


КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА


на тему Автоматизований розподіл процесів при управлінні ІТ-проектами


Галузь знань 12 – Інформаційні технології
Шифр і назва галузі знань


Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки
Шифр і назва спеціальності

Освітня програма Комп'ютерні науки
Назва освітньої програми

Виконав: студент 2 курсу, група КНм-20-1  А.С. Єфімчук
Курс, група виконавця Підпис Ініціали, прізвище

Керівник: ст. викладач кафедри КН  Р.О.Багрій
Науковий ступінь, посада Підпис Ініціали, прізвище

Нормоконтроль: к.т.н., доцент кафедри КН  Р.О. Багрій
Науковий ступінь, посада Підпис Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри КН, д.т.н., професор  О.В. Бармак
Підпис Ініціали, прізвище

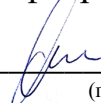
04 грудня 2021 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук
Освітній ступінь магістр
Галузь знань 12 – Інформаційні технології
Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри комп'ютерних наук



(підпис)

д.т.н., професор О.В. Бармак

« 01 » вересня 2021 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

1. Тема кваліфікаційної роботи магістра: «Автоматизований розподіл процесів при управлінні IT-проєктами»

2. Завдання видано студенту Єфімчуку Андрію Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

3. Керівник роботи доцент Багрій Руслан Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

4. Затверджені наказом університету від « 25 » серпня 2021 р. № 102

5. Зміст пояснювальної записки (перелік задач) та вихідні дані:

Мета роботи – розробка інформаційної технології для автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами. Дослідження практичної ефективності інформаційної технології слід провести шляхом аналізу функціональності та прикладного тестування відповідної інформаційної системи для автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами. При розробці засобів автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами слід передбачити можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавців в межах виконаних IT-проєктів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих IT-проєктів та їх окремих задач.

Реферат

Кваліфікаційна робота магістра присвячена розробці інформаційної технології для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами. Особливостями інформаційної технології є можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проектів та їх окремих задач. Це обумовлює гнучкі можливості прикладного використання розробленої інформаційної технології, зокрема, для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами в складних критично-безпекових умовах.

Актуальність теми. Створення бізнес-ідеї – складна, але напрочуд зрозуміла частина роботи над ІТ-проектом, проте його планування та реалізація зазвичай викликають безліч проблем. Управління проектами в інформаційних технологіях дозволяє враховувати всі деталі і учасників проекту та ставить важливість планування на один рівень з самою реалізацією.

Динамічний розвиток сфери інформаційних технологій багато в чому визначає конкурентоспроможність та успішну бізнес-діяльність сучасних організацій на ринку. Однак, динамічний розвиток виявив численні проблеми проектного підходу у виробництві продуктів ІТ. Так наприклад, за даними The Standish Group International, в 2012 р 43% ІТ-проектів (IT-project) мали проблеми під час розробки, які вплинули на тривалість, бюджет і якість. На думку фахівців The Standish Group International, проблеми, які виникають в процесі реалізації ІТ-проектів, необхідно ідентифікувати як ризики і проводити відповідні заходи для їх управління. Аналізуючи дані, можна зробити висновок, що актуальним завданням для ІТ-проектів є розробка системи заходів. Вона дозволяє управляти можливими ризиковими подіями в проектах, які розробляють продукти в сфері інформаційних технологій.

Ще один аспект – масштаби проекту. Існує безліч поглядів на це питання. Згідно одному з них, менеджер, як відокремлена фігура, зазвичай потрібен на

проектах, тривалість яких перевищує кілька місяців, бюджет – хоча б 50.000 доларів, а команда складається не менше ніж з 4-5 чоловік. Проекти меншого розміру, нерідко, можуть чудово обходитися «тім-лідерами». Якщо є пропозиція взяти управління маленьким проектом – обов'язково потрібно поцікавитись, чому виникла така необхідність і яка потенційна роль в ньому проектного менеджера.

В організації координацію робіт по виконанню ІТ-проектів здійснює керівник і начальник сектора (або тімлід). але існує ряд людських чинників, завдяки яким людина не може встигнути за своєчасним виконанням всіх завдань, даних підлеглим.

У зв'язку з цим виникає необхідність пошуку шляхів підвищення якості засобів автоматизованого розподілу операцій при управлінні ІТ-проектами, а отже розробка інформаційної технології у цьому напрямку є актуальною.

Автоматизація формування автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами дозволить підвищити ефективність відповідної діяльності, чому допоможе можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проектів та їх окремих задач.

Мета і задачі роботи. Мета роботи полягає у розробці інформаційної технології для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами. Дослідження практичної ефективності інформаційної технології слід провести шляхом аналізу функціональності та прикладного тестування відповідної інформаційної системи для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами.

Для досягнення поставленої мети розробки інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами розв'язано наступні задачі дослідження:

1. Провести аналіз відомих підходів до автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами на необхідних для урахування чинників предметної області.

2. Удосконалити інформаційну модель організації управління ІТ-проєктами.

3. Розробити метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем.

4. Розробити інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами з використанням створених моделі і методу.

5. Розробити інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами за створеною інформаційною технологією.

6. Провести дослідження практичної ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами.

Для проведення дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами слід спроектувати та програмно реалізувати відповідну тестову інформаційну систему.

Об'єкт дослідження – розподіл процесів при управлінні ІТ-проєктами як система взаємопов'язаних складових та їх властивостей.

Предмет дослідження – інформаційні технології, моделі та методи автоматизованої розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами.

Методи дослідження, застосовані для вирішення поставлених завдань: для розв'язання поставлених задач використовуються основні положення методів аналізу даних, теорії множин; для реалізації інформаційної технології – методології проектування інформаційних систем та об'єктно-орієнтований підхід.

Наукова новизна одержаних результатів. В результаті роботи були отримані такі інновації та положення наукової новизни:

1. Вдосконалено інформаційну модель організації управління ІТ-проєктами, що подає процес управління ІТ-проєктами як сукупність ІТ-проєктів і

їх задач, виконавців, компетентностей працівників, досвіду працівників у виконання задач, вимог задач до компетентностей, та показників досвіду взаємодії працівників у межах реалізованих ІТ-проектів.

2. Розроблено новий метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проекту виконавцем, що дозволяє з використанням розробленої інформаційної моделі виконувати розрахунок прогнозованої ефективності виконання задач виконавцями ІТ-проектів з врахуванням компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проектів та їх окремих задач.

3. Розроблено нову інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами з використанням створених моделі і методу, що дозволяє з використанням створених моделі та методу за відповідними вхідними виробничими та експертними даними одержувати вихідні дані у вигляді сформованої виробничої карти виконання ІТ-проектів, що містить персональний розподіл всіх задач всіх запланованих ІТ-проектів за конкретними виконавцями.

4. Розроблено нову інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами, що дозволяє за створеною інформаційною технологією виконувати функції внесення, редагування і перегляду усіх необхідних для роботи системи даних, й автоматизовано одержувати результат роботи у вигляді сформованої виробничої карти виконання ІТ-проектів.

Практичне значення одержаних результатів. Для проведення дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами функцій інформаційної системи, було спроектовано її структуру, за якими виконано прикладну програмну розробку інформаційної системи. Основними підсистемами інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами є підсистема

актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проектів, підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів та підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів.

Підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проектів виконує функції оновлення початкових виробничих та експертних даних; оновлення реєстру доступних розробників, формування оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проектах і їх задачах, а також встановлення пріоритетності виконання ІТ-проектів і їх завдань.

Підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів виконує функції додавання до виробничої карти визначених виконавців актуальних задач поточного ІТ-проекту, вибору задач поточного ІТ-проекту без призначення виконавців й вибору поточного ІТ-проектів із задачами без призначення виконавців.

Підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів виконує функції формування множини доступних для виконання завдання розробників, оцінки ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників й призначення виконавцем задачі працівника з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі.

Функціональний аналіз та тестування інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами виявили, що розроблена згідно створеної інформаційної технології система виконує весь запланований обсяг функцій та дозволяє в повній мірі виконувати розподіл процесів при управлінні ІТ-проектами. Це визначає придатність розробленої інформаційної технології до реалізації автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами.

Напрямок практичного використання розробленої інформаційної технології є автоматизований розподіл задач між розробниками при управлінні ІТ-проектами. Особливостями інформаційної технології є можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проектів, а також пріоритетів виконання окремих

запланованих ІТ-проектів та їх окремих задач. Це обумовлює гнучкі можливості прикладного використання розробленої інформаційної технології, зокрема, для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами в складних критично-безпекових умовах.

Апробація результатів дипломної роботи магістра та публікації. Основні наукові та практичні результати доповідалися у доповіді «Автоматизований розподіл процесів при управлінні ІТ-проектами в складних критично-безпекових умовах» на XII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2020» (9-10 листопада 2020 року), за темою дипломної роботи магістра автором виконано *наукову публікацію*:

Єфімчук А. С., Скрипник Т. К., Мазурець О. В., Молчанова М. О. Автоматизований розподіл процесів при управлінні ІТ-проектами в складних критично-безпекових умовах. Збірник наукових праць за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021». Хмельницький, 2021. с. 324-331.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається з завдання, реферату, змісту, вступу, 4 розділів, висновків, переліку посилань із 34 найменувань та 5 додатків. Загальний обсяг дипломної роботи магістра становить 108 сторінок, з них 89 сторінок основного тексту та 19 сторінок додатків. У роботі наведено 28 рисунків та 19 таблиць.

Ключові слова: ІТ-проект, інформаційна система, інформаційна модель, інформаційна технологія, виконавець, управління ІТ-проектами.

Зміст

Перелік скорочень	4
Вступ.....	5
Розділ 1	
Характеристика предметної області управління ІТ-проєктами	11
1.1 Аналіз сучасного стану проблеми автоматизації розподілу операцій при управлінні ІТ-проєктами	11
1.2 Аналіз наявного програмного забезпечення предметної області	18
1.3 Аналіз публікацій у сфері автоматизованого розподілу операцій при управлінні ІТ-проєктами	25
1.4 Постановка задачі.....	27
Висновки до розділу 1	28
Розділ 2	
Метод і засоби автоматизації розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами	30
2.1 Інформаційна модель організації управління ІТ-проєктами	30
2.2 Математична модель розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проєкту.....	31
2.3 Метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем.....	34
2.4 Інформаційна технологія автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами	37
Висновки до розділу 2	40
Розділ 3	
Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами	43
3.1 Функції інформаційної системи	43

	3
3.2 Схеми інформаційної системи	45
3.3 Аргументація вибору засобів розробки інформаційної системи	47
3.4 Архітектура модулів інформаційної системи	51
3.5 Проектування структури бази даних інформаційної системи.....	53
Висновки до розділу 3	63
Розділ 4	
Дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами	65
4.1 Функціональний аналіз інформаційної системи.....	65
4.2 Розробка прикладних компонентів інформаційної системи	67
4.3 Прикладне тестування інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами	72
4.4 Функціональне дослідження інформаційної системи.....	77
Висновки до розділу 4	81
Загальні висновки.....	83
Перелік посилань.....	87
Додатки	

Перелік скорочень

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
ІС	Інформаційна система
ІТ	Інформаційні технології
КРМ	Кваліфікаційна робота магістра
КН	Комп'ютерні науки
КНІТ	Комп'ютерні науки та інформаційні технології
СКБД	Система керування базами даних
ПП	Програмний продукт
ХНУ	Хмельницький національний університет
ІТ-проект	Проект з області інформаційних технологій
ПМ	Проектний менеджер
JVM	Java Virtual Machine
IDE	Інтегроване середовище розробки
CLR	Common Language Runtime
FCL	Framework Class Library
SQL	Structured query language

Вступ

Кваліфікаційна робота магістра присвячена розробці інформаційної технології для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами. Особливостями інформаційної технології є можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проектів та їх окремих задач. Це обумовлює гнучкі можливості прикладного використання розробленої інформаційної технології, зокрема, для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами в складних критично-безпекових умовах.

Актуальність теми. Створення бізнес-ідеї – складна, але напрочуд зрозуміла частина роботи над ІТ-проектом, проте його планування та реалізація зазвичай викликають безліч проблем. Управління проектами в інформаційних технологіях дозволяє враховувати всі деталі і учасників проекту та ставить важливість планування на один рівень з самою реалізацією [1].

Динамічний розвиток сфери інформаційних технологій багато в чому визначає конкурентоспроможність та успішну бізнес-діяльність сучасних організацій на ринку. Однак, динамічний розвиток виявив численні проблеми проектного підходу у виробництві продуктів ІТ. Так наприклад, за даними The Standish Group International, в 2012 р 43% ІТ-проектів (IT-project) мали проблеми під час розробки, які вплинули на тривалість, бюджет і якість [2]. На думку фахівців The Standish Group International, проблеми, які виникають в процесі реалізації ІТ-проектів, необхідно ідентифікувати як ризики і проводити відповідні заходи для їх управління. Аналізуючи дані, можна зробити висновок, що актуальним завданням для ІТ-проектів є розробка системи заходів. Вона дозволяє управляти можливими ризиковими подіями в проектах, які розробляють продукти в сфері інформаційних технологій [2].

Ще один аспект – масштаби проекту. Існує безліч поглядів на це питання. Згідно одному з них, менеджер, як відокремлена фігура, зазвичай потрібен на

проектах, тривалість яких перевищує кілька місяців, бюджет – хоча б 50.000 доларів, а команда складається не менше ніж з 4-5 чоловік [3]. Проекти меншого розміру, нерідко, можуть чудово обходитися «тім-лідерами». Якщо є пропозиція взяти управління маленьким проектом – обов'язково потрібно поцікавитись, чому виникла така необхідність і яка потенційна роль в ньому проектного менеджера.

В організації координацію робіт по виконанню ІТ-проектів здійснює керівник і начальник сектора (або тімлід). але існує ряд людських чинників, завдяки яким людина не може встигнути за своєчасним виконанням всіх завдань, даних підлеглим [4].

У зв'язку з цим виникає необхідність пошуку шляхів підвищення якості засобів автоматизованого розподілу операцій при управлінні ІТ-проектами, а отже розробка інформаційної технології у цьому напрямку є актуальною.

Мета і задачі роботи. Мета роботи полягає у розробці інформаційної технології для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами. Дослідження практичної ефективності інформаційної технології слід провести шляхом аналізу функціональності та прикладного тестування відповідної інформаційної системи для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами.

Для досягнення поставленої мети розробки інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами розв'язано наступні задачі дослідження:

1. Провести аналіз відомих підходів до автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами на необхідних для урахування чинників предметної області.

2. Удосконалити інформаційну модель організації управління ІТ-проектами.

3. Розробити метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проекту виконавцем.

4. Розробити інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами з використанням створених моделі і методу.

5. Розробити інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами за створеною інформаційною технологією.

6. Провести дослідження практичної ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами.

Для проведення дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами слід спроектувати та програмно реалізувати відповідну тестову інформаційну систему.

Об'єкт дослідження – розподіл процесів при управлінні ІТ-проєктами як система взаємопов'язаних складових та їх властивостей.

Предмет дослідження – інформаційні технології, моделі та методи автоматизованої розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами.

Методи дослідження, застосовані для вирішення поставлених завдань: для розв'язання поставлених задач використовуються основні положення методів аналізу даних, теорії множин; для реалізації інформаційної технології – методології проектування інформаційних систем та об'єктно-орієнтований підхід.

Наукова новизна одержаних результатів. В результаті роботи були отримані такі інновації та положення наукової новизни:

1. Вдосконалено інформаційну модель інформаційну модель організації управління ІТ-проєктами, що подає процес управління ІТ-проєктами як сукупність ІТ-проєктів і їх задач, виконавців, компетентностей працівників, досвіду працівників у виконання задач, вимог задач до компетентностей, та показників досвіду взаємодії працівників у межах реалізованих ІТ-проєктів.

2. Розроблено новий метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем, що дозволяє з використанням розробленої інформаційної моделі виконувати розрахунок прогнозованої ефективності виконання задач виконавцями ІТ-проєктів з врахуванням компетентностей

потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проектів та їх окремих задач.

3. Розроблено нову інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами з використанням створених моделі і методу, що дозволяє з використанням створених моделі та методу за відповідними вхідними виробничими та експертними даними одержувати вихідні дані у вигляді сформованої виробничої карти виконання ІТ-проектів, що містить персональний розподіл всіх задач всіх запланованих ІТ-проектів за конкретними виконавцями.

4. Розроблено нову інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами, що дозволяє за створеною інформаційною технологією виконувати функції внесення, редагування і перегляду усіх необхідних для роботи системи даних, й автоматизовано одержувати результат роботи у вигляді сформованої виробничої карти виконання ІТ-проектів.

Практичне значення одержаних результатів. Для проведення дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами функцій інформаційної системи, було спроектовано її структуру, за якими виконано прикладну програмну розробку інформаційної системи. Основними підсистемами інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами є підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проектів, підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів та підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів.

Підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проектів виконує функції оновлення початкових виробничих та експертних даних; оновлення реєстру доступних розробників, формування оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проектах і їх задачах, а також встановлення пріоритетності виконання ІТ-проектів і їх завдань.

Підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів виконує функції додавання до виробничої карти визначених виконавців актуальних задач поточного ІТ-проекту, вибору задач поточного ІТ-проекту без призначення виконавців й вибору поточного ІТ-проектів із задачами без призначення виконавців.

Підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів виконує функції формування множини доступних для виконання завдання розробників, оцінки ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників й призначення виконавцем задачі працівника з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі.

Функціональний аналіз та тестування інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами виявили, що розроблена згідно створеної інформаційної технології система виконує весь запланований обсяг функцій та дозволяє в повній мірі виконувати розподіл процесів при управлінні ІТ-проектами. Це визначає придатність розробленої інформаційної технології до реалізації автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами.

Напрямок практичного використання розробленої інформаційної технології є автоматизований розподіл задач між розробниками при управлінні ІТ-проектами. Особливостями інформаційної технології є можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проектів та їх окремих задач. Це обумовлює гнучкі можливості прикладного використання розробленої інформаційної технології, зокрема, для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами в складних критично-безпекових умовах.

Апробація результатів дипломної роботи магістра та публікації. Основні наукові та практичні результати доповідалися у доповіді «Автоматизований розподіл процесів при управлінні ІТ-проектами в складних критично-безпекових умовах» на XII Всеукраїнській науково-практичній

конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2020» (9-10 листопада 2020 року), за темою дипломної роботи магістра автором виконано наукову публікацію [34]:

Єфімчук А. С., Скрипник Т. К., Мазурець О. В., Молчанова М. О. Автоматизований розподіл процесів при управлінні ІТ-проектами в складних критично-безпекових умовах. Збірник наукових праць за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021». Хмельницький, 2021. с. 324-331.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається з завдання, реферату, змісту, вступу, 4 розділів, висновків, переліку посилань із 34 найменувань та 5 додатків. Загальний обсяг дипломної роботи магістра становить 108 сторінок, з них 89 сторінок основного тексту та 19 сторінок додатків. У роботі наведено 28 рисунків та 19 таблиць.

Розділ 1

Характеристика предметної області управління ІТ-проєктами

1.1 Аналіз сучасного стану проблеми автоматизації розподілу операцій при управлінні ІТ-проєктами

Приклади світової практики проєктної діяльності показують, що впровадження методології управління програмами ІТ-проєктів допомагає бізнесу збільшувати зростання доходів, знижувати внутрішні витрати на планування, управляти змінами і ризиками, знижувати невизначеність при прийнятті інвестиційних рішень.

Ці позитивні моменти з кращої практики дуже привабливі для російських організацій, особливо, коли мова заходить про необхідність ведення бізнесу в умовах невизначеності на ринку і підвищення якості надання послуг при внутрішніх фінансових і людських обмеженнях, пов'язаних з кризовими явищами в економіці [5].

Як показує вітчизняна практика, дуже мало організацій, керівники яких дійсно задоволені віддачею від проєктної діяльності [5, 6]: тільки 15-20% ІТ-проєктів закінчуються в термін; 25-35% ІТ-проєктів завершуються невдачею; бюджет 50-60% ІТ-проєктів перевищується на 90%; вимоги тільки 50-60% ІТ-проєктів реалізовані.

Фіаско обумовлено відсутністю досвіду і невідповідним підходом до управління програмою ІТ-проєктів:

- однаковий підхід до управління ІТ-проєктами в програмі;
- недостатнє опрацювання вимог замовника;
- недостатня забезпеченість ІТ-проєктів ресурсами;
- відсутність ітераційний проєктів;
- відсутність навичок застосування досвіду попередніх розробок, умов його накопичення і використання в майбутньому;
- відсутність централізованої організаційної одиниці управління.

Роль і відповідальність менеджера проєкту. Роль менеджера проєктів можна описати двома фразами [3]:

- відповідає за те, щоб проєкт вклався в рамки потрібного обмеження;
- менеджер проєктів несе відповідальність за проєкт в цілому.

Троїсте (потрійне) обмеження – це «терміни», «вартість» і «зміст робіт» проєкту (рисунок 1.1). Говорячи про нього – нерідко малюють трикутник, щоб підкреслити взаємозв'язок всіх його граней. Зміна бюджету неминуче вплине на терміни і склад робіт; зворотнє справедливо і для інших граней [2, 3].

Іноді всередині трикутника пишуть ще одну умову, яка звучить як «задоволеність замовника».



Рисунок 1.1 – Троїсте обмеження [2,3]

Вся робота проєктного менеджера (ПМ) зводиться до того, щоб проєкт «не вискочив» за межі (самі межі узгоджуються до початку робіт).

Відповідальність за проєкт в цілому означає саме те, як і звучить. Успіх проєкту то повною мірою успіх ПМ, провал – його невдача. Менеджер не має можливості сказати замовнику або своєму босові: «ми провалилися тому, що конкретний член команди виявився не компетентний, а другий не вчасно захворів, та ще й замовник погано сформулював вимоги». Причини нікого не хвилюють. В провалі проєкту винен тільки менеджер [3].

Що вважати успіхом проєкту? Якщо до моменту закриття робіт жодна з граней не порушена (не порушені терміни виконання, не збільшений бюджет, зроблено все, про що просив замовник) і замовник задоволений результатом – проєкт успішний і це беззаперечно.

В ІТ-проєктах зазвичай виділяють п'ять груп осіб, зацікавлених в успішному завершенні ІТ-проєкту: користувач, замовник, менеджер проєкта, проєктна команда, субпідрядники (рисунок 1.2).

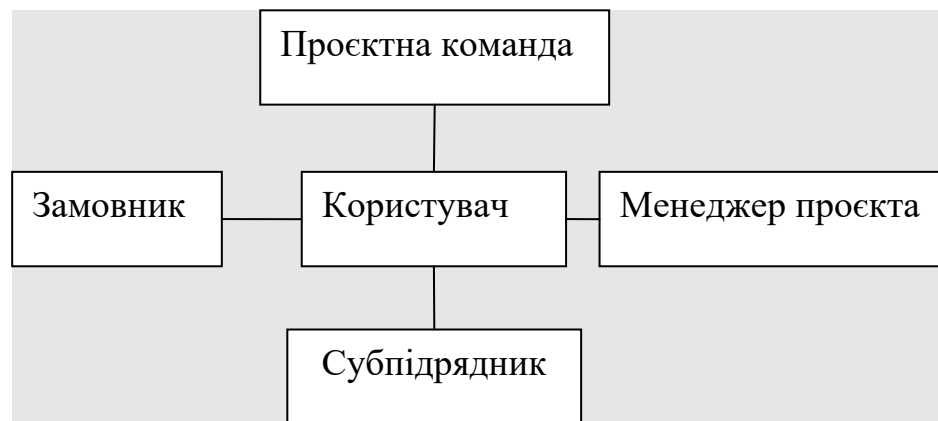


Рисунок 1.2 – Особи, зацікавлені в успішному завершенні ІТ-проєкта [2]

Детальна класифікація осіб, зацікавлених в успішній реалізації подана у [2]:

– *користувач* (User) – це особа або організація, яка використовує продукт, послугу чи результат ІТ-проєкту для виконання будь-яких функцій;

– *замовник проєкту* (Product Owner) – особа або організація, яка ініціює проєкт, формує замовлення на створення продукту, послуги та / або результату, забезпечує фінансування проєкту і отримує основний продукт ІТ-проєкту. замовником може виступати як стороння особа або організація, тоді ІТ-проєкт називається «зовнішнім», так і безпосередньо організація, якій необхідний продукт ІТ-проєкту. Даний проєкт прийнято називати «Внутрішнім»;

– *менеджер проєкту* (Project Manager) – особа, яка здійснює управлінські функції, а саме відповідає за зміст, вартість, час, якість, ризики, закупівлі, персонал, комунікації та інтеграцію ІТ-проєкту;

– *проектна команда* (Team) – це особи, які є безпосередніми виконавцями в роботі ІТ-проєкту;

– *субпідрядник проєкту* (Subcontractor) – це особа чи організація, що працює по субпідряду, тобто повністю або частково виконує роботи ІТ-проєкту за контрактом.

Інструменти для подолання викликів управління ІТ-проєктами. Ви можете і повинні використовувати інструменти для управління ІТ-проєктами, тому що з їх допомогою значно простіше організувати контроль роботи, взаємодія між учасниками, узгодити ІТ-потреби відповідно до бізнес-цілей [1].

При виборі програмного забезпечення для управління проєктами необхідно враховувати наступні можливості:

– У режимі реального часу стежити за статусом виконання проєкту, а також отримувати детальну інформацію про процес його виконання.

– Показувати відсоток завершення як всього проєкту, так і його окремих завдань, а також відображати обсяг робіт, необхідний для їх завершення.

– Подивитися стан завдань для кожного проєкту.

– Керувати завданнями і підзавданнями, призначати їх виконавцям і контролювати процес виконання.

– Інструменти для спільної роботи, включаючи можливість обмінюватися повідомленнями, залишати коментарі, гегати завдання, передавати файли і спільно працювати над одним завданням.

– Пошук по імені проєкту, його опису, ідентифікатором або вкладених файлів.

Для зручності аналізу і синтезу проєктів, а також систем управління ними безліч різноманітних ІТ-проєктів класифікується за різних підстав. У науковій літературі зустрічаються різноманітні підходи до процесу класифікації проєктів. Найбільш часто їх класифікують так [7]:

– *За класом.* За складом та структурою проєктів та їх предметною областю проєкти поділяються на монопроєкти, мультипроєкти, мегапроєкти.

– *За типом.* За основними сферами діяльності у яких здійснюється проєкт, виділяють організаційні, технічні, економічні, соціальні і змішані проєкти.

– *За видом.* За характером предметної області проєкти поділяються на: навчально-освітні, інвестиційні, науково-дослідні, змішані.

– *За масштабом.* За розмірами самого проєкту, кількістю учасників та ступеня впливу на навколишній світ проєкти поділяють на: дрібні, середні, великі й дуже великі проєкти.

– *За тривалістю.* За тривалістю періоду здійснення проєкти поділяють на: короткострокові, середньострокові та довгострокові.

– *За складністю.* За ступенем складності: прості, складні і дуже складні. Використання зазначеної класифікації не повною мірою дає уявлення про відмінності ІТ-проєктів від інших видів проєктів. Як наслідок, виникає необхідність індивідуалізації представленої класифікаційної системи.

ІТ-проєкти можна розділити на три основні типи [8]:

– розробка програмного забезпечення, комп'ютерних програм, процедур та відповідної документації і даних, які відносяться до функціонування інформаційної системи;

– розробка продуктів орієнтованих на онлайн використання;

– розробка різних додатків, частіше яскраво вираженого комерційного напрямку.

Основні процеси планування проєктів. У джерелі [9] сформульовано основні процеси планування проєктів (рисунок 1.3)

– Планування цілей (розробка постановки задачі). До цього ж входить проєктне обґрунтування основних етапів та цілей проєкту.

– Декомпозиція цілей (розбиття) етапів проєкту на більш дрібні і більш керовані компоненти для забезпечення більш діючого контролю.

– Визначення складу робіт проєкту (складання переліку операцій, з яких складається виконання різних етапів проєкту).

– Визначення взаємозв'язків робіт (складання і документування технологічних взаємозв'язків між операціями).

– Оцінка тривалості чи обсягів робіт (оцінка кількості тимчасових інтервалів, або обсягів робіт, необхідних для завершення окремих операцій).



Рисунок 1.3 – Основні процеси планування [9]

– Визначення ресурсів (людей, устаткування, матеріалів) проекту. Це визначення загальної кількості ресурсів усіх видів, що можуть бути використані на роботах проекту (ресурсів організації) та їхніх характеристик.

– Призначення ресурсів (визначення ресурсів, необхідних для виконання окремих операцій проекту).

– Оцінка вартості (визначення складових вартостей операцій проекту та оцінка цих складових для кожної операції, ресурсу і призначення).

– Складання розкладу виконання робіт (визначення послідовності виконання робіт проєкту, тривалості операцій і розподілу в часі потреб у ресурсах і витратах, виходячи із урахуванням накладених обмежень та взаємозв'язків).

– Оцінка бюджету (додаток оцінок вартості до окремих компонентів проєкту, таких як етап, стадія, термін).

– Планування якості (визначення стандартів якості, які потрібно використати в проєкті, а також, як відслідковувати дотримання цих стандартів.

– Визначення критеріїв успіху (розробка критеріїв оцінки виконання проєкту).

Всі вищеописані види мають свою специфіку. Однак, незалежно від розміру компанії, чи одночасно ведеться один проєкт або десятки, важливо мати інструмент, який дає можливість виконувати роботу з управління ІТ-проєктами швидко, ефективно та прозоро. Єдина система управління всіма ІТ-процесами компанії дозволяє фахівцям ІТ-підрозділу виконувати свою роботу з найбільшою ефективністю і мінімальними витратами праці, а клієнтам – надавати послуги з найкращою якістю і доступністю.

Відповідно до сучасних тенденцій управління проєктами передбачається збільшення ролі використання ІТ. Використання інформаційних систем управління проєктами дає можливість підвищити ефективність управління і зменшити відсоток незавершеності проєктів, управляти ресурсами, змінами, обмеженнями, комунікаціями, робочою командою та іншими факторами, від яких залежить виконання проєкту. До систем автоматизації управління проєктами включаються такі структурні елементи, як: засоби для календарно-мережевого планування, засоби розв'язування окремих задач (серед них слід виокремити допроєктний аналіз, аналіз ризиків, розробку бізнес-планів, управління термінами, управління витратами), засоби для організації комунікацій між виконавцями проєкту [10].

Управління проєктами в області ІТ за останній час завоювало визнання як найкращий метод планування та управління реалізацією інвестиційних проєктів.

За американськими оцінками застосування методології управління проектами забезпечує високу надійність досягнення цілей проекту і на 10-15% скорочує витрати на його реалізацію [7]. У світі накопичено величезний досвід застосування управління проектами в області інформаційних технологій. Зокрема, ця методологія застосовується у всіх великих ІТ-компаніях світу. Програмні засоби для управління проектами встановлені на мільйонах комп'ютерах в усьому світі – тільки пакет Microsoft Project встановлений більш ніж на два мільйони комп'ютерів. Асоціація управління проектами Project Management Institute (Інститут Управління Проектами) об'єднує близько 40 тисяч членів і має відділення майже на всіх континентах [11].

Зважаючи на статистику, задачі управління ІТ-проектами доволі актуальні і враховуючи ризики при роботі з великими проектами, потрібно використовувати програмне забезпечення для роботи з ними. Програмне забезпечення повинно бути гнучке, повинно мати можливість доналаштування під конкретну фірму та задачу.

Отже, при автоматизації розподілу операцій при управлінні ІТ-проектами слід враховувати широкий ряд параметрів. Ці параметри стосуються як ІТ-проектів та їх під задач, так і інших властивостей управління ІТ-проектами, зокрема виконавців, компетентностей якими може володіти працівник, досвід працівника у виконання задач, вимоги задач до компетентностей, типи ІТ-проектів, досвід командної взаємодії працівника з іншими працівниками в межах реалізованих ІТ-проектів.

1.2 Аналіз наявного програмного забезпечення предметної області

На сьогоднішній день в Україні існує велика кількість програмних засобів для розв'язування задач стосовно управління ІТ-проектами. Найпоширеніші з них можна описати за такими критеріями [10]:

1) Програмні засоби, орієнтовані на автоматизацію послуг:

– ARTA Software (система ARTA Synergy). Також має мобільну версію. Застосування ARTA Synergy Workflow Mobile підходить всім, хто хоче

домогтися високої ефективності і продуктивності своєї компанії. При цьому вже користується платформою ARTA Synergy, яка в свою чергу дозволяє автоматизувати всі завдання для зростання та конкурентоспроможності організації. У мобільному застосуванні (рисунок 1.4) можете використовувати функціонал модулів «Потоки робіт», «Файли», «Реєстри» і «Документи» з мобільних пристроїв на базі платформи Android [12]. Однак, користувачі відзначають нестабільність роботи та некоректну роботу з pdf файлами [12].

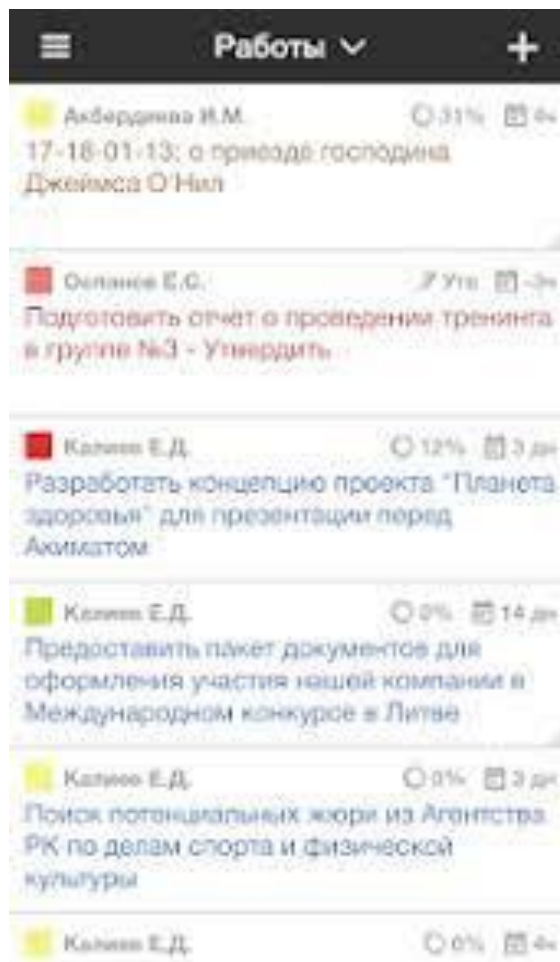


Рисунок 1.4 – Вигляд ARTA Synergy Workflow Mobile [12]

– Epicor Software. Застосування для підприємств, які виготовляють, переміщують та продають речі, необхідні кожному. Підібрані рішення щодо підвищення продуктивності промисловості дозволяють тримати світ у курсі навіть у найскладніші часи [13].

– IFS Applications. IFS – це аббревіатура від промислових і фінансових систем. Програмне забезпечення компанії ERP, IFS Applications, підтримує підприємства у сфері виробництва, дистрибуції та професійних послуг, а також підприємства, які базуються на активах, такі як: гірничодобувні та енергетичні компанії [14]. Ці галузі мають різні операційні вимоги до програмного забезпечення ERP, хоча основна функціональність системи залишається незмінною з точки зору універсальних потреб бізнесу, таких як фінансовий менеджмент і бухгалтерський облік. На додаток до підтримки повсякденних завдань, IFS Applications пропонує можливість керувати даними по всьому підприємству в єдиній комплексній системі. Зовнішній вигляд зображено на рисунку 1.5. Дана система є комерційною.

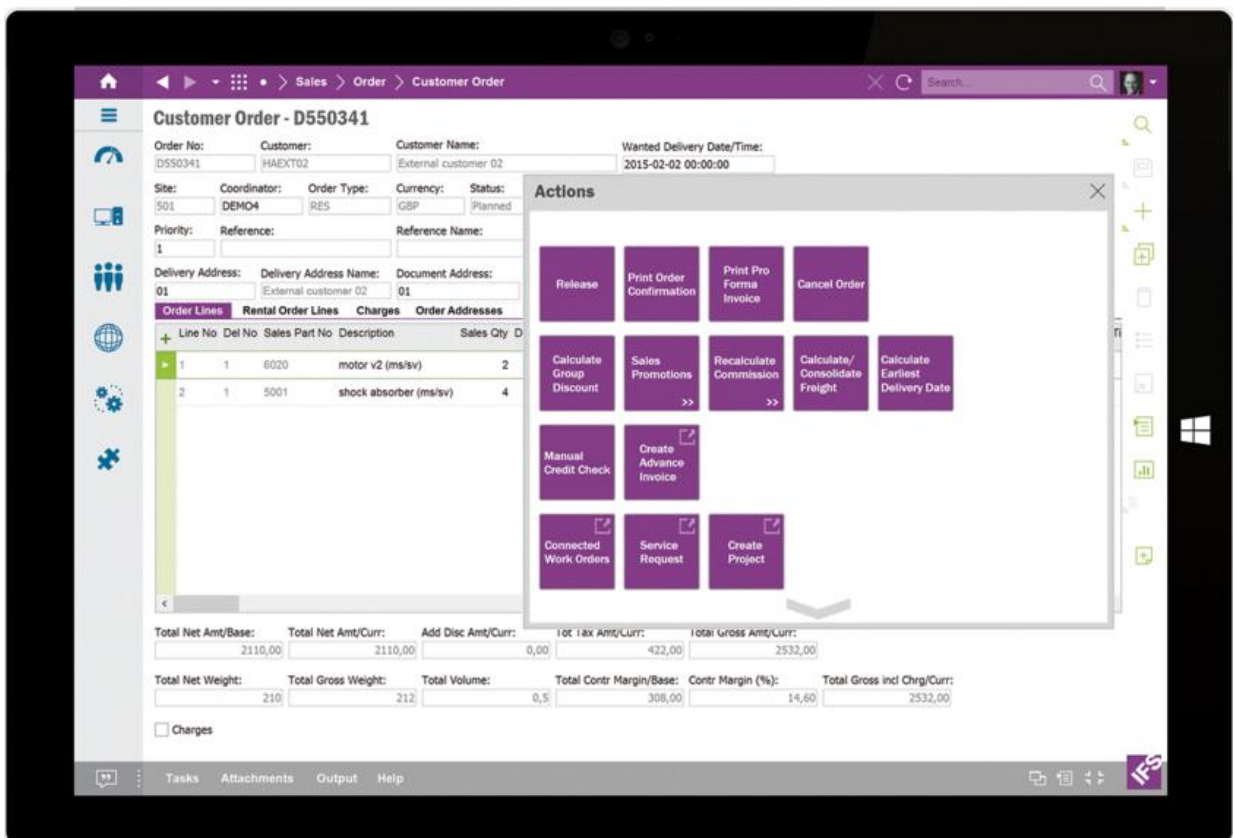


Рисунок 1.5 – Інтерфейс IFS Applications [14]

– Microsoft Project Professional – програма управління проектами, розроблена і продається корпорацією Microsoft. Microsoft Project створений, щоб допомогти менеджеру проекту в розробці планів, розподілі ресурсів за

завданнями, відстеження прогресу і аналізі обсягів робіт. Microsoft Project створює розклад критичного шляху. Розклади можуть бути складені з урахуванням використовуваних ресурсів. Ланцюжок візуалізується в діаграмі Ганта [15].

– Oracle E-Business Suite. Oracle E-Business Suite – перший в історії та єдиний на сьогоднішній момент повний інтегрований комплекс додатків для електронного бізнесу, що працює в рамках локальної мережі інтранет та глобальної мережі інтернет. Комплекс включає в себе повний набір рішень, що необхідні для автоматизації управління сучасним підприємством. Oracle E-Business Suite дозволяє на єдиній платформі вирішувати широкий спектр завдань [16]. На офіційному сайті Oracle зображена лінійка продуктів Oracle E-Business Suite [17] (рисунок 1.6).

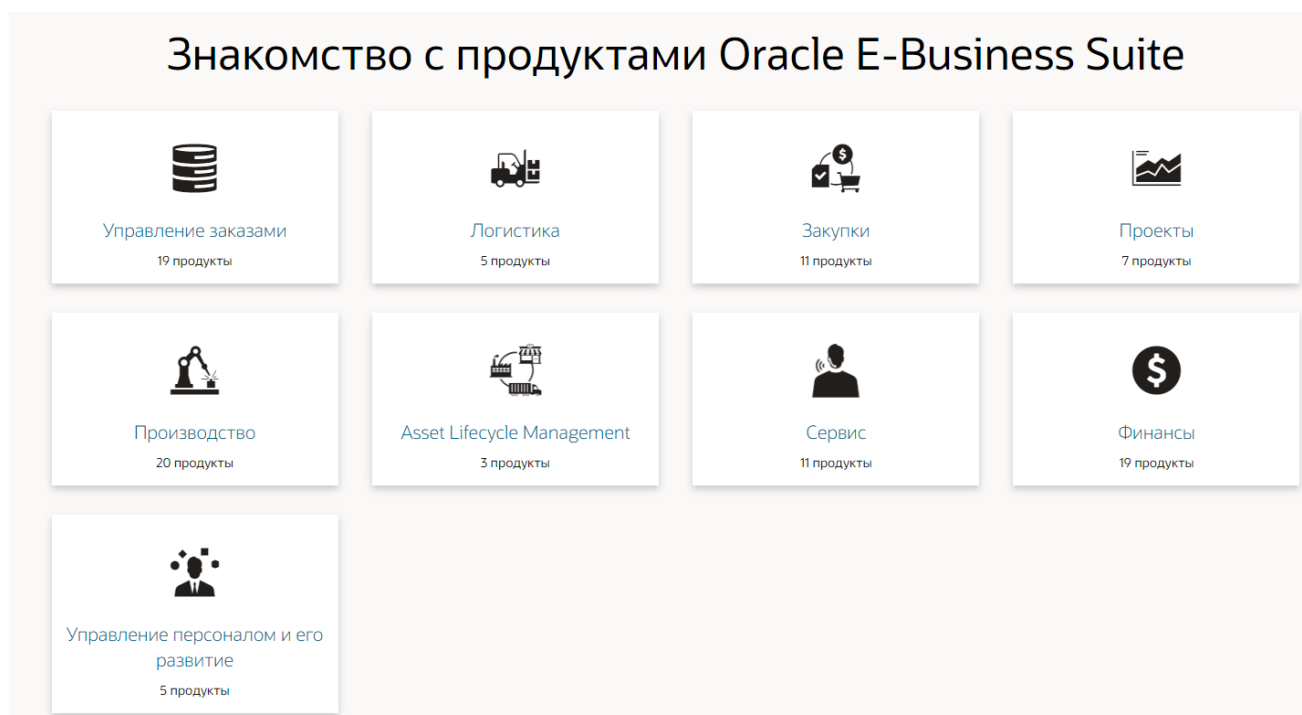


Рисунок 1.6 – Лінійка продуктів Oracle E-Business Suite [17]

– Primavera – програмне забезпечення для управління проектом, яке використовується для управління і контролю проектів, відстеження ресурсів, матеріалів і обладнання, що використовується в проекті. Primavera розроблена

компанією Primavera Systems, Inc., яка була придбана корпорацією Oracle в 2008 році [18];

2) Системи управління проєктами та завданнями [10]:

- MS Project – система управління проєктами.
- Open Plan Professional – професійна система управління проєктами, яка характеризується потужними засобами ресурсного та бюджетного планування.
- Project Expert – система для підготовки бізнес-планів та створення фінансових моделей нового чи діючого підприємства, незалежно від його галузевої належності та масштабу.
- Vontq – система управління проєктами і відслідковування помилок.
- eGroupWare – безкоштовне ПЗ для управління проєктами.
- GanttProject – маленька безкоштовна програмка з діаграмою Ганта та ресурсами.
- Kommandcore – платний багатокористувацький вебсервіс з управління проєктами, призначений в першу чергу для керівників проєктами, заснований на методології гнучкої розробки.
- OpenProj – безкоштовна, відкрита альтернатива Microsoft Project.
- RayDox – система управління документами, завданнями і спільною роботою співробітників.
- Project Kaiser – веб-орієнтована система управління проєктами і завданнями з підтримкою wiki і розвиненими засобами забезпечення взаємодії користувачів.
- Redmine – безкоштовний багатокористувацький вебсервіс, орієнтований на специфіку IT-проєктів та розробників;
- TeamLab – система для керування проєктами, документами та спільною роботою;
- TrackStudio Enterprise – система керування завданнями;
- Trac – інструмент управління проєктами та відслідковування помилок в програмному забезпеченні;

Розглянемо декілька відомих інформаційних систем управління IT-проєктами.

MS Project та Open Plan Professional – найбільш поширені і доступні система управління IT-проєктами. Перевагами цих застосувань є: простий інтерфейс, можливість працювати користувачам різних рівнів, зручні засоби створення звітів та покрокова розробка IT-проєкту. Основним недоліком вважається малий набір засобів для планування та управління ресурсами. За допомогою MS Project можливо здійснювати планування та керування лише людськими ресурсами та обладнанням. Вигляд застосування зображено на рисунку 1.7. У багатьох західних компаніях MS Project є стандартним компонентом Microsoft Office, який використовується рядовими співробітниками для планування роботи. В системі Open Plan можливе відображення результатів вартісного аналізу проєктування та розробки IT-проєкту. Крім того можна спланувати розробку IT-проєкту в найменш завантажений період ресурсами відповідної кваліфікації. Детальне порівняння даних програмних продуктів приведено в [19]. Обидва програмні продукти є платними.

Project Expert – програмний засіб, створений для розробки фінансових моделей підприємств, розробки стратегічного плану і підготовки бізнес-плану та аналізу фінансової ефективності бізнес-проєктів. Project Expert вважається однією з найкращих систем і стала стандартом для бізнес-планування і оцінювання інвестиційних проєктів у країнах СНГ та Балтії. Дозволяє моделювати діяльність різних галузей і масштабів – від невеликих компаній до холдингових структур. Програма широко використовується для фінансового моделювання та розробки бізнес-планів виробництва і надання послуг в банківському бізнесі, будівництві, нафтовидобутку і нафтопереробці, транспорті, хімії, переробної та легкої промисловості, машинобудуванні, аерокосмічній галузі, енергетиці [20]. Інтерфейс зображено на рисунку 1.8.

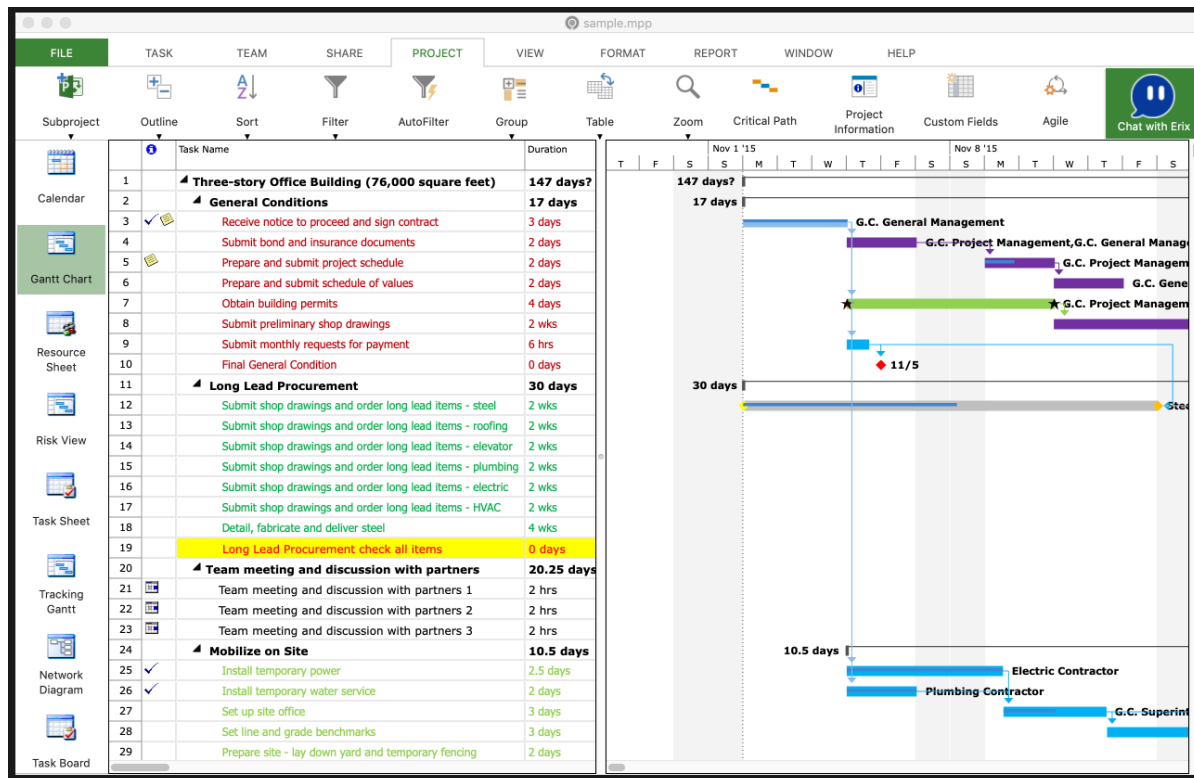


Рисунок 1.7 – MS Project [19]

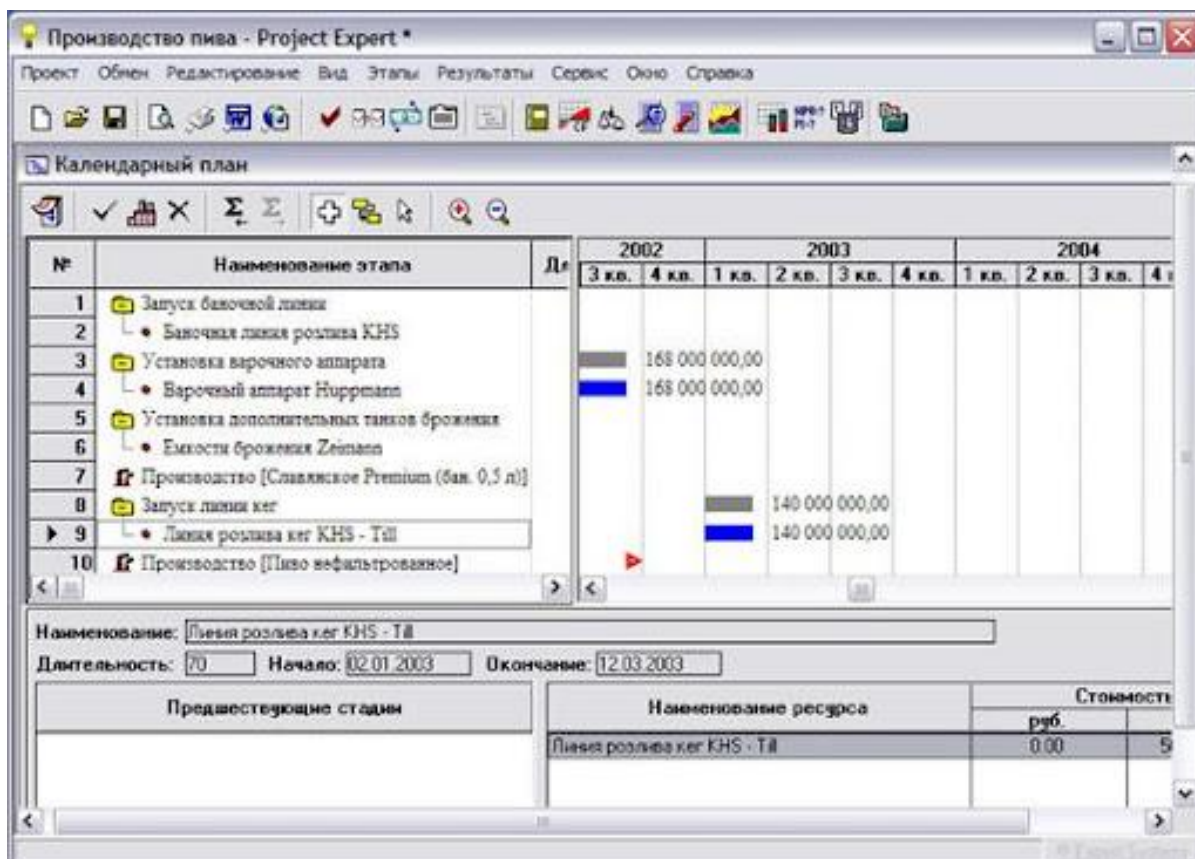


Рисунок 1.8 – Интерфейс Project Expert [20]

Провівши аналіз програмного забезпечення предметної області, було виявлено що усі програмні реалізації мають суттєві недоліки. До того ж більша частина з них платна. Тому розробка застосування на базі інформаційної технології автоматизованого розподілу операцій при управлінні IT-проектами є доцільною. Автоматизація розподілу процесів при управлінні IT-проектами дозволяє підвищити ефективність відповідної діяльності. Особливо важливою є необхідність врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників в виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних IT-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих IT-проектів та їх окремих задач.

1.3 Аналіз публікацій у сфері автоматизованого розподілу операцій при управлінні IT-проектами

Основоположниками теорії управління IT-проектами вважаються Генрі Гант, Анрі Файоль і Фредерік Тейлор. Серед українських вчених вагомих внесок у розвиток знань з керування проектами здійснили: С.Д. Бушуєв, Н.С. Бушуєва, В.В. Морозов, В.А. Рач [10].

Дослідження з управління ресурсами IT-інфраструктури проводить низка міжнародних організацій (TM Forum, Office of Government Commerce), великих корпорацій (IBM, Microsoft, Hewlett-Packard та ін.), а також такі провідні вчені, як О. В. Палагін, Н. М. Куссуль, А. І. Петренко у сфері інформаційних технологій, М. З. Згуровський, Н. Д. Панкратова, О. А. Павлов, Ю. П. Зайченко в області системного аналізу та математичних методів (оптимізації, математичного програмування, штучного інтелекту), Д. Холланд, Д. Голдберг в області генетичних алгоритмів, які можна використовувати для розв'язання задач управління ресурсами [21].

У роботі [22] зазначено, що управління IT-проектами – одна з найбільш складних та трудомістких галузей діяльності менеджера в зв'язку з великим обсягом інформації, використовуваної для прийняття управлінських рішень, а також тим, що структура проекту в процесі його реалізації змінюється.

Ефективне управління проєктами неможливе без використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та відповідного інструментарію.

Як відзначає [23], інформаційна система управління ІТ-проєктами з можливістю віддаленої роботи має досить великий потенціал у розвитку. Багато команд формуються в даний час по всьому світу, і цей функціонал значно допоможе сформувати сильну команду проєкту. Функціонал у даних програмних рішень здатний конкурувати з комплексними рішеннями в управлінні проєктами.

При організації управління ІТ-проєктами потрібно враховувати можливі ризики. У джерелі [24] зазначено, що на етапі ідентифікації ризиків проводиться формування реєстру ризиків проєкту, на основі якого будується таблиця ризиків проєкту для подальшої їх якісної оцінки. Проведення якісного аналізу ризиків являє собою суб'єктивну оцінку ідентифікованих ризиків, що полягає у виявленні факторів, меж і видів ризиків. Метою такої оцінки є визначити істотності впливів ризиків на результати та продукти проєкту. Результати якісної оцінки використовуються для формування переліку недопустимих ризиків, кількісного їх аналізу та планування заходів із реагування.

У роботі [25] вказано, що існує так званий парадокс продуктивності ІТ, пов'язаний з практичною неможливістю відокремлення результатів ІТ-проєкта, а також високою часткою нематеріальної віддачі. Практично всі здійснювані ІТ-проєкти, пов'язані з автоматизацією бізнес-процесів підприємств шляхом впровадження інформаційних систем, в більшій чи меншій мірі піддають реінженірингу існуючі процеси, перетворюючись фактично в бізнес-проєкти. У той же час проєкти, що торкаються ІТ-інфраструктури, часто дають спочатку незаплановану віддачу у вигляді збільшення ступенів свободи для вибору економічно-ефективних проєктів впровадження бізнес-додатків.

Об'єктивний підхід до інвестицій в інформаційні технології на підприємстві передбачає необхідність побудови системи управління і внутрішнього контролю на основі сучасних наукових підходів, з метою вирішення завдань максимізації віддачі від інвестицій, у тому числі нематеріального характеру, розвитку необхідних компетенцій персоналу, мінімізації можливих несприятливих ризиків, задоволення очікувань учасників

проектів. Крім цього, необхідний аналіз ефективності реалізованих заходів з метою прийняття оптимальних рішень при здійсненні ІТ-проектів [25].

Як відмічається у роботі [23] таким чином, можна говорити про те, що управління проектами є ще не повністю усталеною сферою діяльності в сучасному суспільстві. Розвиток управління проектами повинен здійснюватися шляхом його глобалізації, уніфікації і локалізації.

Враховуючи кількість досліджень та якісний склад публікацій, робота у напрямку створення інформаційної технології автоматизованого розподілу операцій при управлінні ІТ-проектами є актуальною. Автоматизація розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами дозволить підвищити ефективність відповідної діяльності ІТ-менеджерів та керівників фірм.

1.4 Постановка задачі

Мета кваліфікаційної роботи магістра полягає у розробці інформаційної технології для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами. Дослідження практичної ефективності інформаційної технології слід провести шляхом аналізу функціональності та прикладного тестування відповідної інформаційної системи для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами.

Для досягнення поставленої мети розробки інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами необхідно розв'язати наступні задачі дослідження:

1. Провести аналіз відомих підходів до автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами на необхідних для урахування чинників предметної області.

1. Удосконалити інформаційну модель організації управління ІТ-проектами.

2. Розробити метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проекту виконавцем.

3. Розробити інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами з використанням створених моделі і методу.

4. Розробити інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами за створеною інформаційною технологією.

5. Провести дослідження практичної ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами.

Для проведення дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами слід спроектувати та програмно реалізувати відповідну тестову інформаційну систему.

Висновки до розділу 1

В розділі за результатом дослідження сучасного стану проблеми автоматизації розподілу операцій при управлінні ІТ-проєктами визначено, що задачі управління ІТ-проєктами доволі актуальні і враховуючи ризики при роботі з великими проєктами, потрібно використовувати програмне забезпечення для роботи з ними. Програмне забезпечення повинно бути гнучке, повинно мати можливість доналаштування під конкретну фірму та задачу.

Встановлено, що при автоматизації розподілу операцій при управлінні ІТ-проєктами слід враховувати широкий ряд параметрів. Ці параметри стосуються як ІТ-проєктів та їх під задач, так і інших властивостей управління ІТ-проєктами, зокрема виконавців, компетентностей якими може володіти працівник, досвід працівника у виконання задач, вимоги задач до компетентностей, типи ІТ-проєктів, досвід командної взаємодії працівника з іншими працівниками в межах реалізованих ІТ-проєктів.

Автоматизація розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами дозволить підвищити ефективність відповідної діяльності ІТ-менеджерів та керівників фірм. Особливо важливою є необхідність врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні

аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проєктів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проєктів та їх окремих задач.

Розділ 2

Метод і засоби автоматизації розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами

2.1 Інформаційна модель організації управління ІТ-проєктами

Автоматизований розподіл процесів при управлінні ІТ-проєктами передбачає цілеспрямовану роботу з рядом процесів та сутностей предметної області. Інформаційна модель організації управління ІТ-проєктами є формальним поданням процесу організації управління ІТ-проєктами.

Відповідно до цього, інформаційна модель *IT-MANAGEMENT* організації управління ІТ-проєктами має наступний вигляд. Основними сутностями, які впливають на результат виконання ІТ-проєктів, є проєкт *IT-PROJECT* та його задачі *WORK*, а також власне виконавці *DEVELOPER*. Задачею *work* ІТ-проєкту *it-project* є множина підзадач (робіт, операцій), які можуть бути виконані одним працівником *developer* певної посади (спеціалізації). Тому подання *IT-MANAGEMENT* моделі організації управління ІТ-проєктами матиме вигляд:

$$\{IT-PROJECT, WORK, DEVELOPER\} \subset IT-MANAGEMENT. \quad (2.1)$$

З урахуванням додаткових параметрів, що впливають на ефективність обраного елемента множини *DEVELOPER* на позиції розробки певного елемента множини *WORK* в складі певного елемента множини *IT-PROJECT*, подання моделі організації управління ІТ-проєктами *IT-MANAGEMENT* набуває вигляду:

$$\begin{aligned} &\{IT-PROJECT \cup DEVELOPER_IN_IT-PROJECT \cup DEVELOPER \cup WORK \cup \\ &EXPERIENCE_ON_WORK \cup SKILL \cup SKILL_OF_DEVELOPER \cup \\ &CATEGORY_OF_SKILL \cup TYPE_OF_SKILL \cup SKILL_FOR_WORK \cup \\ &TYPE_PROJECT \cup EXPERIENCE_WITH_DEVELOPER\} \subset \\ &IT_MANAGEMENT, \end{aligned} \quad (2.2)$$

де *DEVELOPER_IN_IT-PROJECT* – входження працівником *developer* певної посади (спеціалізації) до ІТ-проєкту *it-project*, *EXPERIENCE_ON_WORK* – досвід працівника *developer* у виконання задачі *work*, *SKILL* – параметри компетентностей якими може володіти працівник *developer*,

SKILL_OF_DEVELOPER – рівні компетентностей конкретних працівників, *CATEGORY_OF_SKILL* – категорії компетентностей за об'єктом аналізу, *TYPE_OF_SKILL* – типи компетентностей за видом виміру, *SKILL_FOR_WORK* – вимоги задач *work* до компетентностей *skill*, *TYPE_PROJECT* – типи ІТ-проектів *it-project*, *EXPERIENCE_WITH_DEVELOPER* – досвід командної взаємодії працівника *developer* з іншими працівниками в межах реалізованих ІТ-проектів *it-project*.

З урахування наведених елементів подання моделі організації управління ІТ-проектами *IT-MANAGEMENT*, одержуються можливості для обрахунку прогнозованої потенційної ефективності виконання визначеними працівниками визначених задач у складі визначених ІТ-проектів, а як наслідок – обрахунку прогнозованої потенційної ефективності виконання ІТ-проектів визначеними сформованими командами розробників, порівняння прогнозованих потенційних ефективностей виконання ІТ-проектів різними сформованими командами розробників та формування оптимального для визначеного ІТ-проекту складу команди (робочої групи) для його виконання.

2.2 Математична модель розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проекту

Розроблена інформаційна модель організації управління ІТ-проектами містить достатній обсяг даних для обрахунку кількісного значення прогнозованої потенційної ефективності виконання визначеними працівниками визначених задач у складі визначених ІТ-проектів що необхідно для роботи інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами та відповідної інформаційної системи для дослідження практичної ефективності даної інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами.

Прогнозована потенційна ефективність E виконання визначеним працівником *developer* $\in DEVELOPER$ визначеної задачі *work* $\in WORK$ у складі

визначеного ІТ-проєкту $it-project \in IT-PROJECT$ обраховується наступним чином:

$$E = \sum_{i=1}^n w_{skill,i} \cdot P_{skill,i} + w_{work} \cdot P_{work} + w_{union} \cdot \sum_{j=1}^m P_{union,j}, \quad (2.3)$$

де: E – обраховане числове значення прогнозованої потенційної ефективності виконання визначеним працівником визначеної задачі у складі визначеного ІТ-проєкту; n – кількість вимог задачі до компетентностей потенційного виконавця; $w_{skill,i}$ – коефіцієнт відповідності рівня компетентності працівника для i -ї компетентності; $P_{skill,i}$ – обрахований показник відповідності обрахованої i -ї компетентності виконавця до відповідного ідеального значення вимоги задачі до відповідної компетентності; w_{work} – коефіцієнт важливості значення показника досвіду працівника у виконанні відповідної задачі; P_{work} – обрахований показник досвіду працівника у виконанні відповідної задачі для обраного ІТ-проєкту; w_{union} – коефіцієнт важливості значення показника досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного ІТ-проєкту; $P_{union,j}$ – обрахований показник досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного ІТ-проєкту.

Коефіцієнти математичної моделі розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проєкту – коефіцієнт відповідності рівня компетентності працівника для i -ї компетентності $w_{skill,i}$, коефіцієнт важливості значення показника досвіду працівника у виконанні відповідної задачі w_{work} та коефіцієнт важливості значення показника досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного ІТ-проєкту w_{union} обираються методом експертної оцінки у залежності від конкретних умов виконання ІТ-проєкту та особливостей роботи підприємства. При збільшенні значень понад 1 вплив показника підсилюється, а при зменшенні значень менше 1 вплив показника послаблюється. При цьому від’ємні значення коефіцієнтів математичної моделі розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проєкту вказують на негативний вплив даного показника на прогнозовану ефективність виконання відповідних задач виконавцем ІТ-проєкту.

Показник відповідності i -ї компетентності виконавця до відповідного ідеального значення вимоги задачі до відповідної компетентності $P_{skill,i}$ обраховується так:

$$P_{skill,i} = \frac{1}{1 + |IdealValue_i - RealValue_i|}, \quad (2.4)$$

де $IdealValue_i$ – ідеальне значення відповідної компетентності i , $RealValue_i$ – наявне значення відповідної компетентності i у виконавця ІТ-проєкту.

Показник досвіду працівника у виконанні конкретної задачі P_{work} для обраного ІТ-проєкту обраховується наступним чином:

$$P_{work} = \frac{2 \cdot SuccessfulProjectsNumber}{AllProjectsNumber} - 1, \quad (2.5)$$

де $SuccessfulProjectsNumber$ – кількість успішно виконаних ІТ-проєктів, у яких даний виконавець виконував відповідну задачу, $AllProjectsNumber$ – загальна кількість ІТ-проєктів, у яких даний виконавець виконував відповідну задачу.

Показник досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного ІТ-проєкту $P_{union,j}$ обраховується наступним чином:

$$P_{union,j} = \frac{2 \cdot SuccessfulProjectsNumber_j}{AllProjectsNumber_j} - 1, \quad (2.6)$$

де $SuccessfulProjectsNumber_j$ – кількість успішно виконаних ІТ-проєктів, у яких даний виконавець разом з виконавцем j працювали разом, $AllProjectsNumber_j$ – загальна кількість ІТ-проєктів, у яких даний виконавець разом з виконавцем j працювали разом.

Розроблена математична модель розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проєкту використовує множину даних інформаційної моделі організації управління ІТ-проєктами для обрахунку кількісного значення прогнозованої потенційної ефективності виконання визначеними працівниками визначених задач у складі визначених ІТ-проєктів. Це надає можливості для формування робочої групи виконання ІТ-проєктів шляхом оцінки прогнозованої потенційної ефективності можливих доступних претендентів-виконавців на конкретних позиціях із врахуванням як їх наявних компетентностей, так і досвіду працівника у виконанні відповідної задачі для ІТ-

проєкту й досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями команди для ІТ-проєкту.

2.3 Метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем

Метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем використовує множину даних інформаційної моделі організації управління ІТ-проєктами та математичну модель розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проєкту для перетворення вхідних даних методу у вихідні дані у вигляді числового значення показника прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем. На Рисунку 2.1 зображено схему етапів методу оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем.

Вхідними даними методу оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем: обрані розробник, завдання та ІТ-проєкт; відомі розробники поточного ІТ-проєкту; компетентності розробника; вимоги завдання до компетентностей; множина вагових коефіцієнтів для обрахунку загального показника відповідності вимогам виконавця вимогам задачі, показника досвіду працівника у виконанні задачі для ІТ-проєкту та показника досвіду взаємодії виконавця з виконавцями ІТ-проєкту.

На Етапі 1 проводиться обрахунок показника відповідності компетентностей виконавця вимогам задачі. Для цього спершу на Кроці 1.1 здійснюється пошук доступних для обрахунку показників відповідності компетентностей виконавця вимогам задачі: компетентностей конкретних працівників, вимог задач до компетентностей та коефіцієнтів відповідності рівня компетентності працівника для i -ї компетентності $w_{skill,i}$. Після цього на Кроці 1.2 виконується обрахунок показників відповідності компетентностей виконавця вимогам задачі $w_{skill,i} \cdot P_{skill,i}$ для кожної з n компетентностей. Потім на Кроці 1.3

виконується обрахунок загального показника відповідності вимогам виконавця

вимогам задачі $E_1 = \sum_{i=1}^n w_{skill,i} \cdot P_{skill,i}$ згідно (2.3) та (2.4).

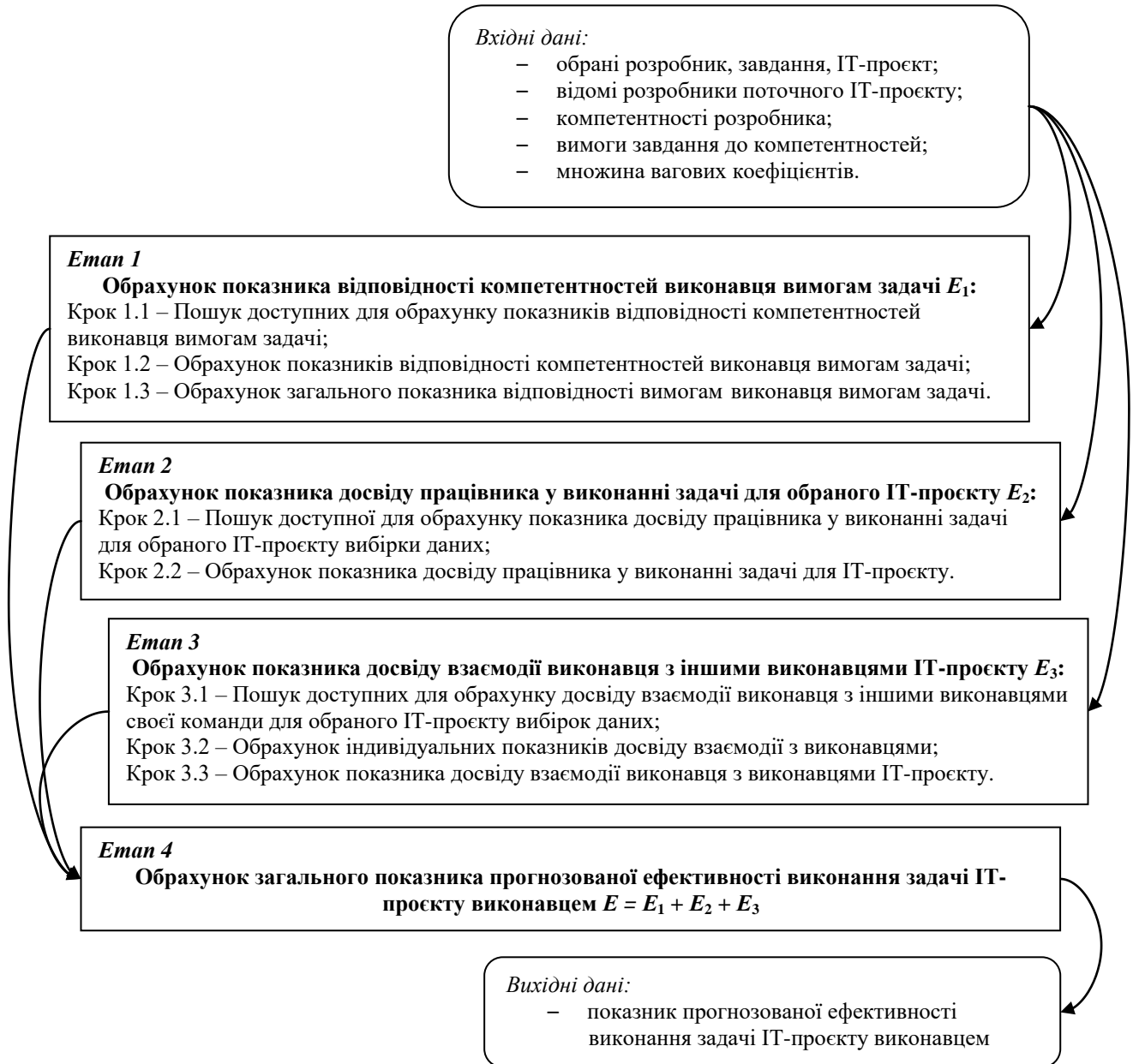


Рисунок 2.1 – Схема методу оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі IT-проекту виконавцем

На Етапі 2 проводиться обрахунок показника досвіду працівника у виконанні задачі для обраного IT-проекту. Для цього спершу на Кроці 2.1 здійснюється пошук доступної для обрахунку показника досвіду працівника у виконанні задачі для обраного IT-проекту вибірки даних – статистики досвіду

працівника у виконання задачі та коефіцієнту важливості значення показника досвіду працівника у виконанні відповідної задачі w_{work} . У випадку наявності достатніх даних на Кроці 2.2 здійснюється обрахунок показника досвіду взаємодії виконавця з виконавцями ІТ-проєкту $E_2 = w_{work} \cdot P_{work}$ згідно (2.3) та (2.5).

На Етапі 3 проводиться обрахунок показника досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями ІТ-проєкту. При цьому спочатку на Кроці 3.3 здійснюється пошук доступних для обрахунку досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного ІТ-проєкту вибірок даних, а саме доступних для обрахунку показників досвіду командної взаємодії працівника з іншими працівниками в межах реалізованих ІТ-проєктів та коефіцієнту важливості значення показника досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного ІТ-проєкту w_{union} . У випадку наявності достатніх даних на Кроці 3.2 здійснюється обрахунок індивідуальних показників досвіду взаємодії з виконавцями й дані об'єднуються на Кроці 3.3, коли виконується обрахунок показника досвіду взаємодії виконавця з

виконавцями ІТ-проєкту $E_3 = w_{union} \cdot \sum_{j=1}^m P_{union,j}$ згідно (2.3) та (2.6).

На Етапі 4 проводиться обрахунок загального показника прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем $E = E_1 + E_2 + E_3$ згідно (2.3).

В такий спосіб у результаті одержуються *Вихідні дані* методу у вигляді показника E прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем.

Таким чином, метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем використовує множину даних інформаційної моделі організації управління ІТ-проєктами та математичну модель розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проєкту й використовує вхідні дані: обрані розробник, завдання та ІТ-проєкт; відомі розробники поточного ІТ-проєкту; компетентності розробника; вимоги завдання

до компетентностей; множина вагових коефіцієнтів для обрахунку загального показника відповідності вимогам виконавця вимогам задачі, показника досвіду працівника у виконанні задачі для ІТ-проєкту та показника досвіду взаємодії виконавця з виконавцями ІТ-проєкту. За цими вхідними даними метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем дозволяє одержати вихідні дані у вигляді числового значення показника прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем.

2.4 Інформаційна технологія автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами

Розробка інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами виконується із використанням створених інформаційної моделі організації управління ІТ-проєктами, математичної моделі розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проєкту та методу оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем.

На рисунку 2.2 наведено схему етапів роботи інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами. *Вхідними даними* інформаційної технології є виробничі дані (розробники, виконані ІТ-проєкти і їх завдання, компетентності розробників) та експертні дані (вимоги завдань до компетентностей, множина вагових коефіцієнтів параметрів відповідності).

На *Етапі 1* виконується актуалізація завдання розподілу процесів ІТ-проєктів. Для цього спершу надається можливість оновлення (коригування та додавання) користувачем початкових виробничих та експертних даних, оновлення реєстру доступних розробників. Після чого користувачем проводиться формування вибірки оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проєктах (заплановані ІТ-проєкти). Для цих оперативних даних виконується деталізація, тобто визначення задач всередині запланованих ІТ-

проектів. Останнім кроком етапу є встановлення користувачем пріоритетності виконання ІТ-проектів і пріоритетності виконання завдань ІТ-проектів.

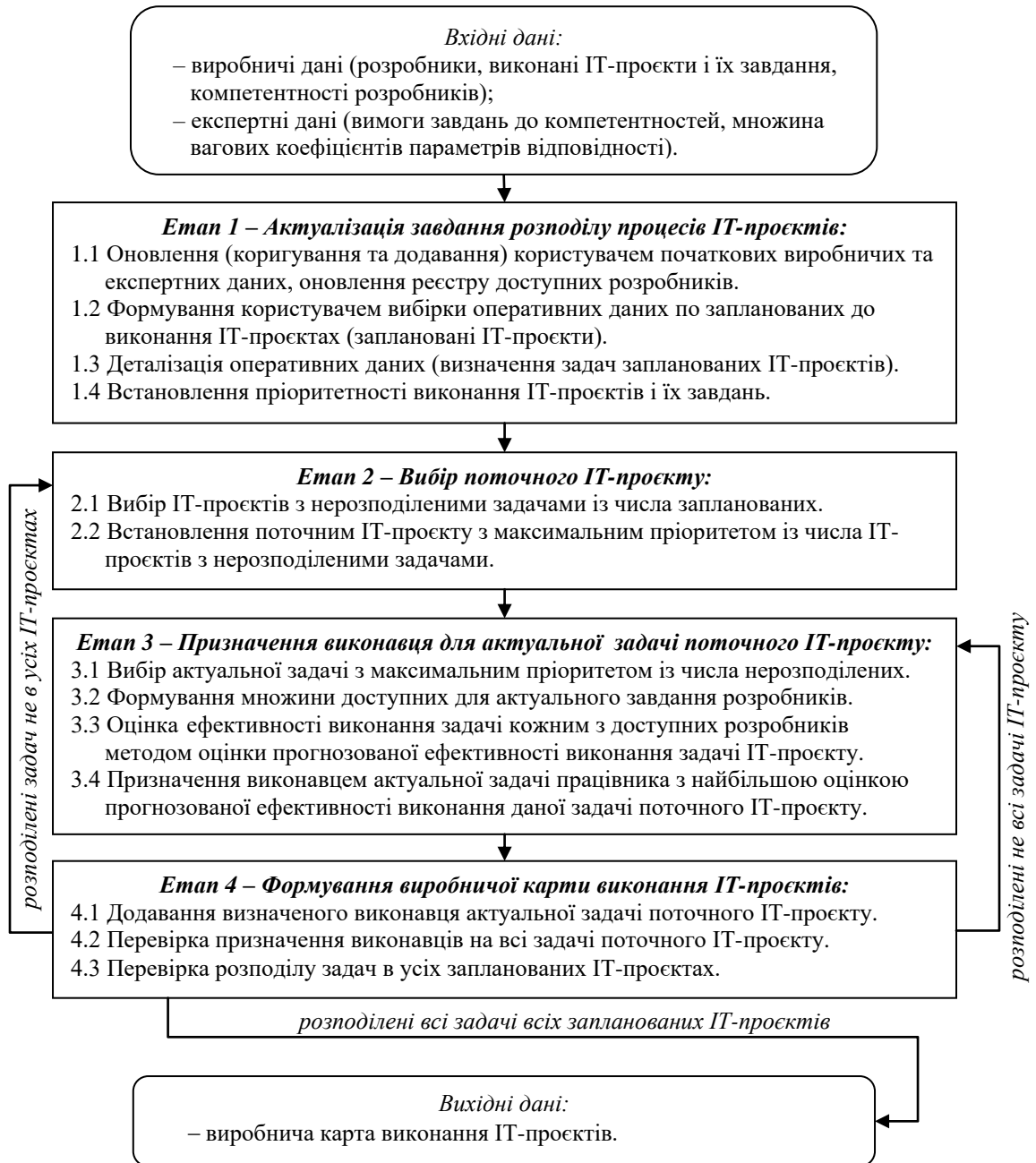


Рисунок 3.2 – Схема інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами

Етап 2 відповідає за вибір поточного ІТ-проекту. Для цього спершу робиться вибір ІТ-проектів з нерозподіленими задачами із числа запланованих. Серед їх числа, виконується встановлення поточним ІТ-проекту з максимальним пріоритетом.

На *Етапі 3* здійснюється призначення виконавця для актуальної задачі поточного ІТ-проєкту. Зокрема, виконується вибір актуальної задачі з максимальним пріоритетом із числа нерозподілених. Після чого проводиться формування множини доступних для актуального завдання розробників. Методом оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту проводиться оцінка ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників. В результаті виконавцем актуальної задачі призначається працівник з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі поточного ІТ-проєкту.

Етап 4 відповідає за формування виробничої карти виконання ІТ-проєктів. При цьому після кожної ітерації проводиться додавання визначеного виконавця актуальної задачі поточного ІТ-проєкту. Після чого виконується перевірка призначення виконавців на всі задачі поточного ІТ-проєкту та перевірка розподілу задач в усіх запланованих ІТ-проєктах.

Якщо в результаті перевірки призначення виконавців на всі задачі поточного ІТ-проєкту виявляється, що розподілені не всі задачі ІТ-проєкту, то виконання направляється на *Етап 3* для призначення виконавця для наступної актуальної задачі поточного ІТ-проєкту.

Якщо в результаті перевірки розподілу задач в усіх запланованих ІТ-проєктах виявляється, що розподілені задачі не в усіх ІТ-проєктах, то виконання направляється на *Етап 2* для вибору чергового поточного ІТ-проєкту.

Якщо ж в результаті перевірки призначення виконавців на всі задачі поточного ІТ-проєкту та перевірки розподілу задач в усіх запланованих ІТ-проєктах виявляється, що розподілені всі задачі всіх запланованих ІТ-проєктів, виконується формування вихідних даних. В результаті, *вихідними даними* інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами є виробнича карта виконання ІТ-проєктів, що містить персональний розподіл всіх задач всіх ІТ-проєктів за конкретними розробниками.

Таким чином, наведена схема інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами дозволяє з використанням

створених інформаційної моделі організації управління ІТ-проєктами, математичної моделі розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проєкту та методу оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем за відповідними вхідними виробничими та експертними даними одержувати вихідні дані у вигляді сформованої виробничої карти виконання ІТ-проєктів, що містить персональний розподіл всіх задач всіх запланованих ІТ-проєктів за конкретними виконавцями.

Висновки до розділу 2

В розділі було розглянуто створені метод та засоби автоматизації розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами. Зокрема, оскільки автоматизований розподіл процесів при управлінні ІТ-проєктами передбачає цілеспрямовану роботу з рядом процесів та сутностей предметної області, було подано інформаційну модель організації управління ІТ-проєктами, яка є формальним поданням процесу організації управління ІТ-проєктами.

Основними сутностями, які впливають на результат виконання ІТ-проєктів, визначено проєкт та його задачі, а також власне виконавців. Задачею ІТ-проєкту є множина підзадач (робіт, операцій), які можуть бути виконані одним працівником певної посади (спеціалізації). Також до моделі організації управління ІТ-проєктами увійшли входження працівника певної посади (спеціалізації) до ІТ-проєкту, досвід працівника у виконання задачі, параметри компетентностей якими може володіти працівник, рівні компетентностей конкретних працівників, категорії компетентностей за об'єктом аналізу, типи компетентностей за видом виміру, вимоги задач до компетентностей, типи ІТ-проєктів, досвід командної взаємодії працівників в межах реалізованих ІТ-проєктів.

З урахування наведених елементів подання моделі організації управління ІТ-проєктами, одержуються можливості для обрахунку прогнозованої потенційної ефективності виконання визначеними працівниками визначених

задач у складі визначених ІТ-проектів, а як наслідок – обрахунку прогнозованої потенційної ефективності виконання ІТ-проектів визначеними сформованими командами розробників, порівняння прогнозованих потенційних ефективностей виконання ІТ-проектів різними сформованими командами розробників та формування оптимального для визначеного ІТ-проекту складу робочої групи для його виконання.

Запропоновано математичну модель розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проекту, яка використовує множину даних інформаційної моделі організації управління ІТ-проектами для обрахунку кількісного значення прогнозованої потенційної ефективності виконання визначеними працівниками визначених задач у складі визначених ІТ-проектів. Це надає можливості для формування робочої групи виконання ІТ-проектів шляхом оцінки прогнозованої потенційної ефективності можливих доступних претендентів-виконавців на конкретних позиціях з урахуванням як їх наявних компетентностей, так і досвіду працівника у виконанні відповідної задачі для ІТ-проекту і досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями команди для ІТ-проекту.

Розроблено метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проекту виконавцем, що використовує множину даних інформаційної моделі організації управління ІТ-проектами та математичну модель розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проекту й використовує вхідні дані (обрані розробник, завдання та ІТ-проект; відомі розробники поточного ІТ-проекту; компетентності розробника; вимоги завдання до компетентностей; множина вагових коефіцієнтів для обрахунку загального показника відповідності вимогам виконавця вимогам задачі, показника досвіду працівника у виконанні задачі для ІТ-проекту та показника досвіду взаємодії виконавця з виконавцями ІТ-проекту) для одержання вхідних даних у вигляді числового значення показника прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проекту виконавцем.

Наведено схему інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами, яка дозволяє з використанням створених

інформаційної моделі організації управління ІТ-проєктами, математичної моделі розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проєкту та методу оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем за відповідними вхідними виробничими та експертними даними одержувати вихідні дані у вигляді сформованої виробничої карти виконання ІТ-проєктів, що містить персональний розподіл всіх задач всіх запланованих ІТ-проєктів за конкретними виконавцями.

Розділ 3

Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами

3.1 Функції інформаційної системи

З метою проведення дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами, наведеної в п. 2.4, необхідно створити відповідну експериментальну інформаційну систему. Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами виконується з використанням створених інформаційної моделі організації управління ІТ-проєктами, математичної моделі розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проєкту й методу оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем.

Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами має виконувати наступні функції:

- робота користувача з базою виробничих даних (коригування та додавання даних розробників, виконаних ІТ-проєктів, завдань виконаних ІТ-проєктів, виконавців завдань виконаних ІТ-проєктів, компетентностей розробників);

- робота користувача з базою експертних даних (коригування та додавання вимог завдань до компетентностей виконавців, вагових коефіцієнтів відповідності рівнів компетентності працівників для компетентностей, вагових коефіцієнтів важливості значення показників досвіду працівників у виконанні відповідних задач, вагових коефіцієнтів важливості значень показників досвіду взаємодії виконавців з іншими виконавцями команди для ІТ-проєктів);

- робота користувача з вибіркою оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проєктах (заплановані ІТ-проєкти);

- робота користувача з деталізацією вибірки оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проєктах (визначення задач запланованих ІТ-проєктів);

- робота користувача з пріоритетами виконання ІТ-проектів (встановлення пріоритетів виконання запланованих ІТ-проектів);
- робота користувача з пріоритетами виконання задач ІТ-проектів (встановлення пріоритетів виконання актуальних задач запланованих ІТ-проектів);
- робота користувача з актуальністю доступних трудових ресурсів (визначення доступних для виконання задач працівників);
- автоматизований вибір ІТ-проектів для планування (вибір ІТ-проектів з нерозподіленими задачами із числа запланованих);
- автоматизований вибір поточного ІТ-проекту (встановлення поточним ІТ-проекту з максимальним пріоритетом із числа ІТ-проектів з нерозподіленими задачами);
- автоматизований вибір актуальної задачі поточного ІТ-проекту з максимальним пріоритетом із числа нерозподілених;
- автоматизоване формування множини доступних для актуального завдання розробників;
- автоматизована оцінка ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників методом оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проекту;
- автоматизоване призначення виконавцем актуальної задачі поточного ІТ-проекту працівника з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі поточного ІТ-проекту;
- автоматизована перевірка призначення виконавців на всі задачі поточного ІТ-проекту й перехід до вибору наступної операції розподілу задач у випадку якщо призначенні виконавці не на всі задачі поточного ІТ-проекту;
- автоматизована перевірка розподілу задач в усіх запланованих ІТ-проектах й перехід до вибору наступного ІТ-проекту із числа запланованих у випадку якщо розподілені задачі не в усіх запланованих ІТ-проектах;
- автоматизоване формування виробничої карти виконання ІТ-проектів якщо розподілені задачі в усіх запланованих ІТ-проектах.

Таким чином, було визначено функції інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами в наступному обсязі: робота користувача з базою виробничих даних; робота користувача з базою експертних даних; робота користувача з вибіркою оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проєктах; робота користувача з деталізацією вибірки оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проєктах; робота користувача з пріоритетами виконання ІТ-проєктів; робота користувача з пріоритетами виконання задач ІТ-проєктів; робота користувача з актуальністю доступних трудових ресурсів; автоматизований вибір ІТ-проєктів для планування; автоматизований вибір поточного ІТ-проєкту; автоматизований вибір актуальної задачі поточного ІТ-проєкту з максимальним пріоритетом із числа нерозподілених; автоматизоване формування множини доступних для актуального завдання розробників; автоматизована оцінка ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників; автоматизоване призначення виконавцем актуальної задачі поточного ІТ-проєкту працівника; автоматизована перевірка призначення виконавців на всі задачі поточного ІТ-проєкту й перехід до вибору наступної операції розподілу задач; автоматизована перевірка розподілу задач в усіх запланованих ІТ-проєктах й перехід до вибору наступного ІТ-проєкту із числа запланованих; автоматизоване формування виробничої карти виконання ІТ-проєктів якщо розподілені задачі в усіх запланованих ІТ-проєктах. При формуванні структури інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами слід забезпечити виконання нею усіх запланованих функцій.

3.2 Схеми інформаційної системи

Відповідно до визначених згідно інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами функцій інформаційної системи, було спроектовано її структуру, зображену на Рисунку 3.1. Окрім бази даних, основними підсистемами інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами є підсистема

актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проектів, підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів та підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів.

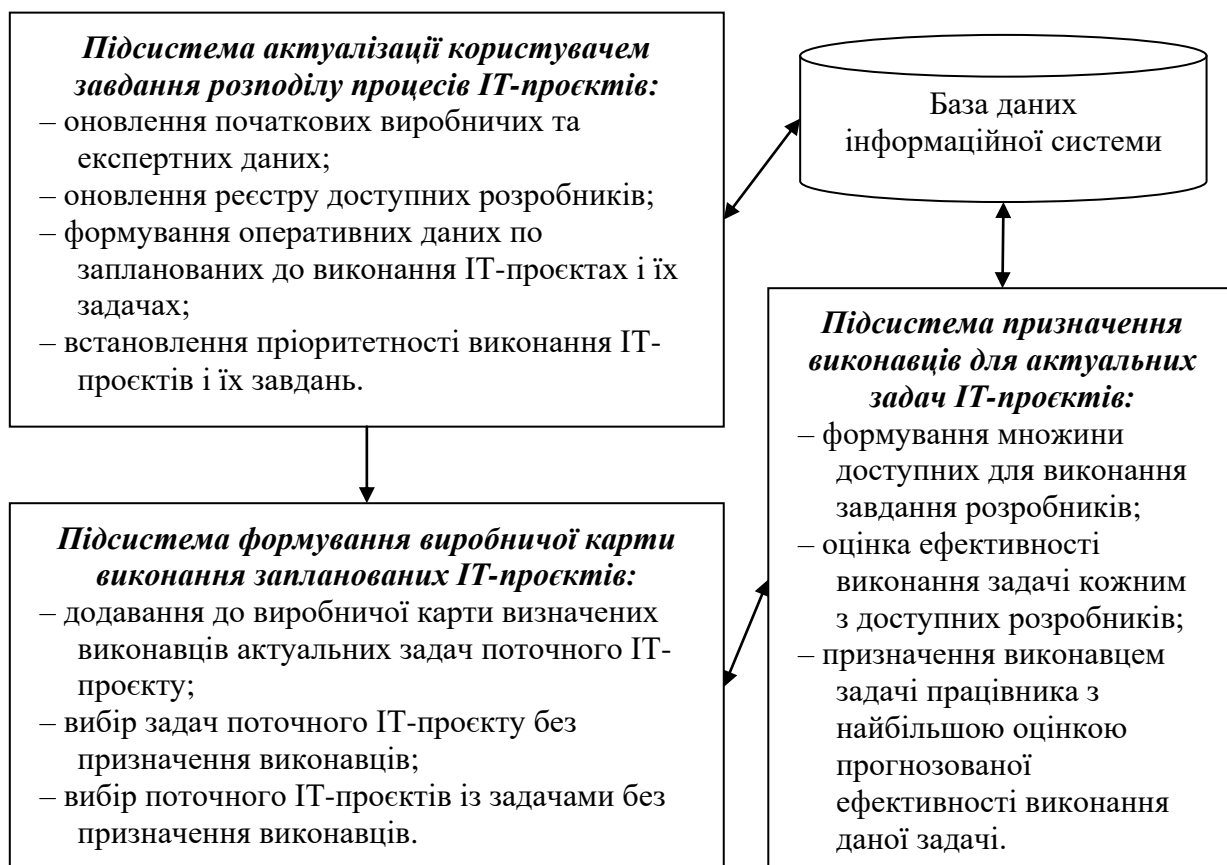


Рисунок 3.1 – Схема інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами

Підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проектів виконує функції: оновлення початкових виробничих та експертних даних; оновлення реєстру доступних розробників; формування оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проектах і їх задачах; встановлення пріоритетності виконання ІТ-проектів і їх завдань.

Підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів виконує функції: додавання до виробничої карти визначених виконавців актуальних задач поточного ІТ-проекту; вибір задач поточного ІТ-проекту без призначення виконавців; вибір поточного ІТ-проектів із задачами без призначення виконавців.

Підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів виконує функції: формування множини доступних для виконання завдання розробників; оцінка ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників; призначення виконавцем задачі працівника з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі.

Отже, за створеною інформаційною технологією було розроблено схему інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами, яка складається з підсистеми актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проектів, підсистеми формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів та підсистеми призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів. Структуру інформаційної системи було сформовано відповідно до визначених згідно інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами функцій.

3.3 Аргументація вибору засобів розробки інформаційної системи

Платформа .NET

.NET являє собою фреймворк з відкритим вихідним кодом, розроблений Microsoft та орієнтований на користувачів продуктів Microsoft. Коли дана платформа була вперше представлена в 2002 році, фреймворк використовувався лише для Microsoft. Це означає, що неможливо було кодувати або запускати розроблені програми на Linux, Android або iOS. Також ця система була із закритим джерелом даних.

У 2016 році Microsoft представила .NET Core, що змінило позицію фреймворка на ринку. Якщо багато компаній раніше не розглядали .NET через його обмежене використання, вони почали включати його в дискусії щодо вибору фреймворка. Він став хорошим суперником для Java [26].

Сьогодні .NET 5 (раніше .NET Core) є провідним фреймворком, оскільки він не має обмежень, які мав старий .NET Framework 4.8 лише для Windows. .NET Framework 4.8 тепер вважається застарілою технологією, а .NET 5 успішно використовується для розробки проектів різного рівня складності.

Ця платформа підтримує такі мови, як: C#, C++, F# тощо, і дотримується об'єктно-орієнтованої парадигми [26]. .NET також містить Common Language Runtime, що виконує скомпільований вихідний код.

Окрім основної переваги платформи – підтримки об'єктно-орієнтованого підходу, NET має ще ряд переваг [27]:

1. *Надійна система кешування.* Платформа .NET має одну з найпростіших та найнадійніших систем кешування. Тут легко зберігати дані, надати індивідуальний сервіс. Що значно підвищує продуктивність розробника. Платформа .NET розроблена таким чином, щоб розробникам не потрібно було створювати програму знову і знову з нуля.

2. *Visual Studio IDE.* Visual Studio представляє собою один із найкращих інструментів, наявних у платформі .NET. Visual Studio є інтегрованим середовищем розробки (IDE). Що спрощує для розробників весь процес розробки, тестування та розгортання. Це забезпечує безпроблемну розробку. За допомогою цього інструменту можна опублікувати програму на декількох платформах.

3. *Крос-платформна функція.* Спочатку ця функція була недоступною, але із запуском базової платформи ASP.NET. з'явилася кросплатформова функція. Це дозволяє використовувати програму на будь-якій платформі.

4. *Автоматичний моніторинг.* Кодування завжди складний процес і людська помилка неминуча. Якщо випадково щось піде не так, страждає вся робота. Щоб цього уникнути, платформа .NET підтримує автоматичний моніторинг.

5. *Велика бібліотека.* У сімейство .NET вбудовано безліч дуже корисних бібліотек. Розробникам легко створити новий додаток. Розробникам не потрібно знову все будувати з нуля.

6. *Велика спільнота.* .NET було створено Microsoft як середовище з відкритим вихідним кодом. Це значно збільшило кількість користувачів. .NET створив більшу спільноту. Продукція та послуги завжди цінуються.

Платформа Java

Java як платформа представляє собою програмне забезпечення, що є робочим середовищем для роботи програм, написаних на Java (і не тільки). Вона складається з Java API та Java віртуальної машини (JVM) [28].

Java API є бібліотеками скомпільованого коду, які можна використовувати для написання своїх програм. Вони являють собою готовий та кастомізований функціонал, який дозволяє заощадити при розробці багато часу.

Java програми виконуються (або інтерпретуються) іншою програмою, яка називається JVM (Java Virtual Machine). Вона не інтерпретує безпосередньо вихідний Java код, натомість java код має бути скомпільований в .class файли (чи байт-код), формат яких не є зручним для читання людиною, але це і не машинний код. Технічно байт-код є проміжною мовою, або Intermediate language [28].

Одна з основних причин успіху Java як мови програмування те, що Java є стандартом. Це означає, що існують докладні специфікації, що описують, як Java має працювати. Такі специфікації дозволяють різним розробникам програмного забезпечення бути впевненими в тому, що різні реалізації якогось функціоналу дозволять отримати один передбачуваний коректний результат.

Недоліки використання Java [29]:

1. Платне комерційне використання. Нещодавно Oracle оголосила, що з 2019 року компанія почне стягувати плату за використання Java Standard Edition 8 у комерційних цілях. Плата залежить від кількості користувачів чи комп'ютерів. Поточна версія Java є безкоштовною для простого використання. Таким чином, кожна компанія, яка використовує Java, повинна оцінити, наскільки ефективно вона використовує Java. Компанія має зрозуміти, що вигідніше: шукати альтернативне рішення чи продовжувати користуватися Java.

2. Низька продуктивність. У будь-якої мови високого рівня досить низька продуктивність через компіляцію та абстракцію за допомогою віртуальної машини. Однак, це не єдина причина низької швидкості Java. Наприклад, програма очищення пам'яті корисна функція, яка, на жаль, призводить до значних проблем із продуктивністю, якщо потребує більше 20 відсотків часу процесора. Погане налаштування кешування може спричинити надмірне

використання пам'яті. Існує також взаємне блокування потоків, так відбувається, коли кілька потоків намагаються отримати доступ до одного й того ж ресурсу. У цьому випадку відбувається жах кожного Java-розробника – помилка через брак пам'яті. Тим не менш, вміле планування може вирішити всі ці проблеми.

3. Відсутність нативного дизайну. Для створення графічного інтерфейсу користувача (GUI) розробники використовують різні інструменти, орієнтовані на конкретні мови. Для додатків Android є Android Studio, яка допомагає створювати додатки з нативним дизайном. Однак, коли справа доходить до інтерфейсу користувача на ПК, Java-інструменту для створення нативного дизайну немає.

У якості СКБД було обрано SQL Server. Сьогодні на просторах інтернету можна знайти величезну кількість систем керування БД, таких як: SQL Server, PostgreSQL, MySQL, mSQL і т.д. Всі вони мають ряд переваг і недоліків [30].

За останні 10 років SQL Server пройшов шлях від рішення для невеликих та середніх СКБД до потужної платформи даних рівня підприємства, розрахованої на критичні бізнес-застосування щодо надійності та відмовостійкості. З кожним новим релізом SQL Server дедалі більше має право називатися єдиним центром управління всіма даними. SQL Server враховує всі сучасні вимоги щодо роботи з даними різних форматів та з різноманітних джерел та стає природним вибором для побудови платформи інтеграції, управління та аналізу будь-яких даних [31].

PostgreSQL представляє собою систему керування базами даних, яка поділяє свою популярність з MySQL [32]. Це об'єктно-реляційна СКБД, де визначені користувачем об'єкти та підходи до таблиць поєднуються для побудови більш складних структур даних. Крім того, PostgreSQL має багато подібності з MySQL. Він спрямований на посилення стандартів відповідності та розширюваності. Отже, він може обробляти будь-яке робоче навантаження, як для одномашинних продуктів, так і для складних застосувань. PostgreSQL Global Development Group, все ще залишається повністю відкритим. Ця СКБД доступна для використання з такими платформними системами, як Microsoft, iOS, Android та багатьма іншими. Проте, Postgre має декілька суттєвих мінусів [32].

Невідповідна документація. Хоча PostgreSQL має велику спільноту та надає потужну підтримку своїм учасникам, документації все ще бракує послідовності та повноти. Оскільки спільнота PostgreSQL досить поширена, документація не відповідає однаковим стандартам для всіх функцій Postgre.

Відсутність інструментів звітності та аудиту. Істотним недоліком PostgreSQL є відсутність інструментів перегляду, які б показували поточний стан бази даних. Потрібно постійно перевіряти, чи не йде щось не так. Завжди існує ризик, що інженери БД помітять збій занадто пізно.

Для розробки інформаційної системи було обрано СКБД SQL Server, платформу .NET та мову програмування C#, так як платформа .NET має зручні засоби розробки для побудови графічного інтерфейсу користувача та не має протипоказань у розрізі розробки інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами.

3.4 Архітектура модулів інформаційної системи

Для розробленої програми згідно з поставленими задачами, було створено діаграму класів, яка використовувалась при створенні проєкту. Розроблена діаграма зображена на рисунку 3.2

Основним класом проєкту є клас Project, у якому міститься уся інформація про проєкти компанії. У методі failedProject() реалізовано знаходження всіх проєктів, що були завершені не згідно плану. У методі projectCloseSuccess() реалізовано знаходження усіх проєктів, які завершилися вдало, згідно плану. У методі projectsInWorks() реалізовано відображення всіх проєктів, які у поточний момент знаходяться в роботі.

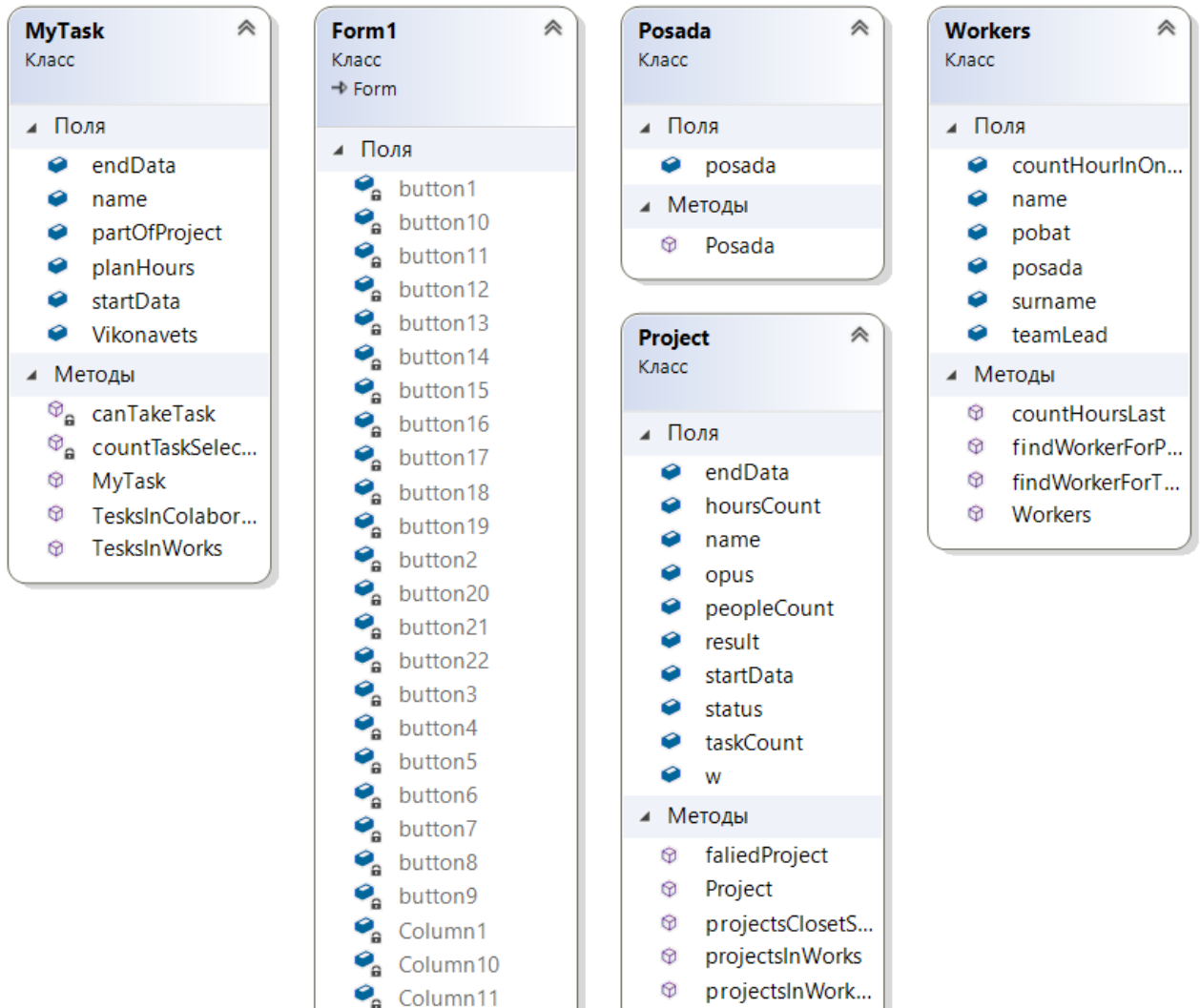


Рисунок 3.2 – Діаграма класів інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами

Клас `MyTask` реалізує логіку роботи з задачами. Кожна задача прикріплена до певного проекту за ідентифікатором, тобто при створенні задачі вказується проект, в рамках якого ця задача поставлена. За це відповідає параметр `partOfProject`. Також кожна задача повинна мати виконавця. У якості виконавця обирається представник класу `Workers`. Метод `canTakeTask()` перевіряє, чи можна обраному співробітнику дати поточну задачу. Метод `countTaskSelected()` обирає задачі з конкретного обраного проекту для подальшого виведення користувачу. Метод `taskInColaboration()` визначає які задачі виконує конкретний обраний співробітник. Метод `taskInWorks()` визначає які задачі на поточний момент знаходяться у статусі «в роботі».

Клас `Workers` містить усю інформацію про співробітників. Кількість годин які працівник за планом відпрацьовує за добу, посада, ПІБ чи є він тимлідом. У цьому класі є метод для визначення кількості вільних годин даного співробітника за визначений період `findHoursLast()`. Метод `findWorkerForPosada()` знаходить працівника за вказаною посадою. Метод `findWorkerForTask()` знаходить усіх працівників, що займають вказану посаду.

У класі `Posada` є перелік усіх посад компанії. Дані цього класу є вхідним параметром для класу працівника (`Workers`).

3.5 Проєктування структури бази даних інформаційної системи

Надійна база даних – основа будь-якого сучасного та перспективного ІТ-проєкту. Саме тому розробка системи розпочинається із побудови структури БД та, як результат, таблиць та відношень між ними. База даних – це сукупність взаємопов'язаних даних певної реальної області [33]. Першим кроком при створенні БД стане розробка діаграми даних, це допоможе нам ознайомитись із її структурою, відобразити усі таблиці та існуючі між ними відношення.

Згідно із поставленим завданням, а саме розробкою інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами спроектована структура бази даних, що представлена на рисунку 3.3.

Згідно із спроектованою структурою бази даних створюємо та заповнюємо відповідні таблиці. Таблиця «Organizations» (таблиця 3.1) призначена для збереження інформації про організації, а також містить дані про їх назву, опис та контакти відповідальних осіб.

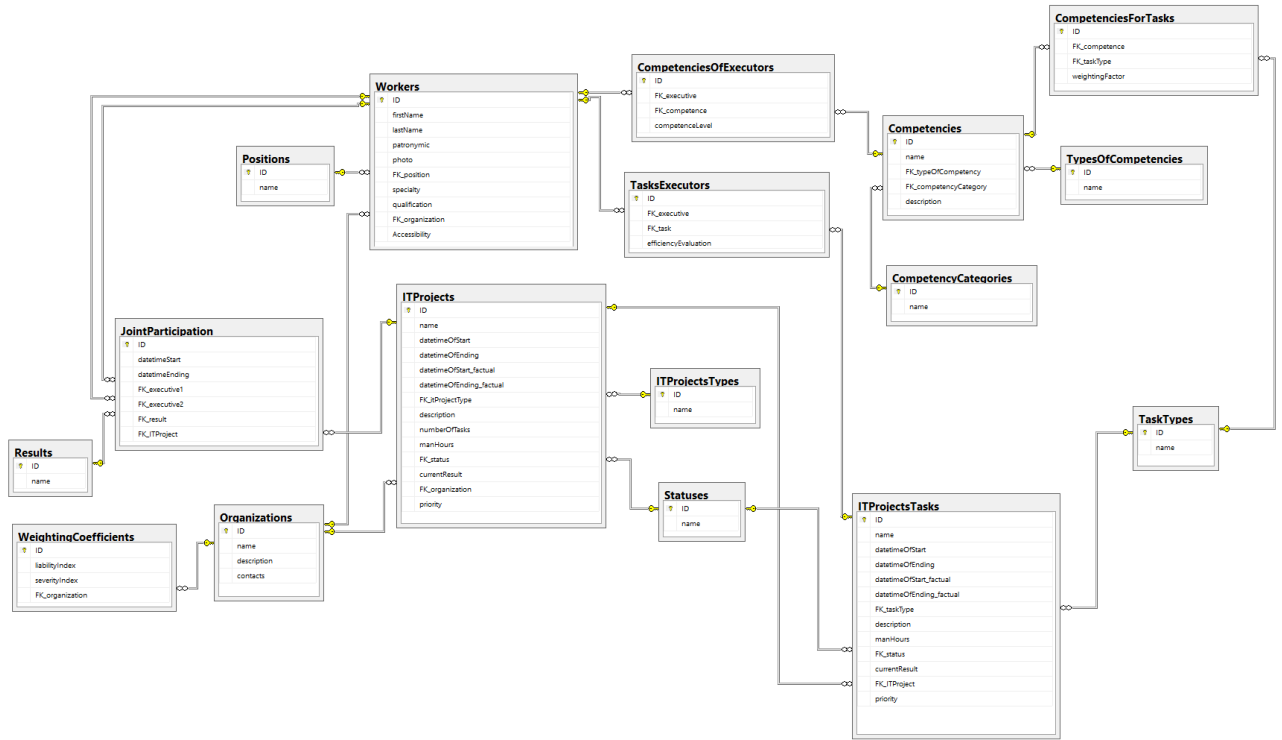


Рисунок 3.3 – Структура бази даних інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами

Таблиця 3.1 – Атрибути таблиці «Organizations»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Назва організації
3.	Description	varchar(max)	Опис організації
4.	contacts	varchar(50)	Контактна інформація

Таблиця «TypesOfCompetencies» (таблиця 3.2) створена для збереження інформації щодо типів компетентностей.

Таблиця 3.2 – Атрибути таблиці «TypesOfCompetencies»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Назва типу компетентності

Таблиця «CompetencyCategories» (таблиця 3.3) зберігає інформацію про категорії компетентностей, їх назви.

Таблиця 3.3 – Атрибути таблиці «CompetencyCategories»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Назва категорії компетентності

Таблиця «Competencies» (таблиця 3.4) зберігає інформацію про компетентності, а саме: її назву, тип, категорію та короткий опис, де пояснюється її значення.

Таблиця 3.4 – Атрибути таблиці «Competencies»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Назва компетентності
3.	FK_typeOfCompetency	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «TypesOfCompetencies» для співставлення з відповідним типом компетентності
4.	FK_competencyCategory	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «CompetencyCategories» для співставлення з відповідною категорією компетентності
5.	description	varchar(MAX)	Детальний опис компетентності

Таблиця «Positions» (таблиця 3.5) використовується для збереження інформації про посади працівників, а саме їх назви.

Таблиця 3.5 – Атрибути таблиці «Positions»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Назва посади

Таблиця «ITProjectsTypes» (таблиця 3.6) створена для збереження інформації про типи ІТ-проектів, а саме – їх назви.

Таблиця 3.6 – Атрибути таблиці «ITProjectsTypes»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Назва типу проекту

Таблиця «Statuses» (таблиця 3.7) призначена для збереження статусів, а саме – їх назв.

Таблиця 3.7 – Атрибути таблиці «Statuses»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Назва статусу

Таблиця «TaskTypes» (таблиця 3.8) призначена для збереження інформації щодо типів завдань та їх назв.

Таблиця 3.8 – Атрибути таблиці «TaskTypes»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Назва типу завдання

Таблиця «Results» (таблиця 3.9) зберігає назви результатів.

Таблиця 3.9 – Атрибути таблиці «Results»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Назва результату

Таблиця «WeightingCoefficients» (таблиця 3.10) відповідає за збереження даних щодо вагових коефіцієнтів, а саме: індекс відповідальності, індекс важливості та інформацію про організацію.

Таблиця 3.10 – Атрибути таблиці «WeightingCoefficients»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	liabilityIndex	float	Величина, що слугує індексом відповідальності
3.	severityIndex	float	Величина, що слугує індексом важливості
4.	FK_organization	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Organizations» для співставлення з відповідною організацією

«ITProjectsTasks» (таблиця 3.11) призначена для збереження даних щодо задач ІТ-проектів. Таблиця містить поля, де міститься назва задачі, дата й час початку та закінчення проекту, фактичні дату й час початку та закінчення роботи над проектом, тип завдання ІТ-проекту, кількість людино-годин, що були витрачені на роботу, статус проекту, поточний результат та пріоритет.

Таблиця 3.11 – Атрибути таблиці «ITProjectsTasks»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Назва задачі IT-проєкту
3.	datetimeOfStart	datetime	Дата й час початку роботи над проєктом
4.	datetimeOfEnding	datetime	Дата й час закінчення роботи над проєктом
5.	datetimeOfStart_factual	datetime	Дата й час фактичного початку роботи над проєктом
6.	datetimeOfEnding_factual	datetime	Дата й час фактичного закінчення роботи над проєктом
7.	FK_taskType	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «TaskTypes» для співставлення з відповідним типом задачі
8.	description	varchar(MAX)	Поле для детального опису задачі IT-проєкту
9.	manHours	int	Кількість людино-годин, що буде витрачена в результаті виконання задачі
10.	FK_status	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Statuses» для співставлення з відповідним статусом задачі
11.	currentResult	varchar(50)	Поточний результат, короткий опис
12.	FK_ITProject	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «ITProjects» для співставлення з відповідним IT-проєктом
13.	priority	int	Пріоритет задачі

Таблиця 3.11 – Атрибути таблиці «ITProjects»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	name	varchar(50)	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Term» для співставлення з відповідним терміном
3.	datetimeOfStart	datetime	Дата й час початку роботи над проектом
4.	datetimeOfEnding	datetime	Дата й час закінчення роботи над проектом
5.	datetimeOfStart_factual	datetime	Дата й час фактичного початку роботи над проектом
6.	datetimeOfEnding_factual	datetime	Дата й час фактичного закінчення роботи над проектом
7.	FK_itProjectType	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «ITProjectsTypes» для співставлення з відповідним типом ІТ-проекту
8.	description	varchar(MAX)	Поле для детального опису ІТ-проекту
9.	numberOfTasks	int	Кількість людино-годин, що буде витрачена в результаті виконання проекту
10.	manHours	int	Кількість людино-годин, що буде витрачена в результаті виконання задачі
11.	FK_status	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Statuses» для співставлення з відповідним статусом ІТ-проекту
12.	currentResult	varchar(50)	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «ITProjects» для співставлення з відповідним ІТ-проектом
13.	FK_ITProject	int	Поточний результат, короткий опис
14.	priority	int	Пріоритет задачі

Таблиця «ITProjects» (таблиця 3.11) створена для збереження даних про ІТ-проекти, а саме назву проекту, дата й час початку та закінчення проекту, фактичні дату й час початку та закінчення роботи над проектом, тип завдання ІТ-проекту, кількість людино-годин, що були витрачені на роботу, статус проекту, поточний результат та пріоритет.

Таблиця «Workers» (таблиця 3.12) створена для збереження даних про працівників організації.

Таблиця 3.12 – Атрибути таблиці «Workers»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	firstName	varchar(50)	Ім'я працівника
3.	lastName	varchar(50)	Прізвище працівника
4.	patronymic	varchar(50)	По батькові працівника
5.	photo	varbinary(MAX)	Фото працівника
6.	FK_position	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Positions» для співставлення з відповідною посадою працівника
7.	specialty	varchar(50)	Спеціалізація працівника
8.	qualification	varchar(50)	Кваліфікація працівника
9.	FK_organization	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Organizations» для співставлення з відповідною організацією
10.	Accessibility	varchar(50)	Доступність працівника

Таблиця «JointParticipation» (таблиця 3.13) створена для збереження даних про спільну участь працівників. Зберігаються поля про дату й час початку роботи, а також дані працівників.

Таблиця 3.13 – Атрибути таблиці «JointParticipation»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	datetimeStart	datetime	Дата й час початку роботи над проектом
3.	datetimeEnding	datetime	Дата й час завершення роботи над проектом
4.	FK_executive1	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Workers» для співставлення з відповідним працівником
5.	FK_executive2	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Workers» для співставлення з відповідним працівником
6.	FK_result	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Results» для співставлення з відповідним результатом
7.	FK_ITProject	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «ITProjects» для співставлення з відповідним ІТ-проектом

Таблиця «CompetenciesOfExecutors» (таблиця 3.14) призначена для збереження інформації про компетентності працівників.

Таблиця 3.14 – Атрибути таблиці «CompetenciesOfExecutors»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	FK_executive	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «TaskExecutors» для співставлення з відповідним працівником
3.	FK_competence	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Competencies» для співставлення з відповідною компетентністю
4.	competenceLevel	int	Рівень компетентності працівника

Таблиця «CompetenciesForTasks» (таблиця 3.15) створена для збереження інформації щодо компетентностей для задач ІТ-проектів. Містить поля із відповідною компетентністю, типом задачі та ваговим коефіцієнтом.

Таблиця 3.15 – Атрибути таблиці «CompetenciesForTasks»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	FK_competence	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Competencies» для співставлення з відповідною компетентністю
3.	FK_taskType	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «TaskTypes» для співставлення з відповідним типом задачі
4.	weightingFactor	float	Ваговий коефіцієнт

Таблиця «TasksExecutors» (таблиця 3.16) створена для збереження інформації про виконавців задач, а саме: відповідного працівника, відповідну задачу та оцінку ефективності.

Таблиця 3.16 – Атрибути таблиці «TasksExecutors»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Первинний ключ, числовий ідентифікатор для однозначного визначення запису таблиці
2.	FK_executive	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «Workers» для співставлення з відповідним працівником
3.	FK_task	int	Вторинний ключ, посилання на запис таблиці «ITProjectsTasks» для співставлення з відповідною задачею ІТ-проекту
4.	efficiencyEvaluation	float	Оцінка ефективності виконавця задачі

Створена структура бази даних забезпечує можливість збереження необхідної інформації, необхідної для повноцінної роботи інформаційної системи. Відповідно до структури БД створили таблиці та заповнили їх необхідними даними.

Висновки до розділу 3

У розділі було визначено функції інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами. Відзначено, що при формуванні структури інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами слід забезпечити виконання нею усіх запланованих функцій.

Для проведення дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами, визначено

необхідність створити відповідну тестову інформаційну систему, структуру якої наведено у розділі.

Розроблено схему інформаційної системи за створеною інформаційною технологією автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами, яка складається з підсистеми актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проєктів, підсистеми формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проєктів та підсистеми призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проєктів. Структуру інформаційної системи було сформовано відповідно до визначених згідно інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами функцій.

Також в розділі аргументовано вибір засобів розробки інформаційної системи та розроблено архітектуру модулів і класів інформаційної системи.

Розділ 4

Дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами

4.1 Функціональний аналіз інформаційної системи

Для проведення дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами необхідно створити відповідну експериментальну інформаційну систему. Згідно п.3.2, окрім бази даних, основними підсистемами інформаційної системи є підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проєктів, підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проєктів й підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проєктів.

Підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проєктів виконує функції оновлення початкових виробничих та експертних даних; оновлення реєстру доступних розробників, формування оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проєктах і їх задачах, а також встановлення пріоритетності виконання ІТ-проєктів і їх завдань. Зокрема, підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проєктів виконує функції:

- робота користувача із базою виробничих даних (коригування та додавання даних розробників, виконаних ІТ-проєктів, завдань виконаних ІТ-проєктів, виконавців завдань виконаних ІТ-проєктів, компетентностей розробників);

- робота користувача із базою експертних даних (коригування та додавання вимог завдань до компетентностей виконавців, вагових коефіцієнтів відповідності рівнів компетентності працівників для компетентностей, вагових коефіцієнтів важливості значення показників досвіду працівників у виконанні відповідних задач і вагових коефіцієнтів важливості значень показників досвіду взаємодії виконавців з іншими виконавцями команди для ІТ-проєктів);

- робота користувача із вибіркою оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проектах (заплановані ІТ-проекти);

- робота користувача із деталізацією вибірки оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проектах (визначення задач запланованих ІТ-проектів);

- робота користувача із пріоритетами виконання ІТ-проектів (встановлення пріоритетів виконання запланованих ІТ-проектів);

- робота користувача із пріоритетами виконання задач ІТ-проектів (встановлення пріоритетів виконання актуальних задач запланованих ІТ-проектів);

- робота користувача із актуальністю доступних трудових ресурсів (визначення доступних для виконання задач працівників).

Підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів виконує функції додавання до виробничої карти визначених виконавців актуальних задач поточного ІТ-проекту, вибору задач поточного ІТ-проекту без призначення виконавців й вибору поточного ІТ-проектів із задачами без призначення виконавців. Зокрема, підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів виконує функції:

- автоматизований вибір ІТ-проектів для планування (вибір ІТ-проектів з нерозподіленими задачами із числа запланованих);

- автоматизований вибір поточного ІТ-проекту (встановлення поточним ІТ-проекту з максимальним пріоритетом із числа ІТ-проектів з нерозподіленими задачами);

- автоматизований вибір актуальної задачі поточного ІТ-проекту з максимальним пріоритетом із числа нерозподілених;

- автоматизована перевірка призначення виконавців на всі задачі поточного ІТ-проекту й перехід до вибору наступної операції розподілу задач у випадку якщо призначенні виконавці не на всі задачі поточного ІТ-проекту;

- автоматизована перевірка розподілу задач в усіх запланованих ІТ-проектах й перехід до вибору наступного ІТ-проекту із числа запланованих у випадку якщо розподілені задачі не в усіх запланованих ІТ-проектах;

– автоматизоване формування виробничої карти виконання ІТ-проектів якщо розподілені задачі в усіх запланованих ІТ-проектах.

Підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів виконує функції формування множини доступних для виконання завдання розробників, оцінки ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників й призначення виконавцем задачі працівника з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі. Зокрема, підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів виконує функції:

– автоматизоване формування множини доступних для актуального завдання розробників;

– автоматизована оцінка ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників методом оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проекту;

– автоматизоване призначення виконавцем актуальної задачі поточного ІТ-проекту працівника з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі поточного ІТ-проекту.

Таким чином, було визначено підсистеми інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами та їх функції в обсязі, необхідному для прикладної реалізації й подальшої перевірки з метою дослідження придатності розробленої інформаційної технології до автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами.

4.2 Розробка прикладних компонентів інформаційної системи

При розробці інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами було використано платформу .NET та мову програмування С#. Функція відображення усіх проектів наведена нижче:

```
private void showAllProj() {
    for (int i = 0; i < myP.Length; i++)
    {
        dataGridView1.Rows[i].Cells[0].Value = myP[i].name;
        dataGridView1.Rows[i].Cells[1].Value = myP[i].hoursCount;
        dataGridView1.Rows[i].Cells[2].Value = myP[i].taskCount;
    }
}
```

```

dataGridView1.Rows[i].Cells[3].Value = myP[i].startData;
dataGridView1.Rows[i].Cells[4].Value = myP[i].endData;
dataGridView1.Rows[i].Cells[5].Value = myP[i].status;
dataGridView1.Rows[i].Cells[6].Value = myP[i].result;
}
}

```

У результаті виконання коду був отриманий результат зображений на рисунку 4.1. При натисканні цієї кнопки користувач буде бачити повний перелік проектів за весь період користування програмою.

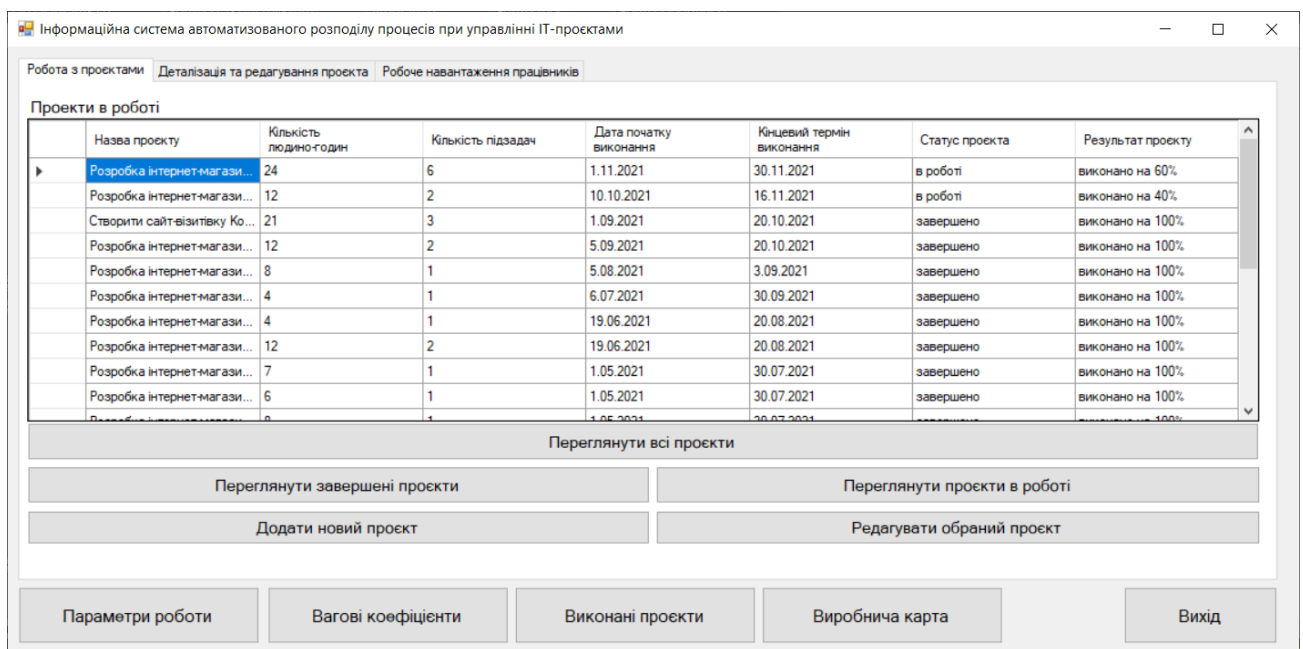


Рисунок 4.1 – Результат натискання кнопки «Переглянути всі проекти»

Функція відображення проектів, що перебувають у стані «в роботі» `projectsInWorks()` відображена нижче:

```

void projectsInWorks()
{
    int k = 0;
    for (int i = 0; i < myP.Length; i++)
    {
        if (myP[i].status.Equals("в роботі"))
        {
            dataGridView1.Rows[k].Cells[0].Value = myP[i].name;
            dataGridView1.Rows[k].Cells[1].Value = myP[i].hoursCount;
            dataGridView1.Rows[k].Cells[2].Value = myP[i].taskCount;
            dataGridView1.Rows[k].Cells[3].Value = myP[i].startData;
            dataGridView1.Rows[k].Cells[4].Value = myP[i].endData;
            dataGridView1.Rows[k].Cells[5].Value = myP[i].status;
            dataGridView1.Rows[k].Cells[6].Value = myP[i].result;
            k++;
        }
    }
}

```

```

}
}

```

У результаті виконання коду був отриманий результат зображений на рисунку 4.2. При натисканні цієї кнопки користувач буде бачити перелік лише тих проектів, які у поточний час мають статус «в роботі»

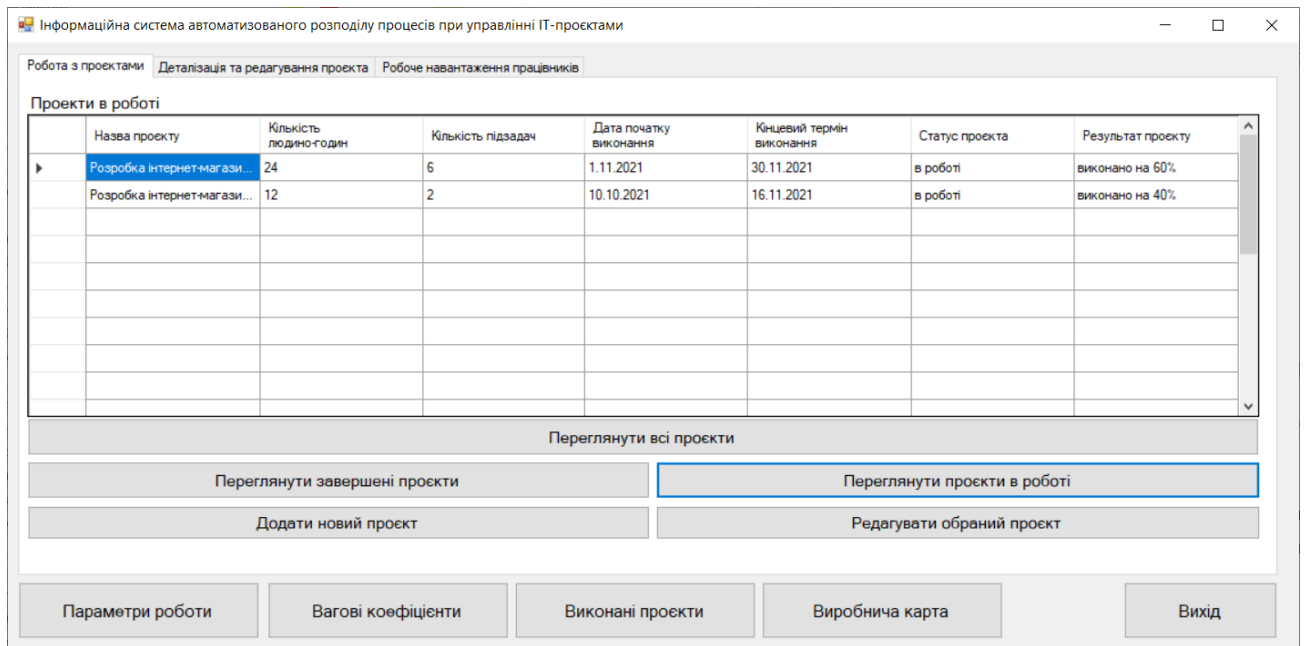


Рисунок 4.2 – Результат натискання кнопки «Переглянути проекти в роботі»

У методі `newTask()` реалізовано функціонал додавання нового завдання. Код методу показано нижче:

```

private void newTask()
{
    int realTaskCount = task.length+1;
    int indexLastRow = myP[projNumber].taskCount;
    dataGridView3.Rows[indexLastRow].Cells[0].Value = indexLastRow + 1;
    dataGridView3.Rows[indexLastRow].Cells[1].Value = textBox4.Text.ToString();
    dataGridView3.Rows[indexLastRow].Cells[2].Value = textBox5.Text.ToString();
    task[realTaskCount] = new MyTask(projNumber, textBox4.Text.ToString(),
    Int32.Parse(textBox5.Text.ToString()),
        dateTimePicker1.Value.Day.ToString() + "." +
    dateTimePicker1.Value.Month.ToString() + "." + dateTimePicker1.Value.Year.ToString(),
        dateTimePicker2.Value.Day.ToString() + "." +
    dateTimePicker2.Value.Month.ToString() + "." + dateTimePicker2.Value.Year.ToString(),
        w[comboBox1.SelectedIndex]);
}

```

У результаті виконання коду було отримано результат відображений на рисунку 4.3. Результат виконання цієї функції буде відображено при натисканні на кнопку «Додати підзадачу» другої вкладки програми.

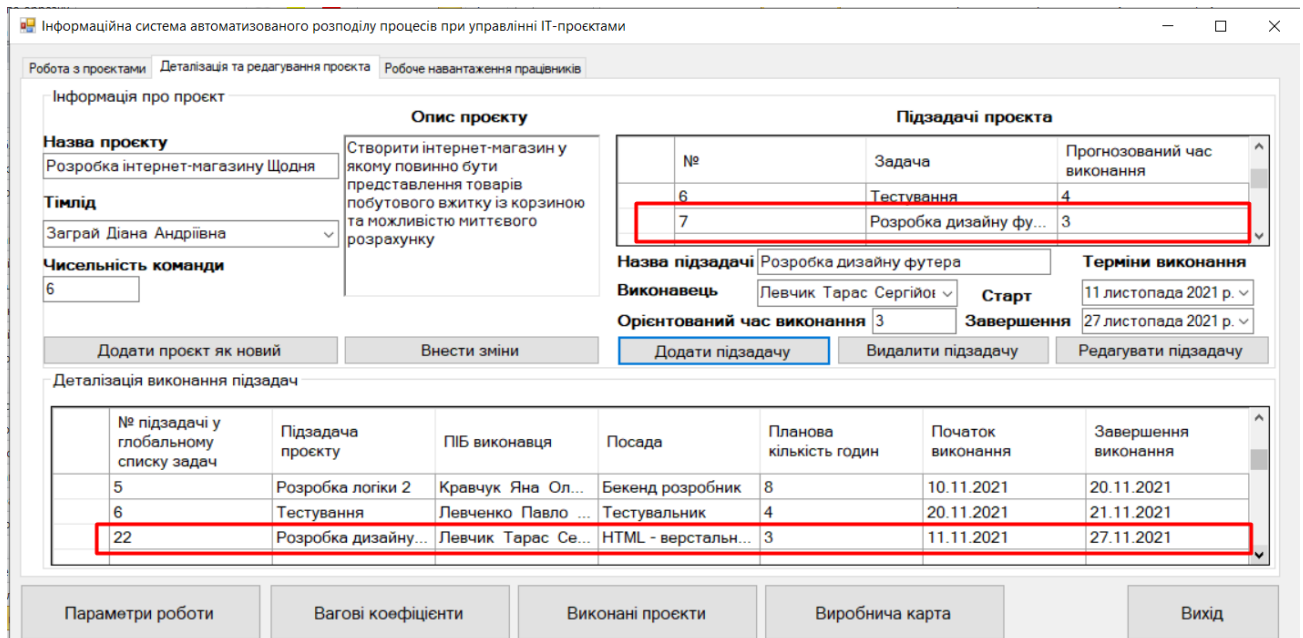


Рисунок 4.3 – Результат натискання кнопки «Додати підзадачу»

Також у завданнях розробки інформаційної системи повинен бути реалізований функціонал відображення робочого навантаження обраного працівника. Метод для відображення поточного навантаження працівника наведено нижче:

```
private void showProjPeople()
{
    int colaboratorNumber=listBox1.SelectedIndex;
    textBox2.Text = w[colaboratorNumber].surname;
    textBox6.Text = w[colaboratorNumber].name;
    textBox7.Text = w[colaboratorNumber].pobat;
    textBox8.Text = w[colaboratorNumber].countHourInOneDay.ToString();
    comboBox3.Text = w[colaboratorNumber].posada.posada;
    int peopleZCount = 0;
    for (int i = 0; i < task.Length&& task[i]!=null; i++)
        for (int j = 0; j < w.Length && w[j] != null; j++)
        {
            if (task[i].Vikonavets.surname.Equals(w[j].surname)&&
            task[i].Vikonavets.surname.Equals(w[colaboratorNumber].surname))
            {
                dataGridView4.Rows[peopleZCount].Cells[0].Value = peopleZCount+1;
                dataGridView4.Rows[peopleZCount].Cells[1].Value = textBox2.Text;
                dataGridView4.Rows[peopleZCount].Cells[2].Value = textBox6.Text;
                dataGridView4.Rows[peopleZCount].Cells[3].Value = textBox7.Text;
                dataGridView4.Rows[peopleZCount].Cells[4].Value = comboBox3.Text;
```

```

dataGridView4.Rows[peopleZCount].Cells[5].Value = task[i].name;
dataGridView4.Rows[peopleZCount].Cells[6].Value = task[i].planHours;
dataGridView4.Rows[peopleZCount].Cells[7].Value =
w[colaboratorNumber].countHourInOneDay;
dataGridView4.Rows[peopleZCount].Cells[8].Value = myP[0].name;
dataGridView4.Rows[peopleZCount].Cells[9].Value =
w[colaboratorNumber].countHourInOneDay- task[i].planHours;
peopleZCount++;
    }
}
}

```

Результат виконання відображений на рисунку 4.4. Кнопка «Показати навантаження» знаходиться на третій вкладці програмного продукту. Перед її натисненням необхідно із списку співробітників обрати працівника, активні під задачі якого цікавлять.

Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами

Робота з проектами | Деталізація та редагування проекту | **Робоче навантаження працівників**

Оберіть період

Дата початку: 21 листопада 2021 р. | Дата завершення: 21 листопада 2021 р.

Визначити навантаження за обраний період усіх працівників

Показати навантаження обраного працівника за обраний період

Оберіть працівника зі списку

- Шамрелюк В'ячеслав Валерійович
- Левчик Тарас Сергійович
- Богач Владислав Валерійович
- Сараңдай Петро Іванович
- Курдибаза Анна Вікторівна
- Ковачук Яна Олегівна
- Певченко Павло Олександрович
- Заграй Діана Андріївна

Показати навантаження

Дані про працівника

Прізвище: Шамрелюк
 Ім'я: В'ячеслав
 По-батькові: Валерійович
 Посада: Веб-дизайнер
 Кількість годин роботи на добу: 8

Додати працівника | Редагувати працівника

Посада: | Додати посаду

Деталізація розподілу навантаження

	№	Прізвище	Ім'я	Побатькові	Спеціалізація	Активні підзадачі	Потрібно годин на підзадачу	Загальна кількість годин доступності працівника	Проект	Залишок вільних годин на обраний період
▶	1	Шамрелюк	В'ячеслав	Валерійович	Веб-дизайнер	Розробка дизайну	4	8	Розробка інтернет...	4
	2	Шамрелюк	В'ячеслав	Валерійович	Веб-дизайнер	Розробка стилів CSS	6	8	Розробка інтернет...	2

Параметри роботи | Вагові коефіцієнти | Виконані проекти | Виробнича карта | Вихід

Рисунок 4.4 – Результат натискання кнопки «Показати навантаження»

Також може виникнути необхідність редагувати дані про працівника. Для цього було створено метод, який вносить в об'єкт працівника зміни уведені користувачем:

```

private void changeWorker()
{
    int workersCount = listBox1.SelectedIndex;
    w[workersCount].posada.posada = comboBox3.Text;
}

```

```

w[workersCount].surname = textBox2.Text;
w[workersCount].name = textBox6.Text;
w[workersCount].pobat = textBox7.Text;
w[workersCount].countHourInOneDay = Int32.Parse( textBox8.Text);
listBox1.Items.Clear();
for (int i = 0; i < w.Length && w[i] != null; i++)
{
    listBox1.Items.Add("'" + w[i].surname + " " + w[i].name + " " + w[i].pobat);
}
MessageBox.Show("Інформацію редаговано!");
}
}

```

Для редагування інформації про співробітника його обирають зі списку всіх співробітників, після чого поточна інформація буде виведена у відповідні текстові поля які можна редагувати. Після закінчення роботи редагування користувач побачить повідомлення з текстом «Інформацію редаговано!»

Результат виконання функції зображено на рисунку 4.5

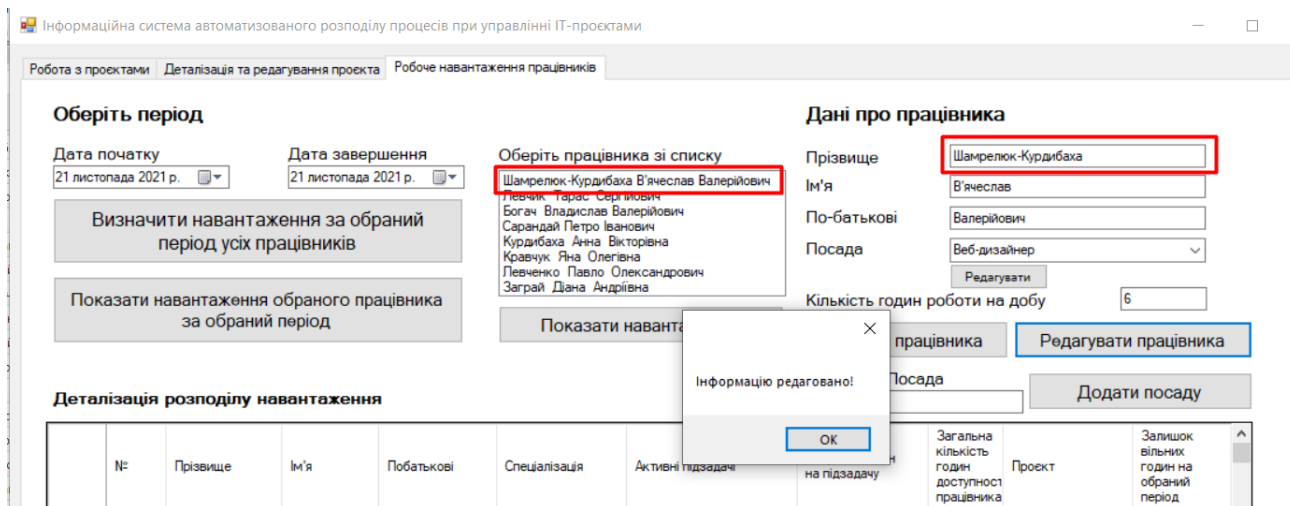


Рисунок 4.5 – Результат виконання функції «Редагувати працівника»

Отже, за розробленою архітектурою було створено інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами. У якості тестових даних можна використовувати проекти реальних ІТ-компаній.

4.3 Прикладне тестування інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами

Для дослідження правильності виконання функцій у даній інформаційній системі автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами було розроблено три тестових випадки (тест-кейса). У першому тестовому випадку (таблиця 4.1) перевіряється правильність відображення даних після вибору проекту для редагування. Після натискання на імені відповідного проекту, з'явиться діалогове вікно з повідомленням «Перейдіть до наступної вкладки!» (рисунок 4.6).

Таблиця 4.1 – Тест-кейс АТ0001

Тест-кейс ID: АТ0001	Пріоритет: 3	Створено: 08.11.2021, Єфімчук А.С.
Назва: Перевірка коректності відображення даних обраного проекту для редагування		
Вхідні дані: Обираємо проект «Розробка інтернет магазину Зебра»		
Кроки	Очікуваний результат	
<p><i>Передумова:</i> у тестового проекту повинні бути активні підзадачі.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Запустити застосування 2. Натиснути на другий проект (назву) 3. Натиснути кнопку «Редагувати обраний проект» 4. Перейти на вкладку «Деталізація та редагування проекту» 5. Порівняти фактичний результат з очікуваним 	<p>Висвітилось повідомлення «Перейдіть до наступної вкладки!».</p> <p>При переході на наступну вкладку повинні побачити деталізацію проекту «Розробка інтернет-магазину Зебра»</p>	
Результат виконання тест-кейсу: пройдено успішно		

У другому тестовому випадку (таблиця 4.2) досліджується функціонал редагування підзадачі проекту. Необхідно обрати підзадачу, яку потрібно редагувати, і змінити значення атрибутів «Орієнтований час виконання» та «Назву підзадачі». По натисненні на кнопку «Редагувати підзадачу» У обох таблицях форми повинні відобразитись нові дані. Результат відображено на рисунку 4.7.

Таблиця 4.2 – Тест-кейс АТ0002

Тест-кейс ID: АТ0002	Пріоритет: 2	Створено: 08.11.2021, Єфімчук А.С.
<p>Назва: Перевірка коректності збереження змін при редагуванні проєкта Вхідні дані:Змінюємо у проєкті обраному для редагування параметр «Орієнтований час виконання» першої задачі з 4-х на 6. Змінюємо назву першої задачі на «Розробка дизайну сторінки»</p>		
Кроки		Очікуваний результат
<p><i>Передумова:</i>у якості проєкта для редагування повинен бути обраний перший проєкт.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Запустити застосування 2. Натиснути на перший проєкт (назву) 3. Натиснути кнопку «Редагувати обраний проєкт» 4. Перейти на вкладку «Деталізація та редагування проєкта» 5. Обрати першу задачу з таблиці під задач проєкта 6. Змінити значення у полі для редагування «Орієнтований час виконання» з 4-х годин на 6. 7. Змінити значення у полі для редагування назву на «Розробка дизайну сторінки» 8. Натиснути на кнопку «Редагувати підзадачу» 		<p>Висвітилось повідомлення «Перейдіть до наступної вкладки!».</p> <p>При переході на наступну вкладку повинні побачити деталізацію проєкта «Розробка інтернет-магазину Щодня» Повинні побачити поточні дані задачі у полях редагування.</p> <p>Змінені дані повинні відобразитись у убох таблицях</p>
Результат виконання тест-кейсу: пройдено успішно		

Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами

Робота з проектами Деталізація та редагування проекту Робоче навантаження працівників

Інформація про проект

Назва проекту
Розробка інтернет-магазину Зебра

Тімлід
Заграй Діана Андріївна

Чисельність команди
2

Опис проекту
Створити інтернет-магазин у якому повинно бути представлення товарів для виконання лако-фарбових робіт із корзиною та можливістю миттєвого розрахунку

Підзадачі проекту

№	Задача	Прогнозований час виконання
1	Розробка дизайну	4
2	Розробка каркасу сай...	6

Назва підзадачі
Виконавець
Орієнтований час виконання

Терміни виконання
Старт
Завершення

Додати проект як новий Внести зміни Додати підзадачу Видалити підзадачу Редагувати підзадачу

Деталізація виконання підзадач

№ підзадачі у глобальному списку задач	Підзадача проекту	ПІБ виконавця	Посада	Планова кількість годин	Початок виконання	Завершення виконання
1	Розробка дизайну	Шамрелюк В'ячес...	Веб-дизайнер	4	2.11.2021	10.11.2021
2	Розробка каркасу сай...	Богач Владислав ...	HTML - верстальн...	6	10.11.2021	20.11.2021

Параметри роботи Вагові коефіцієнти Виконані проекти Виробнича карта Вихід

Рисунок 4.6 – Результат відображення відкритого до редагування проекту «Розробка інтернет-магазину Зебра»

Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами

Робота з проектами Деталізація та редагування проекту Робоче навантаження працівників

Інформація про проект

Назва проекту
Розробка інтернет-магазину Щодня

Тімлід
Заграй Діана Андріївна

Чисельність команди
6

Опис проекту
Створити інтернет-магазин у якому повинно бути представлення товарів побутового вжитку із корзиною та можливістю миттєвого розрахунку

Підзадачі проекту

№	Задача	Прогнозований час виконання
1	Розробка дизайну сто...	6
2	Розробка каркасу сай...	6

Назва підзадачі
Виконавець
Орієнтований час виконання

Терміни виконання
Старт
Завершення

Додати проект як новий Внести зміни Додати підзадачу Видалити підзадачу Редагувати підзадачу

Деталізація виконання підзадач

№ підзадачі у глобальному списку задач	Підзадача проекту	ПІБ виконавця	Посада	Планова кількість годин	Початок виконання	Завершення виконання
1	Розробка дизайну сторінки	Шамрелюк В'ячеслав Вале...	Веб-дизайнер	6	2.11.2021	10.11.2021
2	Розробка каркасу сайту	Богач Владислав Валерійо...	HTML - верстальник	6	10.11.2021	20.11.2021

Параметри роботи Вагові коефіцієнти Виконані проекти Виробнича карта Вихід

Рисунок 4.7 – Результат роботи кнопки «Редагувати підзадачу»

У третьому тестовому випадку досліджується коректність додавання нового співробітника (таблиця 4.3). На третій вкладці спробуємо додати нового співробітника. Після створення нового співробітника він повинен відобразитись у загальному списку співробітників (рисунок 4.8).

Таблиця 4.3 – Тест-кейс АТ0003

Тест-кейс ID: АТ0002	Пріоритет: 1	Створено: 12.11.2021, Єфімчук А.С.
Назва: Перевірка коректності додавання нового співробітника. Вхідні дані: У полях третьої вкладки «Прізвище», «Ім'я», «По-батькові» вводимо Левченко Василь Андрійович. У полі «Посада» обираємо «Інженер». Кількість годин роботи на добу введемо 6.		
Кроки	Очікуваний результат	
<ol style="list-style-type: none"> Запустити застосування Перейти на третю вкладку У поле для редагування «Прізвище» ввести Левченко У поле для редагування «Ім'я» ввести Василь У поле для редагування «По-батькові» ввести Андрійович З випадаючого списку посад обрати «Інженер». У поле для редагування «Кількість годин роботи на добу» ввести значення 6 Натиснути на кнопку «Додати працівника» 	<p>У полі «Посада» повинен відобразитись результат вибору – «Інженер»</p> <p>Доданий працівник повинен відобразитись у загальному списку працівників, користувач повинен побачити повідомлення «Нового співробітника додано!»</p>	
Результат виконання тест-кейсу: пройдено успішно		

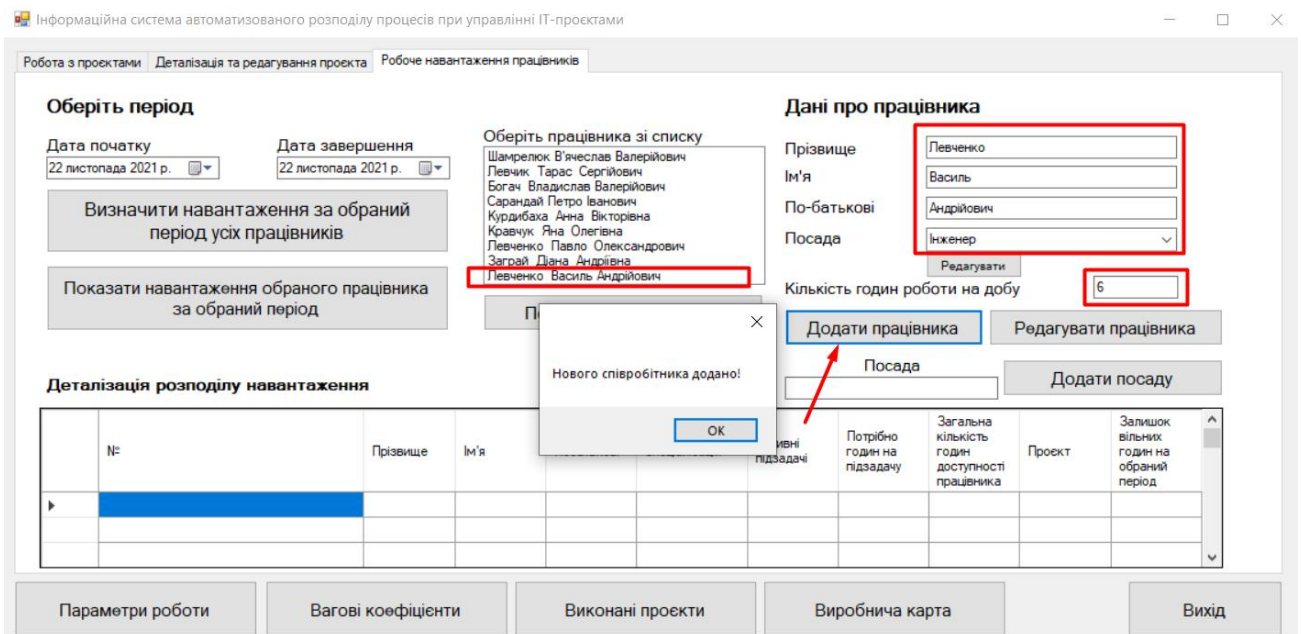


Рисунок 4.8 – Результат роботи кнопки «Додати працівника»

Отже, дослідження коректності виконання функцій роботи користувача з базою виробничих даних (коригування та додавання даних розробників, виконаних ІТ-проектів, завдань виконаних ІТ-проектів, виконавців завдань виконаних ІТ-проектів, компетентностей розробників) успішно пройдено. Наочно доведено, що функції вказані у п.3.1 було реалізовано у інформаційній системі автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами.

4.4 Функціональне дослідження інформаційної системи

При запуску проекту відкривається форма на першій вкладці із переліком усіх проектів (включно із завершеними) (рисунок 4.9).

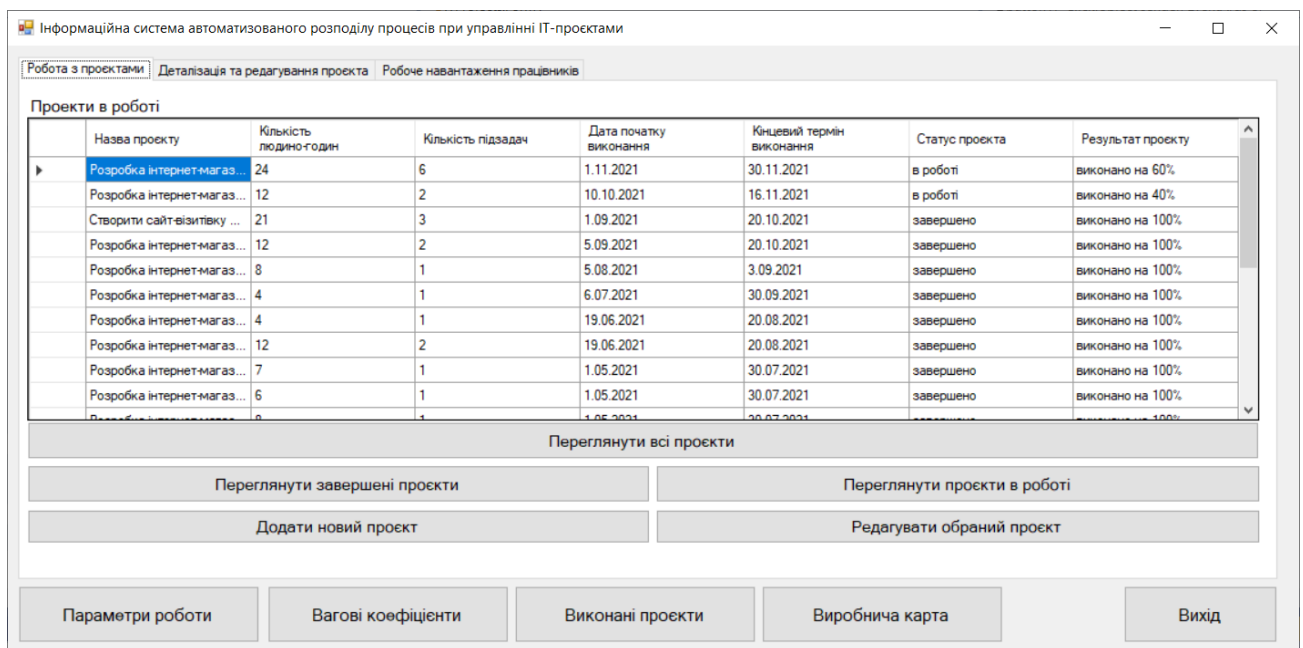


Рисунок 4.9 – Вигляд програми після запуску

Для перегляду всіх проектів що заходяться на поточний момент в роботі необхідно натиснути кнопку «Переглянути проекти в роботі». Щоб переглянути усі проекти, що вже завершилися, необхідно натиснути кнопку «Переглянути завершені проекти» (рисунок 4.10). Щоб додати новий проект, потрібно натиснути на кнопку «Додати новий проект».

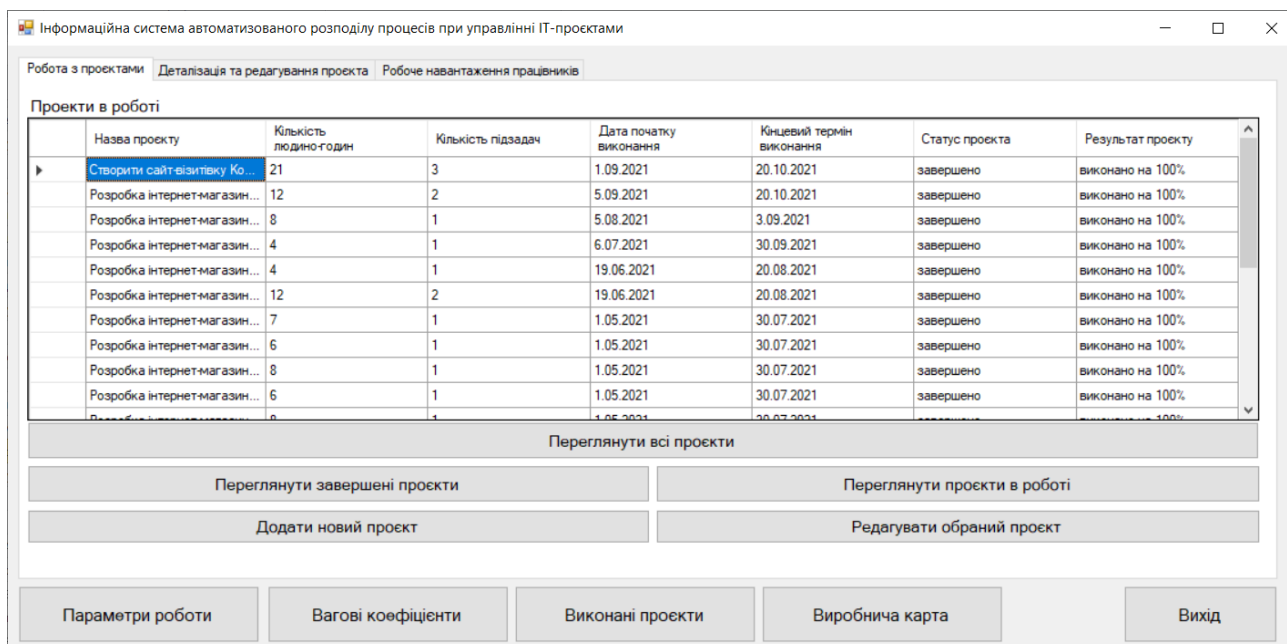


Рисунок 4.10 – Результат роботи програми після натиснення кнопки «Переглянути завершені проекти»

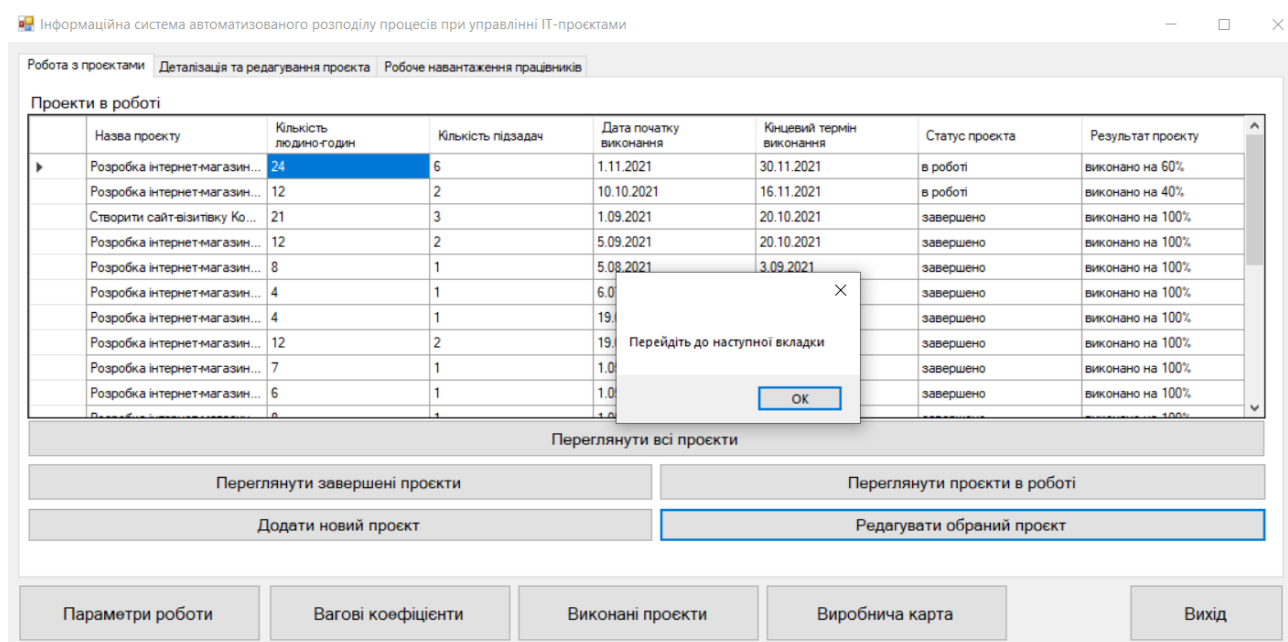


Рисунок 4.11 – Результат роботи програми після натиснення кнопки «Переглянути завершені проекти»

Для редагування певного проекту потрібно обрати проект з таблиці, поставивши курсор у відповідній комірці, та натиснути кнопку «Редагувати обраний проект». Користувач побачить повідомлення про те, що необхідно

перейти до наступної вкладки (рисунок 4.11)., де вже буде розміщена інформація про обраний проєкт, яку можна редагувати (рисунок 4.12)

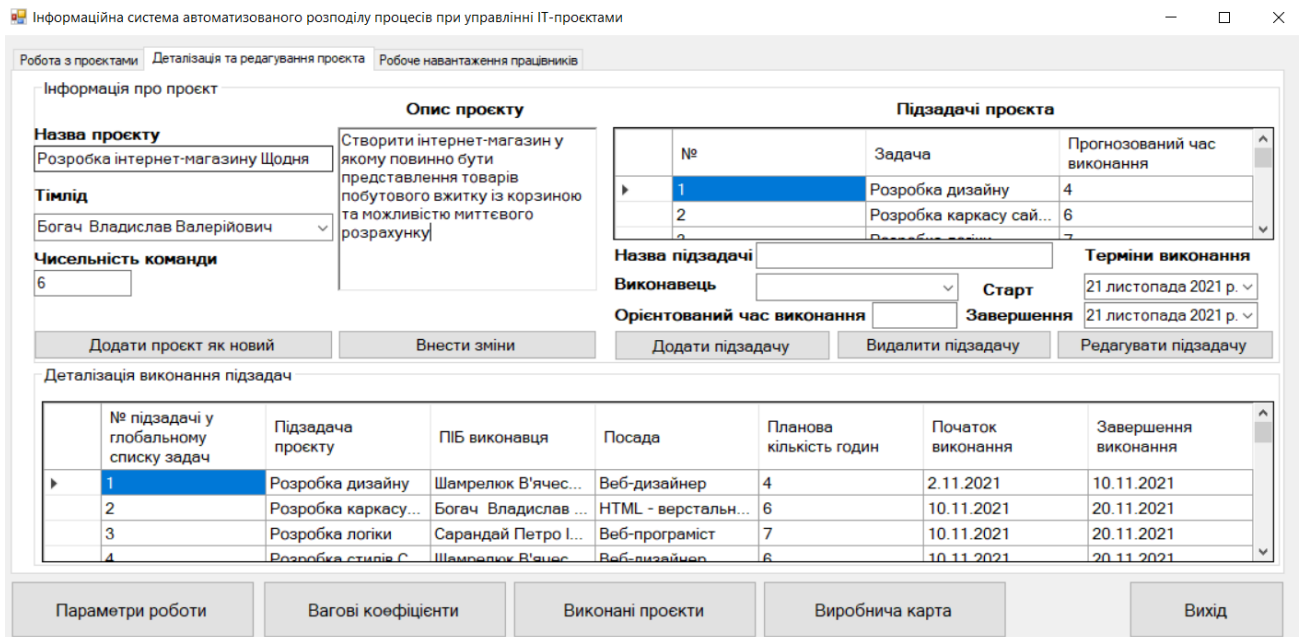


Рисунок 4.12 – Вкладка «Деталізація та редагування проєкта»

На другій вкладці представлена робота з підзадачами проєкта. Для редагування підзадачі обраного проєкта необхідно обрати під задачу зі списку, натиснувши мишкою у відповідний рядок таблиці.

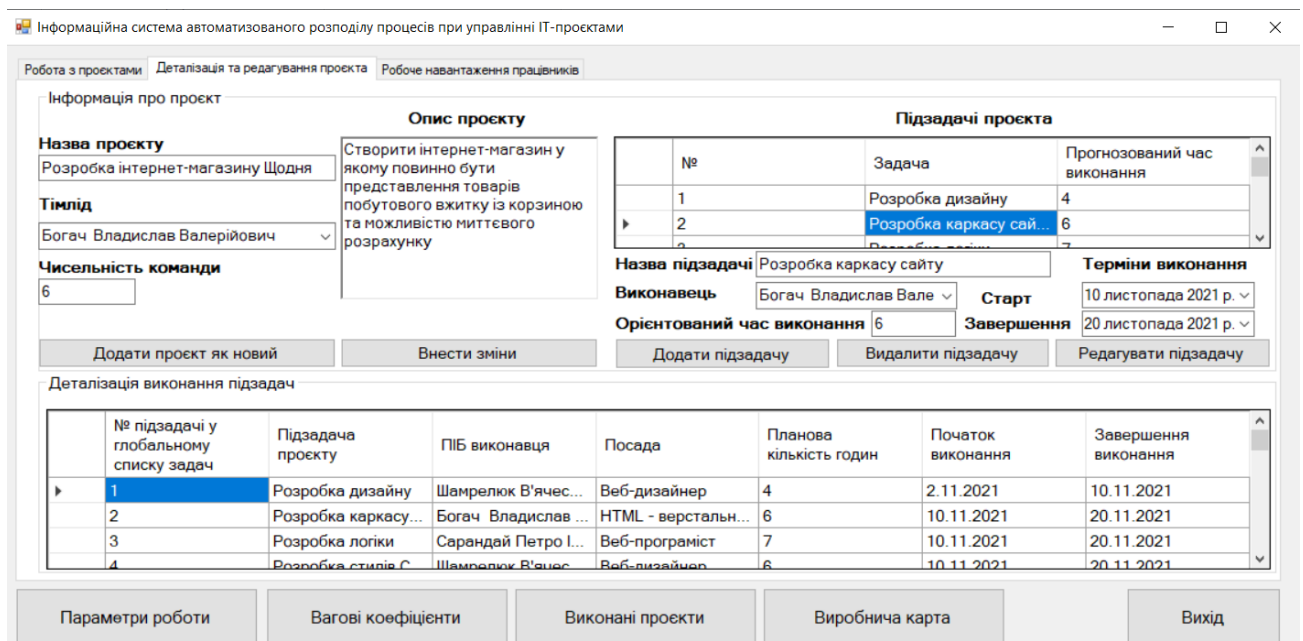


Рисунок 4.13 – Відображення параметрів обраної підзадачі

Після натискання дані підзадачі будуть відображені у полях деталізації підзадачі (рисунок 4.13).

Після внесення змін у поля для редагування необхідно натиснути кнопку «Редагувати підзадачу». Для додавання нової підзадачі, також необхідно заповнити поля для редагування, після чого потрібно натиснути кнопку «Додати підзадачу». Результат додавання підзадачі проілюстровано на рисунку 4.14.

Щоб зберегти зміни інформації про проєкт, необхідно натиснути на кнопку «Внести зміни». Якщо термін виконання різних завдань однаковий, можна поставити пріоритети, натиснувши на кнопку «Вагові коефіцієнти».

Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами

Робота з проєктами | Деталізація та редагування проєкта | Робоче навантаження працівників

Інформація про проєкт

Назва проєкту
Розробка інтернет-магазину Щодня

Тімлід
Богач Владислав Валерійович

Чисельність команди
6

Опис проєкту
Створити інтернет-магазин у якому повинно бути представлення товарів побутового вжитку із корзиною та можливістю миттєвого розрахунку

Підзадачі проєкта

№	Задача	Прогнозований час виконання
6	Тестування	4
7	Розробка кошика сайту	5

Назва підзадачі Розробка кошика сайту

Виконавець Шамрелюк В'ячеслав Ві

Орієнтований час виконання 5

Терміни виконання
Старт: 12 листопада 2021 р.
Завершення: 26 листопада 2021 р.

Додати проєкт як новий | Внести зміни | Додати підзадачу | Видалити підзадачу | Редагувати підзадачу

Деталізація виконання підзадач

№ підзадачі у глобальному списку задач	Підзадача проєкту	ПІБ виконавця	Посада	Планова кількість годин	Початок виконання	Завершення виконання
5	Розробка логіки 2	Кравчук Яна Ол...	Бекенд розробник	8	10.11.2021	20.11.2021
6	Тестування	Павченко Павло	Тестувальник	4	20.11.2021	21.11.2021
22	Розробка кошика ...	Шамрелюк В'ячес...	Веб-дизайнер	5	12.11.2021	26.11.2021

Параметри роботи | Вагові коефіцієнти | Виконані проєкти | Виробнича карта | Вихід

Рисунок 4.14 – Результат додавання нової підзадачі

На третій вкладці «Робоче навантаження працівника» можна деталізувати дані по обраному працівнику або за обраний період усіх працівників. Якщо потрібно дізнатись навантаження обраного зі списку працівника за конкретний період, спершу обираємо дату початку та дату завершення, потім обираємо працівника зі списку та натискаємо кнопку «Показати навантаження». Користувачу буде відображено кількість задач обраного працівника та його завантаженість в годинах (рисунок 4.15)

Оберіть період

Дата початку: 1 листопада 2021 р.

Дата завершення: 1 грудня 2021 р.

Визначити навантаження за обраний період усіх працівників

Показати навантаження обраного працівника за обраний період

Дані про працівника

Прізвище: Шамрелок

Ім'я: В'ячеслав

По-батькові: Валерійович

Посада: Веб-дизайнер

Кількість годин роботи на добу: 8

Додати працівника | Редагувати працівника

Деталізація розподілу навантаження

№	Прізвище	Ім'я	Побатькові	Спеціалізація	Активні підзадачі	Потрібно годин на підзадачу	Загальна кількість годин доступності працівника	Проект	Залишок вільних годин на обраний період
1	Шамрелок	В'ячеслав	Валерійович	Веб-дизайнер	Розробка д...	4	8	Розробка ін...	4
2	Шамрелок	В'ячеслав	Валерійович	Веб-дизайнер	Розробка с...	6	8	Розробка ін...	2

Параметри роботи | Вагові коефіцієнти | Виконані проекти | Виробнича карта | Вихід

Рисунок 4.15 – Відображення навантаження обраного працівника

У даній програмній реалізації зручний інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, що розділяє можливості реалізованої інформаційної системи, та дозволяє завжди мати в полі зору попередню інформацію (при реалізації підходом з багатьма формами це призвело б до купи відкритих вікон).

Висновки до розділу 4

В розділі було проведено розробку експериментальної інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами, структуру якої формують база даних інформаційної системи та підсистеми: підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проектів, підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів й підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів.

Функціональний аналіз та тестування інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами виявили, що розроблена згідно створеної інформаційної технології інформаційна система виконує весь запланований обсяг функцій і дозволяє в повній мірі виконувати розподіл процесів при управлінні ІТ-проектами. Це визначає придатність

розробленої інформаційної технології для забезпечення автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами.

Напрямок практичного використання розробленої інформаційної технології є автоматизований розподіл задач між розробниками при управлінні ІТ-проєктами. Особливостями інформаційної технології є можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проєктів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проєктів та їх окремих задач. Це обумовлює гнучкі можливості прикладного використання розробленої інформаційної технології, зокрема, для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами в складних критично-безпекових умовах.

Загальні висновки

Кваліфікаційна робота магістра розв'язує науково-технічну задачу автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами. За виконання роботи були поставлені й вирішені наступні завдання:

1. Провести аналіз відомих підходів до автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами на необхідних для урахування чинників предметної області.

2. Удосконалити інформаційну модель організації управління ІТ-проєктами.

3. Розробити метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем.

4. Розробити інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами з використанням створених моделі і методу.

5. Розробити інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами за створеною інформаційною технологією.

6. Провести дослідження практичної ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами шляхом аналізу функціональності та прикладного тестування відповідної інформаційної системи.

В результаті роботи були отримані такі інновації та положення наукової новизни:

1. Вдосконалено інформаційну модель інформаційну модель організації управління ІТ-проєктами, що подає процес управління ІТ-проєктами як сукупність ІТ-проєктів і їх задач, виконавців, компетентностей працівників, досвіду працівників у виконання задач, вимог задач до компетентностей, та показників досвіду взаємодії працівників у межах реалізованих ІТ-проєктів.

2. Розроблено новий метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем, що дозволяє з використанням розробленої інформаційної моделі виконувати розрахунок прогнозованої ефективності виконання задач виконавцями ІТ-проєктів з врахуванням компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проєктів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проєктів та їх окремих задач.

3. Розроблено нову інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами з використанням створених моделі і методу, що дозволяє з використанням створених моделі та методу за відповідними вхідними виробничими та експертними даними одержувати вихідні дані у вигляді сформованої виробничої карти виконання ІТ-проєктів, що містить персональний розподіл всіх задач всіх запланованих ІТ-проєктів за конкретними виконавцями.

4. Розроблено нову інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами, що дозволяє за створеною інформаційною технологією виконувати функції внесення, редагування і перегляду усіх необхідних для роботи системи даних, й автоматизовано одержувати результат роботи у вигляді сформованої виробничої карти виконання ІТ-проєктів.

Відповідно до визначених згідно інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами функцій інформаційної системи, було спроектовано її структуру, за якими виконано прикладну програмну розробку інформаційної системи. Основними підсистемами інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами є підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проєктів, підсистема формування виробничої карти

виконання запланованих ІТ-проектів та підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів.

Підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проектів виконує функції оновлення початкових виробничих та експертних даних; оновлення реєстру доступних розробників, формування оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проектах і їх задачах, а також встановлення пріоритетності виконання ІТ-проектів і їх завдань.

Підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів виконує функції додавання до виробничої карти визначених виконавців актуальних задач поточного ІТ-проекту, вибору задач поточного ІТ-проекту без призначення виконавців й вибору поточного ІТ-проектів із задачами без призначення виконавців.

Підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів виконує функції формування множини доступних для виконання завдання розробників, оцінки ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників й призначення виконавцем задачі працівника з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі.

Функціональний аналіз та тестування інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами виявили, що розроблена згідно створеної інформаційної технології система виконує весь запланований обсяг функцій та дозволяє в повній мірі виконувати розподіл процесів при управлінні ІТ-проектами. Це визначає придатність розробленої інформаційної технології до реалізації автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами.

Напрямок практичного використання розробленої інформаційної технології є автоматизований розподіл задач між розробниками при управлінні ІТ-проектами. Особливостями інформаційної технології є можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями

в межах виконаних ІТ-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проектів та їх окремих задач. Це обумовлює гнучкі можливості прикладного використання розробленої інформаційної технології, зокрема, для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами в складних критично-безпекових умовах.

Основні наукові та практичні результати доповідалися на XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021» (15-16 жовтня 2021 року), за темою кваліфікаційної роботи магістра автором виконано наукову публікацію [34].

Перелік посилань

1. Управління IT-проєктами – 5 викликів і їх подолання. URL: <https://it-guild.com/info/blog/upravlenie-it-proektami-5-vyzovov-i-ikh-preodolenie/>
2. Розробка принципів управління IT-проєктом. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-printsipov-upravleniya-it-proektom-1/viewer>
3. Управління IT-проєктом. Ефективна система «з нуля» у будь-якій організації. URL: <http://pmllead.ru/content/book/IT-PM-Selikhovkin.pdf>
4. Background of the adaptive system to support operational decisionmaking in the management of it projects. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/predposylki-razrabotki-adaptivnoy-sistemy-podderzhki-prinyatiya-operativnyh-resheniy-v-upravlenii-it-proektami/viewer>
5. Mechanisms to optimize program management of itprojects. URL: <https://www.sworld.education/konfer34/280.pdf>
6. Аншина М. Проблеми стандартизації проєктної діяльності у галузі IT. Загальний огляд існуючих стандартів та методів їх створення. Журнал "Корпоративні системи". Київ. 2007. № 1. С. 33-35.
7. Моделювання бізнес-процесів та управління IT-проєктами. – Електронний навчальний посібник / Є. М. Крижановський, А.Р. Яцолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 91 с.
8. Коньшунова А.Ю. До питання про класифікацію проєктів у проєктному управлінні. URL: <http://sibac.info/11760>
9. Ременяк Л.В. Управління IT-проєктами: конспект лекцій. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2015. 168 с.
10. Особливості курсу «управління іт-проєктами» в закладах вищої освіти. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/34427/Kachan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Маркіна Т.А. Управління проєктами в інформаційних технологіях. Навчальний посібник. – СПб: Університет ИТМО, 2016. – 88 с.

12. ARTA Synergy Workflow Mobile. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=kz.arta.synergy.workflow.mobile.android&hl=ru&gl=US>
13. Epicor. URL: <https://www.epicor.com/en/>
14. IFS Applications – Research and Compare. URL: <https://www3.technologyevaluation.com/solutions/16484/ifs-applications>
15. Wikipedia. Microsoft Project. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Project
16. Oracle E-Business Suite. URL: <http://www.erp-online.ru/software/oracle/>
17. Офіційний сайт Oracle. URL: <https://www.oracle.com/ru/applications/ebusiness/products.html>
18. Wikipedia. Primavera. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Primavera>
19. Microsoft Project vs Open Plan System Properties Comparison. URL: <https://project-management.zone/system/microsoft-project,open-plan>
20. Project Expert – программа для разработки бизнес-планов и оценки инвестиционных проектов. URL: <https://www.expert-systems.com/financial/pe/>
21. Інформаційна технологія управління проектами. URL: http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/34691/1/9_57-64.pdf
22. Information technologies and project management tools. URL: https://www.spbume.ru/file/pages/74/1_sbornik_konf_n151.pdf#page=497
23. Використання інформаційних технологій в управлінні проектами. URL: <https://scienceforum.ru/2014/article/2014003638>
24. Аналіз ризиків в процесі управління іт-проектами. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/5041/1/vestnik_HPI_2014_3_Onyshchenko_Analiz.pdf
25. Механізм управління малими інвестиційними проектами у галузі інформаційних технологій. URL: https://static.freereferats.ru/_avtoreferats/01004619816.pdf
26. .NET vs Java: Which Technology Is Better For Software Development? URL: <https://www.ideamotive.co/blog/dotnet-vs-java-which-technology-is-better-for-software-development>

27. Плюси та мінуси розробки .NET Framework. URL: <https://www.cisin.com/coffee-break/ru/enterprise/the-good-and-the-bad-of-net-framework-development.html>

28. Java як мова та платформа. URL: <https://comaqa.gitbook.io/java-automation/java.-vvedenie/java-kak-yazyk-i-platforma>

29. Плюси та мінуси програмування на Java. URL: <https://medium.com/nuances-of-programming/плюсы-и-минусы-программирования-на-java-2861f4c2a0d5>

30. База даних сайту MySQL: що це таке, переваги перед іншими СКБД. URL: <https://majornetik.ru/razrabotka/hosting/baza-dannih-mysql>

31. 10 причин перейти на Microsoft SQL Server 2019 . URL: <https://softline.ru/about/blog/10-prichin-pereyti-na-microsoft-sql-server-2019>

32. Comparing Database Management Systems: MySQL, PostgreSQL, MSSQL Server, MongoDB, Elasticsearch, and others. URL: <https://www.altexsoft.com/blog/business/comparing-database-management-systems-mysql-postgresql-mssql-server-mongodb-elasticsearch-and-others/>

33. Організація баз даних: практичний курс: Навч. посіб. для студ. / А. Ю. Берко, О. М. Верес; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2003. – 149 с.

34. Єфімчук А. С., Скрипник Т. К., Мазурець О. В., Молчанова М. О. Автоматизований розподіл процесів при управлінні ІТ-проєктами в складних критично-безпекових умовах. Збірник наукових праць за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021». Хмельницький, 2021. с. 324-331.

ДОДАТКИ

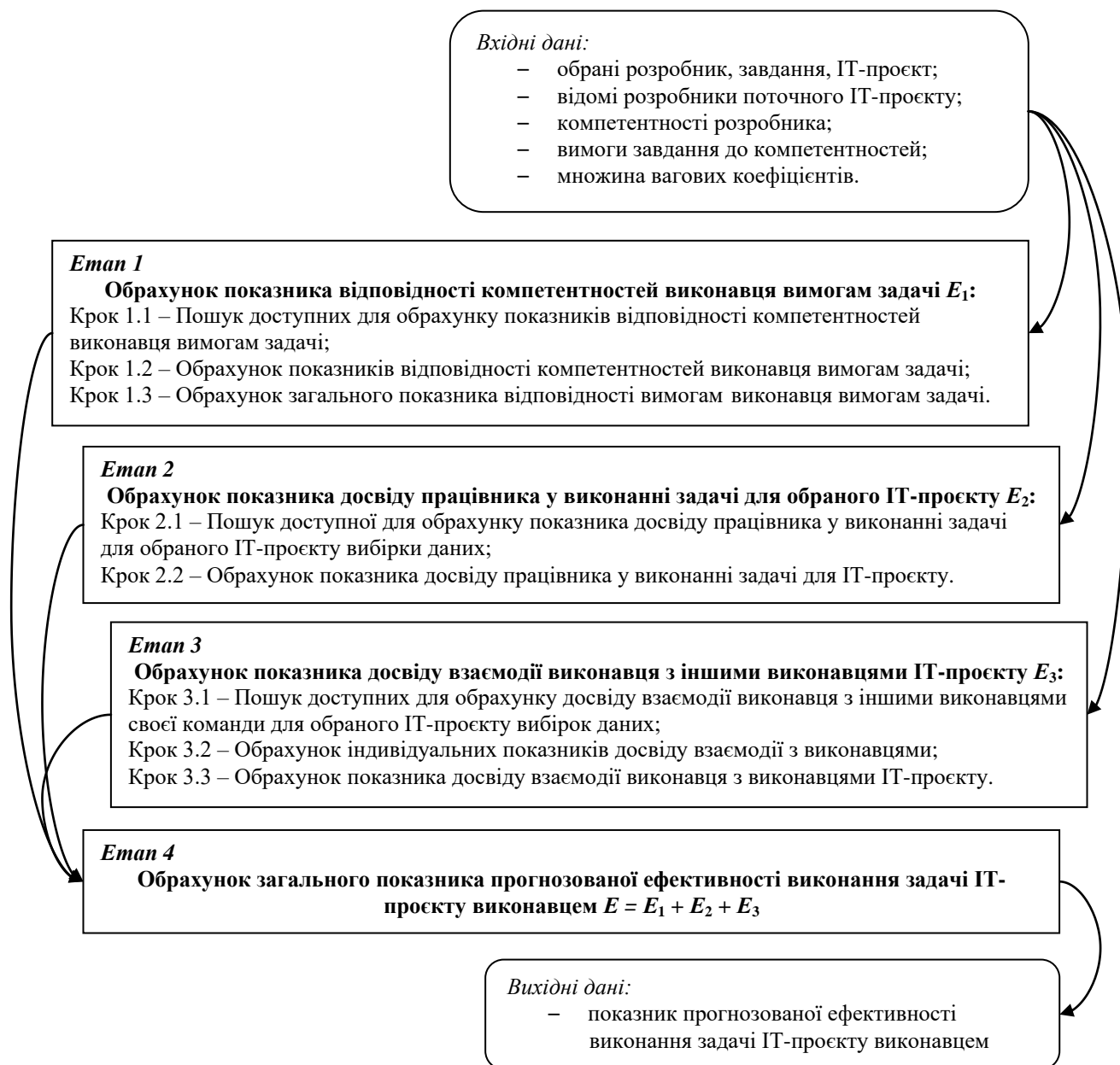
Додаток А

Схема інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами



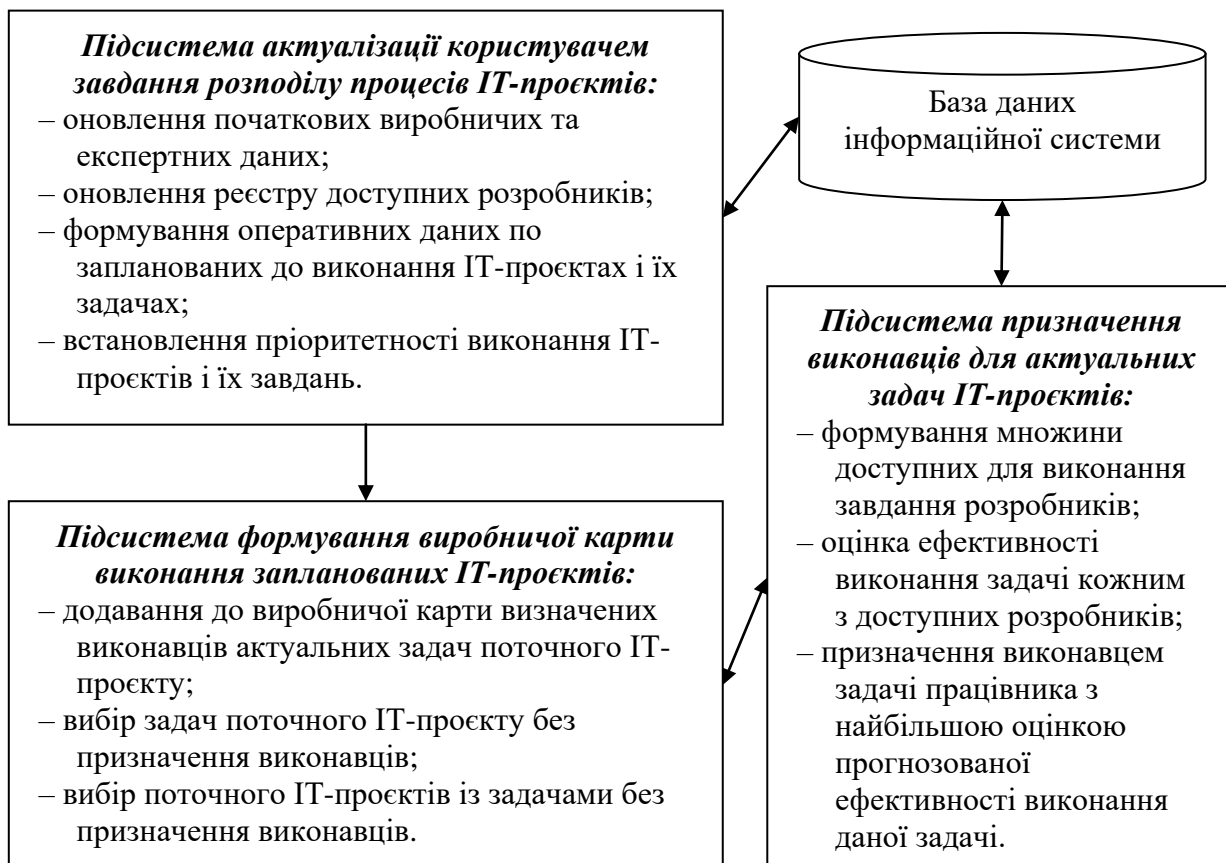
Додаток Б

Схема методу оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем



Додаток В

Схема інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами



Додаток Г

Ксерокопії наукових публікацій, виконаних при роботі над кваліфікаційною роботою магістра

(ксерокопії титульної сторінки, сторінки змісту та всіх сторінок із публікацією)

Перелік наукових публікацій:

1. Єфімчук А. С., Скрипник Т. К., Мазурець О. В., Молчанова М. О. Автоматизований розподіл процесів при управлінні ІТ-проєктами в складних критично-безпекових умовах. Збірник наукових праць за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021». Хмельницький, 2021. с. 324-331.

Міністерство освіти і науки України
Хмельницький національний університет



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
за матеріалами ХІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції
«Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021»

15-16 жовтня 2021

Хмельницький 2021

Федчук М. Ю.	
Веб-сайт замовлення продуктів харчування	251
Федоринин О. М., Яцкіс В. В.	
Спосіб кодування даних сенсорів на основі системи запискових вказів	254
Ференс В. О., Бармак О. В.	
Особливості використання протоколу NB-IoT для проектування та оптимізації взаємодії компонентів інтернету речей	257
Цюпа Е. В.	
Інтелектуальний алгоритм розв'язування логістичних проблем міського трафіку	260
Шамрелюк В. В., Собко О. В., Молчанова М. О., Мазурець О. В.	
Інформаційна модель генетичного алгоритму навчання нейронної мережі	264
Швайко В. К., Асїєвич В. Р.	
Інформаційна система візуалізації пунктів переробки вторинної сировини для забезпечення концепції сталого розвитку	268
Шевченко В. Л., Лазоренко Я. С.	
Формалізація закономірностей зміни інтонації	272
Шевчук О. О.	
Методи прийняття рішень в умовах нечіткої інформації в задачах розподілення робіт між працівниками	274
Шиникін О. В., Марченко А. В.	
Інформаційна система аналізу збитків від техногенних та природних катастроф ..	278
Андрушко В. В., Суринник Т. К.	
Моделі та методи для веб-аналітики відвідуваності сайтів	281
Банамко Т. Г., Петровський С. С.	
Методи та засоби оцінювання релевантності мультимедійних навчальних курсів у школі	284
Білохол А. І.	
Удосконалення методу та засобів очищення даних на основі matching dependency technique	287
Болоч В. В., Шамрелюк В. В., Шинчико А. В., Мазурець О. В.	
Метод побудови розкладів занять за генетичним алгоритмом	291
Войцишин О. О., Залуцька О. О., Попов Ю. М., Курдрийчук В. О.	
Інформаційна технологія автоматизованого формування семантичного ядра цифрових текстів	298

Галкіна Р. І., Базрій Р. О., Суринник Т. К.	
Застосування адаптивного підходу для реалізації системи опитувань та тестувань	306
Гринь С. С., Павлов О. С., Таранчук А. А.	
Забезпечення прихованості дії та криптографічного захисту аналогових сигналів в хаотичній системі зв'язку	309
Данчук С. В., Базрій Р. О.	
Технологія автоматизованого отримання даних з веб-ресурсів для бізнес-аналітики	312
Длушнович Н. А.	
Інформаційна технологія фінансового моделювання для розвитку малого підприємництва	316
Дрозд А. І., Фюркун Ю. В.	
Метод розподілу обчислювальних ресурсів для обробки розподілених потоків даних	319
Дудар О. В., Міхалевський В. П., Суринник Т. К.	
Інформаційна система для забезпечення підтримки екологічної рівноваги	321
Єфімчук А. С., Суринник Т. К., Мазурець О. В., Молчанова М. О.	
Автоматизований розподіл процесів при управлінні IT-проектами в складних критично-безпечкових умовах	324
Житкевич В. В., Медведчук В. Ю.	
Метод відновлення пошкоджених растрових зображень	332
Заровний В. І., Суринник Т. К.	
Методи шифрованої передачі даних між хмарними підприємствами	335
Кудрявцев В. В., Фюркун Ю. В.	
Аналіз та застосування методів оптимізації пившколії та відмовостійкості програмних продуктів	338
Курдубаха А. В., Мазурець О. В., Собко О. В., Молчанова М. О.	
Інформаційна технологія оцінювання діяльності сімейного лікаря за даними прийомів	340
Лавренцій А. А., Петровський С. С.	
Метод оцінювання наповненості дистанційних курсів предметів у школі	349
Левченко Т. В., Блажук В. Д., Молчанова М. О., Собко О. В.	
Метод оптимізації транспортних перевезень засобами біологічної метаавістики	352

- принципово новій ідеї створення ресурсу, який покликаний агрегувати екологічні проблеми з метою їх подальшого усунення,
- наявність звітів про усунення різного роду забруднень, як доказу очищення опублікованого місця і мотивації для інших користувачів ресурсу.

Виходячи з усього вищесказаного, важко недооцінити актуальність і, навіть, необхідність подібного роду ресурсу і його наукову і технічну новизну в сучасному соціумі.

Перелік посилань

1. Villalba, G; Segata, M; Fernández, A.I; Chimenos, J.M; Espiell, F (December 2002). "A proposal for quantifying the recyclability of materials".
2. Lienig, Jens; Bruesmer, Hans (2017). "Recycling Requirements and Design for Environmental Compliance". *Fundamentals of Electronic Systems Design*.
3. European Commission (2014). "EU Waste Legislation".
4. Geissdoerfer, Martin; Savaget, Paulo; Bocken, Nancy M.P.; Hultink, Erik Jan (1 February 2017). "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?"

УДК 004

Єфімчук А. С., Скрипник Т. К., Мазурець О. В., Молчанова М. О.

Хмельницький національний університет

АВТОМАТИЗОВАНИЙ РОЗПОДІЛ ПРОЦЕСІВ ПРИ УПРАВЛІННІ ІТ-ПРОЄКТАМИ В СКЛАДНИХ КРИТИЧНО-БЕЗПЕКОВИХ УМОВАХ

Розглянуто інформаційну технологію для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами. Особливостями інформаційної технології є можливість еракування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проектів, а також пріоритетів виконання окремих завданьованих ІТ-проектів та їх окремих задач. Це дозволяє злучити можливість прикладноно використаня розробленої інформаційної технології, зокрема, для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами в складних критично-безпекових умовах.

The information technology for automated distribution of processes at management of IT projects. Features of information technology are ability to take into account the competencies of potential performers, experience of employees in performing similar tasks, experience of interaction with other performers within the IT projects, as well as priorities for individual planned IT projects and their individual tasks. This provides flexible opportunities for application of developed information technology, in particular, for the automated distribution of processes in management of IT projects in complex critical and security conditions.

Створення бізнес-ідеї – складна, але напружена зрозуміла частина роботи над ІТ-проектом, проте його планування та реалізація завдяки викликають безліч проблем. Управління проектами в інформаційних технологіях дозволяє враховувати всі деталі і учасників проекту та ставити важливість планування на один рівень з самою реалізацією [1].

Динамічний розвиток сфери інформаційних технологій багато в чому визначає конкурентоспроможність та успішну бізнес-діяльність сучасних організацій на ринку. Однак, динамічний розвиток виявляє численні проблеми проектного підходу у виробництві продуктів ІТ. Так наприклад, за даними The Standish Group International, в 2012 р 43% ІТ-проектів (ІТ-projects) мали проблеми під час розробки, які вплинули на тривалість, бюджет і якість [2]. На думку фахівців The Standish Group International, проблеми, які виникають в процесі реалізації ІТ-проектів, необхідно ідентифікувати як ризики і проводити відповідні заходи для їх управління. Аналізуючи дані, можна зробити висновок, що актуальним завданням для ІТ-проектів є розробка системи заходів. Вона дозволяє управляти можливими ризиковими подіями в проектах, які розробляють продукти в сфері інформаційних технологій [3].

Ще один аспект – масштаби проекту. Існує безліч поглядів на це питання. Згідно одному з них, менеджер, як відокремлена фігура, зазвичай потрібен на проектах, тривалість яких перевищує кілька місяців, бюджет – хоча б 50.000 доларів, а команда складається не менше ніж з 4-5 чоловік [4]. Проекти меншого розміру, нерідко, можуть чудово обходитися «тім-лідерами». Якщо є пропозиція взяти управління маленьким проектом – обов'язково потрібно поцікавитися, чому виникла така необхідність і яка потенційна роль в ньому проектного менеджера.

В організації координаційно робіт по виконанню IT-проектів здійснює керівник і начальник сектора (або тімлід). але існує ряд провідних чинників, завдяки яким людина не може встелити за своєчасним виконанням всіх завдань, даних підлеглим [5].

У зв'язку з цим виникає необхідність пошуку шляхів підвищення якості засобів автоматизованого розподілу операцій при управлінні IT-проектами, а отже розробка інформаційної технології у цьому напрямку є актуальною.

Автоматизація формування автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами дозволить підвищити ефективність відповідної діяльності, чому допоможе можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних IT-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих IT-проектів та їх окремих задач.

Метою роботи є розробка інформаційної технології для автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами в складних критично-безпечових умовах, яка забезпечує можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних IT-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих IT-проектів та їх окремих задач.

На рисунку 1 наведено схему етапів роботи інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами. Вхідними даними інформаційної технології є виробничі дані (розробники, виконані IT-проекти і їх завдання, компетентності розробників) та експертні дані (вимоги завдань до компетентностей, множина вагових коефіцієнтів параметрів відповідності).

На Етапі 1 виконується актуалізація завдання розподілу процесів IT-проектів. Для цього спершу надається можливість оновлення (хоригування та додавання) користувачем початкових виробничих та експертних даних, оновлення реєстру доступних розробників. Після чого користувачем проводиться формування вибірки оперативних даних по запланованих до виконання IT-проектів (заплановані IT-проекти). Для цих оперативних даних виконується деталізація, тобто визначення задач всередині запланованих IT-проектів. Останнім кроком етапу є встановлення користувачем пріоритетності виконання IT-проектів і пріоритетності виконання завдань IT-проектів.

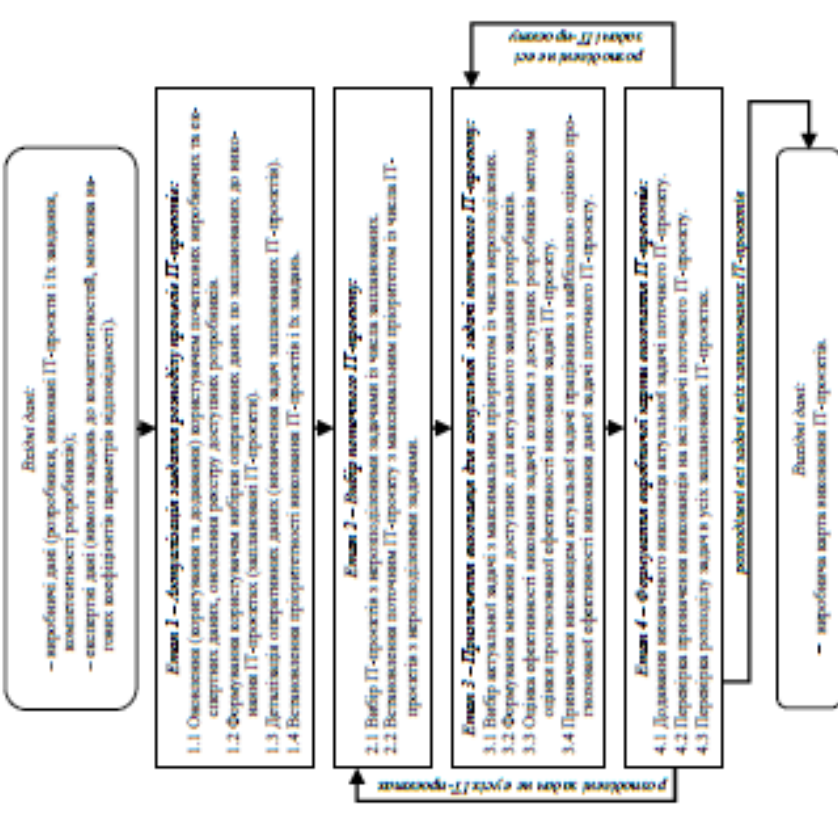


Рисунок 1 – Схема інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами

Етап 2 відповідає за вибір поточного IT-проекту. Для цього спершу робиться вибір IT-проектів з нерозподіленими задачами із числа запланованих. Серед їх числа, виконуються встановлення поточним IT-проекту з максимальним пріоритетом.

На Етапі 3 здійснюється призначення виконавця для актуальної задачі поточного IT-проекту. Зокрема, виконуються вибір актуальної задачі з максимальним пріоритетом із числа нерозподілених. Після чого проводиться формування множини доступних для актуальної задачі розробників. Проводиться оцінка ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників.

Прогнозована потенційна ефективність E виконання визначеним працівником developer є DEVELOPER визначеної задачі work є WORK у складі визначеного IT-проекту it-project є IT-PROJECT оброблюється наступним чином:

$$E = \sum_{i=1}^n W_{skill,i} \cdot P_{skill,i} + W_{work} \cdot P_{work} + W_{action} \cdot \sum_{j=1}^m P_{action,j}, \quad (1)$$

де: E – оброблене числове значення прогнозованої потенційної ефективності виконання визначеним працівником визначеної задачі у складі визначеного IT-проекту, n – кількість вимог задачі до компетентностей потенційного виконавця; $W_{skill,i}$ – коефіцієнт відповідності рівня компетентності працівника для i -ї компетентності; $P_{skill,i}$ – оброблений показник відповідності обробленої i -ї компетентності виконавця до відповідного ідеального значення вимоги задачі до відповідної компетентності; W_{work} – коефіцієнт важливості значення показника досвіду працівника у виконанні відповідної задачі; P_{work} – оброблений показник досвіду працівника у виконанні відповідної задачі для обраного IT-проекту; W_{action} – коефіцієнт важливості значення показника досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного IT-проекту; $P_{action,j}$ – оброблений показник досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного IT-проекту.

Коефіцієнти математичної моделі розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем IT-проекту – коефіцієнт відповідності рівня компетентності працівника для i -ї компетентності $W_{skill,i}$, коефіцієнт важливості значення показника досвіду працівника у виконанні відповідної задачі W_{work} та коефіцієнт важливості значення показника досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного IT-проекту W_{action} обробляються методом експертної оцінки у залежності від конкретних умов виконання IT-проекту та особливостей роботи підприємства. При збільшенні значень понад 1 вплив показника підсилюється, а при зменшенні значень менше 1 вплив показника послаблюється. При цьому від'ємні значення коефіцієнтів математичної моделі розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем IT-проекту вказують на негативний вплив даного показника на прогнозовану ефективність виконання відповідних задач виконавцем IT-проекту.

Показник відповідності i -ї компетентності виконавця до відповідного ідеального значення вимоги задачі до відповідної компетентності $P_{skill,i}$ оброблюється так:

$$P_{skill,i} = \frac{1}{1 + |\text{IdealValue}_i - \text{RealValue}_i|}, \quad (2)$$

де IdealValue_i – ідеальне значення відповідної компетентності i , RealValue_i – наване значення відповідної компетентності i у виконавця IT-проекту.

Показник досвіду працівника у виконанні конкретної задачі P_{work} для обраного IT-проекту оброблюється наступним чином:

$$P_{work} = \frac{2 \cdot \text{SuccessfulProjectsNumber}}{\text{AllProjectsNumber}} - 1, \quad (3)$$

де $\text{SuccessfulProjectsNumber}$ – кількість успішно виконаних IT-проектів, у яких даний виконавець виконував відповідну задачу, AllProjectsNumber – загальна кількість IT-проектів, у яких даний виконавець виконував відповідну задачу.

Показник досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного IT-проекту $P_{action,j}$ оброблюється наступним чином:

$$P_{action,j} = \frac{2 \cdot \text{SuccessfulProjectsNumber}_j}{\text{AllProjectsNumber}_j} - 1, \quad (4)$$

де $\text{SuccessfulProjectsNumber}_j$ – кількість успішно виконаних IT-проектів, у яких даний виконавець разом з виконавцем j працювали разом, $\text{AllProjectsNumber}_j$ – загальна кількість IT-проектів, у яких даний виконавець разом з виконавцем j працювали разом.

В результаті виконавцем актуальної задачі призначається працівник з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі поточного IT-проекту.

Етап 4 відповідає за формування виробничої карти виконання IT-проектів. При цьому після кожної ітерації проводиться долавання визначеного виконавця актуальної задачі поточного IT-проекту. Після чого виконується перевірка призначення виконавців на всі задачі поточного IT-проекту та перевірка розподілу задач в усіх запланованих IT-проектах.

Якщо в результаті перевірки призначення виконавців на всі задачі поточного IT-проекту виявляється, що розподілені не всі задачі IT-проекту, то виконання направляється на Етап 3 для призначення виконавця для наступної актуальної задачі поточного IT-проекту.

Якщо ж в результаті перевірки розподілу задач в усіх запланованих IT-проектах виявляється, що розподілені задачі не в усіх IT-проектах, то виконання направляється на Етап 2 для вибору чергового поточного IT-проекту.

Якщо ж в результаті перевірки призначення виконавців на всі задачі поточного IT-проекту та перевірка розподілу задач в усіх запланованих IT-проектах виявляється, що розподілені всі задачі всіх запланованих IT-проектів, виконується формування вихідних даних. В результаті, вихідними даними інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами є виробнича карта виконання IT-проектів, що містить персональний розподіл всіх задач всіх IT-проектів за конкретними розробниками.

Для проведення дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами необхідно створити відповідну експериментальну інформаційну систему (рисунки 2, 3). Окрім бази даних, основними підсистемами інформаційної системи є підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів IT-проектів, підсистема формування виробничої карти виконання запланованих IT-проектів й підсистема призначення виконавців для актуальних задач IT-проектів.

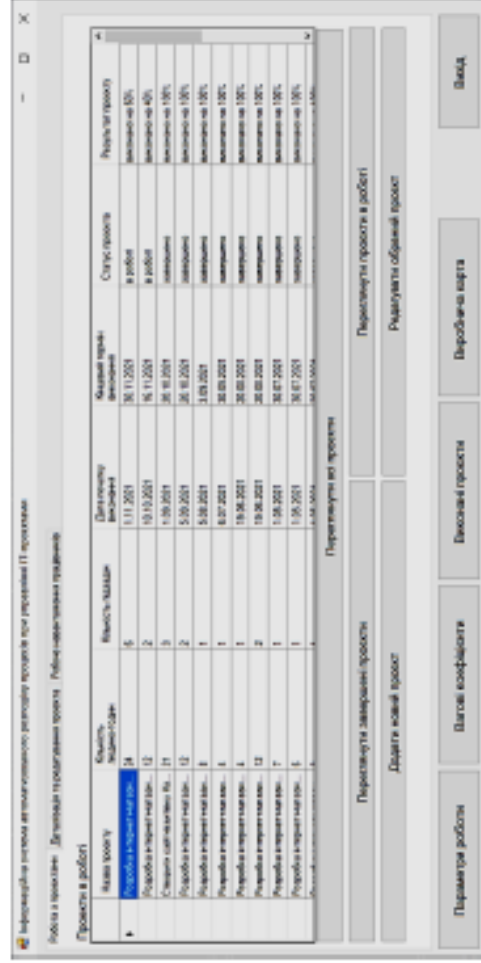


Рисунок 2 – Робота з IT-проектами в інформаційній системі

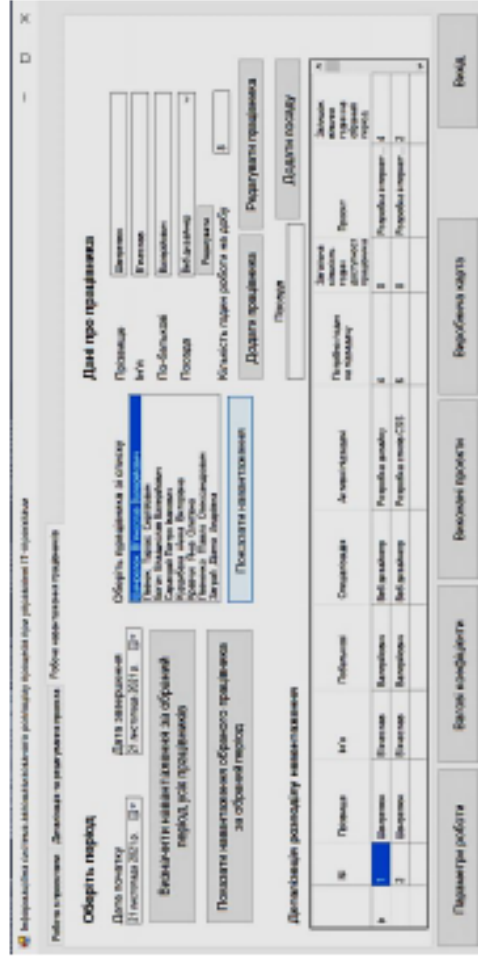


Рисунок 3 – Робота з робочим навантаженням працівників при організації розподілу процесів IT-проектів в інформаційній системі

Підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів IT-проектів виконує функції оновлення початкових виробничих та експертних даних, оновлення реєстру доступних розробників, формування оперативних даних по запланованих до виконання IT-проектів і їх завданнях, а також встановлення пріоритетності виконання IT-проектів і їх завдань. Зокрема, підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів IT-проектів виконує функції:

- робота користувача із базою виробничих даних (коригування та додавання даних розробників, виконання IT-проектів, завдань виконання IT-проектів, виконання завдань виконання IT-проектів, компетентностей розробників);
- робота користувача із базою експертних даних (коригування та додавання вишок завдань до компетентностей виконавців, вагових коефіцієнтів відповідності рівнів компетентності працівників для компетентностей, вагових коефіцієнтів важливості значення показників досвіду працівників у виконанні відповідних завдань і вагових коефіцієнтів важливості значень показників досвіду взаємодії виконавців з іншими виконавцями команди для IT-проектів);
- робота користувача із вибіркою оперативних даних по запланованих до виконання IT-проектів (заплановані IT-проекти);
- робота користувача із деталізацією вибірки оперативних даних по запланованих до виконання IT-проектів (визначення завдань запланованих IT-проектів);
- робота користувача із пріоритетами виконання IT-проектів (встановлення пріоритетів виконання запланованих IT-проектів);
- робота користувача із пріоритетами виконання завдань IT-проектів (встановлення пріоритетів виконання актуальних завдань запланованих IT-проектів);
- робота користувача із актуальністю доступних трудових ресурсів (визначення доступних для виконання завдань працівників).

Підсистема формування виробничої карти виконання запланованих IT-проектів виконує функції додавання до виробничої карти визначених виконавців актуальних завдань поточного IT-проекту, вибору завдань поточного IT-проекту без призначення виконавців й вибору поточного IT-проектів із завданнями без призначення виконавців. Зокрема, підсистема формування виробничої карти виконання запланованих IT-проектів виконує функції:

- автоматизований вибір IT-проектів для планування (вибір IT-проектів з не-розподіленими завданнями із числа запланованих);
- автоматизований вибір поточного IT-проекту (встановлення поточним IT-проекту з максимальним пріоритетом із числа IT-проектів з нерозподіленими завданнями);
- автоматизований вибір актуальної задачі поточного IT-проекту з максимальним пріоритетом із числа нерозподілених;
- автоматизована перевірка призначення виконавців на всі задачі поточного IT-проекту й перехід до вибору наступної операції розподілу завдань у випадку якщо призначенні виконавців не на всі задачі поточного IT-проекту;
- автоматизована перевірка розподілу завдань в усіх запланованих IT-проектах й перехід до вибору наступного IT-проекту із числа запланованих у випадку якщо розподілені задачі не в усіх запланованих IT-проектах;
- автоматизоване формування виробничої карти виконання IT-проектів якщо розподілені задачі в усіх запланованих IT-проектах.

Підсистема призначення виконавців для актуальних завдань IT-проектів виконує функції формування множини доступних для виконання завдання розробників, оцінки ефективності виконання завдань кожним з доступних розробників й призначення виконавцем завдань працівника з найбільшою оцінкою

- прогнозованої ефективності виконання даної задачі. Зокрема, підсистема призначена виконавці для актуальних задач IT-проектів виконує функції:
- автоматизоване формування можливих доступних для актуального завдання робітників;
- автоматизована оцінка ефективності виконання задачі кожним з доступних робітників методом оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі IT-проекту;
- автоматизоване призначення виконавцем актуальної задачі поточного IT-проекту працівника з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі поточного IT-проекту.

Функціональний аналіз та тестування інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами, що розроблена згідно створеної інформаційної технології система виконує весь запланований обсяг функцій та дозволяє в повній мірі виконувати розподіл процесів при управлінні IT-проектами. Це визначає прицільність розробленої інформаційної технології до реалізації автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами.

Напрямком практичного використання розробленої інформаційної технології є автоматизований розподіл задач між робітниками при управлінні IT-проектами. Особливостями інформаційної технології є можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних IT-проектів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих IT-проектів та їх окремих задач. Це обумовлює гнучкі можливості прикладного використання розробленої інформаційної технології, зокрема, для автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проектами в складних критично-безпечкових умовах.

Перелік посилань

1. Управління IT-проектами - 5 викликів і їх подолання. URL: <https://it-guid.com/info/blog/upravlenie-it-proektami-5-vyzovov-i-ikh-preодоленie/>
2. Background of the adaptive system to support operational decisionmaking in the management of it projects. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preferovskii-razrabotka-adaptivnoy-sistemy-podderzhki-privyayiya-organizativnyy-resheniya-v-upravlenii-it-proektami/viewer>
3. Mechanisms to optimize program management of projects. URL: <https://www.world.education.konfer24/280.pdf>
4. Моделювання бізнес-процесів та управління IT-проектами. - Електронний навчальний посібник / Є. М. Крижановський, А.Р. Яшолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко - Вінниця : ВНТУ, 2018. - 91 с.
5. Ремяк Л.В. Управління IT-проектами: концепт лекцій. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2015. 168 с.

УДК 004

Житкевич В. В., Мелведчук В. Ю.

Хмельницький національний університет

МЕТОД ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Відновлення пошкоджених зображень дуже важливий технічний продукт, що зосереджений на відновленні дефектних растрових та векторних зображень. Архітектура системи визначає розбіжну на модулі. Після прийняття рішення про структуру системи в загальному, розробник системи розбиває на незалежні між собою частини (модулі) в реалізації.

Restoration of damaged images is a very important technical product, which is focused on the restoration of defective raster and vector images. The system architecture determines the breakdown into modules. After deciding on the structure of the system in general, the developer breaks it down into independent parts (modules) in the implementation.

Відновлення пошкоджених зображень на сьогоднішній день набуває популярності в багатьох сферах. Це дуже важливий технічний продукт, що зосереджений на відновленні дефектних растрових та векторних зображень.

Растрові (або бітові) зображення описуються масивом або картою бітів у прямокутній сітці пікселів або точок. Векторні зображення описуються лініями, фігурами й іншими компонентами графічного зображення, що зберігаються у форматі, який включає геометричні формули для візуалізації елементів зображення. Розглянемо детальніше.

Растрове (бітове) зображення. У масштабі 100% зображення виглядає майже так само, як і векторний варіант. Під час збільшення масштабу зображення пікселі по краях починають провалюватися, а краї більше не виглядають такими гладкими.

Векторне зображення. Векторне зображення утворюється за допомогою визначення точок і кривих. Під час збільшення масштабу векторного зображення краї зашпательються чіткими й різкими незалежно від розміру.

Існує безліч причин, через які файли із зображеннями можуть бути пошкоджені, та різноманітний вибір способів пошкодження. Ось одні з них:

1. Пошкоджені кольори на зображенні. Деякі помилки в потоці даних приводять до найрозповсюдженіших порушень зображення. Більшість частин зображення все ще присутні, але вони мають неправильні кольори та/або зсунуті по кольорах пікселів. Ці помилки часто стаються. Вони викликані неправильною передачею даних або помилковим зчитуванням даних. Якщо яка-небудь місце пошкоджено, то всі наступні частини зображення будуть відображатись некоректно.

Додаток Д

Презентаційний матеріал

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

АВТОМАТИЗОВАНИЙ РОЗПОДІЛ ПРОЦЕСІВ ПРИ УПРАВЛІННІ ІТ-ПРОЄКТАМИ

Виконав:

студент 2 курсу, група КНм-20-1
Єфімчук Андрій Сергійович

Керівник:

ст. викладач кафедри КН
Скрипник Тетяна Казимирівна

Мета і задачі роботи

Мета кваліфікаційної роботи магістра полягає у розробці інформаційної технології для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами. Дослідження практичної ефективності інформаційної технології слід провести шляхом аналізу функціональності та прикладного тестування відповідної інформаційної системи для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами.

Для досягнення поставленої мети розробки інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами необхідно розв'язати наступні задачі дослідження:

- > Провести аналіз відомих підходів до автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами на необхідних для урахування чинників предметної області.
- > Удосконалити інформаційну модель організації управління ІТ-проєктами.
- > Розробити метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем.
- > Розробити інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами з використанням створених моделі і методу.
- > Розробити інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами за створеною інформаційною технологією.
- > Провести дослідження практичної ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами.

Для проведення дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами слід спроектувати та програмно реалізувати відповідну тестову інформаційну систему.

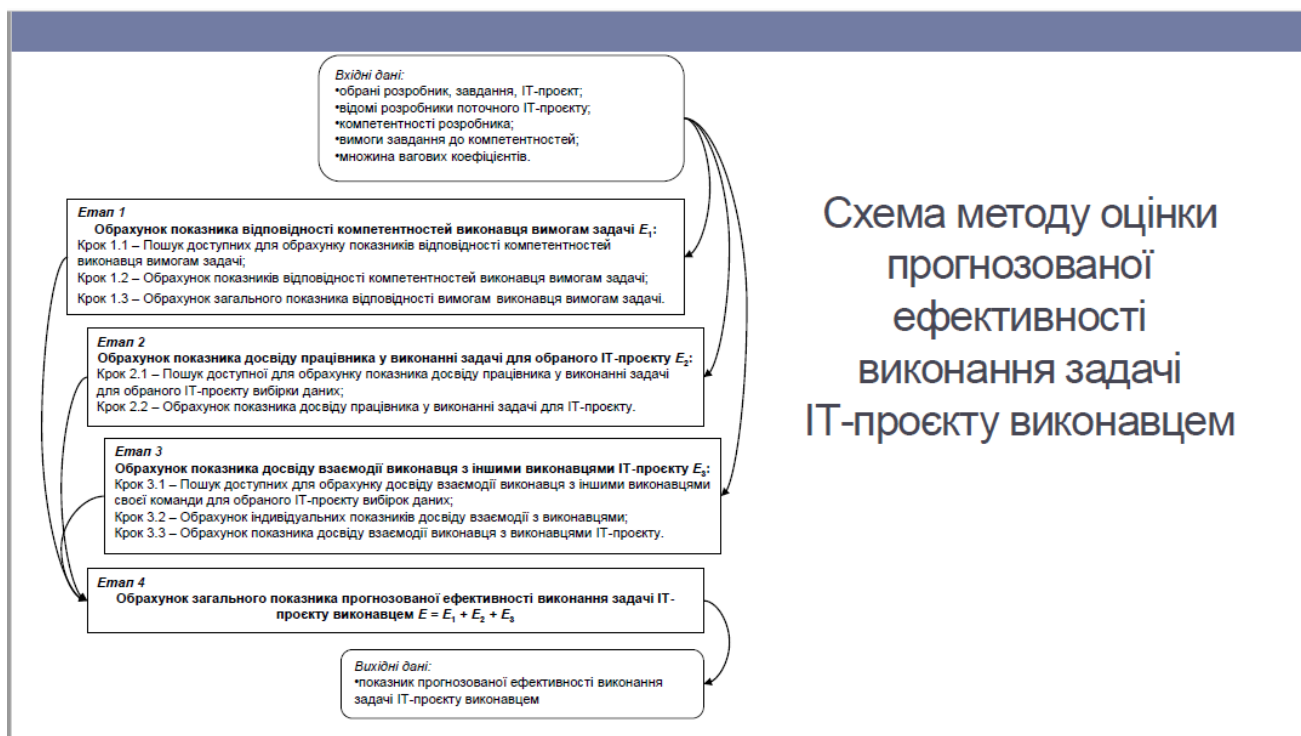
Інформаційна модель організації управління ІТ-проектами

Основними сутностями, які впливають на результат виконання ІТ-проектів, є проект *IT-PROJECT* та його задачі *WORK*, а також власне виконавці *DEVELOPER*. Задачею *work* ІТ-проекту *it-project* є множина підзадач (робіт, операцій), які можуть бути виконані одним працівником *developer* певної посади (спеціалізації).

Інформаційна модель *IT-MANAGEMENT* організації управління ІТ-проектами має наступний вигляд:

$$\{IT-PROJECT \cup DEVELOPER_IN_IT-PROJECT \cup DEVELOPER \cup WORK \cup EXPERIENCE_ON_WORK \cup SKILL \cup SKILL_OF_DEVELOPER \cup CATEGORY_OF_SKILL \cup TYPE_OF_SKILL \cup SKILL_FOR_WORK \cup TYPE_PROJECT \cup EXPERIENCE_WITH_DEVELOPER\} \subset IT_MANAGEMENT,$$

де *DEVELOPER_IN_IT-PROJECT* – входження працівником *developer* певної посади (спеціалізації) до ІТ-проекту *it-project*, *EXPERIENCE_ON_WORK* – досвід працівника *developer* у виконання задачі *work*, *SKILL* – параметри компетентностей якими може володіти працівник *developer*, *SKILL_OF_DEVELOPER* – рівні компетентностей конкретних працівників, *CATEGORY_OF_SKILL* – категорії компетентностей за об'єктом аналізу, *TYPE_OF_SKILL* – типи компетентностей за видом виміру, *SKILL_FOR_WORK* – вимоги задач *work* до компетентностей *skill*, *TYPE_PROJECT* – типи ІТ-проектів *it-project*, *EXPERIENCE_WITH_DEVELOPER* – досвід командної взаємодії працівника *developer* з іншими працівниками в межах реалізованих ІТ-проектів *it-project*.



Математична модель розрахунку прогнозованої ефективності виконання задач виконавцем ІТ-проекту

Прогнозована потенційна ефективність E виконання визначеним працівником $developer \in DEVELOPER$ визначеної задачі $work \in WORK$ у складі визначеного ІТ-проекту $it-project \in IT-PROJECT$ обраховується наступним чином:

$$E = \sum_{i=1}^n w_{skill,i} \cdot P_{skill,i} + w_{work} \cdot P_{work} + w_{union} \cdot \sum_{j=1}^m P_{union,j}$$

де: E – обраховане числове значення прогнозованої потенційної ефективності виконання визначеним працівником визначеної задачі у складі визначеного ІТ-проекту; n – кількість вимог задачі до компетентностей потенційного виконавця; $w_{skill,i}$ – коефіцієнт відповідності рівня компетентності працівника для i -ї компетентності; $P_{skill,i}$ – обрахований показник відповідності обрахованої i -ї компетентності виконавця до відповідного ідеального значення вимоги задачі до відповідної компетентності; w_{work} – коефіцієнт важливості значення показника досвіду працівника у виконанні відповідної задачі; P_{work} – обрахований показник досвіду працівника у виконанні відповідної задачі для обраного ІТ-проекту; w_{union} – коефіцієнт важливості значення показника досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного ІТ-проекту; $P_{union,j}$ – обрахований показник досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями своєї команди для обраного ІТ-проекту.

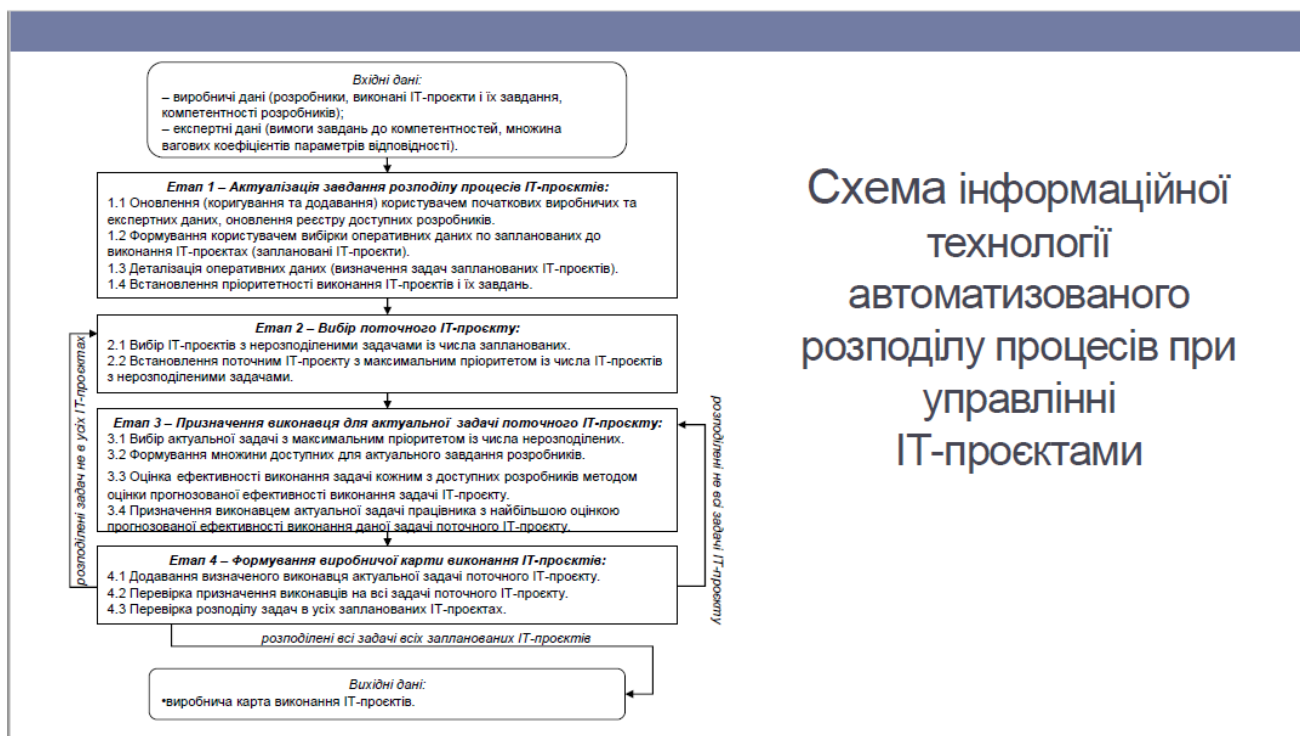


Схема інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами

Підсистема актуалізації користувачем завдання розподілу процесів ІТ-проектів:

- оновлення початкових виробничих та експертних даних;
- оновлення реєстру доступних розробників;
- формування оперативних даних по запланованих до виконання ІТ-проектах і їх задачах;
- встановлення пріоритетності виконання ІТ-проектів і їх завдань.

База даних інформаційної системи

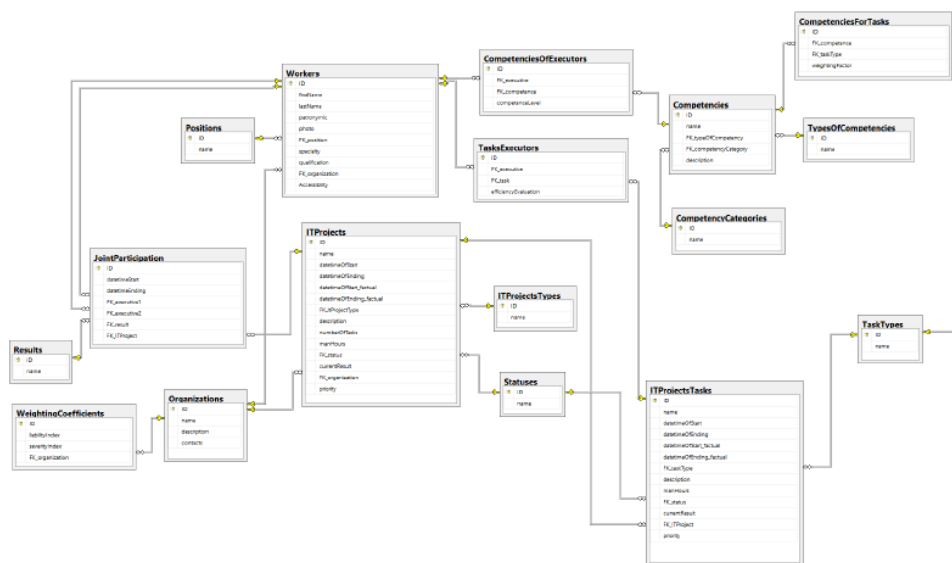
Підсистема призначення виконавців для актуальних задач ІТ-проектів:

- формування множини доступних для виконання завдання розробників;
- оцінка ефективності виконання задачі кожним з доступних розробників;
- призначення виконавцем задачі працівника з найбільшою оцінкою прогнозованої ефективності виконання даної задачі.

Підсистема формування виробничої карти виконання запланованих ІТ-проектів:

- додавання до виробничої карти визначених виконавців актуальних задач поточного ІТ-проекту;
- вибір задач поточного ІТ-проекту без призначення виконавців;
- вибір поточного ІТ-проектів із задачами без призначення виконавців.

Структура бази даних інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проектами



Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами

Система управління ІТ проєктами

Робота з проєктами | Деталізація та редагування проєкта | Робоче навантаження працівників

Проєкти в роботі

Назва проєкту	Кількість людино-годин	Кількість підзадач	Дата початку виконання	Кінцевий термін виконання	Статус проєкта	Результат проєкту
Розробка інтернет-магазину ...	24	6	1.11.2021	30.11.2021	в роботі	виконано на 60%
Розробка інтернет-магазину ...	12	2	10.10.2021	16.11.2021	в роботі	виконано на 40%
Створити сайт-візитку Кор...	21	3	1.09.2021	20.10.2021	завершено	виконано на 100%
Розробка інтернет-магазину ...	12	2	5.09.2021	20.10.2021	завершено	виконано на 100%
Розробка інтернет-магазину ...	8	1	5.08.2021	3.09.2021	завершено	виконано на 100%
Розробка інтернет-магазину ...	4	1	6.07.2021	30.09.2021	завершено	виконано на 100%
Розробка інтернет-магазину ...	4	1	19.06.2021	20.08.2021	завершено	виконано на 100%
Розробка інтернет-магазину ...	12	2	19.06.2021	20.08.2021	завершено	виконано на 100%
Розробка інтернет-магазину ...	7	1	1.05.2021	30.07.2021	завершено	виконано на 100%
Розробка інтернет-магазину ...	6	1	1.05.2021	30.07.2021	завершено	виконано на 100%

Додати новий проєкт | Редагувати обраний проєкт

Переглянути завершені проєкти | Робочі графіки виконавців термін проєкту

Допомога | Вихід

Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами

Система управління ІТ проєктами

Робота з проєктами | Деталізація та редагування проєкта | Робоче навантаження працівників

Інформація про проєкт

Назва проєкту
Розробка інтернет-магазину Щодня

Опис проєкту
Створити інтернет-магазин у якому повинно бути представлення товарів побутового вжитку із корзиною та можливістю

Чисельність команди
6

Підзадачі проєкта

№	Задача	Прогнозований час виконання
1	Розробка дизайну	4
2	Розробка каркасу сайту	6

Внести зміни

Деталізація виконання підзадач

№	Підзадача проєкту	ПІБ виконавця	Посада	Планова кількість годин	Початок виконання	Завершення виконання
1	Розробка дизайну	Шамрелюк В'ячеслав Валері...	Веб-дизайнер	4	2.11.2021	10.11.2021
2	Розробка каркасу сайту	Богач Владислав Валерійов...	HTML-верстальник	6	10.11.2021	20.11.2021

Додати | Видалити підзадачу | Редагувати

Допомога | Вихід

Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами

Інформаційна система автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами

Робота з проєктами | Деталізація та редагування проєкта | Робоче навантаження працівника

Оберіть період

Дата початку: 21 листопада 2021 р.

Дата завершення: 21 листопада 2021 р.

Визначити навантаження за обраний період усіх працівників

Показати навантаження обраного працівника за обраний період

Дані про працівника

Оберіть працівника зі списку

- Шамрелюк Вічеслав Валерійович
- Левчик Тарас Сергійович
- Богач Владислав Валерійович
- Сарацкай Петро Іванович
- Куцабака Ана Вікторівна
- Кравчук Яна Олександрівна
- Левченко Павло Олександрович
- Заграв Діана Андрівна

Показати навантаження

Прізвище: Шамрелюк

Ім'я: Вічеслав

По-батькові: Валерійович

Посада: Веб-дизайнер

Кількість годин роботи на добу: 8

Додати працівника | Редагувати працівника

Посада: | Додати посаду

Деталізація розподілу навантаження

	№	Прізвище	Ім'я	Побатькові	Спеціалізація	Активні підзадачі	Потрібно годин на піддачу	Загальна кількість годин доступності працівника	Проєкт	Залишок вільних годин на обраний період
▶	1	Шамрелюк	Вічеслав	Валерійович	Веб-дизайнер	Розробка дизайну	4	8	Розробка інтернет...	4
	2	Шамрелюк	Вічеслав	Валерійович	Веб-дизайнер	Розробка стилів CSS	6	8	Розробка інтернет...	2

Параметри роботи | Вагові коефіцієнти | Виконані проєкти | Виробнича карта | Вихід

Практичне використання

Напрямок практичного використання розробленої інформаційної технології є автоматизований розподіл задач між розробниками при управлінні ІТ-проєктами. Особливостями інформаційної технології є можливість врахування компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проєктів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проєктів та їх окремих задач. Це обумовлює гнучкі можливості прикладного використання розробленої інформаційної технології, зокрема, для автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами в складних критично-безпекових умовах.

Функціональний аналіз та тестування інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами виявили, що розроблена згідно створеної інформаційної технології система виконує весь запланований обсяг функцій та дозволяє в повній мірі виконувати розподіл процесів при управлінні ІТ-проєктами. Це визначає придатність розробленої інформаційної технології до реалізації автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами.

Положення новизни та інновації

- ✓ Вдосконалено інформаційну модель інформаційну модель організації управління ІТ-проєктами, що подає процес управління ІТ-проєктами як сукупність ІТ-проєктів і їх задач, виконавців, компетентностей працівників, досвіду працівників у виконання задач, вимог задач до компетентностей, та показників досвіду взаємодії працівників у межах реалізованих ІТ-проєктів.
- ✓ Розроблено новий метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем, що дозволяє з використанням розробленої інформаційної моделі виконувати розрахунок прогнозованої ефективності виконання задач виконавцями ІТ-проєктів з врахуванням компетентностей потенційних виконавців, досвіду працівників у виконанні аналогічних задач, досвіду взаємодії виконавця з іншими виконавцями в межах виконаних ІТ-проєктів, а також пріоритетів виконання окремих запланованих ІТ-проєктів та їх окремих задач.
- ✓ Розроблено нову інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами з використанням створених моделі і методу, що дозволяє з використанням створених моделі та методу за відповідними вхідними виробничими та експертними даними одержувати вихідні дані у вигляді сформованої виробничої карти виконання ІТ-проєктів, що містить персональний розподіл всіх задач всіх запланованих ІТ-проєктів за конкретними виконавцями.
- ✓ Розроблено нову інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами, що дозволяє за створеною інформаційною технологією виконувати функції внесення, редагування і перегляду усіх необхідних для роботи системи даних, й автоматизовано одержувати результат роботи у вигляді сформованої виробничої карти виконання ІТ-проєктів.

Інформаційна модель організації управління ІТ-проєктами

Кваліфікаційна робота магістра розв'язує науково-технічну задачу автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами. За виконання роботи були поставлені й вирішені наступні завдання:

- 1.Провести аналіз відомих підходів до автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами на необхідних для урахування чинників предметної області.
- 2.Удосконалити інформаційну модель організації управління ІТ-проєктами.
- 3.Розробити метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі ІТ-проєкту виконавцем.
- 4.Розробити інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами з використанням створених моделі і методу.
- 5.Розробити інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами за створеною інформаційною технологією.
- 6.Провести дослідження практичної ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні ІТ-проєктами шляхом аналізу функціональності та прикладного тестування відповідної інформаційної системи.

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 19.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. Ошибок в документах: 16%

ID: 98028 Название: Автоматизований розподіл процесів при управлінні IT-проектами Добавлено в БД: 2021-12-04 Авторы: А.С. Єфімчук Руководители: Р.О.Багрій Консультанты: Оponentы:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	123807	740	27966 (23%)	208 (28%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы
95894	Название: ЗВІТ з науково-дослідної практики Добавлено в БД: 2021-09-29 Авторы: Єфімчук А.С. Руководители: Скрипник Т.К. Консультанты: Оponentы:	23658 (19.0%)	192 (26.0%)



Ім'я користувача:
Кафедра КН

Дата перевірки:
04.12.2021 10:59:29 EET

Дата звіту:
04.12.2021 11:02:37 EET

ID перевірки:
1009520672

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
100005671

Назва документа: **Єфімчук Андрій Сергійович Lite**

Кількість сторінок: **95** Кількість слів: **17682** Кількість символів: **145944** Розмір файлу: **5.84 MB** ID файлу: **1009531787**

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

7.65% Схожість

Найбільша схожість: **3.47%** з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: **1005675071**)

1.35% Джерела з Інтернету

58

Сторінка 97

6.52% Джерела з Бібліотеки

93

Сторінка 97

3.37% Цитат

Цитати

19

Сторінка 98

Не знайдено жодних посилань

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

14

Підозріле форматування

18
сторінок

**РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА ДО ЗАХИСТУ ЗА
РЕЗУЛЬТАТАМИ АНАЛІЗУ ЗВІТУ ПОДІБНОСТІ**

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Автоматизований розподіл процесів при управлінні ІТ-проектами

Автор: Єфімчук Андрій Сергійович

Спеціальність: 122 – Комп'ютерні науки

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: доцент Багрій Руслан Олександрович

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 1) за програмою Anti-Plagiarism виявлені 19% запозичень вказують на документ автора роботи Єфімчука А.С. та містять ЗВІТ з науково-дослідної практики.
- 2) За програмою UNICHECK виявлені 7.65% є фрагментарними – містять поширені конструкції, загальновідомі терміни, скорочення та визначення.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 19% і 7.65% відповідно, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи  Руслан БАГРІЙ

Гарант ОП  Руслан БАГРІЙ

Завідувач кафедри КН  Олександр БАРМАК



ВІДГУК ОПОНЕНТА

на кваліфікаційну роботу магістра

гр. КНМ-20-1 Єфімчука Андрія Сергійовича за темою: Автоматизований розподіл процесів при управлінні IT-проєктами.

1. Актуальність обраної теми

Тема кваліфікаційної роботи є актуальною та належним чином обґрунтована. Стосується питання автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами, що є актуальним завданням.

2. Відповідність роботи предметній області спеціальності 122 Комп'ютерні науки та загальним вимогам до наукових робіт

Обрана тема в межах якої реалізовані поставлені задачі повною мірою відповідає предметній області спеціальності 122 Комп'ютерні науки та вимогам до кваліфікаційної роботи магістра.

3. Повнота розкриття мети та завдань дослідження

Поставлені завдання дослідження повністю розкривають мету дослідження та поставленні в межах теми.

4. Наявність наукової новизни

В кваліфікаційній роботі представлена наукова новизна в межах обраної області дослідження. Продемонстровано та обґрунтовано результати, які мають наукове значення. Результати дослідження оприлюднені на науковій конференції.

5. Зміст кожного розділу роботи

Робота містить чотири розділи. В першому обґрунтовано актуальність та поставлені задачі дослідження. Другий розділ присвячено розробці методу та засобів автоматизації розподілу процесів при управлінні IT-проєктами. У третьому розділі визначено функції інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами. У четвертому розділі представлено розробку експериментальної інформаційної системи автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами.

6. Ступінь розкриття теми роботи

Тема роботи в повній мірі обґрунтована, проведено аналіз актуальності та відомих досліджень в межах обраної теми, поставлені завдання, які реалізовані та досліджена практична ефективність інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами.

7. Якість оформлення кваліфікаційної роботи


Оформлення роботи відповідає необхідним нормам та вимогам, які ставлять до оформлення кваліфікаційної роботи

8. Недоліки кваліфікаційної роботи

Робота має певні недоліки, які полягають у відсутність прикладного дослідження ефективності на реальних іт-проектах.

9. Загальний висновок (допускається чи не допускається до захисту), якої оцінки заслуговує кваліфікаційна робота.

Враховуючи рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка «*добре*».

Опонент  к.т.н., доцент Пивовар Олег Сергійович



**ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МОН УКРАЇНИ**



кафедра комп'ютерних наук

ВІДГУК НАУКОВОГО КЕРІВНИКА

на кваліфікаційну роботу магістра

гр. КНМ-20-1 Єфімчука Андрія Сергійовича за темою: Автоматизований розподіл процесів при управлінні IT-проєктами

1. Актуальність теми

В кваліфікаційній роботі магістра розв'язано науково-технічну задачу автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами. Удосконалено інформаційну модель організації управління IT-проєктами. Розроблено метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі IT-проєкту виконавцем. Розроблено інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами з використанням створених моделі і методу. Розроблено інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами за створеною інформаційною технологією. Проведено дослідження практичної ефективності інформаційної технології автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами шляхом аналізу функціональності та прикладного тестування відповідної інформаційної системи.

2. Відповідність роботи предметній області спеціальності 122 Комп'ютерні науки та загальним вимогам до наукових робіт

За змістовною та структурною складовою робота відповідає вимогам, які ставлять до кваліфікаційної роботи освітнього рівня магістра. Робота містить наукову складову та за оформленням відповідає вимогам до наукових робіт. За предметом, об'єктом, метою та методами дослідження відповідає предметній області спеціальності 122 Комп'ютерні науки

3. Професійні та особистісні якості магістранта

Під час виконання кваліфікаційної роботи студентом були продемонстровані належні знання та вміння набуті під час навчання. Продемонстровано застосування кваліфікаційних компетенцій з вирішення відповідних задач наукового напрямку в предметній області кваліфікаційної роботи. За сукупністю продемонстрованих набутих компетенцій з реалізації кваліфікаційної роботи наявна відповідність освітньому рівню магістра.

4. Ступінь самостійності під час виконання кваліфікаційної роботи

При виконанні роботи студентом особисто було визначено методи реалізації поставлених задач проведено огляд наукових досліджень в напрямку роботи. Розроблена модель та запропоновано метод реалізації задач поставлених в межах дослідження. Проведені експериментальні дослідження та підтверджено ефективність запропонованого методу.

5. Наукова новизна та оригінальність запропонованих підходів

В роботі представлена наукова новизна в наступному виявлені. Вдосконалено інформаційну модель організації управління IT-проєктами. Розроблено новий метод оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі IT-проєкту. Розроблено нову інформаційну технологію автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами з використанням створених моделі і методу. Розроблено нову інформаційну систему автоматизованого розподілу процесів при управлінні IT-проєктами.

Результати роботи оприлюднені на науковій конференції.

6. Ступінь оволодіння методами дослідження

Студент під час виконання продемонстрував належне володіння методом оцінки прогнозованої ефективності виконання задачі IT-проєкту, також методами наукового дослідження з відповідним експериментальним підтвердженням. На належному рівні студент володіє методологією наукових досліджень.

7. Повнота та якість розкриття теми роботи

Тема роботи повною мірою розкрита в задачах дослідження, які успішно реалізовані.

8. Логічність, послідовність, аргументованість, літературна грамотність викладу матеріалу

Записка до кваліфікаційної роботи за структурою, логічністю викладення матеріалу, аргументованістю структурою послідовного викладення необхідною мірою відповідає стандартам.

9. Можливість практичного застосування кваліфікаційної роботи, окремих її частин

Предметна область кваліфікаційної роботи базується на ряду практичних задач, які успішно реалізовані і можуть бути безпосередньо застосовані в організації управління IT-проєктами.

10. Висновок про можливість допуску кваліфікаційної роботи до захисту, на яку оцінку заслуговує робота

За сукупністю вимог робота повною мірою відповідає кваліфікаційному рівні магістра і рекомендується до захисту. Рекомендована оцінка «добре».

Науковий керівник  к. т. н., доц. Руслан БАГРІЙ