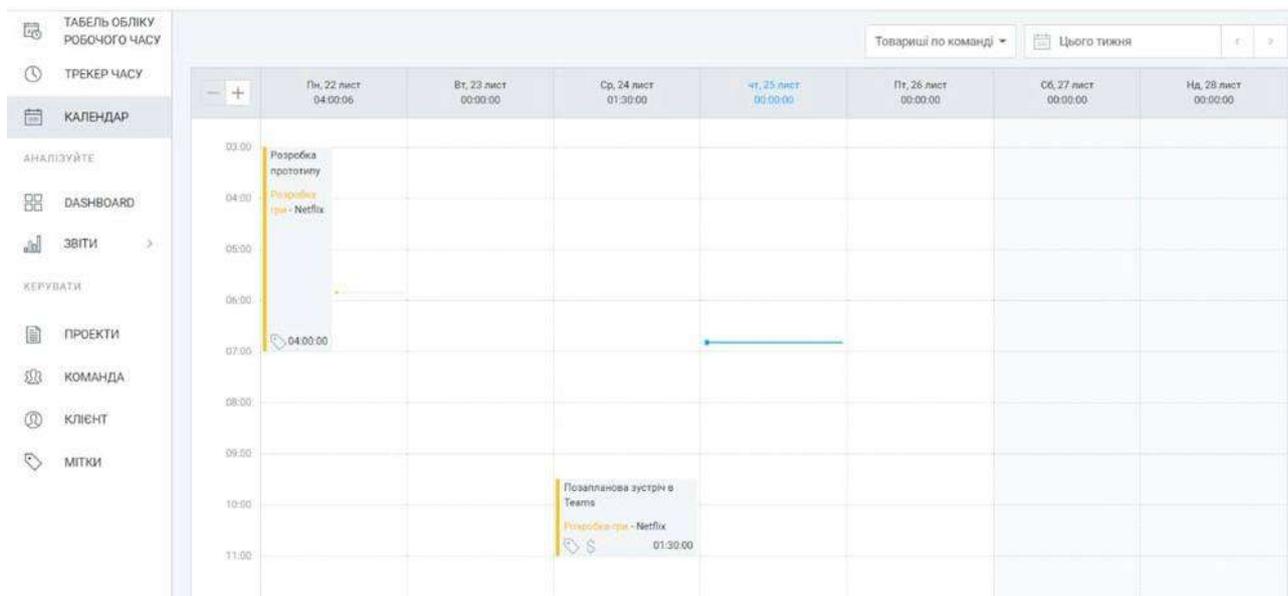
обговорення

\$

15:00 - 20:00

05:00:00

## Відображення задач в календарі



## Відображення таблицю обліку робочого часу

ТАБЕЛЬ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ

ТРЕКЕР ЧАСУ

КАЛЕНДАР

АНАЛІЗУЙТЕ

DASHBOARD

ЗВІТИ

КЕРУВАТИ

ПРОЕКТИ

КОМАНДА

КЛІЄНТ

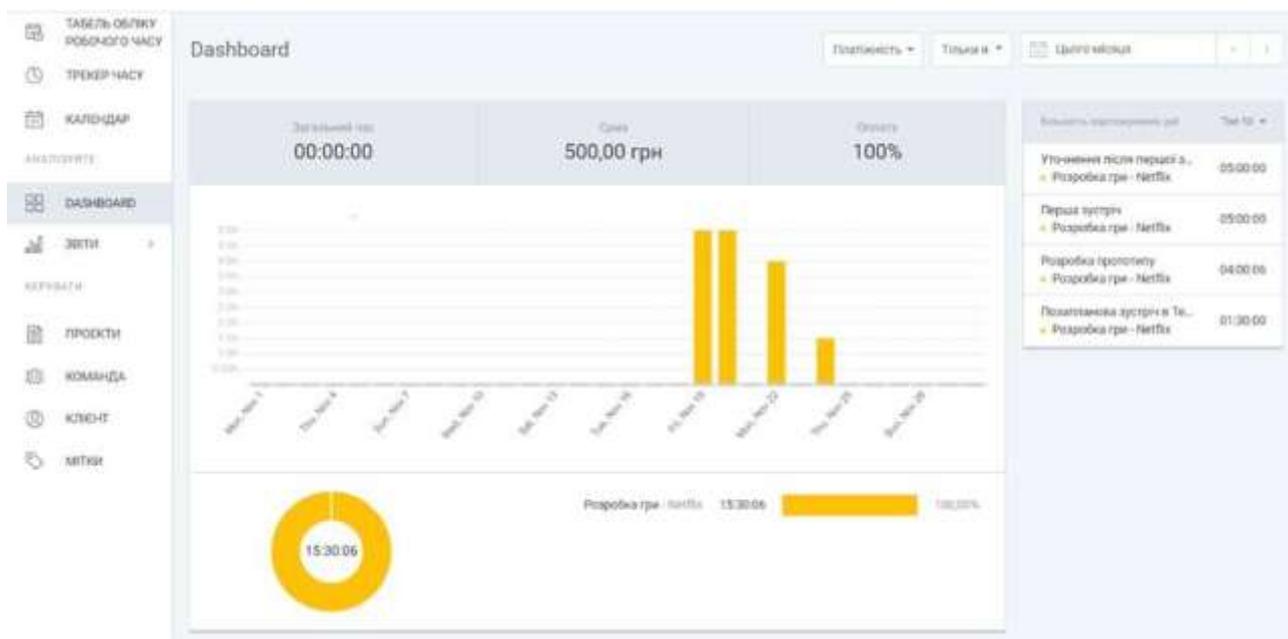
МІТКИ

### Табель обліку робочого часу

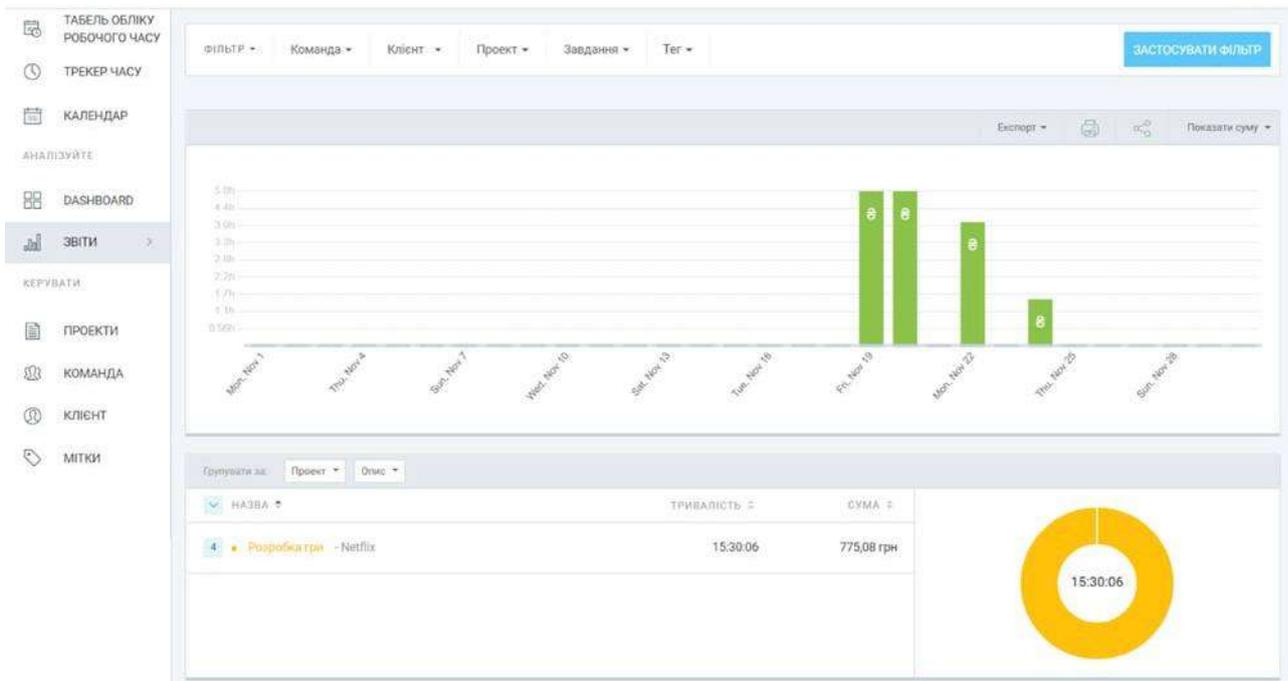
Цього тижня

Проекти	Пн, 22 лист	Вт, 23 лист	Мі, 24 лист	Чу, 25 лист	Пт, 26 лист	Сб, 27 лист	Сб, 28 лист	Всього
Розробка гри - Netflix	04:00:06		01:30:00					05:30:06
Виберіть проект								00:00:00
<b>Всього:</b>	<b>04:00:06</b>	<b>00:00:00</b>	<b>01:30:00</b>	<b>00:00:00</b>	<b>00:00:00</b>	<b>00:00:00</b>	<b>00:00:00</b>	<b>05:30:06</b>

## Відображення персональної робочої статистики



# Підсумковий звіт роботи компанії



## Відображення детального звіту по користувачу

Анатолій Підпубний

Фільтр	Команда ▾	Клієнт	Завдані ▾	Тег ▾	ЗАСТОСУВАТИ ФІЛТР	
Всього: 15:30:06		Оплата: 15:30:06	Сума: 775.08 грн		Експорт	Окоутлення ▾
<input type="checkbox"/> ВВЕДЕННЯ ЧАСУ ▾	СУМА	КОРИСТУВАЧ ▾	ТРИВАЛІСТЬ ▾			
<input type="checkbox"/> Позпланова зустріч в Teams	75,00	\$ Анатолій Підпубний	01:30	11:00	24/11/2021	
<input type="checkbox"/> Розробка прототипу • Обговорення	0,03	\$ Анатолій Підпубний	05:50	05:00	01/11/2021	
<input type="checkbox"/> Розробка прототипу • Обговорення	0,06	\$ Анатолій Підпубний	05:50	05:00	04/11/2021	
<input type="checkbox"/> Уточнення після першої зустрічі • Правки	250,00	\$ Анатолій Підпубний	13:00	07:00	01/11/2021	
<input type="checkbox"/> Перша зустріч • Розробка зустріч	050,00	\$ Анатолій Підпубний	13:00	20:00	19/11/2021	

Відображення завантаженого детального звіту за вказаний період часу

## Детальний звіт

22/11/2025 - 28/11/2025

Загалом: **05:30:06**

Дата	Опис	Тривалість	Користувач
24/11/2025	Позалланова зустріч в Teams Netflix - Розробка гри - [брейнштормінг]	01:30:00	Анатолій Підлубний
22/11/2025	Розробка прототипу Netflix - Розробка гри - [обговорення]	00:00:02	Анатолій Підлубний
22/11/2025	Розробка прототипу Netflix - Розробка гри - [обговорення]	04:00:00	Анатолій Підлубний