

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)
Дослідження методів моніторингу та аналізу показників активності працівників
ІТ компанії з розробки платформ для онлайн-торгівлі
(тема)

Виконав:

студент 2 курсу, групи УПГІТм-22-2
Олексій ЛУГОВСЬКИЙ
(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Управління проектами в
галузі інформаційних технологій
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. каф. ІУС Аліна МІХНОВА.
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту
Зав. кафедри


(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ
(власне ім'я, прізвище)

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук

Кафедра Інформаційних управляючих систем

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(код і повна назва)

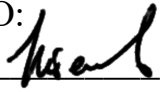
Тип програми освітньо-наукова

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Управління проектами в галузі інформаційних технологій

(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри 

(підпис)

« 01 » квітня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студентові Луговського Олексію Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження методів моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії з розробки платформ для онлайн-торгівлі

затверджена наказом університету від «01» квітня 2024 р. № 258 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 02.06.2024р.

3. Вихідні дані до роботи Науково-технічні публікації та інтернет джерела з тематики кваліфікаційної роботи, матеріали за підсумками науково-дослідної практики

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі дослідити процеси функціонування компанії, що спеціалізується на розробці та підтримці платформ для онлайн торгівлі; дослідити процеси моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії; провести аналіз існуючих підходів та засобів для моніторингу та аналізу активності працівників; сформулювати вимоги до проведення моніторингу; сформулювати постановку задачі до роботи; розробити узагальнений критерій моніторингу показників активності; розробити методіку для використання комплексного методу моніторингу та аналізу; привести перелік вихідних даних для комплексного методу моніторингу та аналізу продуктивності; провести апробацію отриманих результатів.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	01.04.2024	виконано
2	Аналіз літератури та електронних ресурсів	02.04.2024 – 10.04.2024	виконано
3	Формування вимог до моніторингу та аналізу	11.04.2024 – 14.04.2024	виконано
4	Формування постановка задачі	15.04.2024	виконано
5	Дослідження методів та способів моніторингу показників активності працівників	16.04.2024 – 21.04.2024	виконано
6	Аналіз процесу моніторингу показників активності працівників	22.04.2024 – 28.04.2024	виконано
7	Розробка узагальненого критерія для моніторингу та аналізу активності	28.04.2024 – 05.05.2024	виконано
8	Розробка комплексного методу моніторингу та аналізу показників активності	06.05.2024 – 10.05.2024	виконано
9	Розробка методики використання комплексного методу	11.05.2024 – 12.05.2024	виконано
10	Розробка сервісу інформаційної системи, що реалізовуватиме комплексний метод	13.05.2024 – 19.05.2024	виконано
11	Апробація отриманих результатів	20.05.2024 – 23.05.2024	виконано
12	Написання пояснювальної записки	24.05.2024 – 27.05.2024	виконано
13	Підготовка презентації	27.05.2024 – 29.05.2024	виконано
14	Попередній захист КР	04.06.2024	виконано
15	Захист	06.06.2024	виконано

Дата видачі завдання «01» квітня 2024 р.

Студент _____

(підпис)

Керівник роботи _____ доц. каф. ІУС Аліна МІХНОВА

(підпис)

(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської кваліфікаційної роботи містить: 125 сторінок, 4 розділи, 30 рисунків, 7 таблиць, 31 джерело, 2 додатки.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ АКТИВНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ІТ КОМПАНІЇ, АНАЛІЗ ДАНИХ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ.

Об'єктом дослідження є процес моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії під час розробки e-commerce платформ.

Предметом дослідження являються методи моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії, що спрямовані на оцінку продуктивності персоналу.

Мета роботи полягає у дослідженні методів моніторингу та аналізу для формування комплексного методу, націленого на відстеження продуктивності працівників на основі їх показників активності та виявлення загальної продуктивності ІТ-проєкта, з урахуванням особливостей розробки платформ для онлайн торгівлі.

Практична значимість полягає у підтримці виявлення продуктивності робочих процесів працівників при оцінці фактичних робочих результатів.

В результаті було розроблено інформаційну систему, що використовує комплексний метод моніторингу та аналізу фактичних показників активності для виявлення продуктивності учасників проєктів та проєкту загалом. Розроблена система може позиціонувати себе як сервіс ІТ компанії, що дозволить учасниками проєктів проводити самоконтроль, а менеджерам допомагати під час прийняття управлінських рішень, на основі отриманих результатів моніторингу та аналізу активності працівників ІТ компанії.

ABSTRACT

The explanatory note to the master's qualifying work contains: 125 pages, 4 chapters, 30 figures, 7 tables, 31 sources, 2 additions.

AUTOMATION OF MONITORING AND ANALYSIS PROCESS OF ACTIVITY FOR IT COMPANY EMPLOYEES, DATA ANALYSIS, INFORMATION SYSTEM, MONITORING AND ANALYSIS METHODS OF WORKING PROCESSES.

The object of the study is process monitoring and analysis of activity indicators for IT company employees during the development of an e-commerce platform.

The subject of the study is monitoring and analyzing methods activity indicators for IT company employees aimed at assessing staff productivity.

The purpose of the work consists in the comparative analysis of existing monitoring methods and the analysis of activity indicators of IT company employees to determine their productivity, as well as in the development of one's own method, considering the advantages and disadvantages of existing monitoring methods and methods.

The practical significance lies in supporting the identification of the productivity of the work processes of employees when evaluating the actual work results.

As a result, an information system was developed that uses a comprehensive method of monitoring and analyzing actual activity indicators to identify the productivity of project participants and the project in general. The developed system can position itself as a service of an IT company, which will allow project participants to conduct self-monitoring, and help managers when making management decisions, based on the results of monitoring and analysis of the activity for IT company employees.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки	8
Вступ.....	9
1 Аналіз предметної області та формування постановки задачі дослідження	11
1.1 Аналіз діяльності ІТ компанії з розробки платформ для онлайн торгівлі, для якої виконується дослідження	11
1.2 Аналіз підходів та засобів моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії.....	15
1.2.1 Огляд існуючих методів моніторингу та аналізу показників активності працівників.....	15
1.2.2 Аналіз переваг та недоліків існуючих методів при їх застосуванні для оцінювання активності працівників ІТ компаній.....	20
1.3 Формування вимог до проведення моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії при створенні ІС для онлайн торгівлі	27
1.4 Постановка задачі дослідження.....	28
2 Розробка комплексного методу моніторингу та аналізу активності працівників в ІТ компаніях.....	31
2.1 Обґрунтування доцільності використання існуючих методів моніторингу активності працівників	31
2.2 Комплексний метод моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії з розробки платформ для онлайн торгівлі.....	38
2.3 Розробка узагальненого критерія оцінювання активності працівників ІТ компанії.....	42
3 Розробка методу моніторингу та аналізу активності працівників ІТ компанії при розробці платформ для оналайн торгівлі.....	49

3.1 Розробка методики щодо використання комплексного методу моніторингу та аналізу активності працівників	49
3.2 Розробка сервісу інформаційної системи як інструментальних засобів для моніторингу та аналіз показників активності співробітників компанії ...	55
4 Апробація результатів дослідження.....	69
4.1 Вихідні дані для проведення моніторингу та аналізу з використанням запропонованого методу	69
4.2 Сервіс для моніторингу та аналізу продуктивності працівників.....	77
Висновки	89
Перелік джерел посилання	91
Додаток А Графічний матеріал кваліфікаційної роботи.....	95
Додаток Б Показники активності	120

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

API	– application programming interface (інтерфейс програмування додатків)
BE	– back-end (серверна частина)
CSRF	– cross-site request forgery (підробка міжсайтових запитів)
DevOps	– development and operations (розробка та експлуатація)
FE	– front-end (клієнтська частина)
HR	– human resources (людські ресурси)
HTTP	– hypertext transfer protocol (протокол передачі гіпертексту)
JSON	– JavaScript object notation (нотація об'єктів JavaScript)
JWT	– JSON web token (веб-токен у форматі JSON)
KPI	– key performance indicator (ключовий показник продуктивності)
QA	– quality assurance (забезпечення якості)
UX/UI	– user experience/ user interface (користувацький досвід та користувацький інтерфейс)
БД	– база даних
ІС	– інформаційна система
ІТ	– інформаційні технології
МАПА	– моніторинг та аналіз показників активності
МАП	– моніторинг активності працівників
ПЗ	– програмне забезпечення

ВСТУП

У сьогоднішніх реаліях існує дуже велика кількість ІТ компаній, котрі пропонують свої послуги комп'ютерного програмування, зокрема у створенні платформ для онлайн торгівлі, що спричиняє шалену конкуренцію між ними. Розробка таких платформ є доволі складним процесом, який вимагає високого рівня кваліфікації виконавців, щоб забезпечити продукт надійності та конкурентоспроможності. Додатковими факторами при розробці таких платформ стає необхідність у чіткій координації та продуктивності учасників розробки, що дозволяє швидко реагувати на безперестанні зміни у сучасному ринку. Однак, ефективний моніторинг та наліз показників активності працівників залишається суттєвою проблемою для багатьох компаній, особливо для тих, що нещодавно приєдналися до цього бізнесу та перебувають на стадії активного росту.

Світові тенденцію приділяють увагу на вдосконалення методів управління продуктивністю свого персоналу. Зокрема, велика кількість компаній використовують передові технології або інструменти для фіксації активності працівників такі, як сервіси трекінгу робочих годин, системи управління проектами та, навіть, безпосередні системи моніторингу. Останні, забезпечують вражаючими можливостями спостереження за будь-якими видами діяльності працівника та надають розрахунки результативності. Проте, ціною за таку функціональність є розмиття межі приватності та конфіденційності. Це свідчить про відсутність задовільного інструменту, що дозволив забезпечити реальну оцінку продуктивності та результативності без прямого втручання до приватності працівників ІТ компаній.

Актуальність даної кваліфікаційної роботи зумовлена необхідністю вдосконалення процесів моніторингу та аналізу показників активності для працівників ІТ компаній, котрі розробляють платформи для сегменту онлайн

торгівлі. Наразі компанії такої спеціалізації часто стикаються з проблемою відсутності систематизованого підходу до виявлення активності своїх працівників та з'ясування продуктивності, що може призвести до погіршення контролю та втрати ефективності під час прийняття управлінських рішень. Досліджувана компанія має єдиний метод оцінювання результативності виконавців, яким являється методика 360 градусів, котра хоч і має свої переваги, не забезпечує достатньої глибини аналізу та оперативного моніторингу.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження методів моніторингу та аналізу для формування комплексного методу, націленого на відстеження продуктивності працівників на основі їх показників активності та виявлення загальної продуктивності ІТ-проєкта, з урахуванням особливостей розробки платформ для онлайн торгівлі.

Результати цього дослідження можуть бути корисними для інших компаній, які займаються розробкою платформ для онлайн торгівлі та прагнуть покращити ефективність робочих процесів свої команд. А також впровадження нових методів моніторингу дозволить забезпечити більш точну оцінку продуктивності працівників, допоможе у виявленні проблем цієї продуктивності для подальшого вирішення на етапі прийняття рішень. Це, в свою чергу, сприятиме підвищенню загальної ефективності компанії та якості її продуктів.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ФОРМУВАННЯ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Аналіз діяльності ІТ компанії з розробки платформ для онлайн торгівлі, для якої виконується дослідження

Розглядувана ІТ компанія спеціалізується на розробці платформ для онлайн торгівлі. Масштаб даної компанії можна віднести до середнього через її стабільний бізнес і достатню кількість працівників для забезпечення діяльності та розвитку. Організація нараховує близько 800 співробітників, що гарантує їй необхідні ресурси та експертизу для виконання будь-яких проєктів. На даний момент компанія успішно завершила понад тридцять проєктів у сфері електронної комерції. Її діяльність націлена на створення ефективних рішень, котрі допоможуть клієнтам ефективно вести свій бізнес та бути конкурентоспроможними в електронному торговельному середовищі. Клієнтом компанії може стати підприємство з різним рівнем бізнесу та масштабу. В свою чергу, компанія готова взятися за проєкт будь-якої складності відповідно до потреб замовника.

Під час ведення проєктів та власних бізнес-процесів організація контролює якість на виробництві з дотриманням стандартів специфікації для забезпечення управління якістю – «ISO 9001:2015» [1].

Компанія володіє широким спектром веб-розробки, інтеграції з будь-якими платіжними системами, аналітики даних, а також взаємодії з користувачами. Основними послугами компанії є комплексні рішення, щодо розробки веб-застосунків різного типу, зокрема інтернет-магазинів, торгових майданчиків та мобільні додатки для торгівлі, які можуть бути обладнані системами з управління контентом, інструменти аналітики та звітності. Такі рішення дозволять впровадити будь-які бізнес-ідеї замовника в онлайн-середовищі, забезпечуючи

ефективність та зручність. Для забезпечення інформаційної безпеки даних та торгових операцій компанія застосовує міжнародний стандарт в галузі інформаційних технологій як «ISO/IEC 27001:2013» [2].

У сучасному середовищі сегменту онлайн торгівлі, замовника важко зацікавити лише великою технічною експертизою, натомість, здатність компаній швидко адаптуватися до змін у споживчих тенденціях та інновацій є ключовим пріоритетом. Одним з основних факторів конкурентоспроможності компанії є здатність вчасно реагувати на зміни на ринку та надавати клієнту відповідне персоналізоване рішення, котре допоможе вести бізнес на багато ефективніше.

При наданні певної послуги компанії формується відповідний проєкт, який має збалансовану кількість ресурсів для її реалізації. Класифікаційні ознаки проєктів відповідно до послуг компанії наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Класифікації проєктів компанії

Класифікаційні ознаки проєкту	Послуга		
	Розробка інтернет-магазину	Розробка торговельного-майданчика	Розробка мобільного додатку для торгівлі
За розміром	малий/ середній/ великий	середній/ великий	малий/ середній
За складністю	простий/ комплексно-складний/ технічно-складний		
За строком реалізації	короткостроковий/ середньостроковий/ мега-проєкт		
За вимогами до якості та функціональності	бездефектний/ модульний/ стандартний		
За вимогами до сукупності проєктів	мульти-проєкт/ моно-проєкт		

Проєкт з розробки інтернет-магазину, в загальному, передбачає створення веб-сайту, котрий дозволяє потенційним клієнтам купувати послуги чи товари в

режимі онлайн. Зазвичай розробка включає в себе функціональність додавання продукції до кошика, обробка платежів та керування замовленням.

При реалізації торгового майданчика, розробка проєктом передбачає створення платформи, в межах якої, різні користувачі мають можливість продавати та купувати товари через централізований майданчик.

Проєкт зі створення мобільного додатку передбачає розробку програмного застосунку, що дозволить клієнтам ефективно здійснювати покупки чи продажі зі свого мобільного пристрою. В межах якого, розробляється користувацький інтерфейс та увесь процес роботи та управління замовленнями.

В умовах постійного прогресу та змін на ринку ІТ, організація регулярно проводить деталізований огляд бізнес-процесів та поточної ситуації. Сама ж компанія, як було згадано раніше, відноситься до компаній середнього масштабу. Вона має класичні процеси щодо розробки та підтримки продукту замовника: аналіз вимог, процеси розробки та виправлення помилок, а також надання постійної технічної підтримки. В компанії одночасно відбувається ведення декількох проєктів, управління якими, вимагає постійного моніторингу виконаних завдань та розподілу ресурсів. Для того, щоб бути більш гнучкою, компанію намагається швидко реагувати на зміни в ринкових умовах. Що включає в себе неперервний моніторинг тенденцій, прийняття оперативних рішень та, в результаті, заміну застарілих стратегій більш ефективними.

Такі аспекти, безумовно, є ключовими для подальшого успіху компанії і вони вимагають постійної уваги та періодичного вдосконалення.

Натомість, ці процеси стають складнішими та менш ефективними при настанні ряду ситуацій, таких як: нестача ресурсів або спеціалістів з достатнім рівнем кваліфікації.

З цього виходить, що виявлення та аналіз ключових аспектів, котрі можуть призвести до збоїв у компанії, являється критичним завданням задля забезпечення її стабільності та ефективності. Нестача людських ресурсів чи

кандидатів з необхідним рівнем кваліфікації може стати передумовою для затримок виконання проєктів, погіршення якості розроблюваного продукту, результатом чого є зменшення якості обслуговування самих клієнтів. Ці проблеми можуть спричиняти стрес серед працівників, а також погіршити загальний робочий клімат у компанії. Тому є необхідність в тому, щоб вжити заходів задля виявлення та розв'язання даних проблем шляхом моніторингу та аналізу активності працівників. Шляхом відстеження робочих процесів та оцінювання продуктивності персоналу з'являється можливість ідентифікації критичних точок, де нестача ресурсів може призвести до явних проблем.

Для впровадження системи, яка виконує процеси моніторингу та аналізу показників активності (далі МАПА) працівників компанії необхідно зібрати проєкт, що має відхилення від звичної тематики проєктів, пов'язаних з інтернет комерцією. Проте, за масштабом та спектром технологій, він є подібним до проєктів котрі займаються розробкою торгівельних майданчиків. Цей проєкт є стандартним моно-проєктом, який за складністю є технічно-складним але за строком реалізації може бути середньостроковим.

Підсумовуючи, можна сказати, що автоматизована система моніторингу активності дозволить вчасно помічати та вирішувати такі проблеми, надаючи керівництву потрібну інформації для прийняття рішень, шляхом аналізу даних. Такий підхід надасть компанії можливість підтримувати ефективність та надійність своєї діяльності, навіть у складних умовах. Крім того, дана система дозволить компанії швидко реагувати на зміни у вимогах клієнтів, що допоможе їй надавати якісніші послуги і цим забезпечить конкурентоспроможність та стійкість у динамічному середовищі. Таким чином, впровадження системи МАПА є необхідним кроком задля забезпечення ефективного управління та успішної діяльності компанії в цілому.

1.2 Аналіз підходів та засобів моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії

1.2.1 Огляд існуючих методів моніторингу та аналізу показників активності працівників

Процес МАПА являються важливою складовою управління персоналом, оскільки вони дають можливість керівництву отримати оцінку щодо ефективності та продуктивності робочих процесів своїх співробітників. Важливу роль в даному процесі відіграють самі показники активності, що визначаються в реальному часі та вимірюються задля забезпечення об'єктивного оцінювання їх роботи, а також їхнього внеску у розвиток підприємства.

Показники активності це числові значення різних факторів щодо робочих процесів працівників.

Збір та аналіз таких показників допомагає ідентифікувати як сильні, так і слабкі сторони співробітників, виявити тенденції та можливості для оптимізації робочих процесів, що, в свою чергу, допоможе визначити стратегічні напрямки розвитку всієї компанії. Таким чином, пошук та розгляд вже існуючих методів моніторингу та аналізу показників активності працівників стає важливим кроком у розвитку ефективного управління персоналом ІТ підприємства.

Моніторинг активності працівників (або МАП) в ІТ компанії – це систематичний підхід відстеження та аналізу показників активності.

Цей процес включає збір, інтерпретацію і аналіз показників, що відображають активність працівників протягом робочого дня. Проте, мета цього процесу може значно варіюватися від загальних цілей компанії, оскільки він фокусується на конкретних аспектах діяльності співробітників. Також, цілі моніторингу можуть змінюватися в залежності від поточних пріоритетів компанії та стратегічних цілей на певний період часу.

Розглядувана, компанія, має на меті оцінювати продуктивність та ефективність праці, а також вмотивованість співробітників. Тож показники активності можуть бути пов'язані з розробкою веб-комерції.

Оцінка продуктивності та ефективності – це вимірювання результатів роботи працівника та команд, для визначення їхньої продуктивності та ефективності.

Вмотивованість працівників – це виявлення проблем, котрі впливають на задоволеність працівників своєю роботою, тобто визначення рівня навантаження, стресу та відсутності мотивації.

Розглянувши такі цілі, можна перейти до детального огляду існуючих методів та стратегій моніторингу активності працівників, що допоможуть їх досягти. В межах розглянутих процесів можна виділити дві основні категорії методів моніторингу: якісні та кількісні.

Якісні методи [3] – це методи, що спрямовані на збір та аналіз якісної інформації про активність персоналу, такої як якість виконання роботи, рівень задоволеності роботою, спілкування в команді тощо. Вони дозволяють отримати глибше розуміння контексту та динаміки робочих процесів, а також допоможуть виявити фактори, які впливають на продуктивність та ефективність працівників.

Кількісні методи [3] – методи, які базуються на об'єктивних числових даних, таких як кількість одиниць тих чи інших показників. Вони забезпечують можливість кількісної оцінки продуктивності та визначення конкретних метрик, котрі можуть бути використані при порівнянні результатів або виявлення тенденцій у роботі працівників.

Розглянемо кожну з приведених категорій докладніше, розриваючи конкретні методи моніторингу та їх значення у контексті моніторингу активності працівників ІТ компанії. Перелік якісних та кількісних методів приведено у таблицях 1.2 та 1.3 відповідно.

Таблиця 1.2 – Якісні методи

Назва	Опис
Безпосередній моніторинг	Метод моніторингу активності працівників, що передбачає безпосереднє спостереження за їхньою роботою
Інтерв'ю/ фокус-групи	Методи, що передбачають проведення інтерв'ю з працівником або групою працівників з метою обговорення їхньої роботи
Опитування та анкетування	Метод, який передбачає збір інформації про роботу співробітників шляхом відповідей на запитання
Оцінка 360 градусів	Метод, що забезпечує отримання працівником зворотного зв'язку про його роботу від колег, підлеглих, керівника чи клієнтів.

Таблиця 1.3 – Кількісні методи

Назва	Опис
Хронометраж	Метод для вимірювання часу, витраченого на виконання окремих елементів роботи
Фотографія робочого дня	Метод, що використовується для вивчення та аналізу використання робочого часу працівниками
Аналіз КРІ	Використовується для моніторингу та оцінки результативності співробітників
Система моніторингу	Використання системи моніторингу для збору та аналізу даних про активність працівників

Після розгляду методів моніторингу активності працівників, важливим кроком є аналіз зібраних даних задля отримання цінної інформації про роботу персоналу. Методи аналізу показників активності дозволяють структурувати та інтерпретувати одержану інформацію з мотивом виявлення тенденцій, проблемних областей та можливостей для оптимізації. Під час аналізу використовуються різноманітні показники, котрі відображають різні аспекти роботи працівників та їхній внесок у загальний успіх компанії. Аналіз отриманих даних дозволяє керівництву на вищому рівні зробити обґрунтовані рішення щодо майбутнього розвитку, покращення робочих бізнес-процесів та підвищення ефективності бізнесу.

Розглянемо основні способи аналізу, які підходять до задачі «аналізу показників активності працівників». Серед таких аналітичних методів можна виділити: статистичний аналіз, візуалізацію даних та аналіз даних за допомогою машинного навчання.

Статистичний аналіз [11] – це аналітичний спосіб, котрий використовується для фіксації, організації, аналізу та інтерпретації отриманих даних. Він використовує математичні та статистичні методи для приведення характеристики даних, такі як середнє значення, медіана, мода або стандартне відхилення. Його задача полягає у виявленні закономірностей у вхідних даних, а також перевірці гіпотез. Застосування аналізу даних моніторингу за допомогою статистичного аналізу може виглядати наступним чином, як зображено на рисунку 1.1.

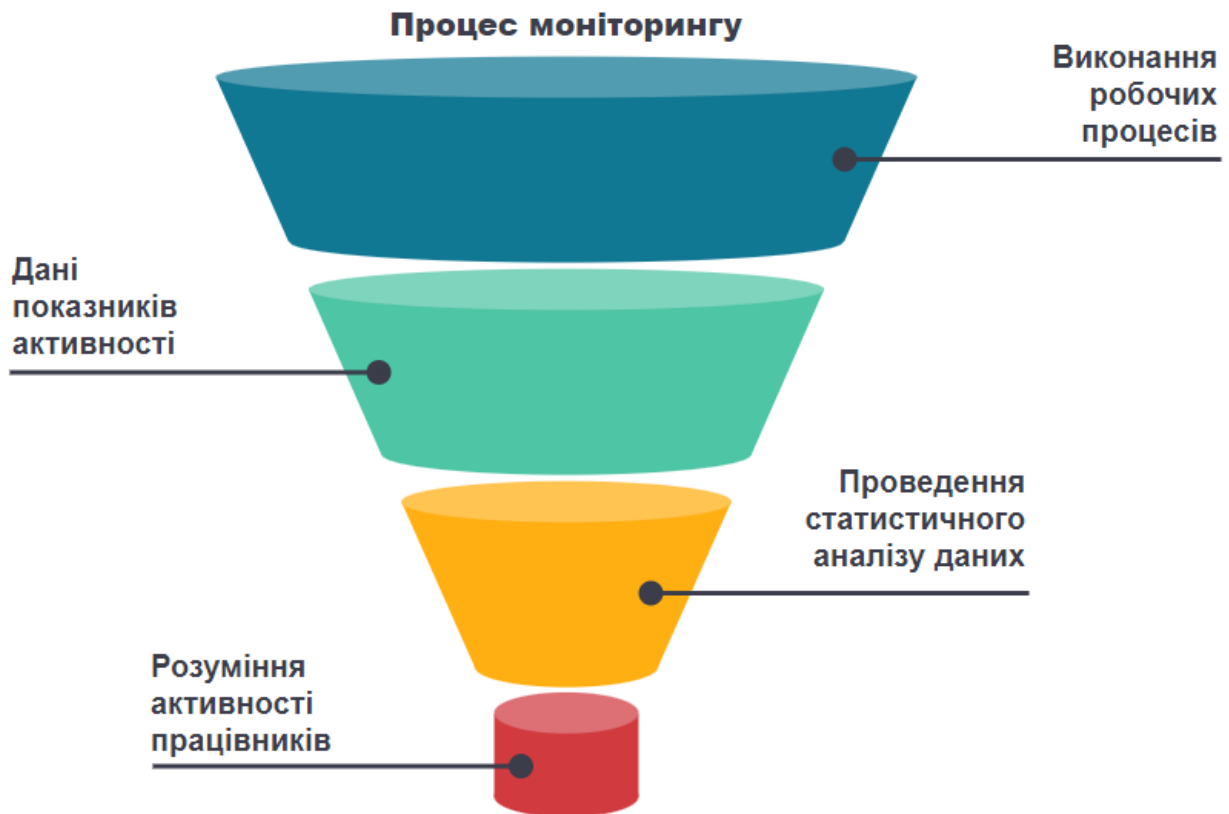


Рисунок 1.1 – Статистичний аналіз даних при моніторингу показників активності працівників

Візуалізація даних [16] – метод, необхідний для інтерпретації даних у графічному форматі, Його задачею є переведення набору аналітичних даних для відображення даних у графічному, зрозумілому для людини, вигляді. Візуалізація даних пропонує відобразити активність працівників за допомогою наступних графічних представлень, що приведені на рисунку 1.2. Таким чином, розраховані дані аналізу можуть бути представлені у вигляді послідовності результатів на графіку, що надає можливість для перегляду закономірностей чи тенденцій у спрощеному варіанті.

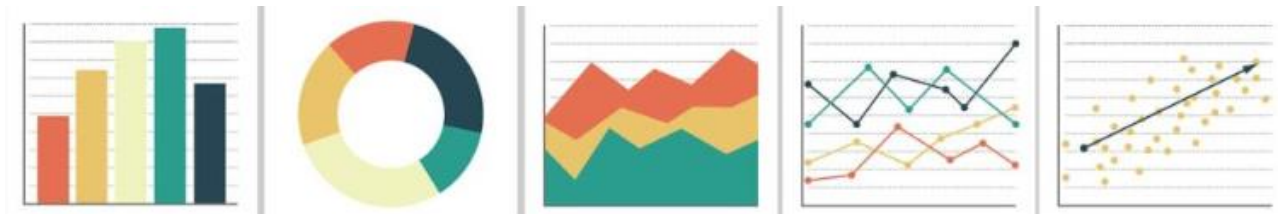


Рисунок 1.2 – Можлива візуалізація активності працівників у вигляді графіків

Аналіз даних за допомогою машинного навчання – найсучасніший спосіб аналізу даних, котрий використовує алгоритми машинного навчання задля виявлення тенденцій у даних та, в результаті, прогнозування майбутніх версій поведінки даних. Базовими методами машинного навчання являються: класифікація, регресія і кластеризація.

В результаті були переглянуті різні методи для моніторингу та аналізу, які можуть підходити для роботи з показниками активності працівників ІТ компанії. Можна сказати, що ефективність тих чи інших методів сильно залежить від цілей компанії в проведенні моніторингу для співробітників. Кожен з методів задач моніторингу та аналізу можна та необхідно комбінувати одне з одним для отримання бажаних результатів. Ретельне планування та сам вибір методів моніторингу та аналізу даних є важливим етапом в управлінні персоналом,

оскільки це дає змогу компанії, повною мірою, використовувати свій потенціал та досягати стратегічних цілей.

1.2.2 Аналіз переваг та недоліків існуючих методів при їх застосуванні для оцінювання активності працівників ІТ компаній

Незважаючи на широке використання методів МАПА, досі не існує чіткого розуміння їх переваг та недоліків. Це робить актуальним проведення дослідження, яке допоможе визначити, які методи є найбільш ефективними для ІТ компаній, що розробляють та автоматизують онлайн торгівлю.

Відстеження показників активності співробітників дозволяє отримати об'єктивну інформацію щодо продуктивності та ефективності робочих процесів у компанії. На основі цієї інформації, в керівництва з'являється можливість прийняти обґрунтоване рішення згідно поставленої мети.

Однак, разом із позитивними аспектами, існують й негативні сторони цього процесу. Поміж них можна відзначити дві основні проблеми – можливість порушення приватності працівників та потенційні виникнення конфліктів між керівництвом і персоналом. Важливо розуміти, що не всі показники та відповідні метрики, що вимірюються в реальному часі, можуть бути відображенням реальної продуктивності та внеску працівника у розвиток компанії.

З цього виходить, що під час проведення аналізу щодо переваг та недоліків існуючих методів МАПА важливо враховувати те, на скільки конкретний метод дотримує допустиму межу приватності, а також виконує поставлену задачу.

У попередньому підрозділі було з'ясовано, що методи моніторингу показників активності працівників, котрі задовольняють основні цілі

розглядуваного процесу можна поділити на дві категорії: якісних та кількісних методів.

Далі розглянуто якісні методи моніторингу активності працівників.

Безпосередній моніторинг [4] – процес постійного нагляду за працівниками компанії протягом робочого дня. Цей підхід передбачає використання спеціалізованих програмних засобів для відстеження активності на робочому комп'ютері, що включає спостереження відвідуваних веб-сайтів, час використання програм, взаємодію з зазначеними додатками та іншу поведінку на пристрої або, навіть, на робочому місці.

Переваги даного підходу включають можливість оперативного виявлення проблем чи незвичайної активності працівників та швидкої реакції на них. Проте незважаючи на переваги цей метод несе за собою суб'єктивність під час аналізу активності. В деяких випадках при спостереженні за роботою конкретної людини є можливість зробити хибний висновок щодо робочих процесів спостережуваної людини. Цей спосіб моніторингу несе за собою порушення конфіденційності, під час збору детальної інформації про будь-яку активність, що може порушувати їх приватність. В результаті чого, усвідомлення що за тобою спостерігають, може призвести до відчуття напруги та стресу, що негативно впливає на продуктивність та задоволеність роботою.

Отже, враховуючи недоліки даного методу, необхідно відзначити його критичний вплив на конфіденційність та приватність працівників. Задля уникнення негативних наслідків для робочого середовища та репутації компанії, необхідно уникати його використання.

Інтерв'ю/ фокус-групи [5] – методи збору інформації, котрі передбачають проведення бесіди з одним або групою працівників, за допомогою заздалегідь підготовлених запитань. Цей процес використовується для збору даних у вигляді думок, поглядів та досвіду працівників щодо їх робочих процесів та продуктивності.

Перевагами цього способу являються можливості отримувати глибинну інформацію про думки та прочутті респондентів, а також можливість контролю ходу бесіди задля отриманні потрібних даних. Що не менш важливо, з'являється можливість отримувати різні точки зору на виявлену проблему. Та можливість економити час та ресурси, адже за один раз можна отримати інформацію від декількох респондентів, у випадку методу фокус-групи та послідовно проведених інтерв'ю з подібним набором запитань для обговорення.

Недоліками методу інтерв'ю є можливість впливу інтрев'юера на результуючі відповіді працівників та висока трудомісткість при проведення великої кількості сесій з кожним респондентом окремо. Натомість фокус-група привносить можливість впливу домінантних учасників на думки інших співробітників, а також значна складність під час узагальнення результатів.

Загалом респондентам може бути гарантована анонімність та конфіденційність, а при проведенні онлайн зустрічей можна підтримувати приватність респондентів. Тож ці способи є задовільними для застосування з метою моніторингу.

Опитування та анкетування [6] – метод збору інформації, який передбачає заповнення працівниками анкети з заздалегідь зазначеними питаннями щодо своєї активності та продуктивності на робочому місці.

Такий метод є відносно простим та дешевим в його експлуатації. За допомогою нього можна отримати інформацію від великої кількості співробітників за дуже короткий час. Більш того працівники можуть лишатись анонімними.

Натомість респонденти можуть відповідати на запитання не щиро чи навіть давати спонтанні відповіді, котрі зовсім не відповідають дійсності. А також процес узагальнення результатів може доволі складним завданням.

Отже не зважаючи на недолік шансу не достовірної інформації, цей спосіб збору інформації є чудовим та відносно легким при впровадженні, який може забезпечувати абсолютну конфіденційність для працівників.

Оцінка 360 градусів [7] – це спосіб оцінки, котрий використовується для отримання повного об'єктивного зображення діяльності працівника. В даній методиці співробітник оцінюється як його керівником, так і працівниками, підлеглими або іншими зацікавленими сторонами.

В результаті, перевагами даного методу є широка картина компетенції чи поведінки співробітника. Він допомагає працівникам краще розуміти свої сильні сторони та недоліки, котрі можна вдосконалити у майбутній перспективі. Загалом ця методика дає зрозуміти те, що думка працівника цінна, а його робота цінується.

Негативними факторами цього методу є те що особиста інформація про працівника може стати доступною для інших людей, а також він потребує ретельного та організації для подальшого аналізу даних.

Не дивлячись на те, що під час опитування великої кількості людей можна отримати багато суб'єктивних думок, проте, на основі цих думок, можна виявити більш точну об'єктивну картину щодо робочих процесів спостережуваного співробітника. Тож даний метод є надійним для використання з метою моніторингу деяких показників активності.

Далі розглянуто кількісні методи та засоби для проведення моніторингу.

Хронометраж [8] – це метод кількісного моніторингу, котрий застосовується для вимірювання проміжків часу, необхідних для виконання певної задачі чи деяких операцій. Він передбачає спостереження за працівником протягом періоду часу з фіксацією тривалості кожного елемента роботи.

До переваг можна віднести точність інформації про те, скільки часу витрачається на різні аспекти діяльності. Цей метод надає кількісні дані, що

можуть бути використанні при визначенні вузьких місць в процесі виконання роботи, котрі можна оптимізувати.

Хронометраж може мати значний вплив на конфіденційність працівника, адже він фіксує детальну інформацію про те, як працівник виконує свою роботу. Ця інформація може включати в себе: кількість помилок, зроблених працівником, час простою та час, витрачений на власні потреби.

Важливо, щоб роботодавці вживали заходів для захисту конфіденційності співробітників під час використання даного методу, що має включати в себе: знеособлення даних та обмеження доступу до них, а також прозорість шляхом інформування працівників про те, як буде використовуватись їхня інформація.

Фотографія робочого дня [9] – це метод, призначений для вивчення та аналізу того, як працівник витрачає власний робочий час. Він передбачає фіксування всіх видів діяльності, якими займається працівник протягом певного періоду часу.

Позитивними аспектами є можливість у визначенні вузьким місць в робочих процесах, що є подібним до попереднього методу проте фотографія робочого дня є більш точною, з точки зору охоплення всіх робочих процесів.

На відміну від методу «хронометраж», даний метод фіксує дзвінки та час витрачений на неробочу активність під час робочого дня, що є край негативним фактором при впровадженні цього даної методики.

Аналіз KPI (Key Performance Indicators) [10] – методика для оцінки фактичної результативності робочих процесів працівників. Вона використовує кількісні показники активності співробітників для обчислення їх ефективності та вимірює внесок в робочі процеси ІТ компанії.

KPI дають чітке й об'єктивне зображення результативності роботи співробітників. А також ця методика допомагає вирівнювати цілі працівників з цілями компанії, що може призвести до кращих результатів.

Від’ємними аспектами є те, що під час визначення КРІ не завжди може враховуватись повнота факторів робочих процесів, котрі можуть сильно впливати на продуктивність. Тим не менш, деякі КРІ не завжди враховують складність роботи.

Система моніторингу – це засіб проведення моніторингу та аналізу показників активності працівників. Цей засіб є найбільш підходящим для розглядуваної задачі з точки зору повноти виконання процесів, що можуть бути досягнені за допомогою такої системи.

Системи моніторингу здатні виявляти та усувати неефективні робочі процеси та запобігати несанкціонованій поведінці працівників. Дані системи можуть допомогти у забезпеченні контролю того, щоб працівники дотримувались правил та процедур, встановлених компанією [12].

Прикладами таких систем є: ActiveTrack, Time Doctor, HubStaff, CleverControl та InterGuard [29]. Кожна з цих систем має багато однакових функціональних можливостей, однак всі вони мають свої відмінності в інтерфейсі, наборі додаткових інструментів та рівні покриття процесів моніторингу.

Але, незважаючи на велику кількість корисних функцій, такий вид систем може розмити межу приватності [14]. Адже вони збирають велику кількість особистої інформації про працівників та їх робочі процеси, що може де мотивувати, бо працівники можуть відчувати, що їм не довіряють. А також, з надмірним контролем, збільшується й рівень стресу, що є найголовнішим ворогом сучасності.

Тому даний метод моніторингу не є однозначно позитивним чи негативним. Проте, з використання обмежених функцій моніторингу, які не впливають на конфіденційність та приватність працівників ІТ компанії – такі системи стають стратегічним інструментом для досягнення поставлених цілей.

Наступним кроком процесу моніторингу є під процес аналізу даних. Після того як дані щодо показників активності були зібрані, необхідно проаналізувати їх та зробити висновки згідно з поставленими цілями компанії.

У попередньому підрозділі було з'ясовано, що для виконання задачі аналізу показників активності працівників ІТ компанії задовольняють наступні методи для аналізу даних: статистичний аналіз, візуалізація даних та аналіз даних за допомогою машинного навчання. Проведемо порівняльний аналіз цих методів.

Статистичний аналіз у контексті МАП має можливість виявляти тенденції та особливості у роботі працівників. В результаті цей метод дозволяє оцінити рівень продуктивності чи потенційний час виконання робочих завдань. Його перевагою є об'єктивність результатів та здатність здійснювати статистичні порівняння між різними групами співробітників або періодами часу. Однак, статистичний аналіз може бути менш ефективним під час виявлення складних залежностей, та патернів даних, котрі можуть виникати в реальних ситуаціях.

Візуалізація даних являється незамінним інструментом, оскільки вона дозволяє представити великі обсяги інформації у зручній формі. Графіки, діаграми чи інші візуальні засоби допоможуть відкрито виявити закономірності, аномалії або відхилення під час роботи працівників. Однак не правильне використання візуалізації даних може призвести до некоректних висновків та спотворення даних.

Аналіз даних за допомогою машинного навчання набуває все більшого значення в моніторингу активності. Він може виявляти складні залежності, що можуть бути непоміченими при використанні інших методів. Машинне навчання може прогнозувати потенційні майбутні тенденції або, навіть, ризики на основі попередніх даних, що може стати корисним під час прийняття управлінських рішень. Проте, для успішного впровадження машинного навчання необхідно мати доступ до великого обсягу якісних даних, а також великій кількості обчислювальних ресурсів.

Компанії, що спеціалізуються на розробці та підтримці платформ, постійно прагнуть до покращення ефективності та конкурентоспроможності. Це може бути досягнуто за допомогою систематичного моніторингу та аналізу показників активності працівників. Однак, важливо забезпечити, щоб такі заходи не порушували права та конфіденційність працівників [13, 29]. Адже працівники мають залишатися задоволеними своєю роботою і не відчувати неприпустимого втручання у своє приватне життя чи порушення конфіденційності. Такий підхід сприяє підтримці здорового робочого середовища та позитивним міжособистісним відносинам у компанії. Тому, головною частиною процесу МАПА є забезпечення прав та конфіденційності, що дозволяє досягти балансу між підвищенням продуктивності та забезпеченням добробуту працівників.

1.3 Формування вимог до проведення моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії при створенні ІС для онлайн торгівлі

Формування вимог є одним з найважливіших початкових етапів моніторингу та аналізу активності працівників. Адже на цьому етапі відбувається формування цілей та стратегій даного процесу, що безпосередньо може принести як користь, так і негативні наслідки відповідно до обраної стратегії.

Перш за все у формуванні вимог є забезпечення прозорості та згоди працівників на моніторинг їхньої активності [19]. Під прозорістю розуміється повідомлення співробітників про обсяг, цілі, методи збору, а також спосіб обробки їхніх даних. Згода працівників є ключовою складовою в етичному і юридичному плані, адже вона дозволяє збирати та аналізувати дані відповідно до вимог законодавства та принципів доброчесності. Цей підхід може забезпечити не лише легальність процесу моніторингу, а й підвищити рівень довіри між

компанією та її співробітниками, що сприятиме позитивній корпоративній культурі і забезпечуватиме більшу відданість робітників.

Крім того, формування вимог полягає у застосуванні програмного забезпечення для моніторингу [19], що забезпечить не лише контроль за активністю працівників, а й надає користь для них самих. Бізнес-дослідження Accenture з'ясувало, що 92% працівників відкриті до контролю з боку своїх роботодавців, але лише за умови, що роботодавці використовують це для надання переваг працівникам [20]. Тож важливо використовувати програмне забезпечення, котре сприятиме саморегуляції працівників та покращуватиме їхню продуктивність. Зокрема, програмне забезпечення має зосереджуватися на зведених даних, які дають уявлення про загальний рівень робочої активності, а не на окремих працівниках. Цей підхід дозволяє уникнути відчуття мікро управління та сприяє більшій самостійності працівників.

Останнім, однак, не менш важливим етапом, є захист даних програмного забезпечення моніторингу від зловживання та незаконного доступу [19]. Оскільки дані моніторингу можуть містити конфіденційну інформацію про працівників та компанію, необхідно вжити всіляких заходів для їхнього захисту. Це включає обмеження доступу до даних лише привілейованим особам, контроль використання USB-пристроїв для запобігання крадіжкам, а також періодичне видалення зібраних даних, які вже не потрібні для бізнесових цілей. Тільки вживаючи такі заходи, компанії можуть забезпечити надійний захист конфіденційної інформації та зберегти довіру своїх співробітників.

1.4 Постановка задачі дослідження

Під час огляду та аналізу існуючих методів МАПА було з'ясовано ключові ідеї, згідно з якими було визначено їх основні переваги та недоліки. Головна ідея

полягає в тому, що найгірші наслідки моніторингу спричиняються надмірним контролем, який руйнує межу приватності та конфіденційності стосовно працівників ІТ компанії [18]. Інше твердження щодо цього процесу можна трактувати так: які б ефективні не були методи МАПА, негативні фактори несуть за собою більші наслідки аніж користь їх використання.

Отже, враховуючи вищезазначене, можна сказати, що використання та комбінування приведених раніше методів цілком можливе у тому випадку, якщо застосовувати їх правильно.

У такому разі, беручи до уваги все сказане, є можливість сформулювати об'єкт, предмет та мету дослідження.

Об'єктом дослідження є процес моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії під час розробки та підтримки платформ для онлайн торгівлі.

Предметом дослідження являються методи моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії, що спрямовані на оцінку продуктивності та мотивації персоналу.

Мета дослідження полягає у порівняльному аналізі існуючих методів моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії з метою визначення їхньої продуктивності, а також у розробці власного методу, враховуючи переваги та недоліки розглянутих методів.

Для досягнення поставленої мети дослідження необхідно виконати наступні етапи:

- провести детальний огляд літератури з метою збору даних щодо існуючих методів моніторингу та аналізу активності працівників ІТ компанії;
- зібрати найбільш поширені та релевантні методи моніторингу та аналізу;
- провести порівняльний аналіз зібраних методів з визначенням їх переваг та недоліків;

- провести огляд та збір інструментів та систем, які необхідні для збору показників активності працівників ІТ компанії, для подальшого моніторингу та аналізу;
- розробити методику використання комплексного методу;
- розробити комплексний метод моніторингу та аналізу показників активності;
- розробити інструментальні засоби моніторингу та аналізу із застосуванням комплексного методу;
- провести перевірку розробленого комплексного методу стосовно його ефективності;
- проаналізувати одержані результати використання розробленого комплексного методу;
- провести апробацію застосування комплексного методу з використанням розроблених інструментальних засобів моніторингу та аналізу.

2 РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОГО МЕТОДУ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ АКТИВНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ В ІТ КОМПАНІЯХ

2.1 Обґрунтування доцільності використання існуючих методів моніторингу активності працівників

Оскільки, інформаційні технології це невід'ємна частина будь-яких бізнес-процесів – з'являється ідея автоматизації моніторингу та аналізу активності працівників в ІТ компаніях. Різна активність працівників включає в себе великий спектр дій та вмінь, спрямованих на досягнення стратегічних цілей компанії. Важливо врахувати, що активність не обмежується лише виконанням конкретних завдань, вона також включає в себе само мотивацію, самоорганізацію, професійний розвиток, здатність роботи в колективі та власний творчий підхід до роботи. При цьому, концепція активності працівників нерозривно пов'язана з їх продуктивністю та вмотивованістю до роботи.

Поняття продуктивності необхідно розуміти не лише в обсязі виконаних завдань, натомість, у високій якості рішень з дотриманням часових меж. Для досягнення відповідного рівня продуктивності важливо мати вмотивованих працівників, які не лише виконують свої обов'язки, але й прагнуть до постійного удосконалення та досягнення нових цілей.

Рівень продуктивності працівників також сильно залежить від таких понять, як само організованість та самоконтроль. Це пов'язано з тим, що вміння самостійно контролювати власні робочі процеси та результати без зовнішнього нагляду, з боку колег, менеджерів чи керівництва, значно підвищує продуктивність під час роботи. Це означає, що працівники здатні визначати пріоритети, розуміючи ціль, як компанії, так і власного проекту. Працівники, котрі здатні планувати власний робочий час, встановлювати реалістичні цілі та

відстежувати персональний прогрес у їх досягненні, за часту і є найбільш продуктивними.

Більш того, самоконтроль допомагає контролювати та змінювати власні реакції щоб уникати небажаної поведінки, натомість, підсилюючи бажану [22]. Результатом володіння таким вмінням може бути підвищення продуктивності, для підтримки конкурентоспроможності, та можливість бути цінними працівником для ІТ компанії.

Як було зазначено раніше, для розробки комплексного методу моніторингу та аналізу показників активності рекомендується поєднати кілька існуючих методів. Існуючі методи використовуються задля виконання персональних конкретно-поставлених задач. Кожен з методів надає можливість відслідкувати певний набір показників активності працівників. Негативним чинником використання цих методів є їх вплив на конфіденційність працівників компанії.

Для подальшого застосування існуючих методів моніторингу та аналізу, при розробці комплексного методу, варто розглянути типовий проєкт в ІТ компанії. Що є необхідним задля розуміння груп працівників, їхньої загальної активності та показників, які представляють цю активність та можуть бути виявлені в результаті виконання роботи.

Можна розглянути платформу онлайн торгівлі для середнього бізнесу у якості веб-магазину, який спеціалізований на продажі екологічно чистих товарів. Така платформа може надавати великий асортимент товарів таких, як органічна їжа, натуральна косметика та еко-побутові товари. Веб-магазин підтримує функціональність взаємодії з клієнтами, управління стоком товарів, обробку замовлень та надання аналітики продажів і можливим розширенням можливостей при довгостроковій підтримці проєкту.

Для виконання та довгострокової підтримки такого проєкту можна залучити малу команду розробки кількістю 12-14 людей. Команда розробки типового проєкту наведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Команда розробки типової платформи для онлайн торгівлі

№	Роль	Стислий опис відповідальності	Кількість учасників
1	Менеджер проєкту	Керує всім проєктом, контролює терміни та ресурси. Вважається посередником між клієнтом та командою проєкту.	1
2	Бізнес аналітик	Вивчає ринок товарів, аналізує вимоги клієнта та визначає стратегію ціноутворення з маркетинговими підходами.	1
3	Архітектор рішень	Визначає стратегію функціонування всього веб-додатку. Вважається командним лідером команди розробників.	1
4	Інженер програмного забезпечення (BE)	Виконує розробку та підтримку серверної частини додатку.	3
5	Інженер програмного забезпечення (FE)	Виконує розробку та підтримку клієнтської частини додатку.	2
6	Дизайнер (UX/UI)	Планує та розробляє зручний та привабливий інтерфейс веб-додатку для користувачів.	1
7	Тестувальник (QA)	Виконує тестування розробленого веб-додатку на відповідність вимогам клієнта.	2
8	Системний інженер (DevOps)	Автоматизує процеси розгортання та підтримує роботу веб-додатку.	1

Таким чином, маючи орієнтовну команду типового проєкту для розробки платформи для онлайн торгівлі, необхідно поєднати ролі працівників у групи, з точки зору логічно-пов'язаних функціональних обов'язків та активності. Ці групи задають розмежування моніторингу та аналізу, де розглядуваний процес контролює більш специфічні для кожної групи показники активності. Групи ролей працівників проєкту та їх задачі приведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Групи ролей працівників проєкту

Проектна група	Ролі	Задачі
1	2	3
Управління	Менеджер проєкту	Комунікація з клієнтом; комунікація з командою проєкту; координація роботи; розподіл завдань; ведення документації; контроль за процесом розробки, виконання термінів, бюджету; проведення звітування клієнта; планування функціональних вимог
Аналіз та планування	Бізнес аналітик; Архітектор рішень	Аналіз бізнес-потреб; аналіз та планування функціональних вимог; формування функціональних документацій; аналіз ринку товарів; комунікація з командою; проєктування архітектури системи; визначення технічних стандартів, технологій та рішень

Кінець таблиці 2.2

1	2	3
Проектування інтерфейсу	Дизайнер (UX/UI)	Розробка концепції та дизайну інтерфейсу; створення макету веб-додатку; оптимізація інтерфейсу
Розробка та підтримка	Інженер програмного забезпечення (BE); Інженер програмного забезпечення (FE)	Виконання функціональних проектних задач; виправлення помилок функціонування та оптимізація роботи веб-додатку; написання документації; комунікація з командою
Тестування	Тестувальник (QA)	Розробка тест-кейсів; планування тестування; виконання регресійного, функціонального та інших видів тестування; виявлення помилок та створення задач; комунікація з командою
Автоматизація	Системний інженер (DevOps)	Налаштування та управління інфраструктурою проєкту; автоматизація процесів; моніторинг та управління системними ресурсами; комунікація з командою

Крім того, під час виконання певних задач, кожен працівник проєкту використовує спеціалізовані інструменти такі, як: система управління проєктами, система спільної роботи, система управління контентом. А також кожен працівник періодично проходить тренінги чи курси з використання платформ для навчання та саморозвитку.

Будь яка задача чи робочий процес містить у собі ряд показників активності, які можна використовувати під час аналізу у відповідності з цілями моніторингу. Для визначення цілей моніторингу необхідно з'ясувати зацікавлені сторони даного процесу та визначити його доцільність для кожної з них.

Таблиця 2.3 – Зацікавлені сторони та доцільність процесу моніторингу

Зацікавлена сторона	Доцільність	
	Робоча	Персональна
HR менеджер	Використання об'єктивних оцінок працівників при прийнятті рішень; Уникнення суб'єктивних оцінок при оцінюванні людських ресурсів	–
Менеджер проекту	Оперативне виявлення факторів, що гальмують продуктивність учасників проекту	Відстеження власної продуктивності; управління власним часом
Працівники компанії (учасники проєктів)	–	

Доцільність процесу моніторингу може бути як персональною для себе – коли будь-який працівник, що є учасником проєкту, переглядає деякий набір результатів про власну продуктивність, так і доцільною при виконанні робочих обов'язків.

Отже, з урахуванням доцільності, мета розглядуваного процесу полягає у визначення продуктивності учасників проєктів та оперативному виявленні факторів, що впливають на неї, наданні об'єктивної оцінки працівників для прийняття рішень та уникненні суб'єктивних оцінок. Такий процес також

допомагає працівникам у відстеженні власної продуктивності та ефективному управлінні власним часом.

Наступним етапом є виявлення необхідних показників активності працівників ІТ компанії, що будуть враховуватись при аналізі задля виконання поставленої мети розглядуваного процесу. Показники активності визначаються для кожної з груп учасників проєктів задля врахування специфіки задач працівників. Дані показники зображені у табличному варіанті відповідно до групи спеціалістів та приведені у таблиці 1 додатку Б.

Виходячи з таблиці показників активності можна прийти до висновку, що основним показниками являються часові та кількісні, які, являють собою час витрачений на робочі процеси та обсяг виконаної роботи, у відповідності до специфіки проєктної ролі працівників.

Якщо розглянути робочий день будь-якого учасника проєкту, як часовий проміжок та розкласти його на набір відрізків часу, що відповідають певному робочому процесу. То таке розбиття на відрізки часу допоможе виявити часові проміжки, коли працівники найбільш продуктивні, а також визначити фактори, які можуть впливати на їхню продуктивність. Більш детальний аналіз робочого часу дозволить зрозуміти, як краще розподілити завдання та використати час ефективніше.

Розбиття робочого дня на відрізки часу та подальший аналіз цих відрізків є важливим етапом для виявлення факторів найбільшої продуктивності працівників. Для досягнення цієї мети, найбільш підходящим методом моніторингу є Хронометраж, який полягає у точному вимірюванні часу, витраченого на кожну робочу діяльність. А застосування аналізу КРІ допоможе не лише виявити найбільш продуктивні моменти, а й оцінити відповідність досягнутих результатів поставленій меті моніторингу.

Таким чином, цей комплексний підхід до моніторингу та аналізу показників активності працівників стане ефективним інструментом для підвищення продуктивності та ефективності в роботі команди проєкту.

Отже, необхідно мати автоматизовану інформаційну систему, що зможе фіксувати необхідні показники активності працівників ІТ компаній, застосовуючи комплексний метод моніторингу для подальшого аналізу, з використанням методів хронометраж та аналіз КРІ. Ця ІС стане ефективним інструментом при отриманні об'єктивної картини продуктивності для менеджерів. Крім того, така система допоможе учасникам проєктів здійснювати самоконтроль та покращувати показники активності, задля досягнення кращих результатів і набувати максимальної ефективності при наданні власних послуг під час розробки проєкту.

2.2 Комплексний метод моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компанії з розробки платформ для онлайн торгівлі

Комплексний метод моніторингу та аналізу активності працівників передбачає інтеграцію з різними засобами та технологіями, щоб забезпечити повний огляд робочих процесів. Цей метод використовуватиме не лише автоматизований збір даних але й використання інструментів для аналізу та подальшої інтерпретації зібраних даних, щоб виявити тренди, закономірності та можливості для вдосконалення бізнес-процесів.

Під час розробки планується застосування базових методів моніторингу для збору та показників активності працівників ІТ компанії. Серед цих методів можна виділити хронометраж, що полягає у фіксації часових проміжків під час виконання робочих процесів. Для роботи визначення ефективності на основі деяких залежностей буде використаний метод аналізу КРІ.

Одним з основних аспектів методу є управління доступом до даних, що дозволить забезпечити конфіденційність та захист особистої інформації працівників. Важливо, щоб відведена група працівників, що використовуватиме даний метод мала доступ лише до необхідної їм інформації, а вся збережена інформації була захищена від несанкціонованого доступу. Цей підхід сприятиме створенню довіри між компанією та співробітниками, а також підвищить загальний рівень безпеки даних.

Окрім того, комплексний метод моніторингу активності працівників передбачає використання аналітичних методів та інструментів таких як статистичний аналіз та візуалізація даних задля розуміння цих даних та їх інтерпретації. Такий підхід забезпечить менеджерів цінною інформацією про продуктивність роботи та виявити тенденції у погіршенні чи поліпшенні продуктивності. Що не менш важливо, отримати можливість оптимізації робочих процесів та приймати обґрунтовано-правильні управлінські рішення.

Принцип хронометражу полягає у вимірюванні часу котрий працівники витрачають на виконання різних робіт чи завдань, тобто робочих бізнес-процесів. Такими процесами можуть бути: виконання призначених завдань, проведення робочих мітингів, оформлення проектної документації або навчання та саморозвиток. В контексті методу хронометраж кожний робочий процес чи процес навчання інтерпретується як певний обсяг часу, що був витрачений на його виконання. Тобто, робочі процеси окремого співробітника відслідковуються у вигляді часових проміжків. Такі часові проміжки будуть враховуватись, як часові показники активності.

З іншого боку, метод аналізу КРІ може приймати, раніше визначені часові проміжки та вимірювати конкретні цілі або результати, що досягаються працівниками, на кшталт обсягу виконаних завдань, а також їх вчасність та якість. Що, в свою чергу, допомагає виявити продуктивність працівників.

Отже, далі буде розглянуто необхідний набір етапів функціонування комплексного методу у табличному варіанті, показано у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Етапи комплексного методу

№	Етап	Опис
1	2	3
1	Збір даних	
1.1	Збір ключових показників активності	Збір даних з таких систем, як: управління проєктами, комунікації, контролю версій, проєктної документації та корпоративних, що можуть надавати інформацію про додаткову залученість працівників
1.2	Збір додаткових параметрів	Збір даних про тип задачі, складність задачі, пріоритетність задачі, орієнтовний час виконання задачі
2	Обробка даних	
2.1	Перевірка даних на наявність помилок та їх виправлення	Виявлення дубльованих, неповних або неточних даних та виправлення аномальних значень
2.2	Нормалізація даних	Перетворення даних до спільного масштабу для полегшення порівняння, використовуючи методи нормалізації даних, таких як масштабування або стандартизація
2.3	Агрегування даних	Об'єднання даних з різних джерел для створення комплексного набору показників для кожного працівника. Розрахунок ключових показників ефективності (КПІ) для оцінки продуктивності

Кінець таблиці 2.4

1	2	3
3	Аналіз даних	
3.1	Виявлення закономірностей та тенденцій	Застосування методів статистичного аналізу для виявлення закономірностей та тенденцій у даних
3.2	Сегментація результатів	Розбивка даних та результатів на підгрупи за різними показниками
3.3	Оцінювання за критерієм	Застосування узагальнених критеріїв оцінювання активності працівників до підготовлених даних щодо активності працівників
4	Інтерпретація та використання даних	
4.1	Візуалізація даних	Приведення даних до зрозумілого для людини представлення
4.2	Прийняття рішень	Використання результатів аналізу показників активності працівників зацікавленими особами для прийняття рішень

Наведені етапи у таблиці 2.4 являють собою одну ітерацію процесу моніторингу та аналізу показників активності для одного, окремо взятого працівника, що є учасником ІТ проєкту.

Важливо підкреслити, що даний комплексний метод є гнучким та може бути застосованим до конкретних завдань та потреб. Його універсальність полягає в тому, що він ґрунтується на логічних принципах та передбачає поетапне виконання заданих дій.

2.3 Розробка узагальненого критерія оцінювання активності працівників ІТ компанії

Результатом роботи ІС моніторингу може бути набір оцінок чи критеріїв щодо роботи конкретного працівника. На основі такого критерію можна буде визначити кращих працівників, які здатні досягати найкращих результатів у своїй діяльності, а також виявити області, де потрібні поліпшення. Відповідно, на основі отриманих оцінок працівників, HR менеджери та менеджери проєкту зможуть приймати рішення щодо нагород та заохочень, розподілу завдань, а також ідентифікувати можливість навчання та розвитку персоналу. Такий узагальнений критерій стане важливим інструментом для ефективного управління людськими ресурсами та забезпечення успішної роботи ІТ компанії.

Мета розглядуваного процесу полягає у визначенні продуктивності учасників проєктів, виявленні факторів, що впливають на неї, а також у наданні об'єктивних оцінок працівників для прийняття рішень та уникнення суб'єктивності. Цей підхід також сприяє працівникам у самоконтролі та управлінні власним часом.

Визначення продуктивності та вплив на неї з боку менеджерів, під час моніторингу, та працівників, в результаті самоконтролю, є край необхідним для забезпечення ефективного виконання роботи. Саму продуктивність працівників ІТ компанії, що є учасниками проєкту можна вважати мірою ефективності та результативності при виконанні різних робочих процесів.

У сегменті інтернет комерції, при розробці програмного забезпечення, є три критерії за якими можна оцінити процеси розробки .

Такими критеріями є:

- якість процесу розробки;
- швидкість розробки;
- обсяг виконаної роботи процесу розробки.

Однак, навіть в сучасних реаліях розробки, одночасно досягти можливо лише два критерії. Таку проблему можна пояснити наступним чином. У невеликих компаніях ніколи не вистачає часу чи людей, щоб досягти всіх трьох. У великих компаніях підвищені ризики невдачі запуску та складність доставки, що і є чинником неможливості досягнення всіх трьох [21].

Таким чином, продуктивність роботи працівників можна трактувати як швидку, якісну та об'ємну в обсязі виконаної роботи. З цього слідує, що працюючи швидко та виконуючи багато роботи, працівники матимуть втрати якості у виконаній роботі. При дотриманні якості у великому об'ємі виконаної роботи працівники будуть дуже повільними під час її виконання. А також, якість та швидкість виконання отриманих задач гарантує малий обсяг виконаної роботи. Такі варіанти продуктивності працівників при виконання роботи можна чітко відобразити на перетині цих критеріїв, що наведено на рисунку 2.1.

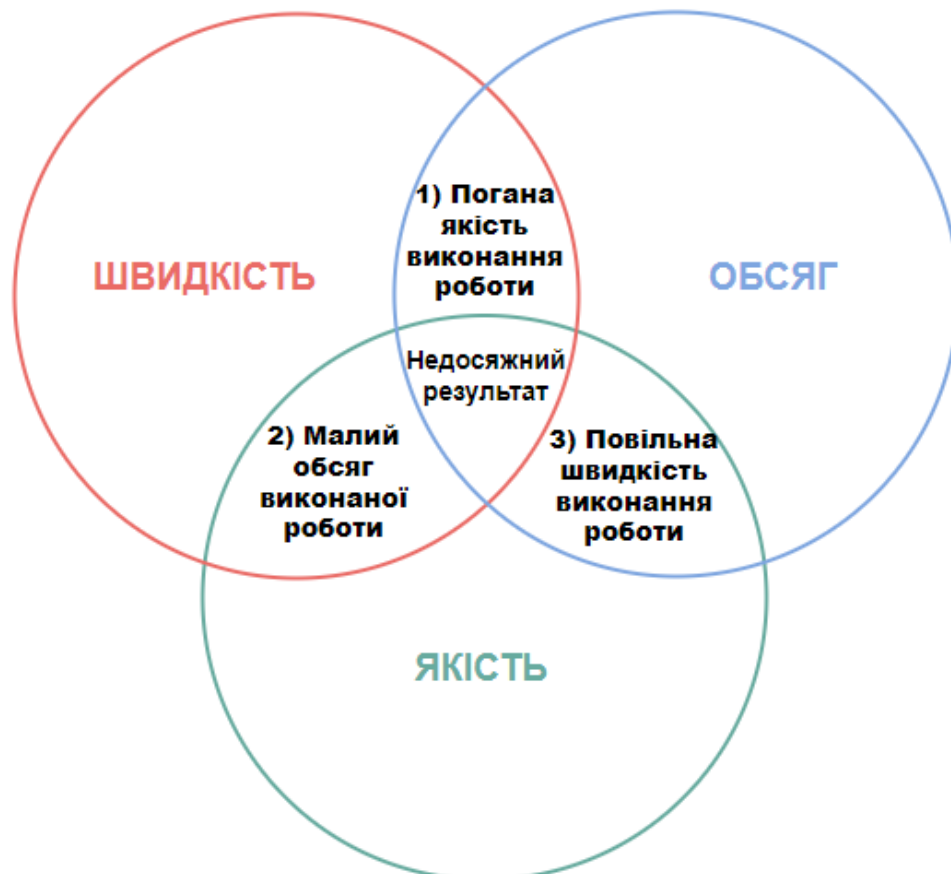


Рисунок 2.1 – Варіанти продуктивності роботи

З цього слідує, що після врахування комплексними методом набору показників активності окремого працівника необхідно поррахувати кожен з, описаних вище, критеріїв. Після чого, на основі цих трьох критеріїв відбуватиметься обрахунок рівня продуктивності, та визначення сегментів до яких отримана продуктивність відноситься.

Для обрахунку показника продуктивності окремих працівників ІТ компаній можна скористатись методом зважених оцінок для відповідної ситуації. Формула методу зважених оцінок для виявлення продуктивності виглядає наступним чином:

$$Pr = w_q \times PQ + w_s \times DS + w_a \times AF, \quad (2.1)$$

де Pr (Productivity) – показник продуктивності працівника;

PQ (Performance Quality) – показник якості виконання роботи;

DS (Delivery Speed) – показник швидкості виконання роботи;

AF (Amount of Features) – показник обсягу виконаної роботи;

w_q – критерій якості;

w_s – критерій швидкості;

w_a – критерій обсягу.

Такі показники як якість, швидкість та обсяг – будуть визначатись на основі визначених показників активності працівника ІТ-проєкту. У контексті продуктивності, такі показники повинні співвідноситись та розраховуватись у відповідності зі стандартами самої ІТ компанії, що збирається використовувати комплексний метод моніторингу та аналізу. Це означає, що компанія, під час впровадження методу, має встановити набір стандартів, відповідно до яких будуть співвідноситись фактичні результати. Після чого значення результируючих показників можуть розраховуватись за допомогою методу аналізу KPI.

В загальному, якісно виконана робота, це робота, що відповідає встановленим стандартам та дотриманим вимогам. Якість роботи у процесі моніторингу активності можна трактувати як відсутність чинників, які негативно впливають на цілі виконання проекту. Показник якості виконаної роботи можна обчислити як різницю між значенням початкового рівня якості та середнім значенням від набору негативних чинників, які впливають на загальний результат якості виконаної роботи. Наведено у формулі (2.2).

$$PQ = PQ_I - AvgKPI_C, \quad (2.2)$$

де PQ – показник якості виконання роботи;

PQ_I – (I – initial) початковий показник якості виконання роботи, що за замовчуванням становить 100%;

$AvgKPI_C$ – середнє арифметичне значення умовних KPI, котрі є негативними чинниками, що впливають на загальну якість виконаної роботи.

Середнє значення негативних чинників рахується за формулою (2.3). Під негативним чинником розуміється поганий результат KPI, тобто значення, яке є більшим за 0. KPI становитиме 0 при результуючому KPI меншому за 100%, та при більшому результаті значення буде становити $KPI_C - 100\%$, після чого, при отриманому результаті, що є більшим за 100% значення негативного KPI становитиме 100%.

$$AvgKPI_C = \frac{\sum_{i=1}^n KPI_{Ci}}{n}, \quad (2.3)$$

де KPI_C – негативне умовне значення KPI;

n – кількість негативних KPI.

В цій формулі такими негативними КРІ можуть бути:

- час витрачений на повторне доопрацювання задач після їх виконання;
- частота доопрацювання задач після завершення їх виконання;
- частота відтворення помилок.

Наступна формула (2.4) є загальним обрахунком КРІ. У цьому випадку ключові показники продуктивності обчислюються як співвідношення фактичного значення, що є результатом у вигляді показників активності працівників, до планового значення заданого компанією. Планове значення може враховувати рівень кваліфікації працівника, де до вищого рівня планове значення може бути меншим. Це пов'язано з вищими вимогами якості роботи до висококваліфікованих співробітників.

$$KPI_C = \frac{AV}{TV} \times 100\%, \quad (2.4)$$

де KPI_C – ключовий показник негативної якості що є умовним (C – conditional);

AV – досягнуте значення згідно показників активності;

TV – цільове значення активності;

100% – значення необхідне для представлення відсоткового результату.

Для забезпечення швидкої продуктивності необхідно розглядати саме ефективну швидкість виконання роботи. Під ефективною швидкістю виконання розуміється здатність виконувати задачі при мінімальних затратах у часі та ресурсах. щоб обчислити показник швидкості можна використати формулу (2.5).

$$DS = \frac{\sum_{i=1}^n T_{EPS} - \sum_{j=1}^m T_{WPS}}{n+m} \times 100\%, \quad (2.5)$$

де DS – показник швидкості виконання роботи;

T_{EPS} (Effective Performance Speed) – задача з ефективною швидкістю виконання, тобто виконана завчасно або вчасно, у порівнянні з запланованим часом;

T_{WPS} (Weak Performance Speed) – задача з неефективною швидкістю виконання, тобто виконана після зазначеного терміну;

n – кількість задач виконаних у термін;

m – кількість задач виконаних після терміну;

100% – значення необхідне для представлення відсоткового результату.

Продуктивність працівника, що націлена на виконання великого обсягу роботи, на відміну від швидкості, передбачає завершення певної кількості задач у відповідності з їх складністю. Кожна задача оцінюється за певною складністю та має власну вагу. Для кожного рівня кваліфікації у співвідношенні зі складністю проекту, при налаштуванні комплексного методу задається значенні обсягу, що вважається великим або достатнім для даного критерію. Такий критерій рахується за допомогою KPI, за формулою (2.6). Результатом є відсоткове представлення продуктивності за обсягом роботи. Якщо фінальне значення становить понад сто відсотків то за результат вважається значення 100%. Це свідчить про те, що працівник виконує великі обсяги роботи. Розрахунок досягнутого значення обсягу обчислюється у формулі (2.7).

$$AF = \frac{AV_{AF}}{TV_{AF}} \times 100\%, \quad (2.6)$$

де AF – показник обсягу виконаної роботи;

AV_{AF} – досягнуте значення обсягу виконаної роботи працівником;

TV_{AF} – цільове значення обсягу;

100% – значення для приведення результату у відсотковий вигляд.

$$AV_{AF} = \sum CDT, \quad (2.7)$$

де AV_{AF} – досягнуте значення обсягу виконаної роботи працівником;

CDT (Complex Difficulty of the Task) – багатофакторне значення складності задачі працівника, як приклад може бути значенням story point.

Щодо критеріїв продуктивності, то їх значення задається у відповідності до цих показників, тобто вони встановлюватимуться у відповідності з наміром зацікавлених сторін. Сумарне значення кожного з критеріїв повинно складати 1. Відповідно до рисунку 2.1 є розуміння того, що одночасно може бути лише 2 ключових критерії. У крайньому випадку, третій критерій буде являтися найменшим за значенням.

В результаті можна сказати, що, використовуючи узагальнені критерії для оцінки та аналізу, зацікавлені особи зможуть отримати об'єктивне розуміння продуктивності спостережуваного працівника. Цей критерій буде базуватись на основі цілей зацікавлених осіб в розумінні продуктивності, де продуктивність може розглядатись на основі якості, швидкості чи обсягу при виконанні працівником ІТ компанії робочих процесів.

3 РОЗРОБКА МЕТОДУ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ АКТИВНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ІТ КОМПАНІЇ ПРИ РОЗРОБЦІ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОНАЛАЙН ТОРГІВЛІ

3.1 Розробка методики щодо використання комплексного методу моніторингу та аналізу активності працівників

Існуючі методи моніторингу працівників ІТ компаній, при аналізі результатів виконання роботи, не завжди дають повну інформацію про те, як співробітники виконують свої обов'язки. Також деталі аналізу робочих процесів цих працівників, за часту є дуже суб'єктивними та мають великий рівень впливу на конфіденційність та приватність спостережуваних. Впровадження комплексного методу моніторингу та створення методики для його використання дозволить не лише показати користь даного процесу, а й запобігти негативним наслідкам від його використання.

В попередньому розділі було виявлено, що цей комплексний метод націлений на виявлення рівня продуктивності, та визначення спрямованість даної продуктивності на робочі процеси працівників. Така спрямованість може показувати якість виконання робочих процесів, швидкість такого виконання та рівень обсягу роботи, яка була виконана конкретним працівником. Розробка методики для комплексного методу є важливим етапом при впровадженні та використанні його можливостей. Методика полягає у створенні структурованого та послідовного плану дій, що дозволяє забезпечити ефективне впровадження, використання та аналіз даних.

Перед реалізацією даного комплексного методу необхідно дотриматись деяких передумов, що є необхідними для його повного функціонування. Такі передумови полягають у попередньому визначенні та плануванні даних для

моніторингу, які будуть збиратись, джерела для отриманні цих даних, та встановлення масштабу для моніторингу. До таких передумовами стосуються:

- ідентифікація джерел ініціюючих даних що характеризують працівників;
- ідентифікація джерел даних щодо показників активності;
- визначення частоти проведення моніторингу для різних груп працівників;
- визначення способу для реалізації API комплексного методу;
- підготовка інфраструктури для розгортання даного комплексного методу;
- встановлення норм та правил щодо використання комплексного методу.

Вхідними даними цього модуля є набір ініціюючих та періодичних даних. До ініціюючих належить інформація про працівників, що будуть включені до моніторингу. Надання ініціюючих даних повинне забезпечуватись під час впровадження та налаштування комплексного методу. Це необхідно для з'ясування ролі працівника, його кваліфікації та інших ідентифікуючих даних, що буде необхідно під час аналізу та при наданні працівнику доступу до ресурсів МАП.

Про періодичні дані можна сказати, що це той набір даних, який збирається при роботі модуля під час однієї ітерація моніторингу. Періодичні дані фактично і є показниками активності, що можуть бути як часовими, так і кількісними. Під час процесу моніторингу можливо виявити велику кількість різних показників активності, варіації яких сильно відрізняються у залежності з проєктними ролями окремих працівників.

Для відстеження часових показників активності (Time Indicators of Activity, далі – TIA) та кількісних показників активності (Quantitative Indicators of Activity, далі – QIA) необхідно використовувати програмне забезпечення, яке буде інтегруватись з системами, котрі використовуються працівниками під час

виконання робочих обов'язків. До таких систем можна віднести такі ІС, як: управління проектами, спільної роботи, документування, системи контролю версій та інші, більш специфічні до ролі працівника. Підтримка системами управління проектами буде забезпечена для Jira та Trello так, як вони є основними в роботі проектів розглядуваної компанії. До систем спільної роботи відноситься MS Teams. Підтримуваними системами керування контентом будуть Confluence та Notion. Інтеграція з такими платформами надаватиме широкий спектр показників активності та деяких допоміжних показників, таких як: Story points, пріоритетність задачі, статус задачі, час проведений користувачем у системі за певний період.

Контроль частоти запуску ітерації МАПА окремих працівників ІТ компанії напряду пов'язане з вертикальним масштабом обчислювального забезпечення, на якому планується розгортання ІС моніторингу. Та частково – з доцільністю розглядуваного процесу. Де контроль учасників проекту, від яких сильно залежить строк та якість виконання конкретного проекту, є більш необхідною аніж інших працівників. Тож, періодичність ітерацій моніторингу, за допомогою модуля, також залежить від ролі спостережуваного працівника. Це пов'язано з тим, що процеси, які виконують працівники відіграють різну роль під час життєвого циклу проекту.

Якщо порівняти такі дві групи учасників проекту, як розробники та бізнес аналітики. Базові робочі бізнес-процеси перших полягають у послідовному виконанні проектних задач, що можуть складати розробку нового та підтримку існуючого функціоналу проекту. Щодо бізнес-процесів других, то вони полягають у періодичній роботі над складанням документації з вимогами до продукту та формуванні самих задач для розробників. При порівнянні обох груп працівників можна виділити ключову відмінність, що полягає у послідовності виконання ключових обов'язків при взаємодії цих груп. Послідовне виконання

робочих задач та періодичне формування нової документації і відповідних задач для виконання потребують різної інтенсивності моніторингу.

Інтенсивністю моніторингу можна вважати частоту виконання ітерацій моніторингу для відповідних груп працівників. Конкретна ітерація моніторингу – це процес, який полягає у зборі даних про активність працівників за певний період часу. Таким чином, врахування інтенсивності моніторингу для конкретних груп працівників буде однією з початкових передумов при налаштуванні процесу моніторингу розглядуваного модуля. Зокрема, інтенсивність моніторингу розроблюваного модуля складатиме від однієї ітерації в кінці для окремого працівника, до однієї на тиждень. Де процес відбуватиметься в кінці кожного робочого дня, для збору поточного зрізу даних, до одного разу в межах робочого тижня, при відсутній необхідності у дуже інтенсивному моніторингу та аналізі.

Розроблюваний комплексний метод являє собою API для реалізації процесів моніторингу та аналізу. Його основна задача полягає у роботі з даними щодо активності працівників. Над цими даними проводиться необхідна обробка та аналіз, після чого вони інтерпретуються та надаються користувачам у зрозумілому вигляді. Результатом цього комплексного методу є набір даних щодо продуктивності працівників. Отримані результати можуть бути використані при прийнятті рішень менеджерами та, безпосередньо, самими працівниками, котрі прагнуть забезпечувати самоконтроль та само організацію для покращення власних результатів.

Таким чином, реалізація даного комплексного методу може бути здійснена у вигляді окремого сервісу, тобто інформаційної системи, або додаткового модуля корпоративної системи. Це надаватиме користувачам можливості для налаштування, управління, використання та контролю процесів МАП. Цей сервіс може взаємодіяти з корпоративними системами, де автоматично отримувати дані щодо працівників, або являться незалежною системою.

Після збору даних сервіс проводить ряд попередніх обробок, що передують процес аналізу. По-перше, відбувається перевірка набору даних на наявність таких проблем, як дуплікація, неточність даних та не відповідності реальним значенням. По-друге, виконується приведення всіх наборів показників до відповідного масштабу, що є необхідним для подальших обрахунків. По-третє, проводиться групування логічно пов'язаних даних та розрахунків можливих КРІ, що можуть бути прорахованими на початковому етапі. В результаті отримані сервісом дані є готовими до проведення аналізу та наступним розрахункам рівня продуктивності працівників ІТ компаній.

На даному етапі розроблюваний сервіс має деякий набір даних, за допомогою якого можливо провести частковий аналіз та отримати готову інформацію щодо націленості продуктивності окремого працівника. Тобто, при перегляді результатів активності конкретного учасника проєкту з'являється можливість отримати відповідні відсоткові значення продуктивності націленої на якість виконання роботи, обсягу виконаної роботи чи продуктивної швидкості при виконанні поставлених задач.

А також цей етап є готовим до повного аналізу і взаємодії з користувачами розглядуваного сервісу. Користувачі мають можливість отримувати додаткову інформацію щодо продуктивності при заданні очікуваних критеріїв. Дані критерії є попередньо зазначеними системою, тож на користувача лягає відповідальність за їх встановлення та відповідний обрахунок додаткових значень продуктивності. Сам процес аналізу відбувається за допомогою статистичного аналізу та візуалізації даних.

Статистичний аналіз проводиться у 2 етапи. Першим етап є проведення обрахунків початкової статистики після закінчення ітерації моніторингу. Де отримані дані є готовими до відображення базових результатів продуктивності працівника. Другий етап такого аналізу, полягає у взаємодії з користувачем описуваного сервісу. Що відбувається, безпосередньо, при прийнятті

управлінських рішень. Таким прийняттям рішення є встановлення критеріїв продуктивності, що певною мірою являються пріоритетами у функціонуванні проєкту.

Візуалізація даних полягає у відображенні даних в різних графічних представленнях. Такі представлення охоплюють дані активності працівника та продуктивності працівника за деякі заздалегідь визначені періоди. Де найменшим періодом є тиждень, а найбільшим – два місяці. Така періодика пов'язана з оптимізацією обсягів збереження даних для розрахунків продуктивності за встановленими критеріями продуктивності. Дані щодо активності, які виходять за межі періоду 2 місяців видаляються. Проте система забезпечує збереження медіанних результатів продуктивності за місяць, що може також використовуватись при прийнятті рішень щодо змін прогресу окремих працівників ІТ компанії.

Як було зазначено раніше, результатами системи є набір характеристик продуктивності окремих працівників. Цей результат може бути приведений як загальний опис поточного рівня продуктивності, як за бажаний період, так і за останню ітерацію моніторингу. За необхідності, результат також може відобразитись у вигляді графіку чи діаграми.

Отримані дані можуть бути використані для досягнення різних цілей, що варіюються від ролей користувачів. Потенційними цілями використання даних є:

- відстеження власної продуктивності;
- визначення можливостей для покращення;
- підтвердження власних досягнень;
- визначення проблем з загальною продуктивністю;
- підтримка у плануванні проєкту;
- визначення кращих виконавців;
- планування програм розвитку;
- з'ясування причин низької продуктивності.

В результаті усього вищесказаного, необхідно зазначити, що процес МАП є циклічним, після його впровадження. Це означає, що він є безперервним. Така безперервність роботи сервісу може бути використана для удосконалення та калібрування описуваних процесів. Де необхідно періодично знаходити нові закономірності в активності працівників, та враховувати їх значимість під час розрахунку загальної продуктивності.

У додаток до функціонування методики щодо використання комплексного методу, необхідно скласти набір норм та правил, згідно з якими має відбуватись робота з комплексним методом моніторингу та аналізу.

3.2 Розробка сервісу інформаційної системи як інструментальних засобів для моніторингу та аналіз показників активності співробітників компанії

Розробка сервісу ІС для виконання процесів МАПА являє собою створення окремого сервісу корпоративної системи ІТ компанії. Така розробка полягає у реалізації комплексного методу моніторингу та аналізу, шляхом інтеграції з корпоративними системами. Це необхідно для передачі деталей щодо працівників, до яких планується застосування моніторингу з метою визначення їх продуктивності під час розробки ІТ-проектів.

Основними функціональними можливостями сервісу є:

- збір даних про показники активності працівників;
- розмежування доступу до даних;
- перевірка та попередня обробка даних;
- збереження даних;
- аналіз даних;
- розрахунок показників продуктивності;
- візуалізація результатів моніторингу та показників продуктивності.

Сервіс ІС буде розроблений на основі високорівневої мови програмування Java, з використанням набору фреймворків, що допоможуть полегшити інтеграцію з корпоративними системами. Ключовим фреймворком являється фреймворк з відкритим доступом – Spring Boot [23] та допоміжних модулів Spring, що розширяють його можливості.

Забезпечення централізації даних буде відбуватись з використанням не реляційної бази даних. Для такої задачі відбудеться використання бази даних MongoDB [24], що відносить до класу NoSQL [25] баз даних. Використання бази даних цього типу необхідно у зв'язку з слабким розумінням структури даних, щодо показників активності, та зв'язків між ними, що можуть розширюватись та змінюватись з плином часу.

Для забезпечення аналітичних розрахунків та проведення статистичного аналізу буде використано бібліотеку Apache Commons Math. Це потужна бібліотек, котра надає повний стек математичних та статистичних функцій, що застосовуватимуться до наборів показників активності задля обрахунку рівня продуктивності працівників.

Сервіс забезпечуватиме безпеку та розмежування функціональних можливостей за допомогою окремого модуля Spring Boot Security. В результаті чого проєктний менеджер матиме можливість проводити налаштування пріоритетів під час процесів МАП та забезпечувати контроль групи учасників проєкту. В той час як працівник, що є учасником того ж проєкту матиме можливість спостерігати дані власної продуктивності з обмеженими можливостями у контролі цих даних. Більш того, сервіс забезпечуватиме різні рівні контролю даних від зловмисників, де відбуватиметься генерація токенів доступу та передача хедерів безпеки при взаємодії клієнта з сервером.

Графічне представлення результатів у розроблюваному сервісі відбуватиметься за допомогою поєднання бібліотеки XChart, при генерації візуального представлення на рівні сервера. А також, при динамічній побудові

різних графіків, за допомогою бібліотеки Chart.js, написаною мовою JavaScript, що добре поєднується зі Spring Boot фреймворком.

Розглядуваний сервіс матиме багаторівневу архітектуру, що забезпечуватиме модульність та гнучкість сервісу. Вона дозволить ефективно збирати, обробляти та аналізувати дані, забезпечуючи високий рівень безпеки та можливостей інтеграції з іншими компонентами корпоративної системи, для отримання необхідних даних чи передачі результатів продуктивності. Багаторівнева архітектура розроблюваного сервісу наведена на рисунку 3.1.

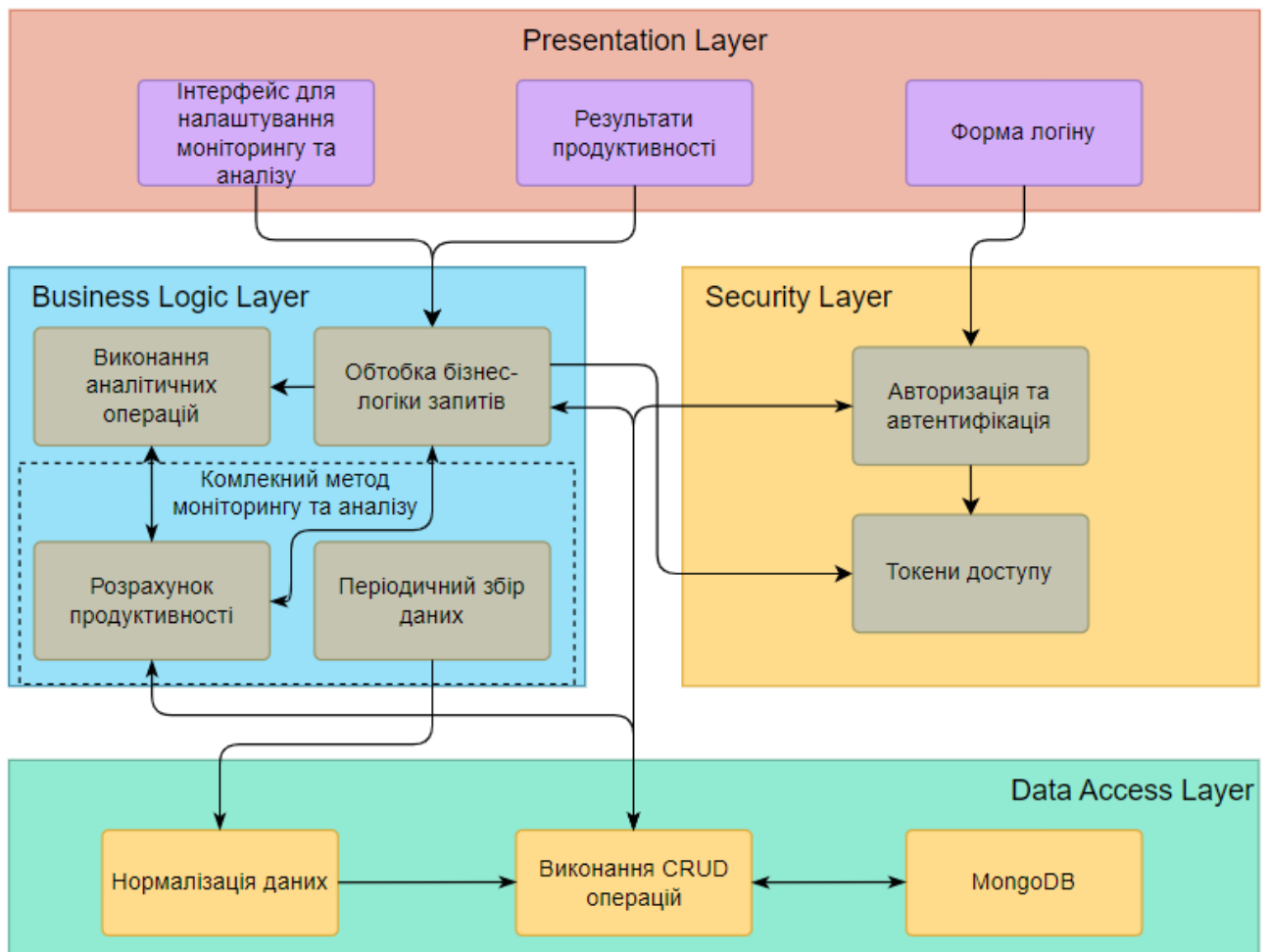


Рисунок 3.1 – Діаграма багаторівневої архітектури сервісу МАІ

Presentation Layer є рівнем представлення даних, що відповідає за взаємодію з користувачами та забезпечує інтерфейс для доступу до

функціональних можливостей сервісу. Даний рівень надає користувачам інтерфейс для налаштування методів моніторингу, перегляд результатів та інших можливостей системи.

Business Logic Layer являється рівнем, котрий реалізовує основні функції сервісу, що включає збір, обробку та аналіз даних щодо показників активності та деталей працівників. На цьому рівні відбувається координація запитів, та взаємодія між різними компонентами системи.

Security Layer є ключовим рівнем для забезпечення безпеки даних від несанкціонованого доступу них. Цей рівень контролює доступ до різних функцій сервісу, що здійснюється, безпосередньо, перед відправкою запиту на сервер. Цей шар архітектури забезпечується модулем Spring Boot Security.

Data Access Layer є рівнем, який відповідає за взаємодію з базою даних, забезпечуючи запис, отримання, оновлення та видалення даних зі сховища. Поточний рівень здійснює контроль до необхідних даних для роботи сервісу, виключаючи показники активності та дані про працівників.

Розглянута архітектура сервісу моніторингу, що забезпечує процеси МАП, розкриває функціональне оточення комплексного методу моніторингу, Таким чином, основні компоненти комплексного методу є складовою рівня бізнес-логіки. Якщо розглянути, лише процеси МАП, описуваного методу, то їх можна відобразити у вигляді діаграми, в нотації IDEF0, що зображено на рисунку 3.2.

Ключовий процес МАПА для працівників ІТ компанії, декомпозиція якого зображена на рис 3.3, приймає набір показників активності працівників, під час періодичного процесу моніторингу, та критерії моніторингу, що передаються менеджерами під час прийняття рішень. Процес контролюється за допомогою наданих даних про працівників, періодичності запуску ітерацій моніторингу, конфігурацій моніторингу і загальних норм та правил за якими регламентується використання сервісу МАП. Механізмом управління являються користувачі та ПЗ сервісу. На виході отримуються різні результати продуктивності працівників.

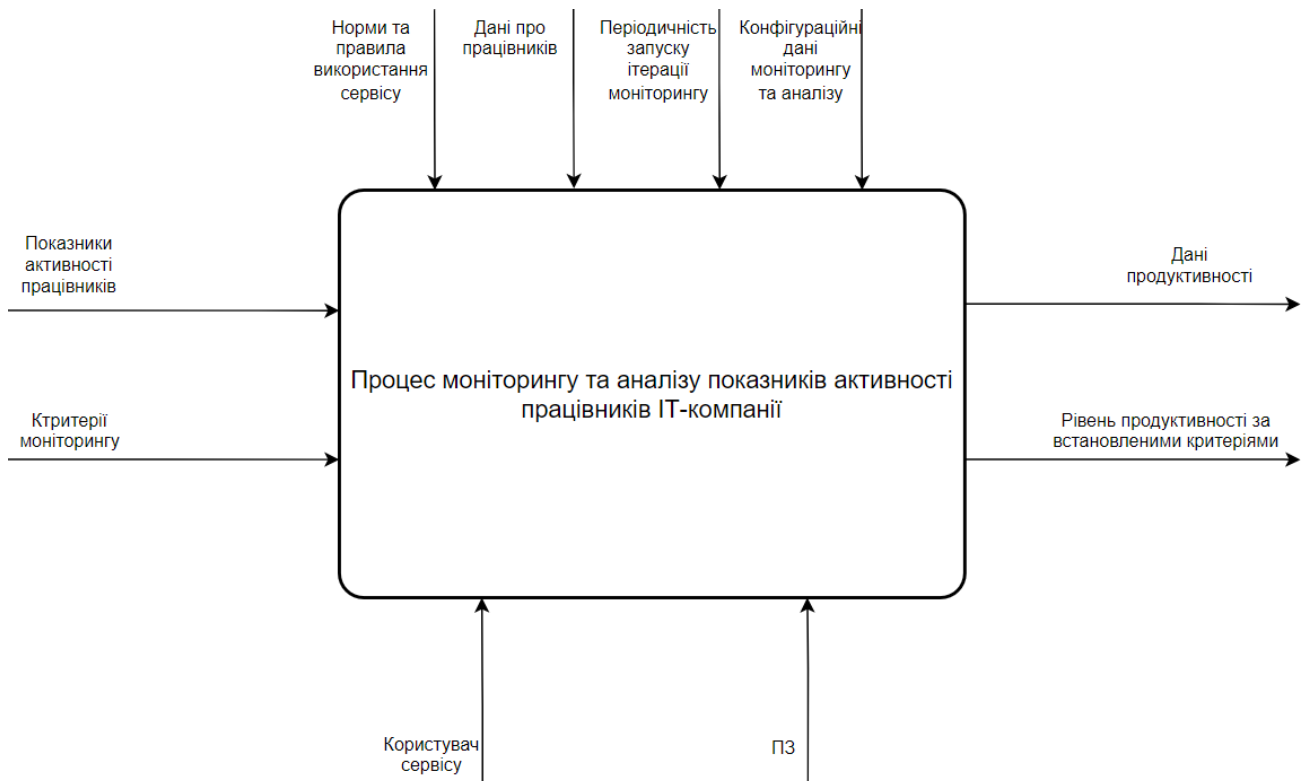


Рисунок 3.2 – Контекстна діаграма процесу МАПА

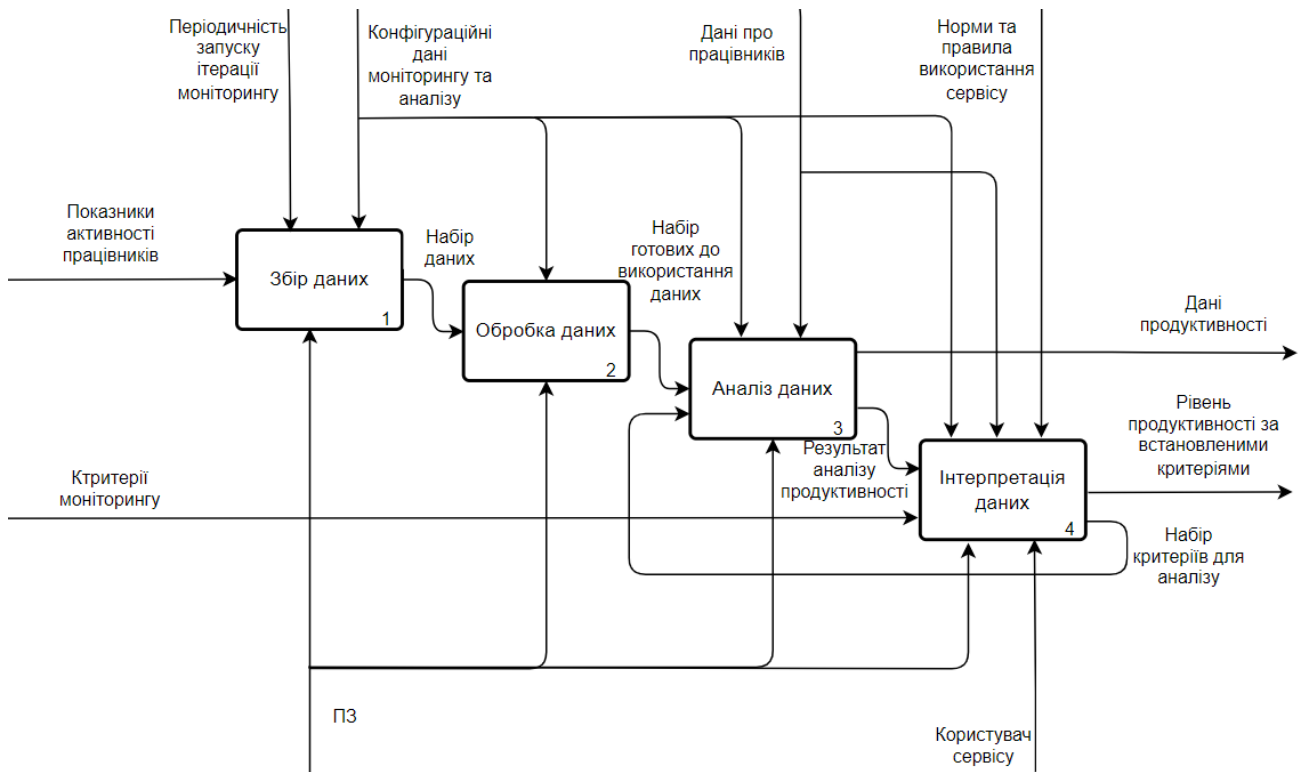


Рисунок 3.3 – Декомпозиція першого рівня процесу МАПА в нотації IDEF0

Декомпозиція першого рівня для ключового процесу МАПА приведена на рисунку 3.3. Така декомпозиція показує основні функціональні можливості розглядуваного сервісу. Таким чином можна побачити, що функціональні можливості розглядаються у вигляді чотирьох бізнес-процесів сервісу. Серед яких є збір даних, щодо показників активності, обробка отриманих даних, аналіз готових до використання даних та інтерпретація результуючих даних аналізу.

На наступному кроці було розглянуто два основних під процеси, що, безпосередньо, відповідають моніторингу та аналізу продуктивності. Такими процесами є процеси «Аналіз даних» та «Інтерпретація даних». Декомпозиції другого рівня цих процесів зображено на рисунках 3.4 та 3.5, відповідно.

Процес аналізу даних полягає у визначенні результуючої продуктивності, та наданні розрахованих даних для інтерпретації. Цей блок приймає набір перевірених та готових до використання даних, які необхідні для розрахунку рівня продуктивності, і набору критеріїв для аналізу критеріального рівня продуктивності працівників. Процес виконує паралельний розрахунковий аналіз продуктивності з точки зору якості, обсягу виконаної роботи та швидкості виконання. Після чого отримані дані продуктивності класифікуються, шляхом перевірок та зведень до можливого представлення як результату. Останній під процес процесу аналізу використовується під час прийняття рішень менеджерами. Він є недоступним для звичайних учасників проєктів та використовуються після налаштування набору критеріїв, при інтерпретації даних. Таким чином, увесь процес аналізу даних виконується програмних забезпеченням сервісу, що уникає суб'єктивність рішень людини. Процес контролюється за допомогою заданих конфігурацій моніторингу та аналізу на етапі налаштування поточного процесу на конкретному проєкті. А також під час контролю завжди надаються дані про працівників, що слугують допоміжним ресурсом при обрахунках рівнів продуктивності та аналізі.

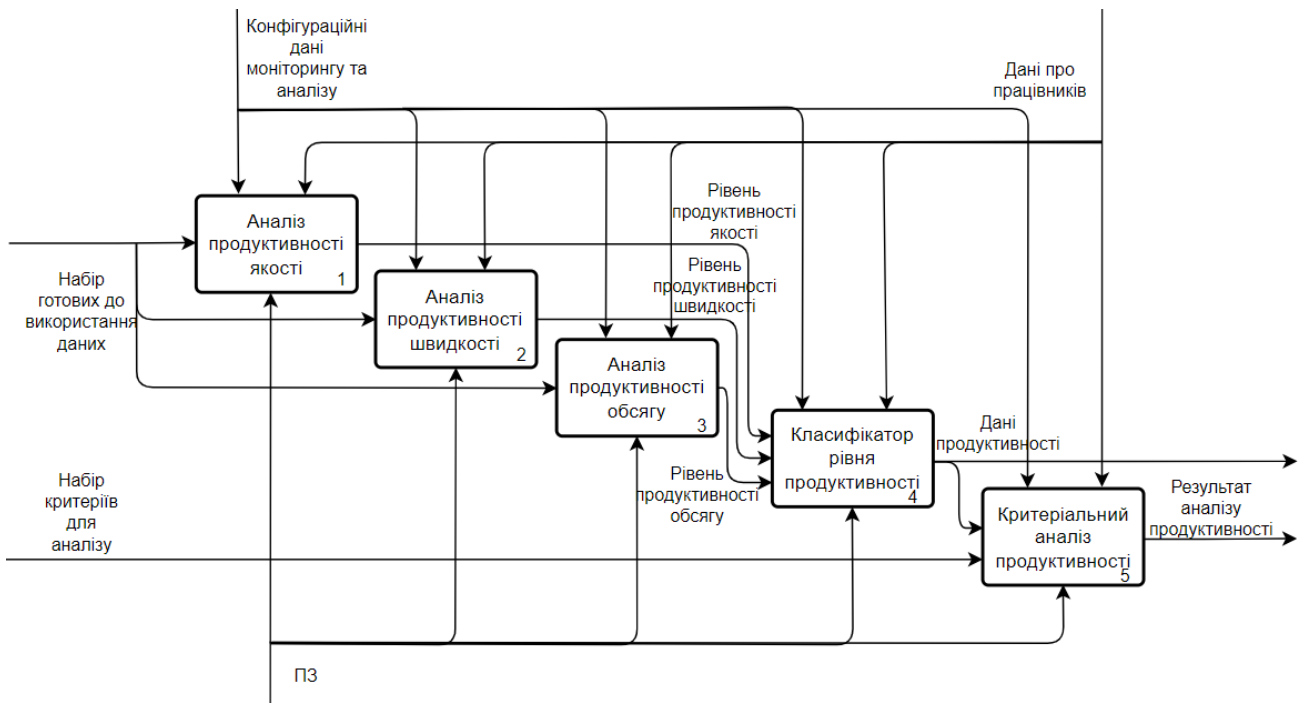


Рисунок 3.4 – Декомпозиція другого рівня процесу «Аналіз даних» в нотації IDEF0

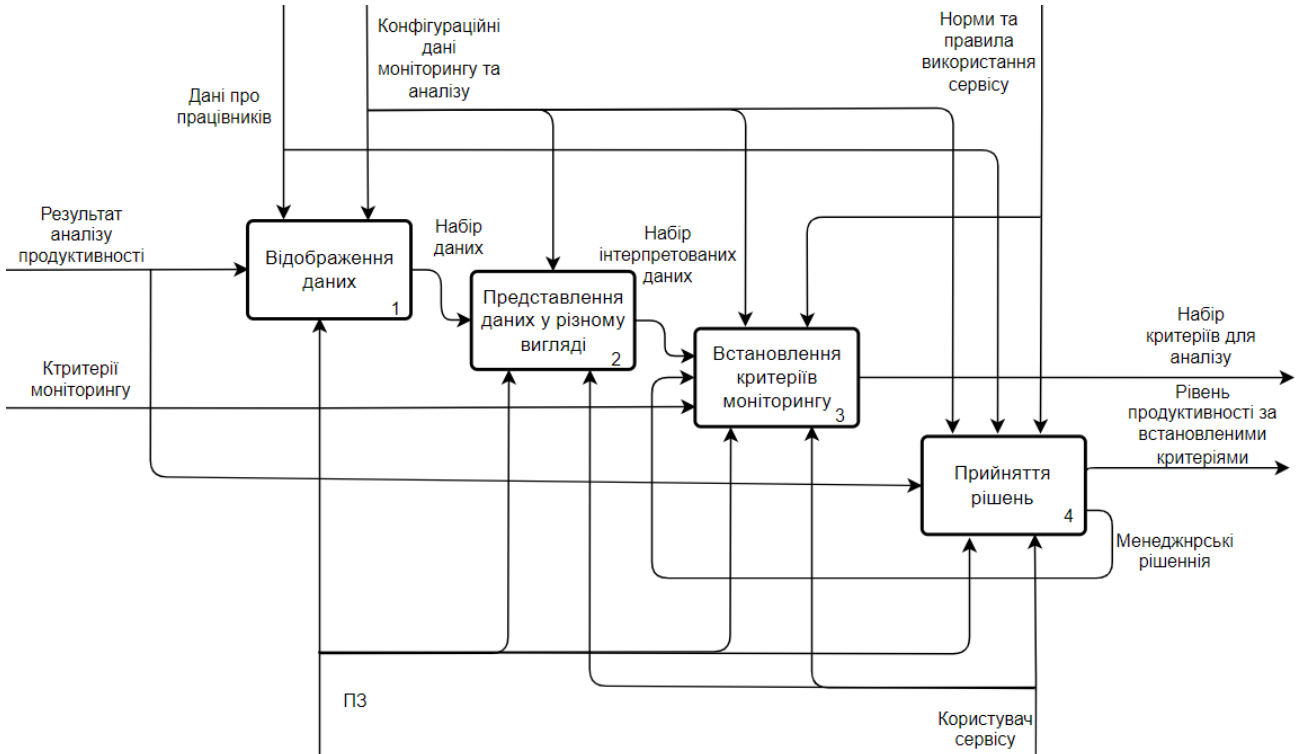


Рисунок 3.5 – Декомпозиція другого рівня процесу «Інтерпретація даних» в нотації IDEF0

Процес інтерпретації даних представляє з себе взаємодію користувачів сервісу з даними продуктивності. Така взаємодія полягає у використанні результуючих даних аналізу та прийняття рішень для подальших обрахунків, відповідно до встановлених критеріїв. Цей процес містить чотири під процеси, які забезпечують відображення аналітичних даних, представлення даних у вигляді графіків чи діаграм. А також, для відповідних ролей, з'являється можливість встановлювати критерії моніторингу, з урахуванням яких проводитиметься розрахунок продуктивності працівників. Управління цим процесом відбувається як системою моніторингу, так і користувачем даної системи. Контроль забезпечується за допомогою встановлених норм та правил до моніторингу продуктивності, конфігурації системи та даних про працівників. В результаті, здійснюється надання критеріїв для аналізу, для інших процесів, та розрахунок рівня продуктивності, згідно з заданими критеріями.

Після зображення функціонування ключових бізнес-процесів процесу МАП, наступним кроком є реалізація програмного алгоритму для виконання цих процесів. Алгоритм буде циклічним, адже виконуватиметься на сервері розглядуваного сервісу. Цей алгоритм буде складатись з чотирьох частин, які відповідають кожному з під процес процесу МАП.

Алгоритм збору даних відображений на рисунку 3.6. Цей алгоритм являє одну ітерацію збору даних про показники активності працівників ІТ компанії. Він починається з врахування конфігурацій, заданих до моніторингу, де відбувається збір даних про систем, з яких будуть діставатись показники активності. Циклічно, відбувається авторизація до цільової системи, надсилається запит та, в результаті, проводиться обробка відповіді. Отримані дані з цільової системи додаються до переліку результатів, після чого формується комплексний об'єкт, що містить увесь набір показників активності за одну ітерацію моніторингу.

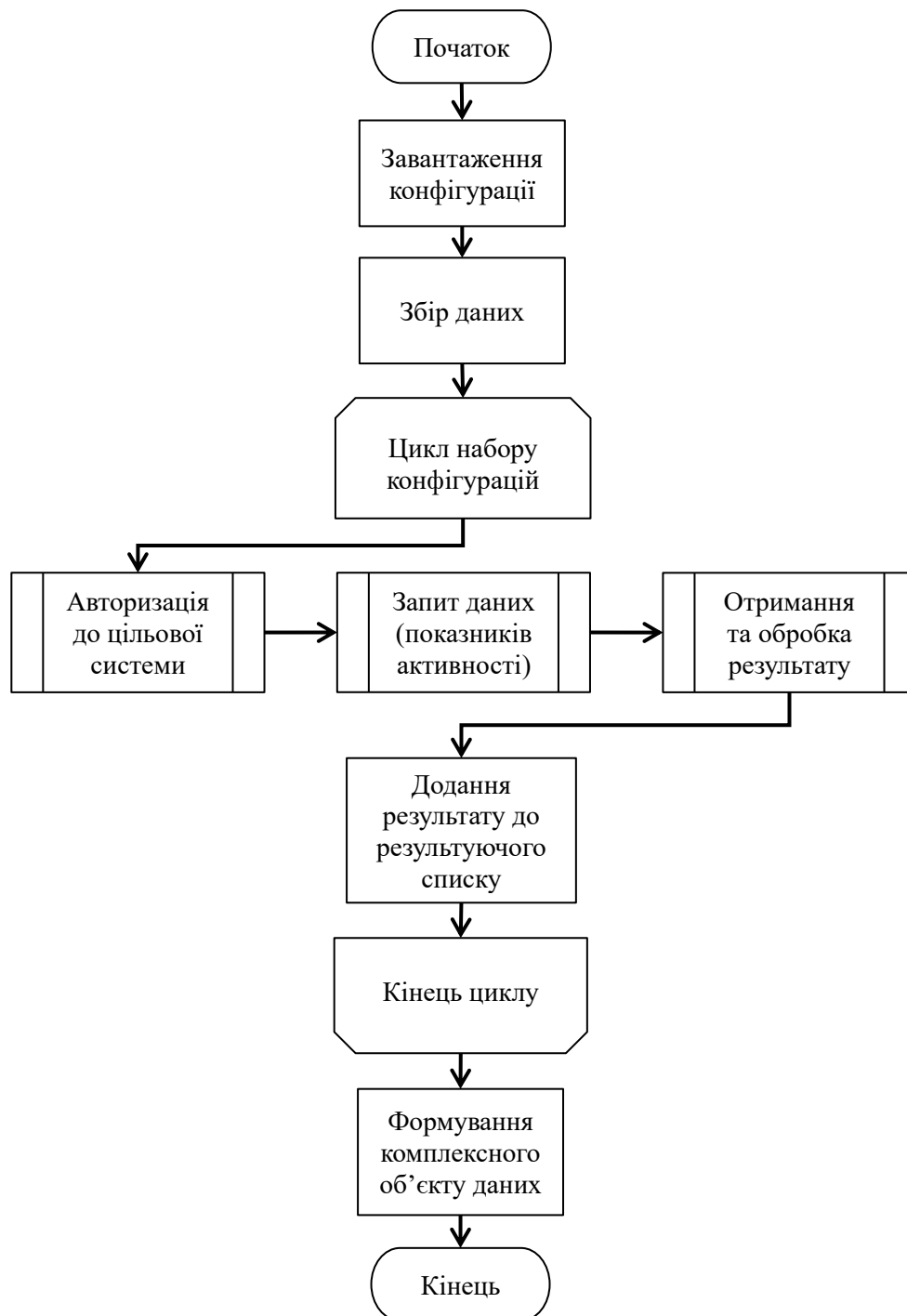


Рисунок 3.6 – Блок-схема алгоритму «Збір даних»

Алгоритм обробки даних показаний на рисунку 3.7. Поточний алгоритм виконується одразу після завершення процесу збору даних. Він отримує комплексний об'єкт даних після чого проводить операцію очищення. Така операція гарантує, що після її виконання дані будуть безпечними, правильними

та придатними до подальшої обробки. Наступна операція трансформує результуючі дані до необхідного вигляду. На останньому етапі проводиться перевірка, на виникнення проблем під час виконання попередніх операцій після чого дані будуть збережені.

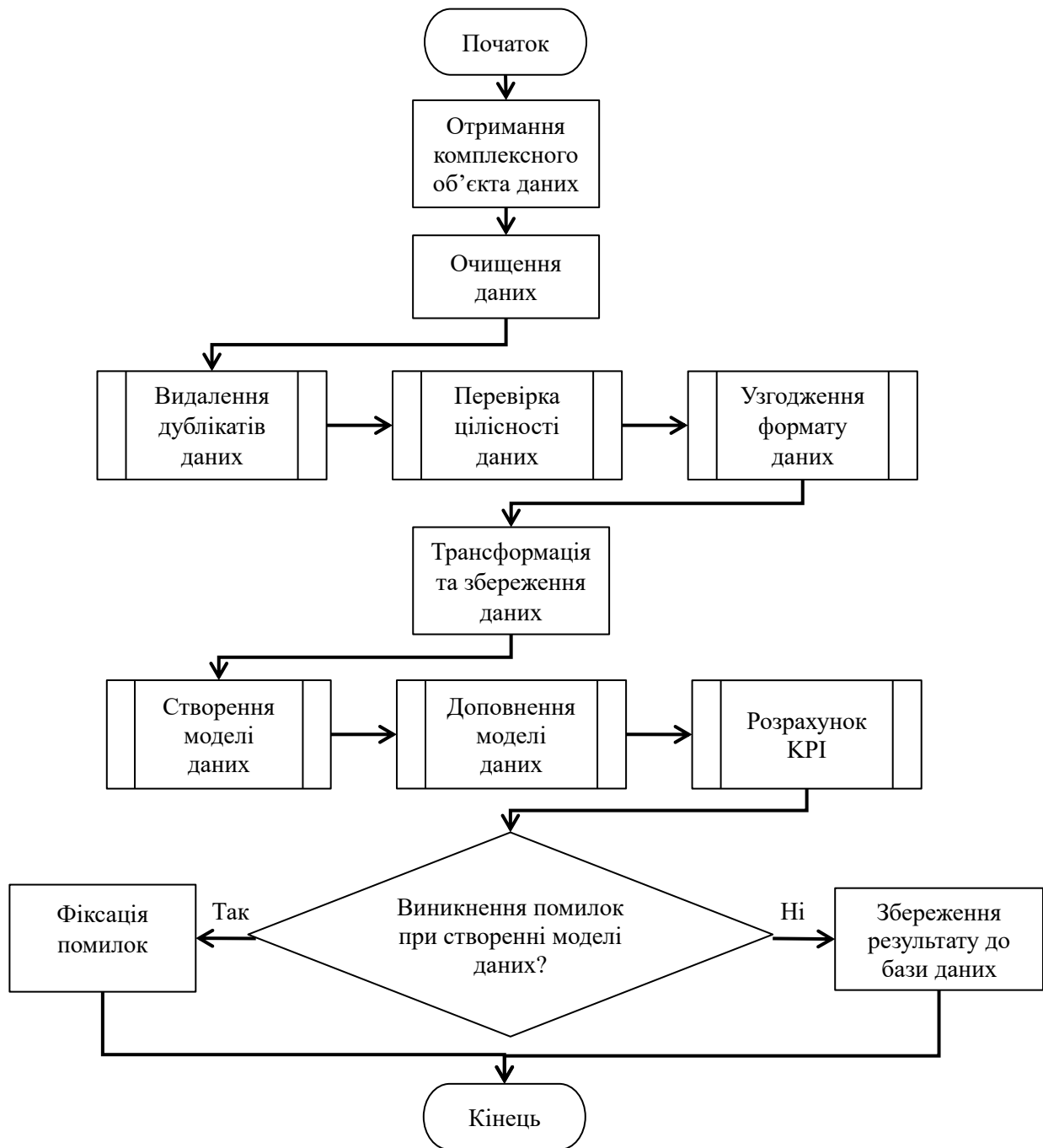


Рисунок 3.7 – Блок-схема алгоритму «Обробка даних»

Алгоритм аналізу даних наведено на рисунку 3.8. Початок алгоритму відбувається з отримання даних нормалізованих даних з БД та конфігурацій моніторингу. Після чого починається розрахунок набору показників продуктивності. Такий розрахунок виконується циклом, де відбувається визначення одного показника за ітерацію.

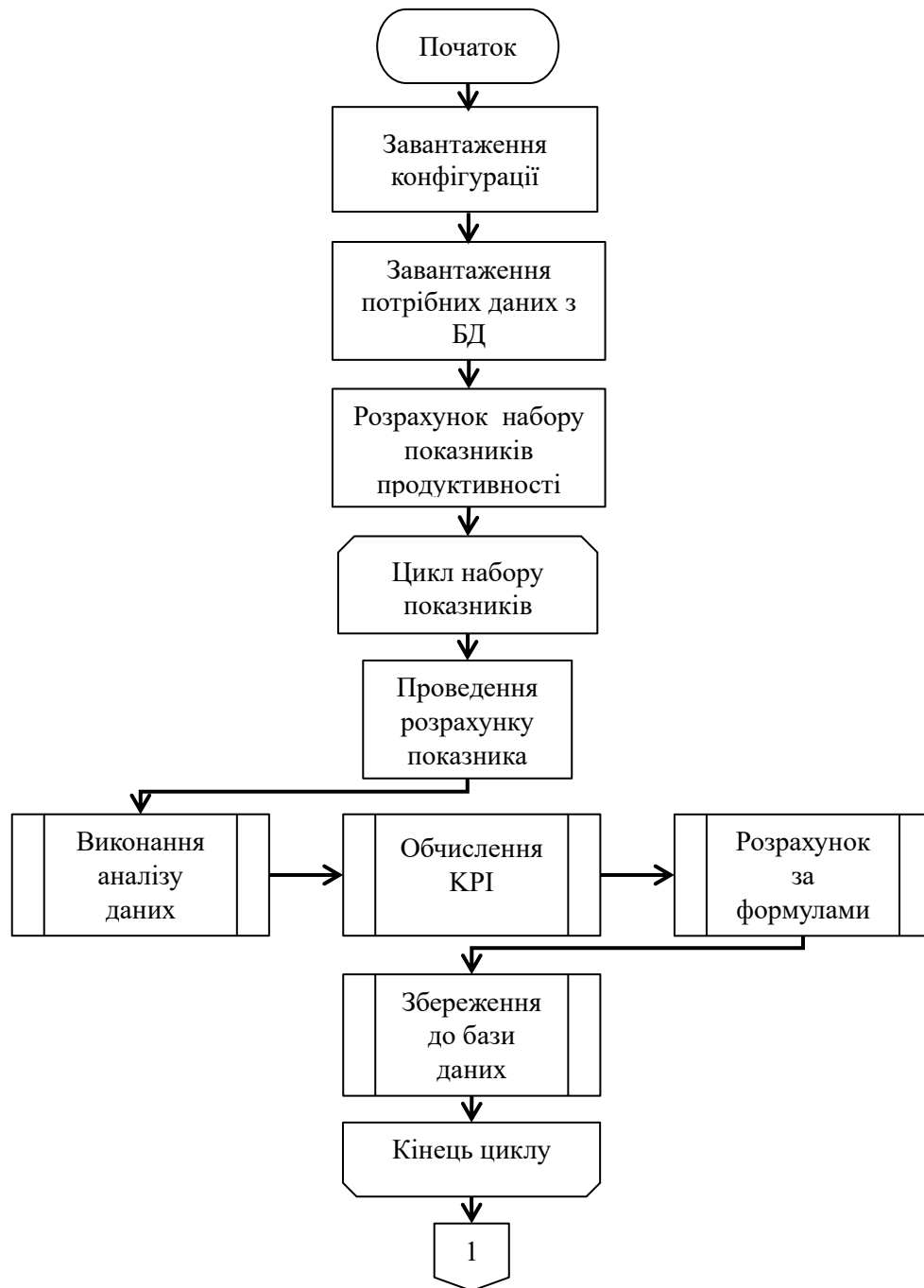


Рисунок 3.8 – Блок-схема алгоритму «Аналізу даних»

Під час циклу розрахунок починається з виконання можливих аналітичних операцій, обчислення потрібних КРІ, в результаті чого, обрахунок за формулами та збереження результату в БД. Далі відбувається перевірка наявності зазначених критеріїв моніторингу після чого відбуваються додаткові обрахунки загальної продуктивності працівника і збереження такого результату.

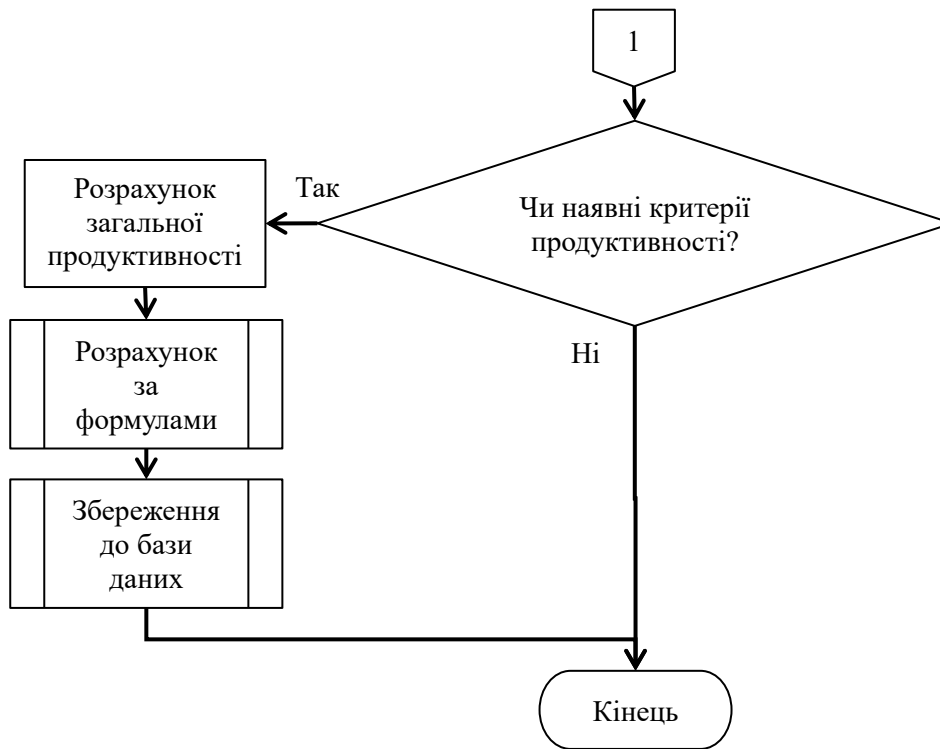


Рисунок 3.8, аркуш 2

Алгоритм інтерпретації даних приведено на рисунку 3.9. Він починається з автентифікації та авторизації користувача, яким може бути як учасник проєкту, так і менеджер того ж проєкту. Користувач може обрати бажаний тип представлення даних у графічному чи описовому вигляді. Для звичайних користувачів доступні лише їхні власні дані, тоді як менеджери мають можливість задавати додаткові критерії та переглядати результати для всього проєкту. Система обробляє запити користувачів, витягує необхідні дані з бази даних, проводить їхній аналіз та враховує задані критерії.

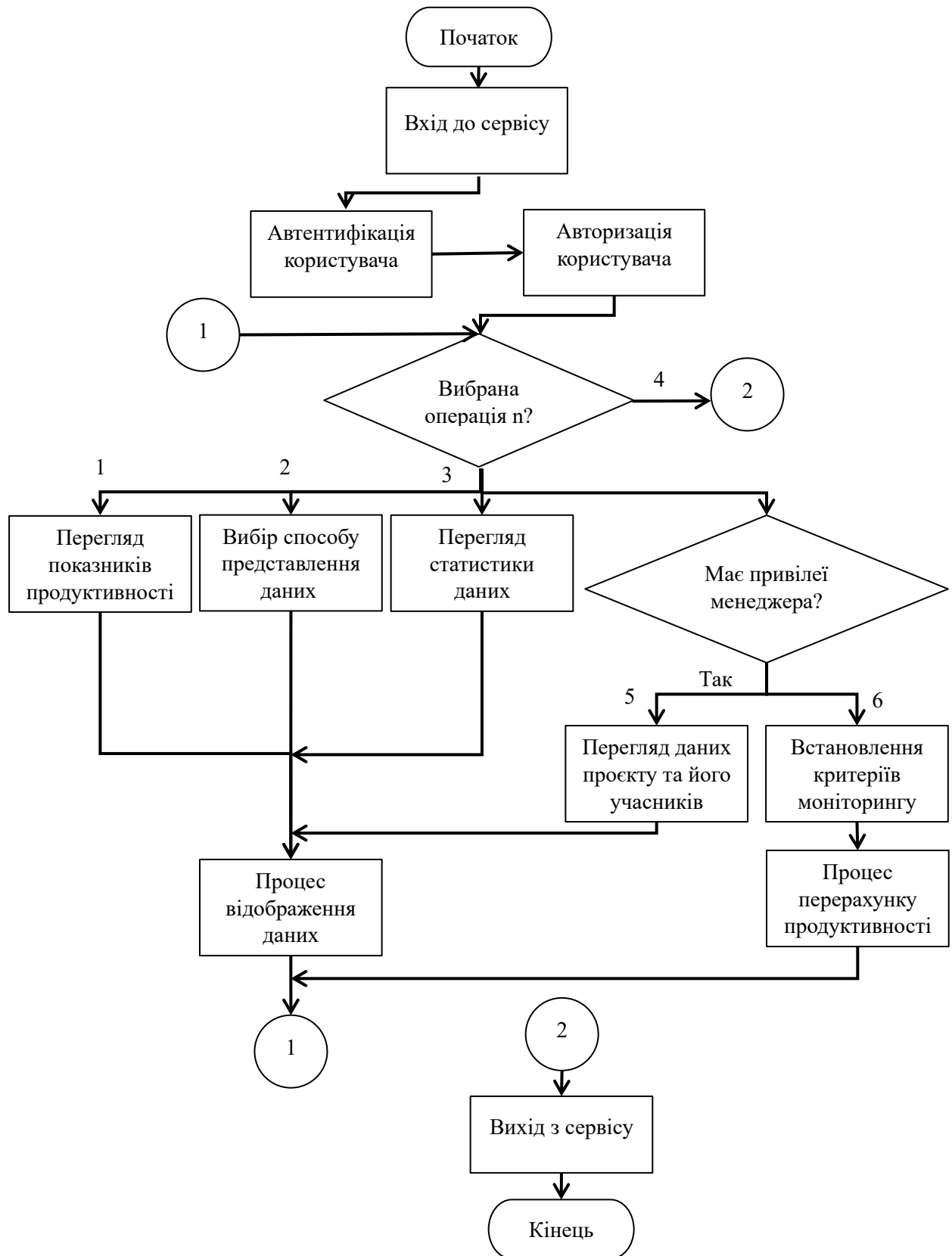


Рисунок 3.9 – Блок-схема алгоритму «Інтерпретація даних»

Під час процесу входу до системи сервісу відбувається розпізнавання користувача та надання йому прав доступу. Якщо користувач має привілеї менеджера, то він може мати доступ до функцій 5 та 6, інакше – лише до 1-4. Розглянута схема інтерпретації даних являє собою запущений сервер на якому розгорну веб-додаток, тому при вході, відбувається відкриття користувацької сесії, а при виході – її закриття.

Таким чином, запропонований комплексний метод можна використати при впровадженні ІС моніторингу в якій будуть реалізовані всі його принципи та можливості. Система стане додатковим сервісом для ІТ компанії з розробки платформ для онлайн торгівлі, де співробітники зможуть використовувати її у власних цілях та при виконанні робочих обов'язків. Використання розробленої системи буде регламентуватись за допомогою норм та правил, які мають бути складені компанією з урахуванням власних цінностей та цілей від моніторингу. Така система зможе надати користувача цінні дані щодо власної активності та допомогти здійснювати аналіз та пошук закономірностей у їхній активності. Більш того, ІС зможе забезпечити контроль всієї проектної продуктивності з урахуванням критеріїв моніторингу, що, на вищому рівні, дозволить надати чітке бачення загальної продуктивності всіх учасників проекту.

4 АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Вихідні дані для проведення моніторингу та аналізу з використанням запропонованого методу

Для успішного проведення моніторингу та аналізу продуктивності працівників ІТ компанії необхідно зібрати та систематизувати відповідні вихідні дані, які можуть відображати активність працівників ІТ компанії. Запропонований метод моніторингу базується на використанні даних з різних джерел, що дозволяє отримувати комплексне зображення активності учасників ІТ-проектів. Таким чином, є необхідність розібрати різноманітні джерела показників активності та встановити способи отримання даних потрібних для функціонування комплексного методу.

Раніше, було з'ясовано, що одним з варіантів впровадження комплексного методу може бути його реалізація у вигляді сервісу чи повноцінної інформаційної системи. Отже, робота з джерелами даних відбуватиметься за допомогою програмної реалізації. Такими джерелами являється набір інструментів та програмних засобів, тобто, веб-додатків, що використовуються при виконанні робочих задач в межах проекту ІТ компанії. Щоб систематизувати перелік таких програмних засобів необхідно розглянути задачу розробки платформ для онлайн торгівлі, на прикладі конкретного проекту компанії.

Кожен проєкт підприємства може відрізнитись за своєю специфікою розроблюваного програмного забезпечення. Під специфікою йдеться про відмінності предметної галузі, використовуваного стеку технологій та кількості учасників. Однак, більшість процеси розробки проєкту є ідентичними та потребують однакових інструментів для забезпечення послідовності виконання, дотримання вимог та систематизації проєктних даних.

Для наочності процесу розробки проекту, взято життєвий цикл довгострокової розробки, для якої було сформовано проєкт малого масштабу. Де залучено дванадцять спеціалістів за різними ролями для забезпечення виконання даного проєкту. Таким чином, розроблюваний програмний продукт запущений для виконання бізнес-цілей клієнта, а також він зазнає періодичних оновлень, у якості додання нових можливостей, оптимізації або покращень. Розглядувана ІТ компанія дотримується розробки та підтримки власних або клієнтських продуктів за допомогою такого класу методологій, як Agile. Даний клас методологій базується на, перевірених часом, ітеративній розробці, що, особисто для компанії, показує відмінні результати та дозволяє успішно завершувати проєкти.

Задля забезпечення поетапного і злагодженого процесу виконання проєкт використовує системи управління проєктами, серед яких, за зручності, використовуються системи Jira або Trello. Обидва ваб-застосунки надають можливості для інтеграції з ними. Де, у відкритому доступі, забезпечують необхідним переліком даних та кінцевих точок, за допомогою яких можна маніпулювати ними ззовні систем управління. Зазвичай, у відповідь на запит, ці системи надають широкий обсяг даних у JSON форматі, що забезпечують велику кількість показників активності працівників. У цих системах, поняття проєкту розглядається, як сукупність взаємопов'язаних задач, які націлені на виконання поставлених цілей. Групи різних задач формують фази виконання проєкту. Самі задачі призначаються відповідним учасникам проєкту, вони також мають статус виконання та певну характеристику, що задається при створенні задачі. Характеристика задачі, певною мірою, задає активність працівника. В результаті чого, контроль таких задач є важливою складовою моніторингу показників активності, які визначаються на основі характеристики задач та фактичних результатів співробітників при їх виконанні.

Обидва програмних продукти, Jira та Trello, розроблені компанією Atlassian і її дочірньою компанією Trello, Inc. Для користувачів своїх систем компанії розробники надають колекції корисних API для інтеграції та використання елементів цих платформ для управління проєктами. Для прикладу буде представлено інтеграцію з програмним продуктом Jira можна скористатись офіційною документацією [26].

Для процесу моніторингу, можливо переглядати робочі набори задач, де збирати задачі призначені на спостережуваного працівника та шукати останні оновлення щодо статусу задачі чи будь-яких змін. Після того як був зібраний набір задач, над якими працював співробітник можна скористатись необхідними запитами, приведеними у документації, щоб отримати деталі даних кожної з задач. Для цього можна скористатись HTTP запитом з методом GET – `/rest/api/2/issue/{issueIdOrKey}`. Це базовий запит, що дістає усю інформацію про задачу за увесь період після її створення. В даному випадку параметр посилання `issueIdOrKey` вказує на ідентифікатор чи ключ задачі, що є унікальним значенням. Частина даних що буде корисною при виконанні збору показників активності приведена на рисунку 4.1. Тут можна побачити два основних елемента: `worklog` і `timetracking`. Елемент `worklog`, являє собою перелік даних про зміни при роботі з задачею. До таких даних відноситься інформація про автора, котрий займається задачею, автор, який вносив зміни при виконанні задачі, дні щодо часу початку та проведення змін, а також багато інших кількісних показників. Щодо елемента `timetracking`, то за допомогою нього можна відстежити кількісні показники час, тобто обсяг призначеного на задачу часу, час роботи з задачею та кількість часу що залишилась. Отже, під час процесу моніторингу систем для управління проєктами, достатньо зробити декілька запитів до сервісу Jira, щоб отримати велику кількість необхідних для аналізу показників активності. Такий моніторинг може здійснюватися для всіх учасників проєкту, що пов'язане з необхідністю використання розглядуваного інструменту при виконанні задач.

```

"worklog": [
  {
    "self": "http://www.example.com/jira/rest/api/2/issue/10010/worklog/10000",
    "author": {
      "self": "http://www.example.com/jira/rest/api/2/user?username=fred",
      "name": "fred",
      "displayName": "Fred F. User",
      "active": false
    },
    "updateAuthor": {
      "self": "http://www.example.com/jira/rest/api/2/user?username=fred",
      "name": "fred",
      "displayName": "Fred F. User",
      "active": false
    },
    "comment": "I did some work here.",
    "updated": "2024-02-14T20:05:16.746+0000",
    "visibility": {
      "type": "group",
      "value": "jira-developers"
    },
    "started": "2024-02-14T20:05:16.746+0000",
    "timeSpent": "3h 20m",
    "timeSpentSeconds": 12000,
    "id": "100028",
    "issueId": "10002"
  }
],
"updated": 1,
"timetracking": {
  "originalEstimate": "10m",
  "remainingEstimate": "3m",
  "timeSpent": "6m",
  "originalEstimateSeconds": 600,
  "remainingEstimateSeconds": 200,
  "timeSpentSeconds": 400
}

```

Рисунок 4.1 – Частина даних показників активності при моніторингу задачі

Процеси розробки проєктів не можуть функціонувати без проведення комунікацій між учасникам, що є його виконавцями. Така комунікація, за часту, забезпечується за допомогою повноцінних систем командної роботи. Розглядувана ІТ компанія використовує систему MS Teams. Дана система є програмним продуктом компанії Microsoft. Вона забезпечує користувачів повним набором для комунікацій та легко інтегрується з іншими системами, що дозволяє покращувати процеси взаємодії між учасниками.

Окрім забезпечення комунікації, MS Teams надає користувачам можливості планувати календарні зустрічі та проводити наради, деталі яких зберігаються та можуть надаватись за необхідності. Цей інструмент комунікації, теж надає широку документацію з різними колекціями запитів, у відкритому доступі, для розробників, які планують здійснювати інтеграцію з системою [27].

Найбільш цікавими, для процесу моніторингу активності працівників, є каталоги «Teamwork and communications» та «Calendars». Ці каталоги надають велику кількість прикладів запитів, за допомогою яких можна дістати дані щодо мітингів, дзвінків та проведених подій. Такі дані містять часові показники активності, які, в свою чергу, можуть допомогти при виявленні погіршення робочої продуктивності працівників. Для розглядуваного процесу моніторингу можна використовувати наступний HTTP запит для отримання набору подій з робочого календаря працівника з методом GET: `/users/{id | userPrincipalName}/calendar/events/{id}`, де `userPrincipalName` є унікальним токеном найменування користувача, а `id` – його ідентифікатором. Результатом такого запиту є набір даних, зображених на рисунку 4.2.

```

"start": {
  "dateTime": "2014-11-03T17:00:00.0000000",
  "timeZone": "UTC"
},
"end": {
  "dateTime": "2014-11-03T17:30:00.0000000",
  "timeZone": "UTC"
},
"location": {
  "displayName": "Conf Room Rainier",
  "locationType": "default",
  "uniqueId": "Conf Room Rainier",
  "uniqueIdType": "private"
},
"attendees": [
  {
    "type": "required",
    "status": {
      "response": "none",
      "time": "0001-01-01T00:00:00Z"
    },
    "emailAddress": {
      "name": "Engineering",
      "address": "engineering@contoso.com"
    }
  },
  {
    "type": "required",
    "status": {
      "response": "none",
      "time": "0001-01-01T00:00:00Z"
    },
    "emailAddress": {
      "name": "Irvin Sayers",
      "address": "IrvinS@contoso.com"
    }
  }
]

```

Рисунок 4.2 – Частина результату отриманої події

Даний результат відображає конкретну подію визначену за ідентифікатором запиту, що заміняє другий параметр id. Отримані дані показують усі деталі події. Серед таких деталей найбільш необхідними є наступні атрибути: start, end, attendees. За допомогою них можна визначити учасників, цієї події та часовий період її проведення. Така подія може являти з себе запланований мітинг.

Інший каталог містить запити за допомогою яких можна отримати, фактично проведені, мітинги чи дзвінки. Для цього необхідно зробити запит з методом GET та посиланням: /users/{userId}/onlineMeetings, де userId – ідентифікатор користувача, у якого відбувається пошук фактичних онлайн мітингів. Результат наведений на рисунку 4.3.

```

"creationDateTime": "2018-05-30T00:12:19.0726086Z",
"endDateTime": "2018-05-30T01:00:00Z",
"id": "112f7296-5fa4-42ca-bae8-6a692b15d4b8_19:cbee7c1c860e465f8258e3cebf7bee0d@thread.skype",
"joinWebUrl": "https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3a:meeting_NTg0NmQ3NTctZDVkZC00YzRhLTNmNmEtOC
"participants": {
"@odata.type": "#microsoft.graph.meetingParticipants",
  "attendees": [
    {
      "@odata.type": "#microsoft.graph.identitySet",
      "identity": {
        "user": {
          "@odata.type": "#microsoft.graph.identity",
          "id": "112f7296-5ca-bae8-6a692b15d4b8",
          "displayName": "Tyler Stein"
        }
      }
    },
    "upn": "upn-value"
  ]
},
"organizer": {
  "@odata.type": "#microsoft.graph.identitySet",
  "identity": {
    "user": {
      "@odata.type": "#microsoft.graph.identity",
      "id": "5810cedeb-b2c1-e9bd5d53ec96",
      "displayName": "Jasmine Miller"
    }
  }
},
"upn": "upn-value"
}
},
"startTime": "2018-05-30T00:30:00Z",
"subject": "Test Meeting.",
"videoTeleconferenceId": "123456789",

```

Рисунок 4.3 – Частина результату отриманого мітингу

В результаті було отримано заплановану подію, якою був онлайн мітинг та фактичний мітинг, що представляв заплановану подію в реальному часі. Після чого є можливість отримати часовий показник активності, що був витрачений на відвідування події, при наявності спостережуваного працівника серед переліку *attenders*. Таким чином, маючи розуміння того чим працівник займався окрім виконання задачі, можна потенційно з'ясувати чинники, через які був отриманий той чи інший результат продуктивності.

Наступним програмним застосунком, який дуже часто використовується при розробці програмного забезпечення є система для управління контентом при веденні проєктної документації. Такі системи користуються попитом при використанні всіма учасниками проєкту. Адже необхідність у документації вимог, розробленого переліку функціональних можливостей, відмітки пройдених тест кейсів при тестуванні, нотації проведених зустрічей з замовником та великій кількості різноманітної документації, необхідної протягом всього життєвого циклу проєкту, є важливим фактором якісного продукту. Найбільш поширеною системою документування на проєкті є система Confluence. Ця система теж є продуктом компанії Atlassian. Вона є зручною через її легкість інтеграції з розглянутими системами управління проєктами. Як і до інших своїх програмних продуктів, компанія Atlassian надає можливості для інтеграції в якості зручної документації з набором колекцій для управління контентом [29].

При роботі з системою управління контентом, у проєктній діяльності, найчастіше використовуються так звані «Spaces» тобто «Простори». Вони містять набори описової інформації, що додається працівником або групою працівників та доступні для перегляду іншим учасникам конкретного проєкту. Таким чином, є можливість скористатись запитом на отримання переліку ресурсних просторів проєкту, та переглянути останні зміни, де, ким і коли вони були здійснені. Для цього необхідно виконати HTTP запит з методом GET на ресурс: `/spaces/{space-id}/properties`, де `space-id` є ідентифікатором просторів

конкретного проекту. Результат можливої відповіді на запит приведено на рисунку 4.4.

```

{
  "results": [
    {
      "id": "<string>",
      "key": "<string>",
      "createdAt": "<string>",
      "createdBy": "<string>",
      "version": {
        "createdAt": "<string>",
        "createdBy": "<string>",
        "message": "<string>",
        "number": 44
      }
    }
  ],
  "_links": {
    "next": "<string>",
    "base": "<string>"
  }
}

```

Рисунок 4.4 – Результат змін проведених у обраному просторі

Ця відповідь містить масив змін за атрибутом `results`, конкретним елементом якого є версія зміни простору. Кожна версія містить такі атрибути як `createdAt` та `createdBy`, що відповідають даті проведеної зміни та особі, котра її спричинила. Отже при отриманні такого результату з'являється можливість спостерігати зміни в документації визначати працівників, що їх проводять, обсяг і час витрачений на ці зміни.

При виконанні проектної діяльності існує чимало засобів, якими доводиться користуватись учасникам проєктів. Однак, для представлення об'єктивної оцінки показників активності працівників, такий набір програмних засобів є мінімальним. Такі системи, як системи контролю версій системи для складання тест кейсів та інших, специфічних для ролі програмних продуктів надають додаткові набори показників, проте, не будуть враховуватись при поточному впровадженні.

Тож робота сервісу моніторингу відбуватиметься лише з фактичними даними, що представляють об'єктивність робочих процесів. Усі набори даних будуть надходити з розглянутих систем у вигляді JSON об'єктів. Така інформація буде збиратись з урахуванням інтенсивності моніторингу, що буде зазначатись при налаштуванні системи. Об'єкти представлені на рисунках 4.1 – 4.4 являють лише одиничний запит. Однак їх може бути декілька, у зв'язку з обсягом проведених змін, у відповідності з періодом відсутності моніторингу. Це означає ймовірність збору декількох об'єктів задач, з систем управління проектами, що були виконані працівником в період після останнього процесу моніторингу, до поточної ітерації. При тому декілька об'єктів пов'язаних з подіями чи онлайн мітингами та відповідну кількість об'єктів змін при веденні документації.

Таким чином, надходження даних до системи буде відбуватись з урахуванням зазначеного формату JSON об'єктів, однак система підтримуватиме довільну кількість таких об'єктів.

4.2 Сервіс для моніторингу та аналізу продуктивності працівників

Як було зазначено раніше, комплексний метод моніторингу та аналізу повинен реалізовуватись у вигляді сервісу, що являє собою повноцінну ІС, який забезпечуватиме користувачів результатами продуктивності проектної команди.

На першому етапі розробки ІС необхідно було забезпечити безпеку даних, адже система моніторингу працює з даними, що можуть тримати в собі комерційну таємницю ІТ компанії та клієнтів, для яких розробляються програмні продукти. Це означає, що необхідно уникнути можливості, будь-якого витоку даних. З дотриманням безпеки, є необхідність у забезпеченні розмежування доступу до ресурсів моніторингу та аналізу, що регламентуються нормами

компанії та вимагають дотримання правил при виконанні аналізу показників активності працівників.

Для дотримання таких умов, сервіс був забезпечений автентифікацією та авторизацією шляхом надання персональних даних безпеки до форми. Після успішного розпізнавання та надання прав доступу до ресурсів, відбувається генерація CSRF та JWT токенів. Які відповідають за забезпечення безпеки від спроб зловмисника отримати дані під виглядом автентифікованого користувача та надання прав доступу до ресурсів, які доступні для встановлених ролей, відповідно.

Наступним кроком розробки сервісу стало задання цільових значень для KPI продуктивного обсягу та якості виконання роботи. Такі значення необхідні для подальших розрахунків продуктивності за формулами (2.4) та (2.6). Ці значення задаються залученими експертами для різних ролей за власними критеріями та специфікою роботи.

Для наочного прикладу було приведено значення, що встановлені для розробників програмного забезпечення серверної та клієнтської частин і приведено на рисунку 4.5. Для розробників різного рівня кваліфікації встановлені значення можуть відрізнятися у зв'язку з різними очікуваннями, як якості, так і потенційного обсягу виконаної роботи.

Цільові KPI для продуктивної якості					Цільові KPI для продуктивного обсягу	
Рівень кваліфікації працівника	Кількість перевіджених задач (TV _R)	Провал при тестуванні задач (TV _F)	...	N	Рівень кваліфікації працівника	Значення комплексної складності задач
A1	3	2	...	k ₁	A1	1
A2	2	1	...	k ₂	A2	2
A3	1	1	...	k ₃	A3	3

Рисунок 4.5 – конфігурація цільових KPI

Такими чином, як показано на рисунку 4.5 – градація рівнів розробників коливається між A1, A2 та A3, де A3 є найвищим рівнем кваліфікації, від якого

очікуються найкращі результати. У відповідності з рисунком цільові KPI для продуктивної якості, що в даному випадку оцінюються негативні показники, котрі мають бути меншими ніж у нижчого рівня кваліфікації. Щодо цільових KPI для обсягу виконаної роботи, який, на відміну від попереднього, є позитивним показником продуктивності та вимагає вищих показників від працівників з рівнем A3 та задовільних від – A1. Такі значення, для першого KPI, означають кількість випадків, що трапились для відповідної умови TVR (Target Value for reopen) або TVF (Target Value for failure).

Розглянуті показники цільового значення KPI встановлюються під час розробки системи для кожної ролі, відповідно до необхідної специфіки роботи, яка показує якість чи обсяг виконаної роботи, тобто представляє активності робітника. Для розрахунку фактичних значень KPI, при виявленні продуктивності працівників, необхідно знаходити закономірності в результатах, що надаються з систем, до яких впроваджується моніторинг. Для KPI якості необхідно, при пошуку виконаних задач, перевіряти за статусом «Reopened» або «Test KO». KPI обсягу потребує сумарної оцінки складності. Такі оцінки призначаються експертами при плануванні до кожної задачі.

Для прикладу було розглянуто чотирьох розробників програмного забезпечення та одного системного інженера, де зібрано їх показники активності протягом двох місяців. Деталі учасників проєкту приведено на рисунку 4.6 та зібрані значення за останні 2 місяці на рисунку 4.7.

Учасники проєкту			
Ідентифікатор	Ініціали	Роль	Кваліфікація
U1	Oleksandr Koval	BE DEV	A1
U2	Julia Petik	FE DEV	A2
U3	Mariya Petryk	FE DEV	A2
U4	Rod Hobs	DEVOPS	A3
U5	Vladislav Step	BE DEV	A3

Рисунок 4.6 – Команда розробки проєкту

КРІ (за одну ітерацію моніторингу)	Ідентифікатор учасника проекту	Тижень 1					Тижень 2					...	Тижень 8				
		Кількість перевірених задач	U1	0	0	2	0	0	1	1	0		4	0	...	1	0
U2	0		1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0		2	0
U3	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0		0	0
U4	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1
U5	0		0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0		0	1
Провал при тестуванні задач	U1	0	1	1	0	0	2	2	0	7	0	...	0	0	0	1	0
	U2	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0		0	0	0	1	0
	U3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0
	U4	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0	0
	U5	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0		0	0	0	0	2
Значення комплексної складності задач	U1	1	2	1	1	0	0	3	0	0	2	...	1	1	1	0	0
	U2	1	2	2	1	2	0	2	1	3	3		1	2	1	1	5
	U3	2	2	2	2	1	3	1	1	2	2		1	2	1	2	2
	U4	2	2	1	2	1	3	3	1	2	3		4	2	3	2	4
	U5	6	3	7	3	2	5	3	2	1	2		4	4	2	1	5

Рисунок 4.7 – Набір фактичних значень для КРІ протягом двох місяців

Набір даних для визначення показника швидкості виконання роботи наведено на рисунку 4.8. Ці дані представляють два записи для кожного працівника, де верхній є кількістю виконаних задач до зазначеного терміну, нижній – кількість після зазначеного терміну.

КРІ (за одну ітерацію моніторингу)	Ідентифікатор учасника проекту	Тижень 1					Тижень 2					Тижень 3					...	Тижень 8				
		Дані для обчислення показника швидкості	U1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1	1	...	1	1
U2	0		0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0
U3	0		0	1	1	1	0	1	1	2	2	1	1	1	2	0	1	1	1		0	1
U4	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1		1	1
U5	0		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Дані для обчислення показника швидкості	U1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	2	...	1	1	2	1	1
	U2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0
	U3	2	1	3	1	2	1	2	1	0	1	3	2	1	2	1		1	2	1	1	1
	U4	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
	U5	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1

Рисунок 4.8 – Дані для розрахунку показників швидкості

Розрахунки КРІ якості було розраховано за формулою (2.4) та зображено на рисунку 4.9. У подальших розрахунках значення будуть зведені до меж в 100%. Де значення КРІ, що є вищим за 100% – буде прирівнюватись до 100% та являтиме відмінний рівень продуктивності.

КРІ (за одну ітерацію моніторингу)	Ідентифікатор учасника проекту	Тижень 1					Тижень 2					Тижень 3					...	Тижень 8				
		Кількість перевірених задач	U1	0	0	67	0	0	33	33	0	100	0	67	0	33		33	0	...	33	0
U2	0		50	0	0	0	50	50	0	0	100	0	0	0	50	0	0	0	0		100	0
U3	0		0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0		0	0
U4	0		0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	100
U5	0		0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	100	0	100	0	0		0	100
Провал при тестуванні задач	U1	0	50	50	0	0	100	100	0	100	0	100	0	100	0	0	...	0	0	0	50	0
	U2	0	100	100	0	0	100	0	0	0	0	100	0	100	0	0		0	0	0	100	0
	U3	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0		0	0	0	0	0
	U4	0	100	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
	U5	0	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	100		0	0	0	0	100

Рисунок 4.9 – Розрахунки КРІ якості протягом двох місяців

Маючи всі параметри для розрахунку, наступним кроком є визначення показників продуктивності, загальної продуктивності та фактичної продуктивності, де використовуються критерії для всіх показників продуктивності. Результат розраховано за допомогою формул (2.1), (2.2), (2.5) та (2.6) і зображено на рисунку 4.10.

	Ідентифікатор учасника проекту	Тижень 1					Тижень 2					Тижень 8					Загальний результат
		U1	U2	U3	U4	U5	U1	U2	U3	U4	U5	U1	U2	U3	U4	U5	
Показник швидкості	U1	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	40
	U2	0	0	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	0	100	63
	U3	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	91
	U4	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	95
	U5	100	100	100	0	100	0	100	0	0	0	100	100	100	100	0	79
Показник обслу	U1	100	100	100	100	0	0	100	0	0	100	100	100	100	0	0	60
	U2	50	100	100	50	100	100	100	50	100	100	100	100	100	50	100	81
	U3	100	100	100	100	50	100	50	100	50	100	100	100	100	100	100	83
	U4	67	67	33	67	33	100	100	33	67	100	100	100	100	67	100	75
	U5	100	100	100	100	67	100	100	67	33	67	100	100	100	67	100	87
Показник якості	U1	100	75	42	100	100	33	33	100	100	100	100	100	100	75	100	73
	U2	100	25	50	100	100	25	75	100	100	100	100	100	100	100	100	76
	U3	100	100	100	50	100	100	75	100	100	100	100	100	100	100	100	82
	U4	100	50	100	50	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	50	91
	U5	100	50	100	100	100	100	50	50	50	100	100	100	100	100	100	83
Продуктивність	U1	80	90	77	80	40	13	53	40	40	80	80	100	87	30	40	61
	U2	60	50	80	80	100	50	90	80	100	80	80	100	80	80	100	76
	U3	100	100	100	80	80	80	70	80	100	80	80	100	80	80	100	84
	U4	87	67	73	67	73	100	80	53	87	100	100	100	87	80	80	86
	U5	100	80	100	80	87	80	80	47	33	87	80	100	87	73	80	84
Проектні продуктивність		85	77	86	77	76	65	75	60	72	85	87	95	87	70	80	

Рисунок 4.10 – Результати продуктивності

Загальний результат продуктивності є фактичним результатом за період останніх двох місяців. При проходженні ітерацій моніторингу це результат зміщується з урахуванням нових значень та видалення з загального обрахунку найстарішого запису. Таким чином, результат може вирівнюватись в кращу або гіршу сторону.

Для автоматичного збору, обчислень, представлення графічного результату моніторингу, було запрограмовано графічний інтерфейс користувача для ІС моніторингу. Ця система має 3 ролі користувачів, серед яких є HR менеджер, проєктний менеджер та звичайний користувач, яким є будь-який учасник проєкту. Кожна роль має свої власні можливості для використання системи моніторингу.

HR менеджер, як користувач системи моніторингу, має доступ до активності всіх працівників, які йому підпорядковуються. Цей користувач може

знаходити потрібних працівників, ввівши в пошуковий рядок, ініціали необхідного користувача. При знаходженні системою запитуваного співробітника, з'являється рядок з деякими деталями знайденого працівника показано на рисунку 4.11. Цей елемент є функціональним, де при його натисненні відбувається перехід на сторінку активності працівника, наведену на рис. 4.12.

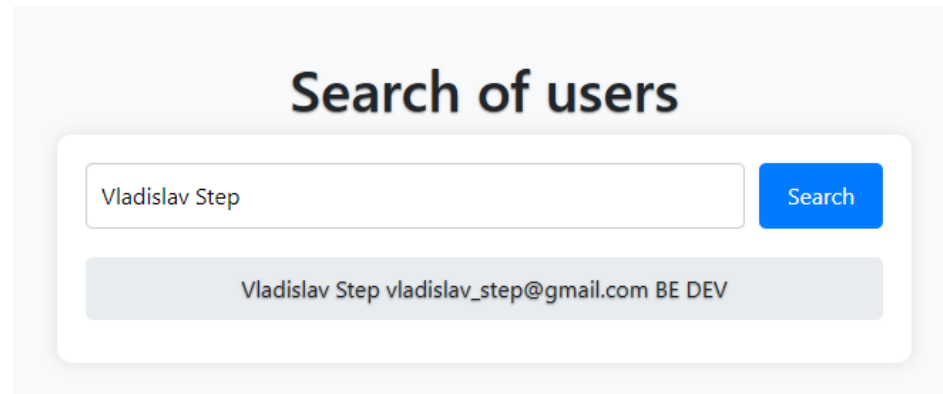


Рисунок 4.11 – Результат пошуку шуканого працівника

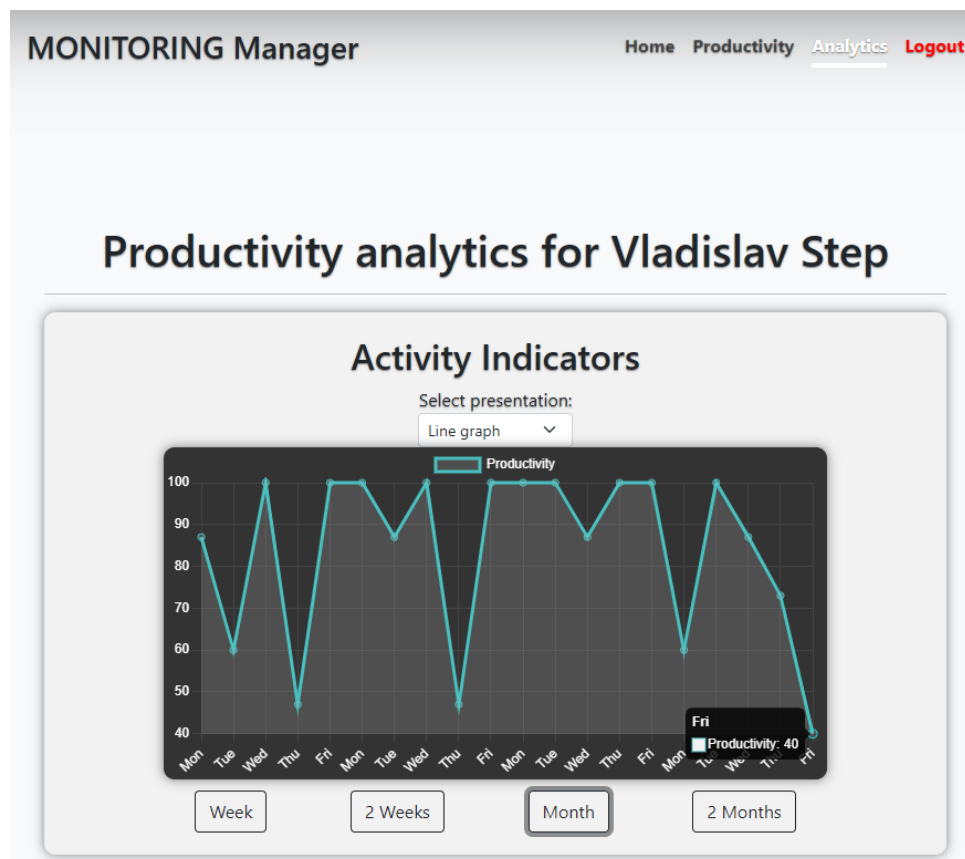


Рисунок 4.12 – Сторінка аналітики продуктивності від ролі HR менеджера

Сторінка аналітика продуктивності знайденого користувача дозволяє відображати дані його продуктивності, у вигляді лінійного або стовпчастого графіків. Вибірка даних до цих графіків задається у зазначених діапазонах одного чи двох тижнів або місяців, згідно збереженості результатів моніторингу. Також у менеджера є доступ до окремих загальних індикаторів продуктивності та результуючої продуктивності на проєкті. Такий вид аналітики зображено на рисунку 4.13. Тут, у відсотковому вигляді, представлені дані, що є результатом останніх двох місяців роботи працівника, починаючи з поточного дня.

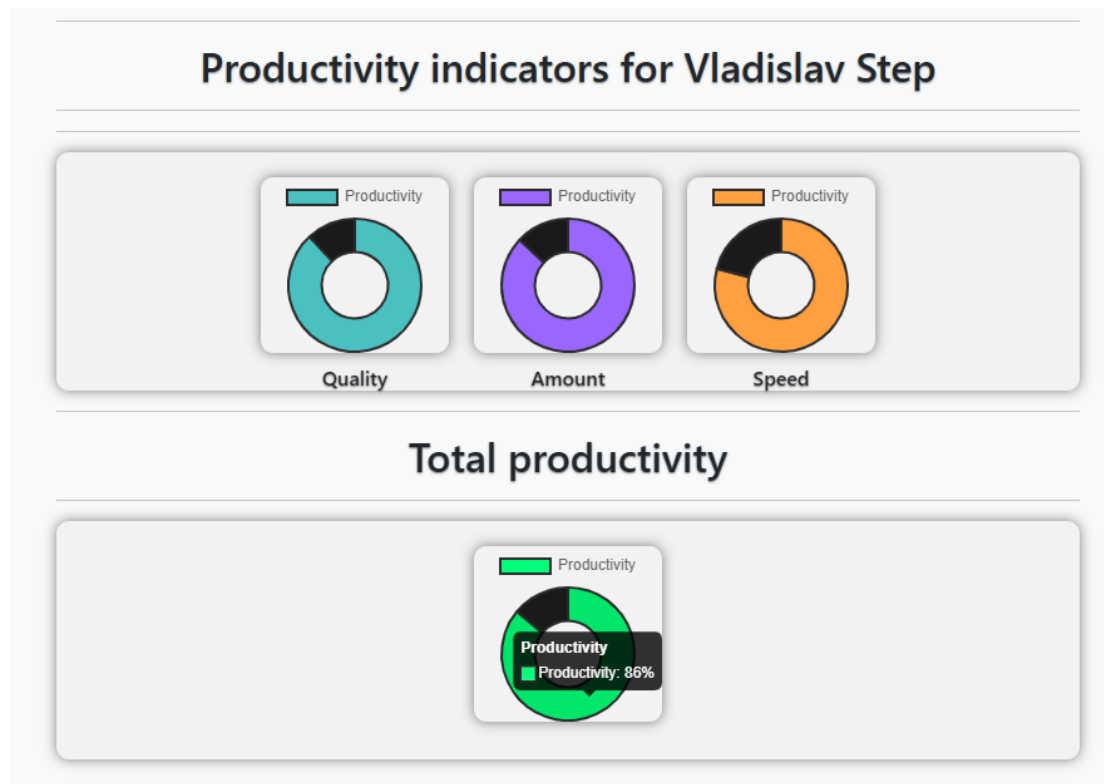


Рисунок 4.13 – Сторінка показників продуктивності від ролі HR менеджера

Роль проєктного менеджера, являється роллю адміністратора для всього проєкту. Так, як він є учасником проєкту, він має можливість переглядати власну продуктивність та її аналітику. Ключовими можливостями таких менеджерів являються: перегляд учасників свого проєкту, перегляд аналітики продуктивності всієї команди, встановлення пріоритетів продуктивності.

При перегляді учасників проєкту можна побачити набір деталей кожного. У додаток, можна з'ясувати дату останнього процесу моніторингу, що була проведений за конкретним працівником. Сторінку команди проєкту зображено на рисунку 4.14. Серед переліку учасників кожен елемент списку є функціональним, при натиску на який, відкривається сторінка аналітики цього працівника.

Initials	Email	Role	Monitoring date
Oleksandr Koval	oleksandr_koval@gmail.com	BE DEV	2024-05-01
Julia Petik	petro_petik@gmail.com	FE DEV	2024-05-01
Mariya Petryk	mariya_petryko@gmail.com	FE DEV	2024-05-01
Rod Hobs	rod_hobs@gmail.com	DEVOPS	2024-05-01
Vladislav Step	vladislav_step@gmail.com	BE DEV	2024-05-01

Рисунок 4.14 – Сторінка команди проєкту від ролі проєктного менеджера

Перегляд проєктної аналітики, дозволяє побачити загальну результативність команди, яка розрахована з урахуванням кожного учасника, з результатів за останні два місяці. Дані продуктивності можна представити у лінійному або стовпчастому вигляді, приведено на рисунку 4.15.

Остання ключова здатність за роллю проєктного менеджера полягає у можливості управляти критеріями моніторингу. Ці критерії встановлюються менеджером під час прийняття рішень, де необхідно враховувати ситуацію на проєкті та ключові стратегії, котрі будуть враховувати всі учасники. За

допомогою показників продуктивності можна побачити робочу результативність, загальна ж продуктивність враховує встановлені критерії. В результаті чого видно на скільки працівник адаптований до встановленої потреби. Критерії задаються за допомогою шкал, які мають, максимально можливе, значення у розмірі 5. Сумарне значення за всіма шкалами може становити 10. Це пов'язано з пріоритетністю де можуть бути лише 2 ключових пріоритети в той час, як третій є менш важливим. Система не дозволяє користувачеві змінити значення критерія, що буде відмінним від запланованого. При виборі двох параметрів, максимальним значення третього може бути різниця цих параметрів від 10. Після встановлення пріоритетів моніторингу відбувається перерахунок аналітичної статистики. Сторінка налаштувань наведена на рисунку 4.16

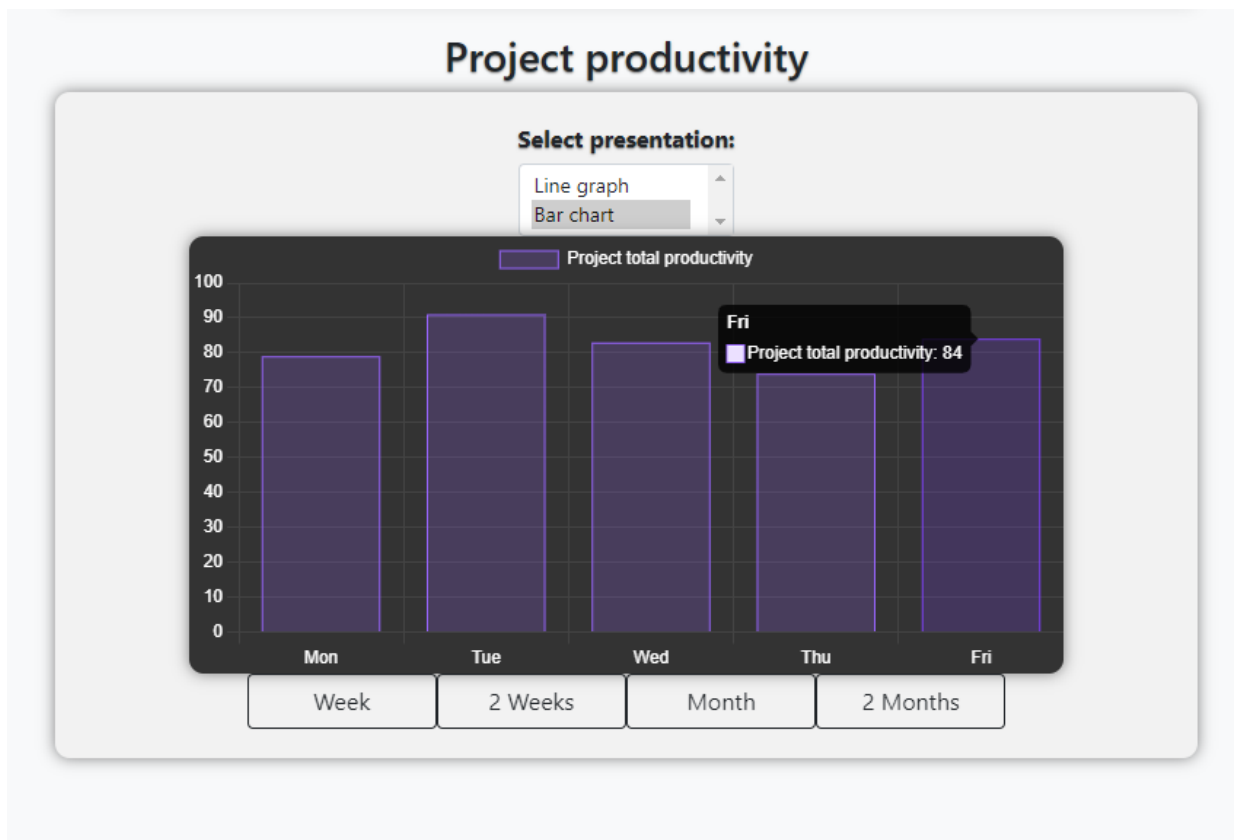


Рисунок 4.15 – Сторінка аналітики загальної проектної продуктивності

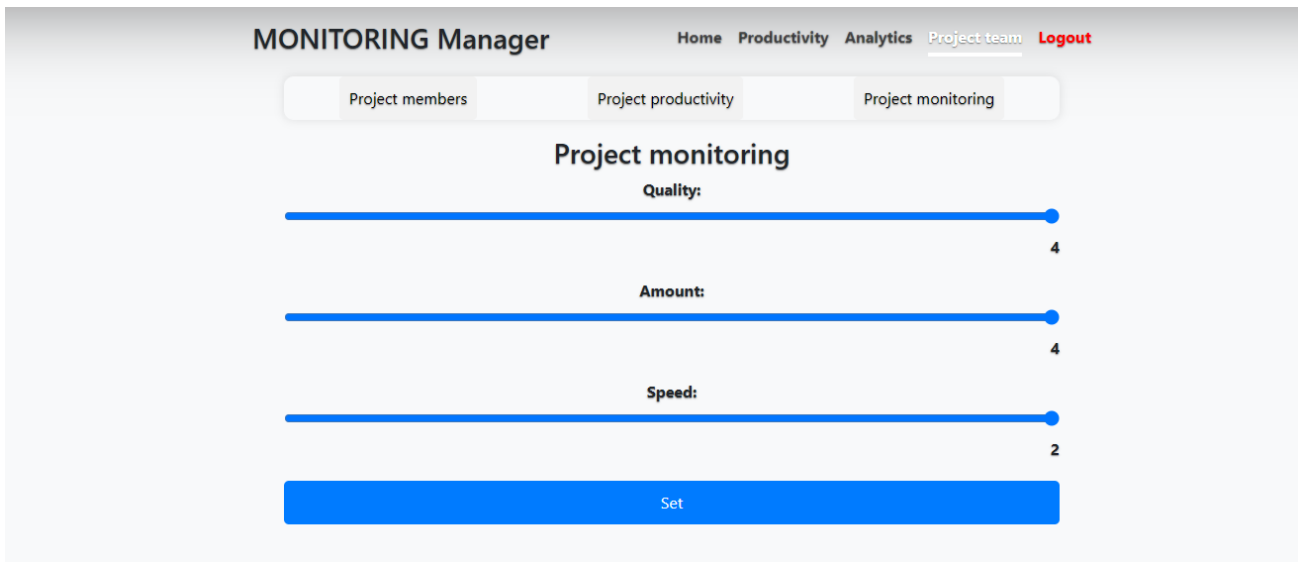


Рисунок 4.16 – Сторінка налаштувань критеріїв моніторингу проєкту

Звичайний користувач системи, є учасником проєкт. Він має здатність виконувати самоконтроль, спостерігаючи власну продуктивність та відстежуючи її зміни, за допомогою аналітики, наведено на рисунках 4.17 та 4.18.

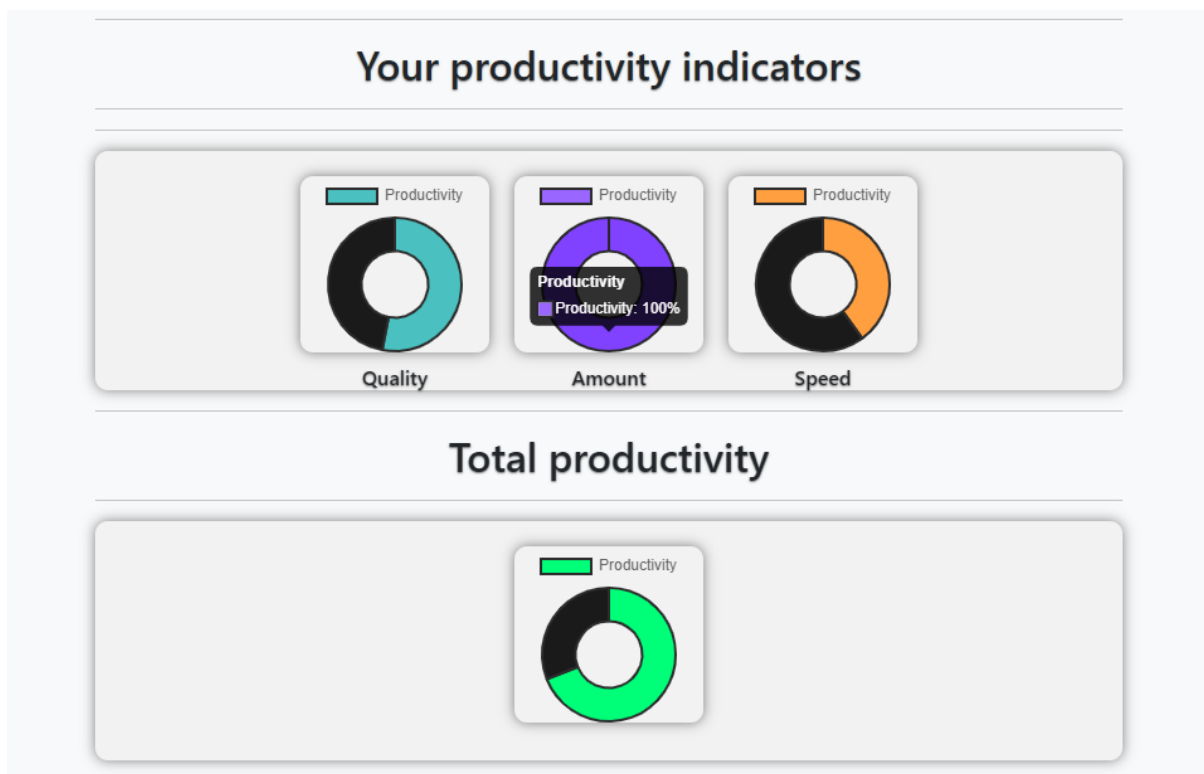


Рисунок 4.17 – Власні показники продуктивності учасника проєкту



Рисунок 4.18 – Аналітика для персональної продуктивності за останні 2 місяці

Таким чином, розроблена ІС моніторингу, є зручним та корисним інструментом для всіх користувачів системи. Така система замінює ряд звичайних процесів, до яких доводилось вдаватись обом менеджерам.

Раніше HR менеджеру доводилось використовувати метод 360 градусів для того, щоб дізнатись продуктивність та результативність працівника на поточному чи минулому проєкті. Це що вимагало великої кількості часу, який витрачався на комунікацію зі співробітниками розглядуваного працівника, котрі надавали зворотній відгук про нього. Додатковим негативним чинником цього способу моніторингу продуктивності працівника був значний фактор суб'єктивності та неточності від опитуваних колег. Однак, з методом 360 градусів можливо було дізнатися не технічну характеристику працівника, що складає вміння спілкуватись та інші комунікативні здібності. Це означає що система може відмінно працювати у поєднанні з минулим методом моніторингу результативності спостережуваного.

Позитивним фактором від системи для учасників проєкту являється можливість використання такого інструменту для забезпечення самоконтролю, що було не можливо за відсутності будь-яких принципів самоконтролю. На основі аналітики, що надається системою з'являється можливість знаходити закономірності у власній активності та використовувати ці результати з перспективою покращення у майбутньому.

Роль проєктного менеджера полягає в управлінні всім проєктом, що є складною задачею за відсутності представлення сукупності робочої активності окремих працівників. Використання методу 360 градусів надавало менеджеру розуміння про якість та швидкість виконуваної роботи розглядуваного учасника проєкту від колег. Раніше, щоб призначити велику задачу працівнику та бути впевненим, що він впорається з нею з достатньою якістю або необхідною швидкістю, менеджеру необхідно було розуміти результативність окремих працівників, яка була показана часом. Проте, у ситуації, коли новий менеджер щойно доєднався до проєкту на заміну минулого працівника, що не є рідкістю у сегменті онлайн торгівлі – в нього немає такого розуміння здібностей учасників.

Такий підхід до процесів МАПА для працівників ІТ компанії з розробки платформ для онлайн торгівлі, прибирає велику частку людського фактору при прийнятті рішень. Це дає змогу аналізувати продуктивність працівників на певних проміжках часу та співвідносити з фактичними мікро моментами під час робочих процесів.

Більш того, цей підхід використовує фактичні результати виконаної роботи, що, у порівнянні з аналогами систем моніторингу, є менш впливовим на приватність та конфіденційність працівників. Адже для досягнення результату активності працівника за допомогою існуючих систем моніторингу відбувається за допомогою контролю над службовими процесами, пристроями, програмними інструментами та, навіть, відвідуванням веб-сторінок, в результаті чого руйнується довіра між працівником та компанією [29].

ВИСНОВКИ

Як результат виконання кваліфікаційної роботи, було досліджено процес моніторингу та аналізу показників активності працівників ІТ компаній, які націлені на виявлення продуктивності учасників проєктів. Де було проаналізовано існуючі методи моніторингу та аналізу, що можуть бути використані ІТ компанією, яка спеціалізується на розробці та підтримці програмних продуктів у сегменті онлайн торгівлі.

В результаті аналізу, було виявлено найбільш критичний аспект, який полягає у порушенні приватності та конфіденційності працівників, що виникає під час проведення процесу моніторингу їх діяльності. Уникнення цього аспекту лягло в основу розробки власного комплексного методу моніторингу та аналізу. Для створення комплексного методу моніторингу, було поєднано методи хронометражу та аналізу КРІ. Їх використання дозволяє інтерпретувати робочі процеси працівників до набору окремих проміжків часу та встановлювати КРІ, котрі будуть оцінювати фактичний результат з цільовим результатом компанії.

Було розроблено комплексний метод моніторингу та аналізу продуктивності працівників компанії. Для цього було, розглянуто загальний показник продуктивності як результат поєднання аспектів якості, обсягу та швидкості виконання робочих процесів, абстрагувавшись від різних факторів, котрі складно відслідкувати легальним шляхом. Цей метод базується на відслідковування фактично виконаних задач, за відведеною роллю на проєкті.

Для практичного відображення роботи здатності комплексного методу було розроблено ІС, з його впровадженням. Дана система частково замінює методику 360 градусів для HR менеджерів, та економить час, що витрачався на спілкування з колегами працівника, про його результативність. Для проєктних менеджерів розроблений сервіс являється надійним інструментом для прийняття

рішень пов'язаних з плануванням завдань та призначенням їх виконавців. Більш того, всі інші учасники проєктів матимуть доступ до аналітики власної продуктивності для підтримки самоконтролю та самоорганізації. Така система для моніторингу забезпечує прозорість використання для всіх працівників компанії, які є учасниками проєктів.

Розроблений комплексний метод моніторингу та аналізу продуктивності має багато перспектив для подальшого покращення та розвитку. Серед них є покращення загального способу оцінювання продуктивності, додаючи додаткових факторів, які можуть сильно впливати на неї. Задання більшої універсальності для використання методу моніторингу, що полягає у забезпеченні інших працівників, які виконують власні обов'язки поза проєктною діяльністю. Існує необхідність у додаванні ролі адміністратора, для якої забезпечити можливість конфігурацію моніторингу для нового проєкту та його учасників. Де потрібно забезпечити універсальність для налаштувань та розширення варіацій систем, які будуть включатись для подальшого моніторингу показників активності працівників. Для покращення аналізу та зворотної комунікації, хорошим рішенням стало б забезпечення системи підтримкою у виявленні факторів, які спричиняють погані результати і наданні поради для їх покращення.

Розглянуті перспективи для розвитку допоможуть запропонованому методу стати універсальними та точним інструментом, який буде здатний переглядати більше ситуацій і дозволить визначати чинники, котрі спричиняють слабку продуктивність.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги [Текст] – Введ. 01.07.16. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 30 с.
2. Міжнародний стандарт управління безпекою ISO/IEC 27001:2013 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://intercert.com.ua/articles/posts/292-standart-iso-iec-27001-2013> (дата звернення: 1.03.2024)
3. Brannen J. Combining qualitative and quantitative approaches: an overview / Julia Brannen // *Mixing Methods: Qualitative and Quantitative Research* / Julia Brannen. – London: Routledge, 2017. – 192 с.
4. Daniels J. Employee monitoring in digital context / J. Daniels, G. Karen // *Digital sociologies* / J. Daniels, G. Karen. – Bristol: Policy Press, 2017. – 181 с.
5. Kamberelis G. Focus groups / G. Kamberelis, G. Dimitriadis // *Focus Groups from structured interviews to collective conversations* / G. Kamberelis, G. Dimitriadis. – New York: Routledge, 2013. – С. 1–13.
6. Taherdoost H. What Is the Best Response Scale for Survey and Questionnaire Design; Review of Different Lengths of Rating Scale / Attitude, Scale / Likert Scale [Електронний ресурс] / Hamed Taherdoost // *International Journal of Academic Research in Management*. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://ssrn.com/abstract=3588604>.
7. Fleenor J. *Leveraging the Impact of 360-Degree Feedback, Second Edition* / J. Fleenor, S. Taylor, C. Chappelow. – Oakland: Barrett-Koehler Publishers, 2020. – 240 с.
8. Теорія управління персоналом на засадах нормування праці та дослідженні витрат робочого часу [Електронний ресурс] // *Young Scientist*. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: [http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/21905/1/Теорія управління](http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/21905/1/Теорія_управління)

персоналом на засадах нормування праці та дослідженні витрат робочого часу.pdf.

9. Фотографія робочого часу. Призначення та види [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.kadrovik.ua/novyny/fotografiya-robochogo-chasu-pryznachennya-ta-vydy> (дата звернення: 1.03.2024)

10. Parmenter D. Key Performance Indicators. 3rd ed. Hoboken, NJ, USA : John Wiley & Sons, Inc, 2015. 448 p.

11. Smith M. Statistical Analysis Handbook / Dr Michael J de Smith, 2021. – 627 с.

12. Jeske D. Monitoring remote employees: implications for HR [Електронний ресурс] / Jeske D. // Strategic HR Review. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/SHR-10-2020-0089/full/html>.

13. Narayana Murty R. Monitoring Individual Employees Isn't the Way to Boost Productivity [Електронний ресурс] / R. Narayana Murty, K. Shreyas // Harvard Business Review. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://hbr.org/2022/10/monitoring-individual-employees-isnt-the-way-to-boost-productivity>.

14. Finnegan M. The New Normal: When work-from-home means the boss is watching [Електронний ресурс] / Matthew Finnegan // Computerworld. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.computerworld.com/article/3586616/the-new-normal-when-work-from-home-means-the-boss-is-watching.html>.

15. Your Boss is Watching You. Here's Why Monitoring Workers is a Two-Edged Sword [Електронний ресурс] / Arash Homampour // Entrepreneur. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.entrepreneur.com/leadership/your-boss-is-watching-you-heres-why-monitoring-workers/434663>.

16. Mauldin S. Книга Data Visualizations and Infographics / Sarah Mauldin., 2015. – 134 с.

17. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання. – Чинний від 22.06.2015. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.

18. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. – Чинний від 04.03.2016. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 20 с.

19. Monitoring Employees in the Workplace: 6 Privacy Tips for Employers [Електронний ресурс] / Dale Strickland // LinkedIn. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.linkedin.com/pulse/monitoring-employees-workplace-6-privacy-tips-dale-strickland>.

20. More Responsible Use of Workforce Data Required to Strengthen Employee Trust and Unlock Growth, According to Accenture Report [Електронний ресурс] // Accenture. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://newsroom.accenture.com/news/2019/more-responsible-use-of-workforce-data-required-to-strengthen-employee-trust-and-unlock-growth-according-to-accenture-report>

21. Pick 2: Number of Features, Delivery Speed, and Product Quality [Електронний ресурс] / David Pardy // Medium. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://david-paridy.medium.com/pick-2-number-of-features-delivery-speed-and-product-quality-bfed514ec8d4>

22. Покращення самоконтролю. Дізнайтеся, як ви можете зробити це! [Електронний ресурс] / Liudmyla Pashkevych // LinkedIn. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.linkedin.com/pulse/як-покращити-свій-самоконтроль-liudmyla-pashkevych-akkgf>

23. Spring Boot [Електронний ресурс] // Spring. – Режим доступу до ресурсу: <https://spring.io/projects/spring-boot> (дата звернення: 16.05.2024)

24. What's the difference between MongoDB and MySQL? [Електронний ресурс] // Amazon. – Режим доступу до ресурсу:

https://aws.amazon.com/compare/the-difference-between-mongodb-vs-mysql/?nc1=h_ls (дата звернення: 16.05.2024)

25. Що таке nosql бази даних? [Електронний ресурс] // Freehost. – Режим доступу до ресурсу: <https://freehost.com.ua/ukr/faq/wiki/chto-takoe-bazi-dannih-nosql/> (дата звернення: 16.05.2024)

26. Jira Data Center platform REST API reference [Електронний ресурс] / Atlassian. – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.atlassian.com/software/jira/docs/api/REST/9.14.0>

27. Use Microsoft Graph API to work with MS Teams [Електронний ресурс] / Microsoft. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://learn.microsoft.com/en-us/graph/api/resources/teams-api-overview?view=graph-rest-1.0>

28. Using the REST API [Електронний ресурс] / Atlassian. – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.atlassian.com/cloud/confluence/rest/v2/intro/#about>

29. Луговський О. В. Методи моніторингу активності працівників іт-компаній. // «Радіoeлектроніка та молодь у ХХІ столітті» Т. 6 : Конференція «Інформаційні інтелектуальні системи» : матеріали 28-го Міжнар. молодіж. форуму, 16–18 квіт. 2024 р. / М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіoeлектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2024. – 958 с. – С. 202-204 – DOI: 10.30837/IYF.IIS.2024.202

30. Міхнова А. В. Розробка технології реінжинірингу спеціалізованих інформаційних систем / Міхнова А. В., Міхнов Д. К., Чиркова К. С. // International Academy Journal Web of Scholar. – Warsaw: RS Global Sp. z O.O., 2021. – 7 с. – DOI: 10.31435/rsglobal_wos/30012021/7394

31. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Управління проєктами в галузі інформаційних технологій» / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 24 с.