

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)
Дослідження моделей ліквідації незапланованих ризиків в управлінні
персоналом ІТ-проектів
(тема)

Виконав: студент 2 курсу,
групи УПГІТМ-22-1
Карен МАНУЧАРЯН
(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

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

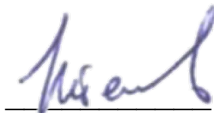
Тип програми освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

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

Керівник проф. каф. ІУС Дмитро МІХНОВ
(посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ІУС


(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ
(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

2024 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
 Кафедра Інформаційних управляючих систем
 Рівень вищої освіти другий (магістерський)
 Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
 (код і повна назва)
 Тип програми освітньо-наукова
 (освітньо-професійна або освітньо-наукова)
 Освітня програма Управління проектами в галузі інформаційних технологій
 (повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри



(підпис)

« 01 » квітня 20 24 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Манучарян Карену Гаріковичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження моделей ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів

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

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 8 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи науково-технічні публікації; джерела інтернету; науково-технічна література, що стосуються теми кваліфікаційної роботи.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі Проблема ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів. Теоретичні засади вирішення проблеми ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів. Розробка моделі використання запропонованої моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів. Практичне застосування моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.

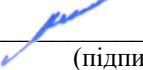
5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п.5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри): загальна характеристика роботи, модель ліквідації ризиків РМВОК, модель ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом іт-проектів, огляд проблеми ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом, візуально-схематичний варіант реалізації інтерфейсу.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз існуючих моделей ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів	01.04.2024	виконано
2	Аналіз базових моделей ліквідації ризиків	12.04.2024	виконано
3	Аналіз адаптованості базових моделей ліквідації ризиків до специфіки незапланованих ризиків в управлінні персоналом	26.04.2024	виконано
4	Розробка моделі ліквідації ризиків адаптованої під специфіку незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів	03.05.2024	виконано
5	Перевірка роботи моделі на тестових даних	16.05.2024	виконано
6	Програмна реалізація моделі та схематичне зображення користувацького інтерфейсу	20.05.2024	виконано
7	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	24.05.2024	виконано
8	Захист кваліфікаційної роботи в екзаменаційній комісії	10.06.2024	виконано

Дата видачі завдання 01 квітня 2024 р.

Студент 
(підпис)

Керівник роботи  проф. каф. ІУС Дмитро МІХНОВ
(підпис) (посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 85 стор., 4 рис., 17 табл., 19 джерел, 7 додатків.

ЛІКВІДАЦІЯ НЕЗАПЛАНОВАНИХ РИЗИКІВ, МОДЕЛЬ ЛІКВІДАЦІЇ РИЗИКІВ, УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ІТ-ПРОЄКТІВ, УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІТ-ПРОЄКТІВ, AGILE, PMBOK, PRINCE2.

Об'єкт дослідження – процес ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.

Предмет дослідження – існуючі моделі ліквідації ризиків в ІТ-проектах.

Мета роботи – дослідження існуючих моделей ліквідації ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів, аналіз та пропозиція моделі, яка буде адаптована під ліквідацію незапланованих ризиків.

Дослідження, що проведені в роботі, базуються на використанні трьох моделей ліквідації ризиків, формуванні моделі адаптованої для ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів на їх основі, аналізі показників різних варіантів рішень щодо ліквідації незапланованих ризиків та як наслідок, оцінки ефективності таких рішень та рекомендації найкращого рішення.

На основі виконання досліджень була сформована модель ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.

Запропонована модель ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів дозволяє ефективно реагувати на непередбачені обставини, мінімізуючи негативні наслідки для проекту завдяки структурованому підходу до оцінки та вибору найкращих рішень.

ABSTRACT

Thesis contains: 85 p., 4 fig., 17 tabl., 19 sources, 7 appendixes.

AGILE, ELIMINATION OF UNPLANNED RISKS, PRINCE2, PMBOK, RISK ELIMINATION MODEL, RISK MANAGEMENT OF IT PROJECTS.

The object of the study is the process of eliminating unplanned risks in HR management of IT projects.

The subject of the research is existing models of risk eliminating in IT-projects.

The purpose of the work is to study the existing models of risk liquidation in staff management of IT projects, analysis and proposal of a model that will be adapted for the liquidation of unplanned risks.

The research carried out in the work is based on the use of three models of risk liquidation, the formation of a model adapted for the liquidation of unplanned risks in HR management of IT projects based on them, the analysis of indicators of various options for the liquidation of unplanned risks and, as a result, the evaluation of the effectiveness of such decisions and recommendations for the best solution.

On the basis of the research, a model for the elimination of unplanned risks in HR management of IT projects was formed.

The proposed model for the liquidation of unplanned risks in staff management of IT projects allows effective response to unforeseen circumstances, minimizing negative consequences for the project thanks to a structured approach to the assessment and selection of the best solutions.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки.....	8
Вступ.....	9
1 Проблема ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.....	11
1.1 Огляд ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.....	11
1.2 Особливості ліквідації незапланованих ризиків в ІТ-проектах.....	15
1.3 Огляд існуючих моделей ліквідації ризиків та обґрунтований вибір мети і напрямку вдосконалення.....	20
1.4 Постановка задач дослідження	21
2 Теоретичні засади вирішення проблеми ліквідації незапланованих ризиків.....	22
2.1 Аналіз існуючих моделей ліквідації незапланованих ризиків та критерії порівняння.....	22
2.2 Критерії порівняння існуючих моделей ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.....	27
2.3 Визначення етапів та елементів існуючих моделей, які можуть бути використані при створенні моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.....	33
3 Розробка адаптованої моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів	35
3.1 Опис моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.....	35
3.2 Опис методів ліквідації, які можна використовувати у взаємодії із ризиками.....	43
4 Практичне застосування моделі ліквідації незапланованих ризиків.....	47
4.1 Програмна реалізація моделі.....	47

4.2 Практичний приклад роботи моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.....	52
Висновки.....	61
Перелік джерел посилання.....	64
Додаток А Шаблон таблиці підготовчого етапу.....	66
Додаток Б Шаблон результатів обробки даних на етапі ідентифікації.....	67
Додаток В Шаблон для якісного аналізу рішення ліквідації НЗР.....	68
Додаток Г Шаблон для кількісного аналізу витрат ліквідації НЗР.....	69
Додаток Д Шаблон для кількісного аналізу витрат часу на ліквідацію НЗР.....	70
Додаток Е Загальна характеристика роботи.....	71
Додаток Ж Графічний матеріал.....	73

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

НЗР – незапланований ризик

КФ – коефіцієнт

ARM – Agile Risk Management

HR – Human Resources

IT – Informational Technology

PMBOK – Project Management Body of Knowledge's

PMI – Project Management Institute

PRINCE2 - Projects IN Controlled Environments

ВСТУП

В сучасних умовах, коли ІТ-проекти відіграють ключову роль в економіці, управління ризиками стає надзвичайно важливим аспектом їхньої діяльності. Незаплановані ризики можуть виникнути несподівано та мати значний вплив на ефективність роботи персоналу, що вимагає швидкої та ефективної реакції. Тема дослідження моделей ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів є актуальною, оскільки ефективне управління ризиками дозволяє мінімізувати негативні наслідки та забезпечити стабільність роботи компаній.

Метою даної роботи є дослідження існуючих моделей ліквідації ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів, аналіз їх ефективності та розробка адаптованої моделі, яка дозволить ефективно ліквідувати незаплановані ризики.

Завдання дослідження включають:

- аналіз існуючих моделей управління ризиками;
- визначення специфіки незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів;
- розробка моделі ліквідації незапланованих ризиків;
- оцінка ефективності запропонованої моделі та рекомендації щодо її впровадження.

Об'єкт дослідження – процес ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.

Предмет дослідження – існуючі моделі ліквідації ризиків та їх адаптація для умов незапланованих ризиків.

Для досягнення поставленої мети в роботі використовуються наступні методи дослідження:

- аналіз науково-технічної літератури;
- порівняльний аналіз існуючих моделей управління ризиками;
- моделювання та експертна оцінка;
- наукова новизна та практична значимість.

Наукова новизна роботи полягає в розробці моделі адаптованої до ліквідації незапланованих ризиків, яка враховує специфіку управління персоналом ІТ-проектів. Практична значимість роботи полягає в тому, що запропонована модель може бути використана для підвищення ефективності управління ризиками в ІТ-проектах, що дозволить мінімізувати негативні наслідки незапланованих ризиків та забезпечити стабільність роботи компаній.

Робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У першому розділі здійснюється аналіз проблеми ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів, у другому – розглядаються теоретичні засади вирішення даної проблеми, у третьому – розробляється та оцінюється запропонована модель ліквідації незапланованих ризиків, у четвертому – практичне застосування моделі ліквідації незапланованих ризиків.

1 ПРОБЛЕМА ЛІКВІДАЦІЇ НЕЗАПЛАНОВАНИХ РИЗИКІВ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ ІТ-ПРОЄКТІВ

1.1 Огляд ризиків в управлінні персоналом ІТ-проєктів

В умовах нестабільного середовища, проблема ліквідації незапланованих ризиків стає все більш актуальною і необхідність своєчасного реагування на незаплановані ризики (НЗР) різко підвищується. Зокрема це стосується і напрямку управління персоналом ІТ-проєктів, оскільки в Україні існують ІТ-компанії різних масштабів і типів, від маленьких студій до великих ІТ-компаній з великими бюджетами та штатом працівників.

Провадження бізнесу супроводжується різними формами ризиків та небезпек. Деякі з цих потенційних загроз можуть призвести до руйнування бізнесу, тоді як інші можуть спричинити серйозні збитки, усунення яких може бути дорогим та трудомістким процесом. Незважаючи на ризики, пов'язані з провадженням бізнесу, керівники та менеджери з управління ризиками можуть передбачати та готуватися до можливих негараздів незалежно від розміру підприємства.

Ефективне керування ризиками є ключовим аспектом будь-якого ІТ-проєкту. Це охоплює ідентифікацію, оцінку та призначення пріоритетів потенційних ризиків, які можуть вплинути на цілі проєкту, а також впровадження заходів для зменшення чи уникнення цих ризиків. Без належного управління ризиками проєкт може стати зазначкою для проблем і навіть зазнати невдачі.

Ризик в управлінні персоналом означає потенційну можливість виникнення подій або ситуацій, які можуть негативно вплинути на ефективність, продуктивність, або стабільність роботи персоналу в організації. Це включає в себе різні види загроз або проблем, які можуть виникнути у зв'язку з управлінням персоналу.

Тлумачення ризиків, яке пропонується в РМВОК 7 визначає ризики як не визначену подію, що у разі настання матиме позитивний чи негативний вплив на

одну чи більше цілей проекту. Негативні ризики називають загрозами, а позитивні – нагодами [1]. В. Жуковська та Н. Серафим пояснюють ризики в управлінні персоналом як імовірність втрат, пов'язаних із використанням трудових ресурсів на підприємстві, тобто ризик втрат, зумовлений недостатньою кваліфікацією працівників, їх низьким рівнем лояльності до підприємства, летальними випадками серед працівників, нестабільністю штату організації, можливими змінами трудового законодавства тощо [2].

Відповідно до ISO 12207 метою процесу управління ризиками є ідентифікація, аналіз, вирішення та постійний моніторинг ризиків. Процес управління ризиками – це безперервний процес систематичної обробки ризиків протягом життєвого циклу системний продукт або послуга. Він може бути застосований до ризиків, пов'язаних із прийняттям, розвитком, обслуговуванням або функціонування системи [3].

Ризик проекту – це невизначена подія або умова, що в разі виникнення має вплив (позитивний чи негативний) щонайменше на одну з цілей проекту, наприклад терміни, вартість, зміст або якість [10].

Проблеми, пов'язані з управлінням працівників, створюють труднощі для будь-якої організації. Такі проблеми, як текучість кадрів, міжособисті взаємини, конфлікти на робочому місці і недостатня залученість співробітників, можуть негативно впливати на компанію та заважати її розвитку. Зміни в робочих практиках людей призводять до появи нових ризиків. Наприклад, запропонована можливість віддаленої або гібридної роботи може бути бажаною для співробітників, але відсутність особистого спілкування може спричинити відчуття ізоляції та проблеми у комунікації. Це може знизити залученість та продуктивність співробітників. З іншого боку, відсутність таких можливостей може спонукати співробітників переходити до організацій, які це надають.

Ризики в управлінні персоналом являють собою групу підприємницьких ризиків, джерелом, або об'єктом яких є персонал організації або окремих працівників. Як і будь-які ризики, вони бувають об'єктивними та суб'єктивними. Об'єктивні виникають незалежно від діяльності та всупереч волі персоналу

організації. У випадку із суб'єктивними кадровими ризиками, настання негативних подій та наслідків залежить від дій конкретного працівника чи групи працівників [9].

Основними організаційними факторами виникнення ризиків в управлінні персоналом є:

- необміркована організаційна структура компанії;
- недосконала система управління персоналом;
- підбір, адаптація, стимулювання, навчання, оцінка та вивільнення персоналу;
- суб'єктивізм прийняття управлінських рішень;
- неефективні внутрішні комунікації та похідні від них – втрата та викривлення інформації;
- неприйняття інновацій;
- розбіжність цілей власників бізнесу та найманих працівників;
- нелояльність персоналу;
- неочікувана втрата персоналом можливості виконувати обов'язки,
- інформаційна та кримінальна небезпеки.

Індивідуальні фактори поділяються на біологічні (вік, здоров'я, психофізіологічні особливості), соціально-психологічні (прийняття соціальних ролей, демотивованість, міжособистісні конфлікти), духовно-інтелектуальні (цінності, вірування, переконання, освіта, культура, інтуїція), економічні (компетенції, творчий потенціал, професійний інтелект, кваліфікація, працездатність), ризики неблагонадійності (халатність, раптове покращення чи погіршення матеріального стану, соціального статусу, схильність до інтриг, образ та брехні, бажання помсти, нестійкість до стресових ситуацій тощо) [9].

Визначаючи причину виникнення зовнішнього ризику для кожного окремого підприємства в різних ситуаціях, слід враховувати його специфіку, тому перелік зовнішніх ризиків.

Водночас негативні наслідки впливу ризиків персоналу є кількісними та якісними.

До кількісних належать:

- втрата фінансових ресурсів;
- нестача чи надлишок людських ресурсів;
- недовиконання плану з випуску продукції; надання послуг.

Якісними наслідками є:

- втрата висококваліфікованого персоналу;
- витік конфіденційної інформації;
- зниження якості ресурсів;
- формування небажаного іміджу підприємства як ділового партнера;
- втрата конкурентних переваг.

Ризик в управлінні персоналом може бути пов'язаний з такими аспектами:

- втрата ключових спеціалістів: якщо в компанії відбудеться втрата висококваліфікованих та досвідчених співробітників; це може призвести до затримок у проектах або втрати експертності;
 - низький рівень мотивації: якщо працівники не мають достатньої мотивації для виконання своїх обов'язків; це може призвести до зниження продуктивності; збільшення втрати часу та недосягнення цілей компанії;
 - конфлікти в команді: неспроможність управляти конфліктами та забезпечити сприятливу робочу атмосферу може призвести до розбіжностей між працівниками та зменшення колективної ефективності;
 - недостатня компетентність: якщо співробітники не мають достатньої кваліфікації або навичок для виконання своїх обов'язків; це може стати перешкодою для досягнення бізнес-цілей організації;
 - проблеми з управлінням змінами: неспроможність ефективно управляти змінами в організації або в індустрії може призвести до розладу в команді та втрати продуктивності.

Управління ризиками в управлінні персоналом передбачає ідентифікацію цих потенційних проблем, їх аналіз та розробку стратегій мінімізації чи управління цими ризиками. Метою такого управління є забезпечення ефективності та стійкості

організації шляхом оптимізації використання її головного активу - людських ресурсів.

Під час планування визначаються ймовірні ризики із якими команда може зіткнутись під час виконання проєкту, але окрім запланованих ризиків ще є форс-мажори та незаплановані ризики. Незаплановані ризики – це події, які, хоча і не обов’язково є форс-мажорними, все ж були неочікуваними та не передбачалися сторонами під час укладання договору. Незапланованими ризиками є всі ризики, які перевищують заплановані та не входять до переліку форс-мажорів, які зазначені в контракті. Наприклад під час планування ми врахували, що в нас може випасти зі складу один член команда, а на практиці вибуло троє.

Ключова відмінність полягає в тому, що форс-мажор передбачає конкретні засоби правового захисту, такі як призупинення виконання договірних зобов’язань або розірвання контракту. Навпаки, непередбачені обставини не дають автоматично права на засоби правового захисту, але сторони можуть домовитися про альтернативні рішення [4].

1.2 Особливості ліквідації незапланованих ризиків в ІТ-проєктах

Ліквідація незапланованих ризиків є частиною ризик менеджменту. Ризик-менеджмент включає в себе ідентифікацію, аналіз та керування ризиками, що можуть вплинути на успішність проєкту. Незаплановані ризики можуть виникнути через непередбачувані обставини або недоліки в плануванні. Їх ліквідація вимагає вжиття заходів для зменшення їхнього впливу на проєкт або повного їх усунення. Такі заходи можуть включати в себе розробку альтернативних планів дій, внесення змін до проєктної документації, а також впровадження додаткових ресурсів або технологій для зменшення ризику.

Планування ризиків та їх ліквідація є однією з складових планування виконання проєкту. Основою планування проєкту є проєктний трикутник

запропонований в 50-х роках році. Р. Аткинсон дає таке пояснення: «Трикутник управління проектом (також званий потрійним обмеженням, залізним трикутником і трикутником проекту) є моделлю обмежень управління проектом», зображено на рисунку 1.1.



Рисунок. 1.1 - Проектний трикутник

Р. Аткинсон стверджує, що [5]:

- якість робіт обмежується бюджетом проекту, термінами та обсягом;
- керівник проекту може торгувати між обмеженнями;
- зміни в одному обмеженні потребують змін в інших для компенсації інакше погіршиться якість.

Наприклад, проект можна завершити швидше, збільшивши бюджет або скоротивши обсяг. Подібним чином збільшення обсягу може вимагати еквівалентного збільшення бюджету та графіку. Скорочення бюджету без коригування графіка чи обсягу призведе до зниження якості. Тому під час планування треба приділяти особливу увагу проектному трикутнику і всім обмеженнями проекту, які можуть негативно вплинути на виконання проекту у разі настання ризикових ситуацій.

В залежності від масштабів проекту, за ризики та їх ліквідацію відповідальні топ-менеджери компанії, ризик-менеджери або проект менеджери, тому при формулюванні моделей та методів ліквідації треба звернути увагу на їх можливості і компетенції. Специфікою НЗР є непередбачуваність, швидкість виникнення та ускладнене по передчасне планування. Особливістю ліквідації таких ризиків є необхідність приймати рішення терміново та у вузькі проміжки часу. Їх важко

запланувати, складно аналізувати не маючи попереднього досвіду і майже завжди доводиться приймати рішення відштовхуючись від поточної ситуації та адаптуватись до подій в умовах високого ступеню невизначеності. В цій роботі розглянуто можливі рекомендації до проєктів різних за масштабом, складністю, важливістю, підходу до розробки, бюджетом, кількістю працівників, ключових для них цілей та методів, завдяки яким можна ліквідувати або знизити наслідки незапланованих ризиків, що вже настали. Незаплановані ризики в управлінні персоналом потребують уважного аналізу, стратегій мінімізації та гнучкості в управлінні, щоб забезпечити стабільність і ефективність роботи команди в організації.

Прикладами незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проєктів можуть бути:

- неочікувані проблеми зі здоров'ям або особистими обставинами співробітників. Наприклад: велика кількість відсутностей через хворобу або особисті проблеми можуть вплинути на робочі процеси і вимагати тимчасового заміщення або перерозподілу обов'язків; в цьому випадку треба урахувувати, що дата повернення невідома;
- звільнення ключового працівника або цілої команди;
- неспроможність працювати працівника або цілої команди;
- незапланована відпустка або відсутність працівника, в цьому випадку буде відома дата повернення і дозволить краще пропланувати можливості ліквідації;
- по тим чи іншим причинам зупинення роботи із аутсорс/аутстафф компанією, коли виконання проєкту вже розпочалось;
- тимчасове вибуття працівника керівного складу, яке може потягнути за собою погіршення комунікації і управління процесами в ІТ-компанії;
- втрата якості розробляемого ПЗ ІТ-проєкту через вибуття працівників чи їхню низьку кваліфікацію і компетенцію.

Прикладами вирішення задачі повної або часткової ліквідації незапланованих ризиків можуть бути:

- найняття нового працівника своїми засобами;
- переведення працівника з іншого проєкту;
- найняття працівника за допомогою аутсорс компанії;
- заміняючий працівник працює парт-тайм;
- заміняючий працівник працює з перевищенням норми;
- заміна вибувшого працівника менш досвідченим працівником;
- продовження дедлайну проєкту;
- ігнорування ризику.

Управління незапланованими ризиками в умовах військового конфлікту вимагає комплексного підходу до забезпечення безпеки, здоров'я та добробуту персоналу, а також забезпечення стабільності робочих процесів і фінансової діяльності компанії. Це може включати впровадження евакуаційних планів, психологічну підтримку персоналу, забезпечення доступу до технічних ресурсів віддалено і забезпечення ефективного управління кризовими ситуаціями.

В ІТ-проєкті відповідальність за ризик-менеджмент і ліквідацію ризиків може бути розподілена між кількома структурними підрозділами та посадовими особами. Ось їх перелік:

- управління проєктами (Project Management Office; PMO). PMO зазвичай відповідає за загальне керівництво проєктами в компанії. Вони можуть включати в себе роль з ризик-менеджменту, що включає в себе ідентифікацію, аналіз та керування ризиками в рамках кожного проєкту;
- відділ розробки (Development Department). Оскільки багато ризиків в ІТ-проєктах пов'язані з технічними аспектами, розробники можуть бути відповідальні за виявлення та ліквідацію технічних ризиків пов'язаних з розробкою програмного забезпечення або інфраструктурою;
- відділ безпеки і ризиків (Security and Risk Management Department). Якщо ризики стосуються інформаційної безпеки, цей відділ може бути відповідальним за їхнє виявлення та управління. Вони також можуть здійснювати моніторинг потенційних загроз і вживати заходів для їх запобігання;

- вище керівництво (Top Management). Керівництво компанії також має відповідальність за ризик-менеджмент, оскільки вони визначають стратегічні напрямки і приймають ключові рішення які можуть вплинути на ризики;

- команда проєкту (Project Team). Кожен член команди проєкту може бути відповідальним за виявлення та повідомлення про потенційні ризики, що впливають на їхню область відповідальності.

Результативний ризик-менеджмент передбачає тісне співробітництво між усіма вищезазначеними структурами, щоб ефективно ідентифікувати, оцінювати та управляти ризиками, що можуть виникнути в рамках діяльності компанії.

При ліквідації незапланованих ризиків в ІТ-проєктах використовуються різні метрики для оцінки ефективності заходів та контролю над ризиками. Ось деякі ключові метрики, які можна застосовувати:

- час реакції на ризик (Risk Response Time). Ця метрика вимірює час який потрібно для виявлення незапланованого ризику і реакції на нього. Важливо швидко виявляти негативні події і приймати вчасні заходи для їхньої ліквідації;

- ефективність заходів з ліквідації ризиків (Risk Mitigation Effectiveness). Ця метрика оцінює наскільки ефективно вжиті заходи з ліквідації ризику допомагають знизити його вплив або ймовірність виникнення. Вона може включати вимірювання зниження рівня серйозності або частоти виникнення ризику після застосування заходів;

- витрати на ліквідацію ризику (Cost of Risk Mitigation). Ця метрика оцінює загальні витрати пов'язані з ліквідацією незапланованого ризику. Вона включає витрати на виявлення, аналіз, розробку та впровадження стратегій ліквідації;

- ступінь підготовленості до подібних ризиків у майбутньому (Readiness for Similar Risks). Після ліквідації незапланованого ризику важливо оцінити готовність команди та проєкту до подібних ситуацій у майбутньому. Ця метрика визначає рівень підготовленості і планування для уникнення подібних проблем;

- оцінка загального впливу ризику на проєкт (Overall Impact Assessment). Ця метрика дозволяє оцінити загальний вплив незапланованого ризику на ключові

показники проекту, такі як бюджет, терміни виконання та якість результатів. Вона допомагає зрозуміти повну картину наслідків ризику для проекту;

- кількість подібних ризиків у минулому (Historical Similar Risks). Ця метрика вказує на кількість аналогічних незапланованих ризиків, що виникали в минулому. Аналіз історичних даних допомагає виявити закономірності і уроки для ефективного управління майбутніми ризиками.

1.3 Огляд існуючих моделей ліквідації ризиків та обґрунтований вибір мети і напряму вдосконалення

Ліквідація ризиків в ІТ-проектах є важливою складовою процесу управління ризиками. Існує кілька моделей, які можуть бути використані для цього: модель PMBOK, ARM та PRINCE2.

Модель PMBOK є класичною моделлю ліквідації ризиків є модель. Проте не завжди може підійти для будь-якого проекту і є структурованим підходом, орієнтований на процеси з акцентом на плануванні та документації. Ця модель складається з 6 складових та є зацикленою [6].

Модель Agile Risk Management (ARM) притаманна каденція та ітераційний характер методів Agile роблять їх добре придатними для управління широким спектром ризиків, які зазвичай виникають під час розробки продукту та пов'язаних проектів. Гнучкий підхід до управління ІТ-проектами допомагає інтегрувати зміни в поточний проект. Ризики ІТ-проекту є найвищими на початку проекту через загальну невизначеність щодо цілей, завдань і його результатів. Проте рівень ризику знижується в міру того, як збирається інформація протягом усього процесу проектування [7].

Модель PRINCE2 рекомендує вам уважно переглянути документацію на організаційному та програмному рівні, а потім розробити стратегію управління ризиками для компанії. Основна мета розробки цієї стратегії полягає в тому, щоб

показати, як управління ризиками буде інтегровано в діяльність з управління проектом. Стратегія управління ризиками складається з таких елементів [12, 13, 14]:

- вступ;
- процедура управління ризиками;
- інструменти та техніки;
- звітність;
- кінцеві терміни діяльності з управління ризиками;
- ролі та відповідальності;
- рейтингові шкали;
- категорії реагування на ризик;
- толерантності до ризику та бюджету ризику.

1.4 Постановка задач дослідження

Специфікою незапланованих ризиків є непередбачуваність, швидкість виникнення та ускладненне попередчасне планування. Особливістю ліквідації таких ризиків є необхідність приймати рішення терміново та у вузькі проміжки часу. Беручи до уваги те, що наявні у вільному доступі моделі ліквідації ризиків не передбачають роботу із незапланованими ризиками, пропонується провести дослідження та розробити можливі рекомендації для проєктних менеджерів, ризик-менеджерів та топ-менеджменту ІТ-проєктів, з метою ефективного управління такими ситуаціями.

Для цього необхідно провести аналіз існуючих моделей, вивести критерії порівнянні моделей, визначити елементи моделей, які найбільш близько підходять для користування при ліквідації незапланованих ризиків та вдосконалити цю модель під специфіку незапланованих ризиків.

2 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЛІКВІДАЦІЇ НЕЗАПЛАНОВАНИХ РИЗИКІВ

2.1 Аналіз існуючих моделей ліквідації незапланованих ризиків та критерії порівняння

Для того, щоб вирішити поставлені задачі дослідження треба перш за все провести аналіз існуючих моделей ліквідації ризиків. Нижче наведений аналіз моделей, які були показані в першому розділі.

Аналіз кожного етапу моделі РМВОК, рисунок. 2.1:

- планування управління ризиками. Цей етап передбачає планування процесів управління ризиками проєкту [13]. Результатом роботи на цьому етапі має бути план управління ризиками, який містить: методологію, ролі та обов'язки, бюджет, терміни та категорії ризиків. Планування ризиків неможливо здійснити без визначення інфраструктури управління ризиками проєкту. Впровадження цієї інфраструктури потребує часу, і це необхідно зробити до початку проєкту управління ризиками проєкту має бути інтегроване в план проєкту із самого початку;
- ідентифікація ризиків — створюється список ризиків ІТ-проєкту та їх класифікація. Щоб уникнути створення занадто великого списку ризиків, важливо розрізнити поняття «ризик», «нормальна практика» та «обмеження». Під ризиком розуміється «потенційний вплив, пов'язаний із подіями та/або сценаріями, що впливають на успіх проєкту до такої міри, що це може призвести до збитків для залучених організацій та/або перешкоджати чи відволікати від очікуваного рівня успіху проєкту» [13];
- якісна оцінка ризиків - ґрунтується на судженні та досвіді проєктних менеджерів. У формі мозкового штурму, за списком питань щодо розвитку та впливу ризиків, здійснюється уточнення ризиків та їх важливості;
- кількісна оцінка ризиків - чисельне визначення окремих ризиків і ризику ІТ-проєкту загалом. На цьому етапі визначаються чисельні значення

ймовірності настання ризикових подій та їх наслідків, здійснюється кількісна оцінка міри ризиків, також визначається допустимий для конкретного проєкту рівень ризику;

- планування реагування на ризики — перш ніж заглиблюватися в те, якою має бути відповідь на ризик, необхідно визначити стратегію реагування на нього. Для зниження впливу ризику ІТ-проєкту після його виявлення та оцінки можуть бути застосовані такі стратегії реагування на ризики: уникнення ризику, розподіл ризику, пом'якшення ризику та прийняття ризику [13];

- моніторинг і контроль ризиків — процес моніторингу настання ризикової події, переоцінки ризику (ймовірності та наслідків) і моніторингу виконання плану реагування на ризики та звітування про результати. Ризики ІТ-проєктів є динамічними і потребують постійного моніторингу та контролю. Тому п'ять попередніх етапів мають повторюватися кілька разів протягом життєвого циклу проєкту.

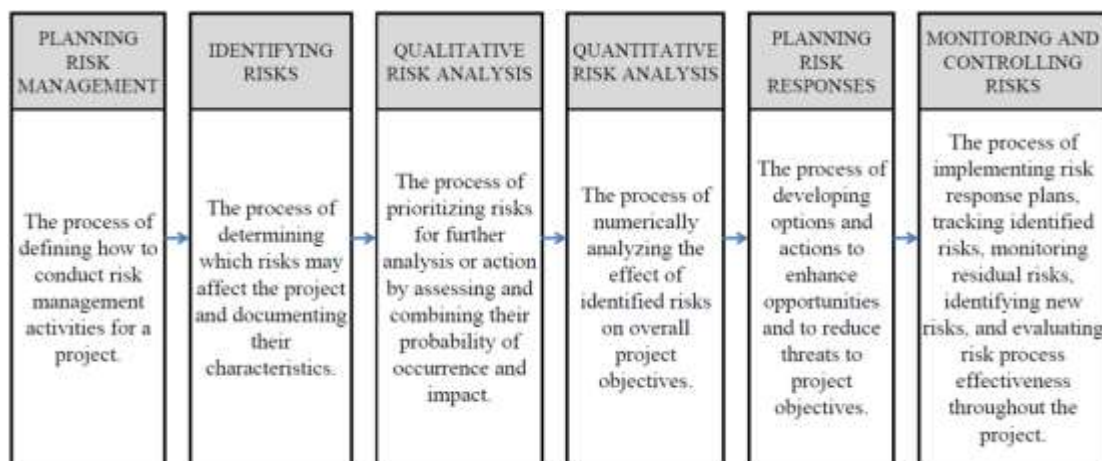


Рисунок 2.1 - Модель ліквідації ризиків РМВоК

Методологія РМВоК, що вважається фактичним стандартом для управління проєктами, не завжди підходить для управління ІТ-проєктами. Особливо це стосується управління ризиками проєкту.

Аналіз моделі ARM. Методологія Agile Risk Management (ARM) - це підхід до управління ризиками в рамках Agile-проєктів, який став популярним у розробці

програмного забезпечення та інших інформаційних технологій. ARM відзначається ітеративним підходом до ідентифікації, аналізу та управління ризиками протягом розробки продукту або проекту.

Основні принципи ARM включають наступне:

- раннє виявлення ризиків: в ARM ризики ідентифікуються та аналізуються на початкових етапах проекту або під час спринтів. Команди Agile активно залучаються до процесу ідентифікації ризиків, що дозволяє знижувати ризики шляхом раннього виявлення та вирішення проблем;
- континуальний аналіз ризиків: ARM вимагає постійного моніторингу та аналізу ризиків протягом всього проекту. Це означає, що ризики переглядаються та оцінюються на регулярній основі, зокрема під час спринтів або щоденних зустрічей.
- проактивне реагування: у ARM надається підтримка для швидкого та ефективного реагування на ризики. Команди Agile зазвичай використовують методики, такі як ретроспективи спринту, щоб ідентифікувати та обговорити проблеми та ризики, а також розробляти плани дій для їх ліквідації;
- гнучкість управління ризиками: ARM підтримує гнучкий підхід до управління ризиками, що відповідає принципам Agile. Це означає, що плани реагування на ризики можуть бути змінені або адаптовані під час розробки, якщо змінюються обставини або виявляються нові ризики;
- зосередження на створенні цінності: ARM спрямований на забезпечення максимальної цінності для клієнта через швидку ітераційну розробку та швидке реагування на зміни та ризики. управління ризиками здійснюється з урахуванням бізнес-вартості і потреб клієнта.

Інтеграція нових підходів до управління ризиками в гнучкі проекти вимагає обережності, щоб не знизити цінність неоднорідності команди, ефективних циклів зворотного зв'язку та раціонального прийняття рішень. Відповідно, стає необхідним адаптувати підхід до управління ризиками відповідно до переваг і принципів, закріплених у маніфесті Agile, а не просто прищеплювати традиційну практику ризиків до процесу Agile. Дійсно, досвід показує, що це можливо за

допомогою артефактів, які вже часто зустрічаються в проектах Agile (наприклад, невиконаний продукт або дошка Kanban), як показано на рисунку 2.2.

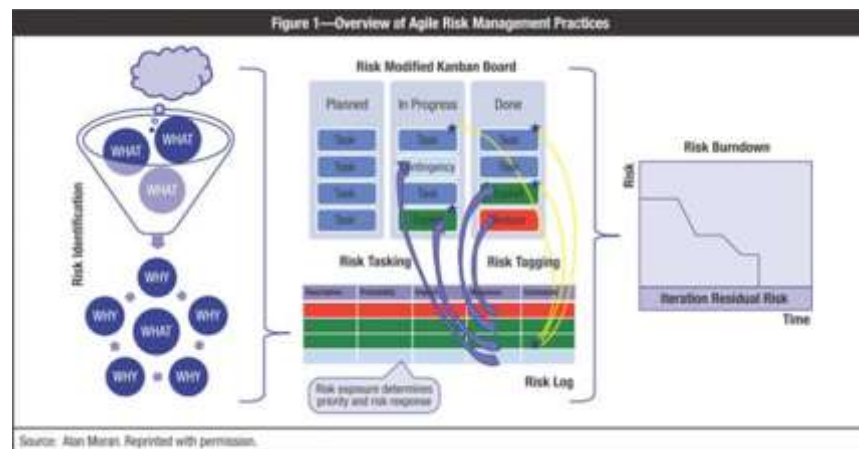


Рисунок 2.2 - Огляд моделі ARM практик

Природна каденція Agile-проектів свідчить про те, що ідентифікація та оцінка ризиків разом із визначенням заходів ризику повинні бути включені в планування ітерації. У методологіях, орієнтованих на продукт (наприклад, Scrum, XP), це відповідає плануванню Sprint; тоді як у підходах, орієнтованих на проект (наприклад, AgilePM), це має відбуватися на початку кожного часового рамки (тобто структурованого та фіксованого періоду часу, який починається з ініціації та планування, за якими слідує робота з впровадження та завершується переглядом). Після цього ліквідація та моніторинг ризику можуть бути вбудовані в повсякденну практику на рівні ітерації.

Однією з ключових відмінностей між традиційним і гнучким управлінням ризиками проекту є те, що право власності на ризик визначається членами команди проекту подібно до розподілу історій користувачів (тобто вимог гнучкості) і пов'язаних завдань. Це перетворює традиційну роль ризик-менеджера на таку, яка має більш сприятливий характер, що забезпечує увагу до управління ризиками. Такі функції можуть легко взяти на себе існуючі ролі Agile (наприклад, Scrum Master, менеджер проекту) рисунок 2.3.



Рисунок 2.3 - Розподіл ролей в моделі Agile Risk Management

Оскільки Agile стає все більш широко використовуваним, його позиція щодо управління ризиками, управління та пов'язаних питань залишається перешкодою для деяких організацій. Однак це починає змінюватися, оскільки відповіді на ці виклики знаходяться та інтегруються в методології Agile та практики проектів. Це забезпечує не тільки нагляд і підзвітність щодо управління ризиками, але й гарантує, що переваги Agile з точки зору цінності, яку вона забезпечує, не будуть зруйновані.

«Гнучке управління ризиками IT-компанії та проекту на основі Agile підходу – це ітеративний підхід, що вимагає зміни способу розуміння ризику в організації, дотримується принципів гнучкого управління проектами, а також заохочує співпрацю між зацікавленими сторонами, членами команди проекту та спонсорами. РМВоК буде доцільним у ситуаціях, коли вирішальними є передбачуваність і дотримання плану, тоді як Agile найкраще підходить для проектів у динамічних середовищах, які вимагають гнучкості, швидкої адаптації та орієнтованості на клієнта. Значна кількість проектних менеджерів в IT-сфері надають перевагу гібридному підходу, що поєднує сильні сторони обох методологій» [11].

«PRINCE2 рекомендує так званий «Семінар ризиків» – групове заняття, яке організовується для визначення небезпек і можливостей. Методики ідентифікації ризиків, запропоновані методологією, включають: огляд досвіду, контрольні списки ризиків, списки категоризації ризиків, мозковий штурм та структурну схему розподілу ризиків. Результатом діяльності має стати Реєстр ризиків» [12, 15].

«PRINCE2 якісному аналізу рекомендує враховувати: ймовірність загроз і можливостей з точки зору того, наскільки ймовірно вони виникнуть; вплив кожної загрози та кожної можливості щодо цілей проекту; близькість цих загроз і можливостей; масштаб змін впливу загроз і можливостей протягом життя проекту. Методологія пропонує дві методики досягнення заявлених цілей: принцип Парето та матрицю ймовірності/впливу. Результатом роботи є завершений та оновлений реєстр ризиків» [12, 16].

«PRINCE2, як і в якісному аналізі, так і в кількісному пропонує лише два інструменти для кількісного аналізу. Це дерева ймовірностей і отримане грошове значення. Крім того, під час оцінки рекомендується використовувати моделі ризику, такі як аналіз Монте-Карло. Подібно до якісного аналізу, кількісний аналіз також використовується для доповнення та оновлення Реєстру ризиків» [12].

«PRINCE2 представляє потенційні відповіді на фактори ризику в табличній формі (для загроз: уникнення, зменшення, резервний план, передача, прийняття; для загроз або можливостей: спільне використання; для можливостей: використання, посилення, відмова. Крім того, він вимагає, щоб власник і підрядник призначає реакції на ризики окремим факторам» [12].

«PRINCE2 рекомендує, перш за все, широку комунікацію та надійну звітність, на основі якої приймаються рішення щодо виправлення попередніх припущень. Звіти, перераховані в методології, це: звіти контрольних точок, періодичні звіти, підсумкові звіти етапів, підсумкові звіти проекту та звіти про досвід» [12].

2.2 Критерії порівняння існуючих моделей ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів

При порівнянні різних моделей ліквідації ризиків в управлінні персоналом в ІТ-проектах можна використовувати наступні критерії [11].

Порівняння моделей PMBoK, AgileRM та PRINCE2 за наведеними аспектами зображені в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 - Порівняльна характеристика підходів щодо управління ризиками IT-проектів [11, 12, 13]

Аспект аналізу	PMBoK	AgileRM	PRINCE2
Загальна концепція	Структурований підхід, орієнтований на процеси акцентом на плануванні та документації	Підкреслює адаптивність, співпрацю з клієнтом на реагування на зміни	Розробка стратегії управління ризиками на рівні компанії та проекту
Підхід до управління змінами	Контрольована та обмежена зміна	Приймає часті зміни	Адаптивний до вимог компанії
Ідентифікація ризиків	Формальний процес ідентифікації на окремих етапах проекту, часто на початку	Постійний процес ідентифікації, що виявляється протягом усього проекту	Семінар ризиків, мозковий штурм, схема розподілу ризиків
Аналіз ризиків	Кількісний та якісний, з використанням структурованих інструментів і технік	Кількісний, фокусується на інтуїції та досвіді команди.	Принцип Парето, матриця ймовірності/впливу, аналіз Монте-Карло та отримане грошове значення

Продовження таблиці 2.1

Планування ризиків	Розгорнуте попереднє планування ризиків	Постійне планування та адаптація до змін, нових викликів і ризиків	Розробка стратегії, яка покаже, як управління ризиками буде інтегровано в діяльність з управління проектом
Планування реагування на ризики	Визначаються під час фази планування, з конкретними стратегіями для різних рівнів ризику	Гнучкі реакції, які часто еволюціонують зі змінами в проекті	Визначені реакції: уникнення, зменшення, резервний план, передача, прийняття
Моніторинг ризиків	Регулярний огляд, окремо від прогресу проекту	Постійний та ітеративний, інтегрований з прогресом проекту	Широку комунікацію та надійну звітність
Гнучкість	Менш гнучкий, зміни вимагають формальних переглядів плану управління ризиками	Висока адаптивність до змін і нових ризиків	Висока адаптивність до вимог компанії

Кінець таблиці 2.1

Документація	Детальна документація для аудиту та відстеження	Достатня для розуміння ризиків без надмірних деталей	Детальна документація
Зворотній зв'язок	Обмежений зворотний зв'язок під час різних етапів реалізації проєкту	Безперервні цикли зворотного зв'язку	Постійна комунікація
Адаптивність	Обмежена адаптивність до змін і визначених ризиків	Висока адаптивність до змін і визначених ризиків	Висока адаптивність до змін і визначених ризиків

Беручи до уваги специфіку ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проєктів, оцінити наскільки добре ці моделі працюють в умовах настання незапланованих ризиків. Для оцінки критеріїв було обрані аспекти, які наведені в таблиці 2.2. Ці оцінки допоможуть визначити, наскільки добре потенційні аспекти різних моделей відповідають встановленим потребам та вимогам.

Таблиця 2.2 - Якісна оцінка аспектів моделей ліквідації НЗР

Модель	Залежність від умов договору із замовником	Готовність до незапланованих ризиків	Гнучкість	Швидкість ліквідації НЗР	Проактивність
PMBoK	Висока	Середня	Низька	Середня	Низька
AgileRM	Низька	Висока	Висока	Висока	Висока

Кінець таблиці 2.2

PRINCE 2	Середня	Середня	Висока	Середня	Середня
-------------	---------	---------	--------	---------	---------

Аналізуючи дані з таблиці 2.2 можна зробити наступні висновки:

- з точки зору виконання умов договору в умовах НЗР найкраще підходить ітераційний підхід AgileRM, коли на перший план стає комунікація із замовником і уточнення вимог наступної поставки перед початком кожної ітерації;
- із готовністю до НЗР також краще за інші моделі справляється AgileRM, оскільки в ітераційному підході кінцевий продукт розбивається на частини, що дозволяє краще пропланувати увесь процес та знизити вплив НЗР на кожну з ітерацій оскільки вони не є залежними одна від одної напряму, на відміну від підходу до ліквідації НЗР, який використовується в моделі РМВоК;
- гнучкість є вирішальним фактором при ліквідації НЗР, тому РМВоК та PRINCE2 програють моделі AgileRM оскільки в їх основі покладена детальна документація та слідування встановленим процесам;
- завдяки ітераційному підходу і меншого впливу НЗР на готовність окремого інкременту дозволяє швидше знайти рішення для закінчення виконання інкременту та бути більш проактивним за інші моделі, а для наступного спринту зробити перепланування з урахуванням нових умов;
- про витрати на ліквідацію можна казати умовно, оскільки в моделі РМВоК та PRINCE2 керування ризиками відбувається здебільшого на початкових стадіях, в той час коли AgileRM постійно комунікуює із ризиками і дозволяє краще до них підготуватись, а от у випадку настання НЗР в компанії де використовуються моделі РМВоК та PRINCE2 потенційні витрати на ліквідацію будуть значно більші.

Загалом, кожна модель ліквідації ризиків має свої переваги та недоліки, які слід враховувати при виборі підходу до управління ризиками в ІТ-проектах. Вибір конкретної моделі залежить від багатьох факторів, включаючи розмір та тип проекту, існуючу корпоративну культуру, ресурси та специфіку діяльності компанії. Розглянемо детальніше, як можна оптимізувати використання цих

моделей, зважаючи на їх сильні та слабкі сторони. Вибір моделі залежно від контексту проекту. Для невеликих та середніх ІТ-проектів може бути доречнішим використання Agile Risk Management через його гнучкість та адаптивність. Великі проекти з високим рівнем складності та регуляторними вимогами можуть мати більше користі від застосування стандартів PMBOK, які забезпечують детальну структуру та відповідність міжнародним стандартам.

Світ ІТ швидко змінюється, тому важливо не тільки обрати відповідну модель управління ризиками, але й регулярно переглядати та адаптувати підходи у відповідності до нових викликів та можливостей. Сучасні технології та програмне забезпечення можуть суттєво спростити процес управління ризиками, автоматизувавши багато рутинних процедур, таких як ідентифікація ризиків, оцінка їх впливу та ймовірності, а також моніторинг заходів реагування. Використання спеціалізованих інструментів дозволяє не тільки збільшити ефективність процесів, але й забезпечити більшу прозорість і доступність інформації для всіх зацікавлених сторін. Побудова культури, у якій кожен член команди усвідомлює свою роль у процесі управління ризиками, є ключовим фактором успіху. Це включає регулярне навчання, спільні обговорення потенційних ризиків та відповідальність за прийняття профілактичних заходів. Активне залучення всіх зацікавлених сторін, включаючи керівництво, співробітників, клієнтів та партнерів, до процесу управління ризиками допомагає не тільки ідентифікувати потенційні ризики на ранніх етапах, але й забезпечити підтримку при впровадженні заходів реагування.

У підсумку можна сказати, що управління ризиками в управлінні персоналом в ІТ-проектах є складним процесом, що вимагає відповідного підходу та інструментарію. Використання існуючих моделей ліквідації ризиків, таких як модель PMBOK, Agile Risk Management та PRINCE2 дозволяє формувати комплексний підхід до ліквідації ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.

Однак для досягнення максимальної ефективності важливо не лише вибрати відповідну модель, але й адаптувати її до конкретних потреб організації та специфічних ризиків, постійно здійснювати моніторинг зовнішнього середовища

та внутрішніх процесів, а також розвивати корпоративну культуру, орієнтовану на управління ризиками.

2.3 Визначення етапів та елементів існуючих моделей, які можуть бути використані при створенні моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів

На основі специфіки НЗР можна обрати найбільш підходящі аспекти, підходи та інструменти, які використовуються на кожному етапі процесу управління і ліквідації ризиків, які будуть задовольняти вимоги у ліквідації ризиків максимально швидко, послідовно, якісно, з найменшими збитками, і великою вірогідністю успіху виконання проекту.

Таким чином:

- за основу пропонується взяти модель РМВоК оскільки чітка послідовність і деталізація виконання кожного з етапів дозволить більш якісно пропланувати подальші дії і знизити рівень невизначеності в момент настання НЗР і протягом його ліквідації;
- компанія має попередньо визначити реакції, якими вона може користуватись під час процесу ліквідації НЗР, як це робиться в моделі PRINCE2;
- з моделі PRINCE2 також рекомендується взяти елемент мозкового штурму під час визначення реакції на ризик та схема розподілення ризиків по підрозділам компанії;
- має бути визначена особа, яка керує ліквідацією НЗР та ставить вимоги до ліквідації відповідним підрозділам компанії;
- виявлений НЗР має бути внесений в реєстр ризиків і в майбутньому враховуватись під час планування;
- комунікація між учасниками процесу має відбуватись постійно на кожному етапі ліквідації НЗР;

- відділ HR має задіяти заходи, які дозволять знати якомога більше про спеціалізацію працівників і їх плани на майбутній час, щоб мати змогу робити припущення хто з працівників може залишити компанію з певних причин і ким можна замінити ключових працівників;

Розібравши моделі ліквідації ризиків і порівняв, як кожна з моделей справляється із ліквідацією ризиків, можна визначити етапи та елементи існуючих моделей, які можна використати при створенні моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів.

У даному розділі було проведено детальний аналіз існуючих моделей ліквідації незапланованих ризиків в управлінні проектами, зокрема PMBoK, Agile Risk Management (ARM) та PRINCE2. Було розглянуто основні етапи кожної з моделей, їх підходи до планування, ідентифікації, оцінки та реагування на ризики, а також моніторингу та контролю ризиків.

Кожна з моделей має свої переваги та недоліки в залежності від контексту та специфіки проекту. PMBoK підходить для проектів, де вирішальними є передбачуваність і дотримання плану. ARM є найбільш ефективною в динамічних середовищах, які вимагають швидкої адаптації та орієнтованості на клієнта. PRINCE2 надає збалансований підхід, що дозволяє інтегрувати управління ризиками в загальний процес управління проектом.

Для досягнення найкращих результатів рекомендується використовувати гібридний підхід, який поєднує сильні сторони різних моделей, адаптуючи їх до потреб конкретного проекту.

3 РОЗРОБКА АДАПТОВАНОЇ МОДЕЛІ ЛІКВІДАЦІЇ НЕЗАПЛАНОВАНИХ РИЗИКІВ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ ІТ-ПРОЄКТІВ

3.1 Опис моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів

Управління персоналом в ІТ-проектах є критично важливим завданням, особливо враховуючи високу динамічність та специфічність даної галузі. Незаплановані ризики можуть суттєво вплинути на роботу компанії, тому необхідно розробити модель для їх ефективної ліквідації.

Реалізація моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів дозволить підвищити стійкість та ефективність роботи компанії, зменшити втрати від потенційних негативних ситуацій та забезпечити сприятливі умови для розвитку команди та проектів

Мета моделі полягає в ідентифікації, оцінці та нейтралізації незапланованих ризиків, що можуть виникнути в процесі управління персоналом ІТ-проектів. Це забезпечить стабільність та продуктивність роботи компанії, мінімізуючи негативні наслідки для проектів та команди.

Основні етапи моделі ліквідації НЗР зображені на рисунку 3.1:

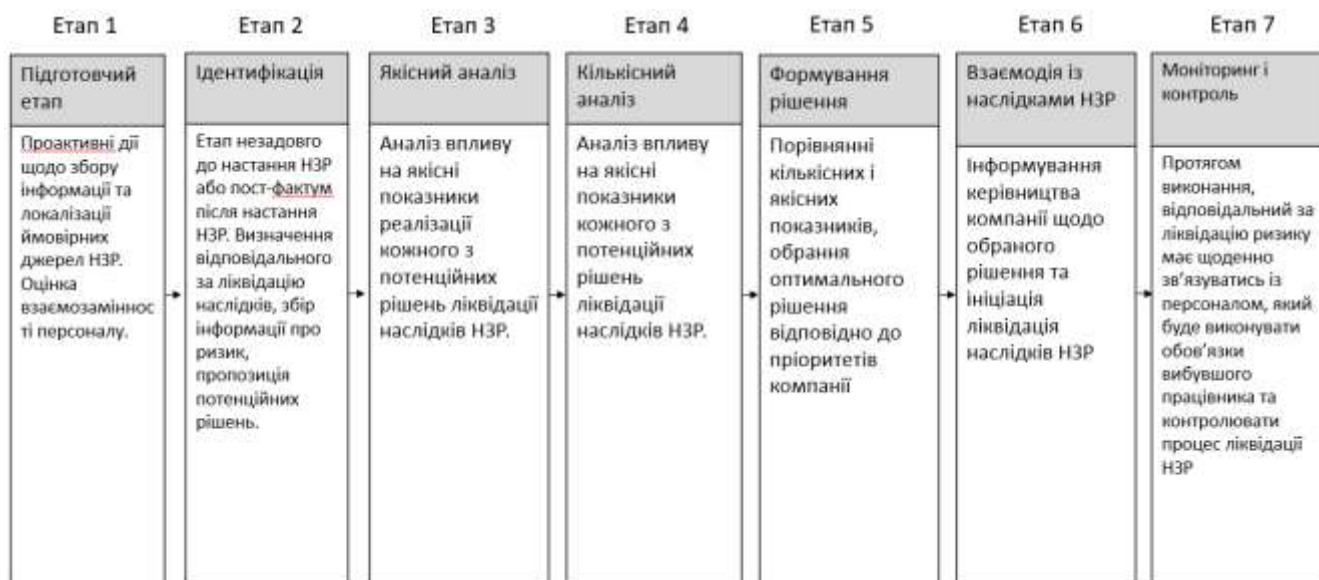


Рисунок 3.1 – Модель ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів

Оскільки незаплановані ризики повідомляють про себе невдовзі до настання або постфактум та вимагають вирішення ситуації наявними ресурсами в поточний момент, то фаза ідентифікації має бути найпершою, а етап планування починається тільки після аналізу виявленого ризику, оскільки НЗР разом із собою несе нові ввідні дані, які призведуть до вимушеного перепланування. При роботі із НЗР на етапі планування треба визначити цілі та пріоритети організації, бюджет, критичні точки, ключовий персонал та строки виконання завдань, які можуть опинитись під впливом НЗР. Варто також розглянути можливі рішення взаємодії із ризиками. Наступним кроком є взаємодія із ризиком відповідно до цілей, пріоритетів, строків та бюджетів компанії [8].

Підготовчий етап. Хоча й незаплановані ризики в управлінні персоналом виникають без попередження, перевищують заплановані ризики або за якоюсь причиною не були враховані під час планування, відповідальний за процес ліквідації ризиків ІТ-компанії все одно може задіяти певні заходи попередньо, щоб підготуватись, зменшити витрати часу на збір даних, ліквідацію в майбутньому і мати певний план дій до моменту виникнення НЗР, одним з таких є підхід Agile Project Pre-mortem.

Заходи, які відповідальна особа за ліквідацію може задіяти до виникнення НЗР:

- регулярно проводити аналіз і уявну симуляцію можливих незапланованих ризиків пов'язаних з персоналом. Наприклад: звільнення ключового робітника, закінчення співпраці із аутсорс/аутстафф компанією, задоволеність працівника в компанії, недостатня кваліфікація, тощо;
- створити резерв-ресурсів на ліквідацію НЗР, за можливістю;
- визначити забезпеченість персоналу матеріально-технічними засобами;
- визначити наскільки припустимо працювати віддалено;

- визначити, цілі та пріоритети компанії, чим з проектного трикутника компанія може компенсувати чи пожертвувати виникнення НЗР;
- визначити важливі для компанії аспекти, якими вона не може поступитись,;
- постійно вивчати свій персонал, професійність та їх індивідуальні особливі якості, починаючи з етапу підбору персоналу;
- розвиток корпоративної культури компанії;
- оцінити рівень дисциплінованості, вмотивованості, конфліктності, лояльності та плинності кадрів в компанії;
- запевнитись, що працівник отримує справедливу заробітну платню;
- визначити бюджет і методи, які доступні для ліквідації незапланованих ризиків;
- слідкувати за здоров'ям працівників та запобігати понаднормовим показникам роботи.

Результатом підготовчого етапу може бути таблиця, яка зображена в додатку А.1.

Етап ідентифікації. Оскільки незаплановані ризики повідомляють про себе невдовзі до настання або постфактум та вимагають вирішення ситуації наявними ресурсами в поточний момент, то фаза ідентифікації має бути найпершою [8]. На цьому етапі важливо чітко локалізувати ризик, визначити масштаб його впливу (команда, проект, компанія), до якого підрозділу він відноситься і хто буде відповідальним за його ліквідацію. Це можна зробити за допомогою мозкового штурму. Також треба сповістити керівництво ІТ-компанії і замовника та залучити їх до процесу ліквідації за необхідністю.

Похідні дані:

- незапланований ризик в управлінні персоналом;
- контрактні зобов'язання перед замовником;
- доступні можливості ліквідації НЗР.

Інструменти або техніки:

- семінар ризиків;

- мозковий штурм;
- експертна оцінка;
- чек-лісти;
- збір даних через інтерв'ю із персоналом.

Результати обробки даних:

- доповнений звіт по НЗР;
- джерело ризику внутрішнє або зовнішнє (управляючий склад компанії, персонал компанії, третя сторона);
- причинно-наслідковий зв'язок;
- масштаб впливу (команда, проєкт, компанія);
- визначення чи стосується НЗР ключового або керівного персоналу;
- відповідальний за ліквідацію НЗР;
- наявні ресурси для ліквідації НЗР;
- термін, до якого ризик має бути повністю чи частково ліквідовано;
- визначення пріоритетів проєкту/ІТ-компанії з точки зору стейкхолдерів;
- занесення ризику в реєстр ризиків проєкту;
- потенційні реакції на ризик.

Прикладом результату етапу ідентифікації може бути таблиця, яка зображена в додатку Б.1.

Етап кількісного та якісного аналізу рішень з ліквідації НЗР. На цьому етапі треба врахувати дані отримані в попередньому етапі і якісно та кількісно оцінити потенційні реакції на НЗР.

Похідні дані:

- результати обробки НЗР з етапу ідентифікації;
- бюджетна документація;
- потенційні реакції на ризик.

Інструменти або техніки:

- збір та аналіз даних;
- експертна оцінка.

Вихідні дані:

- доповнений звіт з НЗР;
- аналіз впливовості на якість;
- аналіз часу необхідного на ліквідацію;
- аналіз кількості ресурсів необхідних для ліквідації.

Для того, щоб оцінити показники якості кожного рішення НЗР, нам знадобиться думка експертів, яка буде подаватись в оцінках від 1 до 10, де 1 – найменш негативний вплив на якість рішення ліквідації НЗР. Шаблон для заповнення показників якості рішень зображений в додатку В.1.

Розрахунок проводиться наступним чином:

- знайти суму всіх оцінок по кожному ряду. Це необхідно для нормалізації значень в рамках кожного рядка (експертної оцінки);
- нормалізувати кожне значення. Розділити кожен оцінку на суму всіх оцінок в її рядку, щоб отримати нормалізований коефіцієнт;
- отримати суму оцінок по кожному стовбцю. Це і буде якісна оцінка по кожному з рішень ліквідації НЗР.

Формула для нормалізації:

$$Q_{ij} = A_{ij} / \sum_j A_{ij}, \quad (3.1)$$

де Q_{ij} – нормалізоване значення показників якості;

A_{ij} – експертні оцінки щодо впливовості параметрів на якість.

Для того, щоб провести кількісний аналіз витрат ліквідації НЗР знадобляться значення грошових витрат на реалізацію кожного з рішень. Показник із найменшим значенням буде більш вигідним варіантом ліквідації з точки зору витрат. Шаблон для заповнення показників витрат рішень зображений в додатку Г.1.

Розрахунок проводиться наступним чином:

- знайти суму всіх витрат по кожному ряду. Це необхідно для нормалізації значень в рамках кожного рядка;

- нормалізувати кожне значення. Розділити кожен показник витрат на суму всіх витрат в її рядку, щоб отримати нормалізований коефіцієнт;
- отримати суму витрат по кожному стовбцю. Це і буде сума витрат по кожному з рішень ліквідації НЗР.

Формула для нормалізації:

$$M_{ij} = A_{ij} / \sum_j A_{ij}, \quad (3.2)$$

де M_{ij} – нормалізоване значення показників витрат;

A_{ij} – показники витрат.

Для того, щоб провести кількісний аналіз витрат часу ліквідації НЗР треба отримати суму усіх витрат часу на ліквідацію НЗР і вивести коефіцієнт вагомості для кожного з рішень. Показник із найменшим значенням буде більш прийнятним варіантом ліквідації з точки зору витрат часу. Шаблон для заповнення показників витрат часу реалізації рішень зображений в додатку Д.1.

Розрахунок проводиться наступним чином:

- знайти суму всіх витрат часу по кожному ряду. Це необхідно для нормалізації значень в рамках кожного рядка;
- нормалізувати кожне значення. Розділити кожен показник витрат часу на суму всіх витрат часу в її рядку, щоб отримати нормалізований коефіцієнт;
- отримати суму витрат часу по кожному стовбцю. Це і буде сума витрат часу по кожному з рішень ліквідації НЗР.

Формула для нормалізації:

$$T_{ij} = A_{ij} / \sum_j A_{ij}, \quad (3.3)$$

де M_{ij} – нормалізоване значення показників витрат часу;

A_{ij} – показники витрат часу.

Етап формування реакції на НЗР. На даному етапі розглядаються результати етапу кількісної і якісної оцінки рішень і проводиться порівняння реакцій на НЗР з метою обрання найбільш підходящого.

Похідні дані:

- звіт з НЗР;
- експертна оцінка щодо впливовості на якість;
- кількісна оцінка витрат грошей;
- кількісна оцінка витрат часу;
- потенційне рішення ліквідації НЗР.

Інструменти і техніки:

- уникнення ризику;
- делегування ризику;
- зменшення ризику;
- прийняття ризику.

Вихідні дані:

- оцінка коштовності кожного з методів ліквідації;
- рекомендація реакції на НЗР.

Прикладом результату етапу формування реакції на НЗР може бути таблиця, яка зображена на таблиця 3.1.

Таблиця. 3.1 - Шаблон результату етапу формування реакції на НЗР

Параметр оцінки	КФ Л	КФ Д	КФ З	КФ У
Показники якості	1,241	2,159	2,337	2,263
Показники часу	1,555	0,042	1,558	0,845
Показники витрат	0,996	0,000	0,748	0,255

Для того, щоб адекватно порівняти коефіцієнти по кожному рішенню треба їх нормалізувати.

Розрахунок проводиться наступним чином:

- знайти суму всіх коефіцієнтів по кожному стовбцю. Це необхідно для нормалізації значень в рамках кожного стовбця;

- нормалізувати кожне значення. Розділити кожен показник рішень на суму всіх показників рішень в її стовбцю, щоб отримати нормалізований коефіцієнт;
- отримати суму значень по кожному стовбцю. Це і буде оцінка по кожному з рішень ліквідації НЗР, які можна порівнювати між собою.

Формула для нормалізації:

$$S_{ij} = A_{ij} / \sum_j A_{ij}, \quad (3.4)$$

де S_{ij} – нормалізований показник сум значень.

Для визначення найбільш підходящого рішення треба призначити коефіцієнти для таких параметрів як: якість, час, та кошти. Для цього необхідно скористатись думкою експертів, які визначають, яким з параметрів компанія може поступитись, а яким ні і призначити відповідні коефіцієнти для кожного з параметрів на які треба буде помножити поточні значення параметрів і отримати оцінку рішення з урахуванням пріоритетності. Прикладом результату етапу формування реакції на НЗР з урахуванням пріоритетів може бути таблиця, яка зображена на таблиця. 3.2.

Таблиця 3.2 - Шаблон результату етапу формування реакції на НЗР з урахуванням пріоритетів.

Параметр	КФ Л	КФ Д	КФ З	КФ У
Показники якості	1,241	2,159	2,337	2,263
Показники часу	3,110	0,085	3,115	1,690
Показники витрат	2,989	0,000	2,245	0,766
Сума по рішенню	7,340	2,243	7,697	4,719
Нормалізоване значення	0,334	0,102	0,350	0,215

Етап безпосереднього реагування на НЗР. Відповідальний за ліквідацію ризику має зв'язатись із керівником компанії і пояснити рішення, яке збираються ініціювати ліквідацію незапланованого ризику та отримати підтвердження у випадку якщо рекомендоване рішення перевищує обмеження ІТ-компанії за витратами часу чи грошей.

Етап моніторингу та контролю наслідків після реагування на НЗР. Протягом виконання, відповідальний за ліквідацію ризику має щоденно зв'язуватись із персоналом, який буде виконувати обов'язки вибувшого працівника та проєктним менеджером, контролювати процес ліквідації НЗР і отримувати короткий звіт про виконану роботу, щоб мати змогу відреагувати на негативні наслідки якомога швидше.

3.2 Опис методів ліквідації, які можна використовувати у взаємодії із ризиками

Управління персоналом в умовах незапланованого ризику вимагає швидкої та ефективної реакції для мінімізації негативних наслідків. Незаплановані ризики можуть виникати раптово і бути несподіваними, тому важливо мати чіткі методи управління такими ситуаціями.

Повна ліквідація ризику. Повна ліквідація ризику передбачає усунення його джерела або зміни умов так, щоб ризик більше не існував. Цей метод є найбільш радикальним і вимагає рішучих дій.

Приклад:

- якщо виявлено, що певний процес у компанії створює ризик значного зниження продуктивності або мотивації співробітників, можна повністю змінити цей процес або замінити його на більш ефективний;

- при виникненні конфлікту між співробітниками, що може призвести до значного зниження продуктивності можна провести реорганізацію команди або перевести співробітників у різні підрозділи.

Зменшення впливу (мітігація ризику). Зменшення впливу ризику включає заходи, спрямовані на зниження ймовірності виникнення ризику або зменшення його негативних наслідків.

Приклад у HR:

- в разі несподіваної відсутності ключового співробітника через хворобу або інші причини, можна запровадити програму крос-тренінгу, щоб інші співробітники могли тимчасово виконувати його обов'язки;

- якщо з'являються ознаки зниження морального духу серед працівників, можна швидко організувати заходи для підвищення мотивації, такі як тимблдинг, додаткові бонуси або зустрічі з керівництвом.

Делегування (трансфер ризику). Делегування ризику означає передання його іншій стороні, яка має кращі можливості для управління цим ризиком.

Приклад у HR:

- у разі незапланованого ризику масового звільнення працівників можна залучити зовнішні HR-консалтингові фірми для допомоги у пошуку та набору нових співробітників або для проведення тренінгів з утримання персоналу;

- при виникненні юридичних проблем з персоналом, можна передати справу зовнішній юридичній компанії, яка спеціалізується на трудовому праві.

Ігнорування (прийняття ризику). Ігнорування ризику означає свідоме прийняття ризику без вжиття заходів для його усунення чи зменшення. Це може бути доцільним, якщо вартість управління ризиком перевищує потенційні втрати від його реалізації.

Приклад у HR:

- у випадку невеликого конфлікту між співробітниками, що не впливає суттєво на їх продуктивність, керівництво може вирішити не втручатися, вважаючи, що ситуація розв'яжеться сама собою;

- при невеликому ризику тимчасового зниження продуктивності через сезонні фактори можна вирішити не вживати додаткових заходів, оскільки цей ризик є природним і не має значного впливу.

Розподіл ризику. Розподіл ризику передбачає поділ відповідальності за ризик між кількома сторонами, що зменшує індивідуальний вплив на кожен з них.

Приклад у HR:

- у разі раптової потреби в значній кількості нових співробітників для виконання великого проекту можна розподілити набір персоналу між внутрішнім HR-відділом і кількома зовнішніми агентствами, щоб зменшити навантаження і підвищити ефективність процесу;

- якщо виникає ризик недостатньої кваліфікації персоналу для нових технологій, можна організувати спільні тренінги з іншими компаніями або навчальними закладами, що дозволить знизити витрати і підвищити якість навчання.

Кожен з цих методів має свої переваги і недоліки, і їх застосування залежить від конкретної ситуації, характеру ризику, ресурсів компанії та інших факторів. Важливо мати чіткий план дій і гнучкість у підході до управління ризиками, щоб мінімізувати їх негативний вплив на організацію та її співробітників.

У цьому розділі було детально розглянуто розробку моделі використання запропонованої моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом IT-проектів. Управління персоналом в IT-проектах є критично важливим завданням, особливо враховуючи високу динамічність та специфічність даної галузі. Незаплановані ризики можуть суттєво вплинути на роботу компанії, тому необхідно розробити модель для їх ефективної ліквідації.

Реалізація моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом IT-проектів дозволить підвищити стійкість та ефективність роботи компанії, зменшити втрати від потенційних негативних ситуацій та забезпечити сприятливі умови для розвитку команди та проектів. Мета моделі полягає в ідентифікації, оцінці та нейтралізації незапланованих ризиків, що можуть виникнути в процесі

управління персоналом ІТ-проектів. Це забезпечить стабільність та продуктивність роботи компанії, мінімізуючи негативні наслідки для проектів та команди.

Запропонована модель ліквідації незапланованих ризиків дозволяє ІТ-проектам ефективно реагувати на непередбачувані обставини, мінімізувати негативні наслідки та забезпечити стабільність та продуктивність роботи команди. Використання даної моделі сприяє підвищенню стійкості компанії та створює сприятливі умови для розвитку проектів та персоналу. Модель враховує всі основні аспекти управління ризиками, що робить її універсальною для застосування в різних ІТ-проектах незалежно від їх розміру та специфіки роботи.

Важливо відзначити, що управління персоналом в умовах незапланованого ризику вимагає швидкої та ефективної реакції для мінімізації негативних наслідків. Незаплановані ризики можуть виникати раптово і бути несподіваними, тому важливо мати чіткі методи управління такими ситуаціями. Один із таких методів - це повна ліквідація ризику, яка передбачає усунення його джерела або зміни умов так, щоб ризик більше не існував. Це найбільш радикальний метод і вимагає рішучих дій.

4 ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ ЛІКВІДАЦІЇ НЕЗАПЛАНОВАНИХ РИЗИКІВ

4.1 Програмна реалізація моделі

У цьому підрозділі буде описано програмну реалізацію моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів. Розглянуто два варіанти реалізації з порівнянням по кожному з параметрів, після чого наведено аргументовану рекомендацію одного з них. Основні аспекти, які будуть розглянуті, включають мову програмування, реалізацію фронт-енду, бекенду, бази даних та розгортання в хмарному сховищі. Варіанти мов програмування зображені на таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Варіанти мов програмування

Порівняння	Python	Java
Переваги	популярність і широка підтримка спільноти, наявність багатьох бібліотек для аналітики даних (наприклад, pandas, numpy), легкість навчання та використання	висока продуктивність і масштабованість, широке використання у великих корпоративних проектах, сильна типізація, що сприяє зменшенню кількості помилок
Недоліки	можлива недостатня продуктивність для високонавантажених систем,	складність навчання та використання, більш об'ємний код порівняно з іншими мовами

Реалізація фронт-енд частини.

Варіант 1: React.

Переваги:

- висока продуктивність завдяки віртуальному dom;
- велика спільнота і безліч готових компонентів;
- легкість інтеграції з іншими бібліотеками та фреймворками.

Недоліки:

- потреба у додаткових бібліотеках для повноцінного управління станом (наприклад, Redux).

Варіант 2: Angular

Переваги:

- повноцінний фреймворк з вбудованими засобами для управління станом;
- чітка структура проекту;
- підтримка typescript, що забезпечує кращу типізацію.

Недоліки:

- стрімкий темп розвитку, що потребує постійного оновлення знань;
- вища складність навчання порівняно з react.

Реалізація бекенд частини.

Варіант 1: Django (Python).

Переваги:

- швидкість розробки завдяки вбудованим адміністративним інструментам;
- високий рівень безпеки;
- чітка структура проекту.

Недоліки:

- можлива обмеженість у продуктивності для високонавантажених систем;
- відносно менша гнучкість у порівнянні з іншими фреймворками.

Варіант 2: Spring Boot (Java).

Переваги:

- висока продуктивність і масштабованість;
- широка підтримка мікросервісної архітектури;
- велика спільнота і безліч додаткових модулів.

Недоліки:

- вища складність налаштування та конфігурації;
- більш тривалий час на розробку та підтримку.

Реалізація бази даних.

Варіант 1: PostgreSQL.

Переваги:

- висока продуктивність та надійність;
- підтримка складних запитів та транзакцій;
- безкоштовне і відкрите програмне забезпечення.

Недоліки:

- потреба в додатковій оптимізації для високонавантажених систем.

Варіант 2: MongoDB.

Переваги:

- гнучкість у роботі з неструктурованими даними;
- легкість масштабування;
- висока продуктивність при роботі з великими обсягами даних.

Недоліки:

- менша підтримка складних транзакцій;
- відносно нова технологія, що потребує певного рівня знань для ефективного використання.

Рекомендація.

З огляду на порівняння двох варіантів реалізації за кожним з параметрів, рекомендованим підходом є використання Python для бекенду з фреймворком Django, React для фронт-енду, PostgreSQL як базу даних, та AWS для розгортання в хмарному середовищі.

Аргументація:

- python/django дозволяє швидко створювати прототипи та забезпечує високу безпеку, що є важливим для управління персоналом;
- react забезпечує високу продуктивність та легкість інтеграції з іншими системами;
- postgresQL забезпечує надійну і продуктивну роботу з даними;
- AWS надає широкі можливості для масштабування та управління інфраструктурою.

Цей вибір дозволить забезпечити ефективну реалізацію моделі ліквідації незапланованих ризиків, враховуючи баланс між швидкістю розробки, продуктивністю, безпекою та вартістю.

У цьому підрозділі буде детально описано програмну реалізацію моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів. Розглянемо компоненти фронт-енду, бекенду та баз даних, які необхідно розробити, а також які дані будуть зберігатись і як оброблятись.

Фронт-енд.

Технологія React Фронт-енд відповідає за взаємодію користувачів з системою та надання їм інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу. Основні компоненти фронт-енду наведені нижче.

Інтерфейс користувача (UI):

- панель адміністратора: інтерфейс для керівників, де можна переглядати та керувати ризиками.

Функціональні компоненти:

- форма додавання ризиків дозволяє адміністраторам або співробітникам додавати нові ризики;
- форма редагування ризиків дозволяє змінювати інформацію про вже існуючі ризики;
- перегляд ризиків список всіх ризиків з можливістю фільтрації та сортування;

Взаємодія з бекендом:

- використання REST API для отримання та відправлення даних;

- аутентифікація та авторизація користувачів через JWT.

Бекенд.

Технологія Django (Python) Бекенд відповідає за обробку даних, бізнес-логіку та взаємодію з базою даних. Основні компоненти бекенду наведені нижче.

База даних.

Технологія PostgreSQL. Бази даних використовуються для зберігання та управління всіма даними, пов'язаними з ризиками та користувачами.

Схеми даних:

- користувачі: таблиця для зберігання інформації про користувачів (id, ім'я, прізвище, email, роль, тощо);
- ризики: таблиця для зберігання інформації про ризики (id, опис, ймовірність, вплив, статус, відповідальна особа, тощо);
- заходи: таблиця для зберігання заходів щодо ліквідації або зменшення ризиків (id, опис, тип заходу, статус, відповідальна особа, тощо);
- сповіщення: таблиця для зберігання сповіщень користувачів (id, тип, зміст, дата створення, статус, тощо).

Цей вибір забезпечує швидкість розробки, надійність, продуктивність та безпеку системи, а також можливість масштабування в майбутньому.

Схематичне оформлення користувацького інтерфейсу зображено в додатку Ж.

У цьому підрозділі було розглянуто та проаналізовано дві моделі реалізації системи ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів. Було здійснено детальне порівняння технологій та інструментів за кількома ключовими параметрами, такими як мова програмування, фронт-енд, бекенд, бази даних та хмарне розгортання.

На основі цього аналізу було рекомендовано наступний стек технологій:

- мова програмування та бекенд: Python/Django;
- фронт-енд: React;
- база даних: PostgreSQL.

Цей вибір забезпечує баланс між швидкістю розробки, продуктивністю, безпекою та вартістю, що є критично важливим для ефективного управління персоналом і ліквідації незапланованих ризиків. Django дозволяє швидко створювати прототипи та забезпечує високу безпеку, React забезпечує високу продуктивність і легкість інтеграції, PostgreSQL надає надійність і продуктивність при роботі з даними, а AWS пропонує широкі можливості для масштабування та управління інфраструктурою.

Таким чином, запропонована модель реалізації системи є оптимальною для досягнення поставлених цілей і задоволення потреб ІТ-проектів в управлінні ризиками.

4.2 Практичний приклад роботи моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів

Практичну роботу моделі можна розглянути на такому прикладі:

- незапланований ризик: бізнес-аналітик отримує травму та не може виконувати обов'язки протягом 3 місяців,
- для проекту це означає відтермінування на 3 місяці всього проекту оскільки вони працюють по water flow і розробка проекту відбувається послідовно,
- необхідно рекомендувати рішення з ліквідації наслідків незапланованого ризику відповідно до пріоритетів ІТ-проекту.

На підготовчому етапі проектний менеджер зібрав такі дані стосовно працівників компанії, дані відображені в таблиці 4.1. В даній ситуації корисними даними буде інформація чим компанія може компенсувати наступання НЗР, аспекти якими компанія не може поступатись, високий рівень плинучості персоналу в компанії.

Таблиця 4.1 - Підготовчий етап

Дані/Персонал	Працівник 1	Працівник 2	Працівник 3	Працівник 4	Працівник 5		
Забезпеченість персоналу матеріально-технічними засобами	+	+	+	+	+		
Кваліфікація	Низька	Середня	Висока	Експерт	Висока	Впливовість та важкість пошуку заміни персоналу у разі НЗР. Зелений - легко.	
Керівний склад	-	-	-	-	+		
Ключовий працівник	-	-	-	-	+		
Специфічна спеціалізація	+	-	-	+	-		
Справедлива ЗП	+	-	-	+	+		
Можливість працювати віддалено	-	-	-	+	+		
Лояльність до компанії	Висока	Середня	Низька	Висока	Висока	Вірогідність стати джерелом НЗР. Зелений - низька вірогідність.	
Вмотивованість	Висока	Середня	Середня	Середня	Висока		
Дисциплінованість	Висока	Низька	Середня	Висока	Висока		
Конфліктність	-	-	-	-	-		
Індивідуальні особливості	Старанність	Хворіє перед важливими етапами	Надійність	Надійність	Ініціативність		
Чим компанія може компенсувати наступання НЗР	Об'єм	Час	Гроші				
Аспекти якими компанія не може поступатись	Якість						
Високий рівень плинучості персоналу в компанії	Так						
Гнучкість в перемовинах із замовником	Ні						

На етапі ідентифікації НЗР проєктний менеджер має зібрати команду, яка буде проводити мозковий штурм в процесі ідентифікації ризику. Результатом мозкового штурму є сформована таблиця-звіт по НЗР, таблиця 4.2.

Таблиця 4.2 - Результати етапу ідентифікації

Звіт з незапланового ризику в управлінні ІТ-персоналу #1	Бізнес-аналітик не може виконувати обов'язки
Відповідальний за НЗР	Проектний менеджер
Джерело ризику	Внутрішнє
Причина	Травма
Масштаб впливу	Проект
Чи стосується НЗР ключового персоналу	Так
Чи стосується НЗР управлінського персоналу	Ні
ЗП вибувшого працівника	3000\$
Наявні ресурси в компанії для ліквідації НЗР	5000\$
Орієнтовна тривалість наслідків ризику	2 місяці
Термін до якого треба відреагувати на НЗР	30 днів
Потенційні реакції	
Ліквідація (Л)	Пошук працівника на фулл-тайм за допомогою HR відділу
Делегування (Д)	Делегування команді QA
Зниження рівня впливу ризику (З)	Пошук працівника за допомогою аут-стафф компанії на парт-тайм
Уникнення (У)	Чекати на повернення працівника

На етапі якісного та кількісного аналізу знадобляться експерти, щоб оцінити негативний вплив запропонованих рішень з точки зору якості.

Експерти визначають якісні параметри і оцінюють їх від 1 до 10. Чим менше значення, тим менш негативно застосування рішення впливає на якість табл. 4.3.

Таблиця 4.3 - Якісна оцінка експертами варіантів ліквідації НЗР в відносних значеннях

	Експ. Оц.	Експ. Оц.	Експ. Оц.	Експ. Оц.
Якісний аналіз	Л	КФ Д	КФ З	КФ У

Продовження таблиці 4.4

Кваліфікація заміняючого працівника	2	5	2	2
Вплив на процеси розробки продукту/ІТ-компанії	2	2	5	2
Вплив на якість продукту/ІТ-компанії	2	3	5	2
Може призвести до затримки проєкту	2	3	7	8
Вплив на експертність персоналу	2	4	3	2
Вплив на якість документації	2	3	2	2
Вплив на якості виконання обов'язків	2	5	4	2
Вплив на комунікацію	2	2	5	7

Для оцінки і порівняння між собою показники якості треба нормалізувати і надати оцінку в коефіцієнтах таблиці 4.5. Відповідно до таблиці 4.5 метод ліквідації НЗР шляхом пошуку нового працівника відповідної кваліфікації буде найкращим рішенням з точки зору якості. Для розрахунків треба скористатись формулою 3.1 з розділу 3.

$$Q_{ij} = A_{ij} / \sum_j A_{ij} \quad (3.1)$$

Таблиця 4.5 - Якісний аналіз НЗР в перерахуванні в коефіцієнти

Якісний аналіз	КФ Л	КФ Д	КФ З	КФ У	Сума
Кваліфікація заміняючого працівника	0,182	0,455	0,182	0,182	1,000
Вплив на процеси розробки продукту/ІТ-компанії	0,133	0,133	0,333	0,400	1,000
Вплив на якість продукту/ІТ-компанії	0,143	0,214	0,357	0,286	1,000
Може призвести до затримки проєкту	0,100	0,150	0,350	0,400	1,000
Вплив на експертність персоналу	0,182	0,364	0,273	0,182	1,000
Вплив на якість документації	0,222	0,333	0,222	0,222	1,000
Вплив на якості виконання обов'язків	0,154	0,385	0,308	0,154	1,000

Кінець таблиці 4.5

Вплив на комунікацію	0,125	0,125	0,313	0,438	1,000
Сума вагових КФ впливу на якість кожного з рішень	1,241	2,159	2,337	2,263	

При кількісному аналізі треба оцінити витрати часу та грошей на реалізацію кожного з рішень ліквідації НЗР.

При оцінках часу на реалізацію рішення відповідальний за ліквідацію ризику користується абсолютними значенням отриманими від відповідних підрозділів ІТ-компанії, таблиця 4.6

Таблиця 4.6 - Кількісний аналізу витрат часу на ліквідацію НЗР

Кількісні показники часу	Дні Л	Дні Д	Дні З	Дні У
Витрати часу на пошук заміни	30	0	20	0
Проведення інтерв'ю	5	0	5	0
Витрати часу на ознайомлення з проєктом/ІТ-компанією	5	0	8	0
Час через який працівник може приступити до роботи	5	3	3	60
Сума	45	3	36	60

Для оцінки і порівняння між собою показники часу треба нормалізувати і надати оцінку в коефіцієнтах таблиця 4.7. Відповідно до таблиці 4.7 метод ліквідації НЗР шляхом заміщення вибувшого працівника працівником з QA команди буде найкращим рішенням з точки зору витраченого часу. Для розрахунків треба скористатись формулою 3.3 з розділу 3.

$$T_{ij} = A_{ij} / \sum_j A_{ij} \quad (3.3)$$

Таблиця 4.7 - Кількісний аналізу витрат часу на ліквідацію НЗР в перерахуванні в коефіцієнти

Кількісні показники часу	Дні Л	Дні Д	Дні З	Дні У	Сума
Витрати часу на пошук заміни	0,600	0,000	0,400	0,000	1,000
Проведення інтерв'ю	0,500	0,000	0,500	0,000	1,000
Витрати часу на ознайомлення з проектом/ІТ-компанією	0,385	0,000	0,615	0,000	1,000
Час через який працівник може приступити до роботи	0,070	0,042	0,042	0,845	1,000
Сума	1,555	0,042	1,558	0,845	

При кількісному аналізі треба оцінити грошові витрати на реалізацію кожного з рішень ліквідації НЗР.

При оцінках вартості на реалізацію рішення відповідальний за процес ліквідації наслідків ризику користується абсолютними значенням отриманими від відповідних підрозділів ІТ-компанії, таблиця 4.8.

Таблиця 4.8 - Кількісна оцінка витрат на ліквідацію НЗР

Кількісний аналіз	\$ Л	\$ Д	\$ З	\$ У	Сума
Додаткові витрати на ЗП заміняючого працівника	3500	0	1750	1800	7050
Витрати на обладнання	1000	0	1000	0	2000
Сума	4500	0	2750	1800	9050

Для оцінки і порівняння між собою показники витрат треба нормалізувати і надати оцінку в коефіцієнтах, таблиця 4.9. Відповідно до таблиці 4.9 метод ліквідації НЗР шляхом заміщення вибувшого працівника працівником з QA команди буде найкращим рішенням з точки зору витрачених коштів таблиці 4.9. Для розрахунків треба скористатись формулою 3.2 з розділу 3.

$$M_{ij} = A_{ij} / \sum_j A_{ij} \quad (3.2)$$

Таблиця 4.9 - Кількісна оцінка витрат на ліквідацію НЗР в перерахуванні у коефіцієнти

Кількісний аналіз	\$ Л	\$ Д	\$ З	\$ У	Сума
Додаткові витрати на ЗП заміняючого працівника	0,496	0,000	0,248	0,255	1,000
Витрати на обладнання	0,500	0,000	0,500	0,000	1,000
Сума	0,996	0,000	0,748	0,255	

На етапі формування реакції на НЗР, базуючись на інформації з попереднього етапу ми можемо вивести таблицю 4.10, в якій порахована сума якісних і кількісних показників по кожному рішенню НЗР, а також нормалізований коефіцієнт сум показників по кожному з рішень. Відповідно до нього метод ліквідації НЗР шляхом заміщення вибувшого працівника працівником з QA команди буде найкращим рішенням з точки зору якості, витрат часу та грошових витрат.

Таблиця 4.10 - Результату етапу формування реакції на НЗР

Параметри	КФ Л	КФ Д	КФ З	КФ У	
Якісні показники	1,241	2,159	2,337	2,263	
Показники часу	1,555	0,042	1,558	0,845	
Показники витрат	0,996	0,000	0,748	0,255	
Сума	3,792	2,201	4,643	3,363	
Нормалізований коефіцієнт сум	0,271	0,157	0,332	0,240	1,000

Наступним кроком треба зробити поправку на пріоритетність показників відповідно до думки експертів. Для цього експерти визначають коефіцієнти, призначають їх показникам якості, часу та витрат. Беручи інформацію зі звіту по НЗР з етапу ідентифікації ми знаємо, що якість найбільш важливий показник, отже коефіцієнт для показників якості має бути найменшим. Експерти призначили наступні коефіцієнти: якість – 1, час – 2, витрати – 3. Результати показані в таблиці 4.11. Для розрахунків треба скористатись формулою 3.4 з розділу 3.

$$S_{ij} = A_{ij} / \sum_j A_{ij} \quad (3.4)$$

Таблиця 4.11 - Результат етапу формування реакції на НЗР з урахуванням пріоритетів

Параметри	КФ Л	КФ Д	КФ З	КФ У	
Показники якості	1,241	2,159	2,337	2,263	8,000
Показники часу	3,110	0,085	3,115	1,690	8,000
Показники витрат	2,989	0,000	2,245	0,766	6,000
Сума	7,340	2,243	7,697	4,719	22,000
Нормалізований коефіцієнт сум	0,334	0,102	0,350	0,215	1,000

Отже, за підсумками аналізу і оцінки, відповідно до сумарного коефіцієнту та урахування пріоритетів компанії, рішення найбільш підходящою ліквідацію наслідків НЗР буде делегування обов'язків вибувшого БА персоналу з QA команди і становить такі абсолютні значення для ліквідації, таблиця 4.12.

Таблиця 4.12 - Абсолютні значення на ліквідацію НЗР при делегуванні обов'язків команді QA

Витрати на ліквідацію	0 \$
Резерв на ліквідацію	5000\$
Днів на ліквідацію	3 дні
Допустимий час на ліквідацію	20 днів

Етап безпосереднього реагування на НЗР.

Відповідальний за ліквідацію наслідків ризику має проінформувати керівником компанії і пояснити умови, рішення яке збираються ініціювати ліквідацію незапланованого ризику та отримати підтвердження.

Етап моніторингу та контролю наслідків після реагування на НЗР.

Протягом виконання, відповідальний за ліквідацію наслідків ризику має щоденно комунікувати із персоналом, який буде виконувати обов'язки вибувшого працівника та проєктним менеджером, контролювати процес ліквідації НЗР і отримувати короткий звіт про виконану роботу, щоб мати змогу відреагувати на негативні наслідки якомога швидше.

У цьому розділі розглянуто практичні аспекти реалізації моделі ліквідації незапланованих ризиків (НЗР) в управлінні персоналом ІТ-проєктів. Проведено детальний аналіз і порівняння різних технологій та інструментів для реалізації системи ліквідації НЗР.

Основні параметри порівняння включали мови програмування, інструменти для фронт-енд та бекенд розробки, бази даних і платформи для хмарного розгортання.

На основі аналізу було рекомендовано наступний стек технологій:

- бекенд: Python/Djang;
- фронт-енд: React;
- база даних: PostgreSQL;
- хмарне розгортання: AWS.

Цей вибір забезпечує оптимальний баланс між швидкістю розробки, продуктивністю, безпекою та вартістю, що є критично важливим для ефективного управління персоналом і ліквідації НЗР.

Проведено якісний та кількісний аналіз запропонованих рішень з метою визначення їх впливу на якість роботи і процеси компанії.

Експертна оцінка варіантів ліквідації НЗР дозволила визначити, що найбільш ефективним методом є пошук нового працівника, оскільки він має найменший негативний вплив на якість виконання обов'язків і комунікацію в команді.

Таким чином, запропонована модель реалізації системи ліквідації НЗР є оптимальною для досягнення поставлених цілей і задоволення потреб ІТ-проєктів в управлінні ризиками.

ВИСНОВКИ

У даній дипломній роботі було досліджено моделі ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом ІТ-проектів. Основною метою було визначення ефективних методів управління ризиками, що виникають у процесі роботи ІТ-проектів, та розробка адаптованої моделі, яка дозволить мінімізувати негативні наслідки непередбачених обставин.

Дослідження показало, що ефективне управління ризиками є важливою складовою успіху будь-якого проекту. Незаплановані ризики можуть виникнути несподівано і суттєво вплинути на результативність роботи компанії. Важливо мати чіткий план дій для їх нейтралізації, що дозволяє мінімізувати втрати і забезпечити стабільність процесів.

Було розглянуто три основні моделі управління ризиками: PMBOK, Agile Risk Management (ARM) та PRINCE2. Кожна з цих моделей має свої особливості і підходи до управління ризиками, що дозволяє ефективно вирішувати різні завдання.

На основі проведеного аналізу було розроблено адаптовану модель ліквідації незапланованих ризиків, яка враховує специфіку управління персоналом ІТ-проектів. Основні етапи цієї моделі включають підготовчий етап, ідентифікацію ризиків, кількісний і якісний аналіз рішень, формування реакції на ризик, безпосереднє реагування на ризик, а також моніторинг і контроль наслідків після реагування на ризик.

Підготовчий етап включає аналіз можливих незапланованих ризиків, створення резервів ресурсів і визначення важливих аспектів, які компанія не може собі дозволити втратити. На цьому етапі важливо зібрати всю необхідну інформацію про персонал і їх вплив на проекти.

Етап ідентифікації ризиків передбачає чітку локалізацію ризику, визначення його масштабу і впливу, а також визначення відповідальних осіб.

Використовуються такі інструменти, як мозковий штурм, експертна оцінка і збір даних через інтерв'ю з персоналом.

Кількісний і якісний аналіз рішень з ліквідації ризиків включає оцінку потенційних реакцій на ризик. Використовуються експертні оцінки для аналізу впливу на якість, витрати і час ліквідації ризику. Отримані результати заносяться до таблиць, що дозволяє структурувати інформацію і порівнювати різні варіанти рішень.

Формування реакції на ризик передбачає вибір найбільш підходящого рішення, яке враховує якість, час і витрати. Використовуються такі методи, як дерево рішень, уникнення ризику, делегування ризику і зменшення ризику. Важливим є отримання підтвердження від керівництва компанії на реалізацію вибраного рішення.

Безпосереднє реагування на ризик включає координацію дій і контроль виконання завдань. Відповідальна особа здійснює комунікацію з керівництвом і персоналом, координує дії і контролює виконання завдань.

Моніторинг і контроль наслідків після реагування на ризик передбачає щоденний контроль за виконанням плану ліквідації, отримання звітів про виконану роботу і оцінку ефективності вжитих заходів. Це дозволяє вчасно виявляти нові ризики або проблеми і вживати заходів для їх нейтралізації.

Запропонована модель ліквідації незапланованих ризиків дозволяє ІТ-проектам ефективно реагувати на непередбачувані обставини, мінімізувати негативні наслідки і забезпечити стабільність і продуктивність роботи команди. Використання даної моделі сприяє підвищенню стійкості компанії і створює сприятливі умови для розвитку проектів і персоналу.

Наукова новизна роботи полягає в розробці адаптованої моделі ліквідації незапланованих ризиків, яка враховує специфіку управління персоналом ІТ-проектам. Практична значимість роботи полягає в тому, що запропонована модель може бути використана для підвищення ефективності управління ризиками в ІТ-проектах, що дозволить мінімізувати негативні наслідки незапланованих ризиків і забезпечити стабільність роботи компаній.

Загалом, дане дослідження демонструє важливість ефективного управління ризиками в ІТ-проектах і пропонує конкретні інструменти і підходи для ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом. Використання запропонованої моделі дозволить ІТ-проектам забезпечити безперервність бізнес-процесів, підвищити ефективність управління проектами і створити умови для сталого розвитку і зростання.

Робота була виконана відповідно до ДСТУ та методичним вказівкам до щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Управління проектами в галузі інформаційних технологій [17, 18, 19].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Посібник зі знань з управління проектами (Керівництво РМВОК). 7 видання. РМІ, 2021. 122 с.
2. Жуковська В., Серафим Н. Теоретичні аспекти дослідження кадрових ризиків на підприємстві // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Секція Економіка. Частина I. 2009. С. 112–118.
3. ISO 12207. First edition. 2017. 44 с.
4. Force Majeure Clauses: Preparing for Unforeseen Circumstances. 2024. URL: <https://getlegalbuddies.com/blog/force-majeure-clauses-preparing-for-unforeseen-circumstances/> (дата звернення 18.03.2024).
5. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. 2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263786398000696?via%3DiHub> (дата звернення 18.03.2024).
6. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). PMI, 2004.
7. Moran A. Agile Risk Management. Springer Verlag, Germany, 2014. URL: <https://www.isaca.org/resources/isaca-journal/issues/2016/volume-2/risk-management-in-agile-projects> (дата звернення 18.03.2024).
8. Манучарян К.Г. Модель ліквідації незапланованих ризиків в управлінні персоналом // Молодіжний форум XVIII ХНУРЕ. Інформаційні інтелектуальні системи. 2024. Т. 6. С. 214.
9. Хитра О.В., Андрушко І.М. Поняття, фактори і наслідки кадрових ризиків на підприємстві // Вісник соціально-економічних досліджень. 2013. Вип. 1 (48). С. 165.
10. Тарасюк Г.М. Управління проектами: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Каравела, 2006.

11. Решетняк О.І., Данько Н.І., Юрченко О.К. Управління ризиками ІТ-проектів: сутність та особливості застосування підходів РМBoK і Agile. Харків, 2023.
12. Managing Successful Projects with PRINCE2®. OGC, 2010.
13. Górski M., Dziadosz A., Skorupka D. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych. 2010. № 157(3). С. 41.
14. Kulejewski J. Przegląd Budowlany. 2009. № 80(6). С. 43.
15. Ibadov N. 2nd International conference on computational and experimental science and engineering (ICCESEN). Abstract book. 2015. С. 239.
16. Krzemiński M., Nowak P. XXI Slovak-Polish Seminar “Theoretical foundation of civil engineering”. Proceedings. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012. С. 545.
17. ДСТУ 3008:2015. Державний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення [Текст]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с.
18. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Текст]. / Видання офіційне. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 20 с.
19. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення магістерської атестаційної роботи за спеціальністю 122 Комп’ютерні науки (освітня програма «Управління проектами в галузі інформаційних технологій» освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Сасенко В.І., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2024. - 24 с.