

Грабіна Катерина ВікторівнаЗдобувач PhD кафедри інформаційних технологій, <https://orcid.org/0000-0003-0950-4486>

Сумський державний університет, Суми

Шендрик Віра Вікторівна

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій,

<https://orcid.org/0000-0001-8325-3115>

Сумський державний університет, Суми

**МЕТОД УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІТ-ПРОЄКТІВ
З ВРАХУВАННЯМ ЗАГРОЗ ТА МОЖЛИВОСТЕЙ**

Анотація. В умовах сьогодення впровадження новітніх інформаційних технологій стає запорукою комфортного існування людини в суспільстві. Одним з головних результатів їх використання є збільшення та підвищення якості послуг, які можна надавати через Інтернет, що своєю чергою призводить до необхідності швидкого перетворення і забезпечення умов цифрової трансформації в різних сферах діяльності людини. ІТ-індустрія, як і більшість інших сфер діяльності людини, активно й ефективно використовує моделі, методи та інструменти методології управління проектами. Зважаючи на те, що планування і реалізація будь-яких проектів, зокрема й ІТ-проектів, відбувається в умовах мінливості та невизначеності, які своєю чергою характеризуються великою кількістю ризиків, тому актуальним є розроблення і вдосконалення інструментів проектного керівника для управління ризиками з врахуванням загроз та можливостей. У цій роботі запропоновано метод управління ризиками ІТ-проектів з врахуванням загроз та можливостей. Розглянуто також дослідження науковців з питань управління ІТ-проектами в різних сферах діяльності та управління ризиками ІТ-проектів, і засвідчили, що наявні праці можуть бути використані для розроблення моделей, методів та інформаційної технології управління ризиками ІТ-проектів з врахуванням загроз та можливостей, але вони не зовсім враховують особливості цієї сфери. Авторами розроблено метод планування управління ризиками ІТ-проектів з врахуванням загроз та можливостей. У цьому дослідженні розглянуто питання управління ризиками в проектах, зокрема складові процесу управління ризиками, а також стратегії реагування на невизначеність, загрози та можливості. Підвищення якості надання послуг з розробки інформаційних технологій та необхідність підвищення конкурентоспроможності й ефективності системи управління ІТ-компаніями вимагає ґрунтованого вивчення й аналізу саме застосування проектного підходу до управління ризиками ІТ-проектів. З метою забезпечення ефективності управління пропонується застосування управління ризиками ІТ-проектів з врахуванням загроз та можливостей.

Ключові слова: управління ризиками ІТ-проектів; невизначеність; загрози; можливості; стратегії реагування; планування

Вступ

В умовах сьогодення впровадження новітніх та сучасних інформаційних технологій (ІТ) стає запорукою комфортного існування людини в цілому [1]. Одним з головних результатів їх використання є збільшення та підвищення якості послуг, які можна надавати через Інтернет, що своєю чергою призводить до необхідності швидкого перетворення та забезпечення умов цифрової трансформації в різних сферах діяльності людини. ІТ-індустрія, як і більшість інших сфер діяльності людини, активно й ефективно використовує моделі, методи та інструменти методології управління проектами [2].

Зважаючи на те, що планування і реалізація будь-яких проектів, зокрема й ІТ-проектів, відбувається в умовах мінливості та невизначеності, які своєю чергою характеризуються великою кількістю ризиків, тому актуальним є розроблення і вдосконалення інструментів проектного керівника для управління ризиками з врахуванням загроз та можливостей.

**Аналіз літературних джерел
і постановка проблеми**

Дослідження щодо застосування методології управління проектами проводяться як іноземними, так і вітчизняними науковцями, серед яких можна навести такі.

У роботах [3; 4] розглянуто питання впровадження підходів стратегічного менеджменту як один із напрямів розвитку проектно-орієнтованих підприємств. Авторами розроблено і запропоновано до впровадження трирівневий підхід у плануванні проектів. Результати цих наукових праць стануть підґрунтям для розроблення моделей та методів планування управління ІТ-проектами.

Авторами у роботі [5] показана залежність вибору оптимальної методології управління ІТ-проектом до його успішного завершення. Вибір методології управління є одним з перших рішень, яке приймає проектний менеджер. Кожна з наявних методологій управління має свої плюси та мінуси для різних типів проектів. Деякі з них розраховані на швидкість розроблення програмного продукту, інші – на всебічне дотримання вимог, треті – на креативність і постійний процес вдосконалення. Вибір оптимальної методології вимагає чіткого розуміння, позитивного або негативного впливу на конкретний проект. Універсальної методології не існує, тому її вибір виконується індивідуально під кожен проект, орієнтуючись на його цілі, масштаб, складність, терміни виконання, професіональність і дисциплінованість команди. Це необхідно, оскільки одні методології допомагають прискорити розроблення, а інші – зробити її більш ґрунтовною, виключити ризик виникнення істотних проблем, помилок або браку продукту. Тобто кожна методологія управління орієнтована на різні аспекти та особливості проектів, тому можлива комбінація відразу кількох методологій. Процес аналізу, оцінювання та вибору відповідної методології ґрунтується на стандарті Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) – моделі зрілості організаційного управління проектами. З урахуванням цього проведено аналіз сутності та принципів методологій управління ІТ-проектами. Сформовано бачення щодо формування інтегральної оцінки обрання оптимальної до конкретного ІТ-проекту методології. Для автоматизації прийняття проектних рішень на основі запропонованої інтегральної оцінки вибору оптимальної методології було запропоновано технологію вибору за сформованими проектними показниками. Це дослідження стане у нагоді в процесі розроблення методів управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз.

У роботі [6] запропоновано модель інтеграції сучасних ІТ з управління проектами з технологіями штучного інтелекту, що враховує сучасні тенденції та розробки в ІТ галузі та уможливило ефективно обробляти зростаючі потоки даних щодо параметрів та характеристик складних проектів при розробленні та прийнятті рішень щодо управління складними проектами. Визначено та класифіковано основні

причини, що впливають на неуспішне завершення проектів. Визначено, що запропонована модель ґрунтується на трьох складових, які включають перелік базових методологій і стандартів з управління проектами, що можуть на основі конвергенції утворювати гібридні методології, сукупність ІТ, баз даних та знань з управління проектами для розробки, обґрунтування та управління проектами та сучасні технології штучного інтелекту, які базуються на використанні методів машинного навчання. Обґрунтовано роль, складові та оточення машинного навчання для використання в управлінні проектами. Щодо умов інтеграції проведено аналіз і побудовано таблицю сучасних ІТ для управління проектами та проведено кластеризацію їх на три групи щодо можливостей використання технологій штучного інтелекту, зокрема машинного навчання. Результати цього дослідження можуть стати підґрунтям для розробки моделей та методів планування управління ІТ-проектами.

Авторами в роботі [7] окреслені основні проблемні аспекти, характерні для реалізації ІТ-проектів, які визначаються сучасними тенденціями середовища, в якому виконуються проекти. Зазначена актуальність пошуку дієвих механізмів реагування на неконтрольовані позитивні/негативні впливи з боку зовнішнього середовища. У цьому дослідженні авторами пропонується використання комплексного проактивного підходу до управління ІТ-проектами в існуючому турбулентному оточенні, яке характеризується надскладними впливами різного роду факторів зовнішнього середовища. В основу такого підходу покладено цілісне сприйняття процесів взаємодії системи «продукт – проект – організація», яке утворюється під час реалізації проекту та є часовим фактором взаємодії із зовнішнім оточенням. Така взаємодія показана через інформаційні впливи, які реалізуються завдяки чотирьом категоріям процесів: процесам управління проектами, процесам управління створення продукту, процесам управління зацікавленими сторонами та процесам управління взаємодією із зовнішнім середовищем. При цьому запропонований підхід акцентує увагу на можливостях формування бажаних дій щодо управління змінами завдяки проактивним заходам. Запропонована багатопланова модель зовнішнього середовища, яка є основним джерелом інформаційних впливів у системі «продукт – проект – організація». Така модель побудована на основі розгляду зовнішнього середовища організації та окремого проекту через процеси обміну інформацією. Визначені «точки входу» системи «продукт – проект – організація», через які впливи зовнішнього середовища, у вигляді інформації, потрапляють до системи і змінюють її параметри та

поведінку. Проведені дослідження стануть підґрунтям для розроблення методу управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз.

У роботі [8] розглядається проблема вибору методології управління проектами компанії або конкретним проектом. Авторами запропоновано методи вибору методології, призначеної для застосування за різних умов обізнаності особи, що приймає рішення, про наявні методики, їх переваги та недоліки і про спектр ефективного використання. Оскільки методи більш точні, вони вимагають більш трудомісткого аналізу проекту та його середовища. Пропонується зробити найбільш обґрунтований вибір в результаті розв'язання задачі щодо оптимізації обсягу проекту за такими критеріями: прибуток, час, вартість, якість, ризик, зростання зрілості компанії. Результати цього дослідження стануть у нагоді в процесі розроблення методу управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз.

Авторами в роботі [9] розглянуто питання необхідності застосування, з огляду на сучасні вимоги, актуальних для енергетики інформаційних технологій. Розроблення та впровадження ІТ-проектів на підприємствах енергетичної галузі створюють можливості оптимізації руху інформації на всіх етапах технологічного процесу, що своєю чергою приводить до підвищення ефективності всіх рівнів управління. Це дослідження стане в нагоді під час планування управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз.

Крім того, є багато наукових праць, які спрямовані на застосування ризик-менеджменту в управлінні проектами, зокрема й ІТ-проектами, які можуть стати в нагоді в процесі розроблення підходів саме до управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз.

У роботі [10] запропоновано концептуальну модель інтегрованого протиризикового управління конфліктами наукового проекту в умовах поведінкової економіки, яка побудована на підставі моделі «Айсбергу управління змінами». Автором було отримано подальший розвиток управління науковими проектами за рахунок інтеграції методологій: управління проектами, теорії стейкхолдерів, ризик-менеджменту, HR-менеджменту, конфліктології, поведінкової економіки. Розроблено концептуальну схему інтегрованого протиризикового управління конфліктами наукового проекту в умовах поведінкової економіки, що допомагає проектному менеджеру управляти невизначеністю (ризиками, конфліктами, факторами поведінкової економіки). Результати цієї роботи спрямовані на зменшення та усунення усіх негативних наслідків у науковому

проекті, завершення його в рамках затвердженого бюджету, строків та певної якості. Це дослідження стане підґрунтям для розроблення методу управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз.

Авторами в роботі [11] визначено, що на сьогодні розвиток інформаційних технологій дає змогу здійснити інтегроване протиризикове управління науковими проектами, що своєю чергою розширює спектр можливостей проектному менеджеру управляти інтегровано невизначеністю, зокрема кадровими ризиками, конфліктами та факторами поведінкової економіки. Це дослідження спрямоване на розроблення структури інформаційної бази інтегрованого протиризикового управління науковими проектами в умовах невизначеності та поведінкової економіки (ІПУНП). Запропоновано інформаційну технологію інтегрованого протиризикового управління науковими проектами в умовах невизначеності та поведінкової економіки, яка буде побудована на основі розробленої структури інформаційної бази ІПУНП. Дослідження проведено в рамках методології управління проектів з використанням інструментарію інформаційних технологій. Отже, розроблена структура інформаційної технології інтегрованого протиризикового управління науковими проектами в умовах невизначеності та поведінкової економіки, а також схема її реалізації, які своєю чергою дадуть змогу керівнику наукового проекту та його команді реалізувати розроблену авторами методологію ІПУНП з метою забезпечення успішної і своєчасної реалізації наукового проекту для задоволення потреб його стейкхолдерів. Це дослідження стане у нагоді в процесі розроблення інформаційної технології управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз.

У роботі [12] проведено дослідження управління ризиками ІТ-проектів автоматизації. Визначено, що метою аналізу ризиків є оцінка всіх їх видів і визначення можливих шляхів їх зниження, доцільності реалізації проекту за наявного ступеня ризику та способів його зменшення. Цей аналіз передбачає виявлення ризиків проекту та їх оцінку з визначенням впливових чинників, пошуку шляхів зниження ризику, врахування його за оцінки доцільності реалізації проекту та способу його фінансування. Виявлено, що ризики ІТ-проектів автоматизації ніколи не приймають нульового значення, адже середовище, в якому він здійснюється, ніколи не є детермінованим та чітко визначеним. Автором зроблено висновок, що незважаючи на всі методи та заходи для зниження ризику, менеджер ІТ-проекту має безперервно здійснювати моніторинг ситуації на кожному етапі, своєчасно реагуючи на "слабкі сигнали" ймовірного

ризиків. Якщо пропустити початок розвитку ризикової події, то, незважаючи на наступні правильні дії, збитки будуть значно вище, ніж у випадку попередження небезпеки, що насувається. Запропоновані автором підходи до управління ризиками ІТ-проектів стануть у нагоді в процесі розроблення методу управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз.

Автором у роботі [13] розглядаються основні підходи до ідентифікації та якісного аналізу ризиків ІТ-проектів на прикладі проекту впровадження автоматизованої системи. Проведення якісного аналізу ризиків в ІТ-проектах допомагає виявити всі ризики проекту, визначити можливі наслідки їх реалізації та сконцентрувати увагу менеджера проекту на ризиках, що мають найвищий показник впливу на проект. Всі ризики проекту мають підлягати контролю, проте реалізація стратегій управління ними залежить від певних додаткових витрат часу, ресурсів та бюджету проекту. І категоризація загального реєстру ризиків по показнику впливу на проект шляхом проведення якісного аналізу допоможе розставити пріоритети і відповідно приведе до економії ресурсів проекту. Результати цього дослідження можуть стати підґрунтям для розроблення методу управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз.

У роботі [14] розглянуто питання управління ризиками, зокрема інформаційними, яке завжди було завданням номер один при розробці та впровадженні будь-якого проекту. Проекти ж діджиталізації особливо чутливі до інформаційних ризиків, тому ризик-менеджмент постійно в пошуку механізмів захисту. Проаналізовано деякі методи управління ризиками, що запропоновані іншими науковцями, але разом з тим залишається ще ціла низка питань у напрямі управління інформаційними ризиками в процесі діджиталізації бізнесу. Серед методів, що уможливають мінімізувати ймовірність настання ризикових подій, є застосування методології реінжинірингу бізнес-процесів, яка була використана при розробці нового протиризикового методу. Для наочності розробниками методу надається алгоритм оптимізації бізнес-процесу з використанням модифікованого ФВА (функціонально-вартісний аналіз), який є складовою частиною методу управління інформаційними ризиками проекту. Головна ідея методу полягає в тому, що на основі розробленої концептуальної моделі проекту зі своїми запланованими часом та вартістю проводять ідентифікацію та аналіз можливих інформаційних ризиків, додатково планують визначені обсяги резервного часу і витрат на випадок загрози виникнення ризикових подій. Це дослідження стане

у нагоді в процесі розроблення підходів до управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз.

Авторами в роботі [15] представлено визначення та концепцію розробленої системи таргетних моделей інтегрованого управління ризиками для управління ІТ-проектами. Представлено математичну модель для розробленої системи таргетних моделей інтегрованого управління ризиками ІТ-проектів. Розглядається комплексний характер ризику з відповідними виокремленими компонентами, пов'язаними з обмеженнями проекту. Виконано розрахунки для звичайного ІТ-проекту в межах виявлених загроз і можливостей на основі розробленого підходу. Аналіз малого ІТ-проекту проводився з урахуванням розробленої системи таргетних моделей інтегрованого управління ризиками.

Крім того, в роботі [16] запропоновано підхід, який допомагає розглянути ІТ-компанії як складні різномірні системи, а ІТ-проекти як підсистеми, що є їх складовими. Проаналізовано поняття, базові принципи та особливості синергізму, визначено синергетичний ефект від поєднання різних підходів щодо управління загрозами з можливостями в ІТ-проектах, виокремлено особливості синергетичного ефекту ІТ-проектів від одночасного управління загрозами та можливостями. Проаналізовано інструменти для забезпечення використання переваг синергізму в ІТ-проектах.

Також, у роботі [17] проаналізовано необхідність розроблення ефективних підходів до управління ІТ-проектами з урахуванням їхньої специфіки та процесів управління ризиками. Проаналізовано термін «ризик» у контексті позитивних можливостей та негативних загроз. Виокремлено складові управління ризиками та їхній вплив на успіх проекту. Виконання ІТ-проекту вчасно та якісно, згідно бюджету та цілей проекту з урахуванням повної задоволеності замовника та стейкхолдерів і вважається успіхом проекту. Своєчасне і регулярне управління ризиками протягом всього проекту можна інтерпретувати як управління загрозами та управління можливостями. Коли управління загрозами спрямовано на їх зменшення, а управління можливостями на будь-яке їх збільшення та отримання ефекту збільшення прибутків, виграшу в часі або якості. Регулярне та своєчасне виконання цих заходів і становить ефективне управління ризиками, яке частково приводить до успіху проекту.

На підставі проведеного аналізу можна дійти висновку, що розроблення методів управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням можливостей та загроз є актуальним.

Мета і задачі публікації

Метою пропонованої роботи є розроблення методу управління ризиками ІТ-проектів з урахуванням загроз та можливостей.

Виклад основного матеріалу

Усі проекти можуть наражатися на ризики, оскільки вони є унікальними системами з різним ступенем складності, які здійснюються з метою отримання вигоди для стейкхолдерів. Вони реалізуються в умовах обмежень і припущень, а також очікувань стейкхолдерів, які можуть суперечити один одному та змінюватись. Команда проекту має брати на себе усвідомлений та контрольований ризик щодо виконання проекту з метою створення цінності з урахуванням ризиків та вигод [2;10; 11].

Із цього видно, що проекти існують у середовищах із різним ступенем невизначеності. За невизначеністю приховані як можливості, так і загрози, які команди проектів досліджують, оцінюють та вирішують що з ними робити.

Метою управління ризиками проекту є ідентифікація ризиків та управління ними, які не є предметом інших процесів управління проектом. Якщо не керувати ризиками, вони можуть спричинити відхилення проекту від плану та призводити до того, що проект може не досягти визначених цілей. Зрештою, від результативності управління ризиками проекту прямо залежить його успішне завершення.

Невизначеність у широкому сенсі – це стан незнання чи непередбачуваності. У невизначеності є багато нюансів, зокрема:

- ризик, пов'язаний із незнанням майбутніх подій;
- неоднозначність, пов'язана із незнанням поточних або майбутніх умов;
- складність, пов'язана із динамічними системами, що швидко змінюють свої характеристики і мають неочікувані кінцеві результати.

Успішне подолання невизначеності починається з розуміння середовища, в якому функціонує проект. До аспектів середовища, які характеризують невизначеність проекту, належать:

- економічні фактори – доступність ресурсів, можливість запозичення коштів, інфляційні процеси тощо;
- технічні особливості – нові або перспективні технології, складність, що пов'язана із системами, інтерфейси;
- юридичні або законодавчі обмеження та вимоги;
- фізичне середовище – безпека й умови праці, кліматичні умови;
- неоднозначність, що пов'язана із поточними або майбутніми умовами;
- соціальні впливи, які пов'язані із громадською думкою;
- політичні впливи, як зовнішні, так і внутрішні.

Невизначеність притаманна усім проектам. Виходячи з цього, наслідки будь-якої діяльності неможливо точно передбачити, тож може виникнути низка кінцевих результатів – можливостей та загроз. Можливість – це результат, який приносить вигоди цілям проекту, а загроза – це результат, який негативно впливає на цілі проекту. Разом можливості і загрози становлять сукупність ризиків проекту. Існує кілька варіантів реагування на невизначеність (табл. 1).

Отже, ризики є аспектом невизначеності. Ризик – це невизначена подія або умова, що в разі настання матиме позитивний чи негативний вплив на одну чи більше цілей проекту.

Члени команди проекту мають активно виявляти ризики протягом життєвого циклу проекту, щоб уникнути або мінімізувати вплив загроз та ініціювати або максимізувати вплив можливостей. Як загрози, так і можливості мають набір можливих стратегій реагування, які можна запланувати для виконання в разі виникнення ризику.

Таблиця 1 – Стратегії реагування на невизначеність

№	Стратегія реагування	Опис стратегії реагування
1	Збирання інформації	У деяких випадках невизначеність можна зменшити за рахунок отримання додаткової інформації, зокрема проведення досліджень, залучення експертів або аналізу ринку.
2	Підготовка до декількох кінцевих результатів	За допомогою цієї стратегії реагування команда проекту повинна мати окрім основного рішення, ще й резервний план на випадок надзвичайних ситуацій.
3	Проектування на основі набору	Кілька варіантів проектування або альтернатив команда проекту може дослідити на початковому етапі. Це допоможе знайти компроміс, зокрема: між часом та вартістю, якістю та вартістю, ризиком та розкладом, розкладом та якістю.
4	Розвиток стійкості	Команда проекту повинна мати можливість навчатися, адаптуватися та швидко реагувати на несподівані зміни.

Для ефективного управління ризиками команди проєкту необхідно знати, який рівень впливу ризику є прийнятним для досягнення цілей проєкту (рис. 1) [2; 17]. Це визначається вимірюваними порогами ризику, які відображають схильність до ризику та ставлення компанії і стейкхолдерів проєкту. Поріг ризику виражає прийнятне відхилення від цілі, що відображає схильність компанії та стейкхолдерів проєкту до ризику. Поріг зазвичай вказують і доводять до відома команди проєкту, а також відображають у визначеннях рівнів впливу ризиків для проєкту.



Рисунок 1 – Складові процесу управління ризиками проєкту

Загальний ризик проєкту – це вплив невизначеності на проєкт в цілому, який виникає з усіх джерел невизначеності. Сюди входять індивідуальні ризики та вплив наслідків змін у кінцевих результатах проєкту, як позитивних, так і негативних. Загальний ризик часто залежить від складності, неоднозначності та волатильності. Реакція на загальний ризик проєкту така ж, як і для окремих загроз та можливостей, хоча реакцію застосовують до проєкту в цілому, а не до конкретної події. Якщо загальний ризик проєкту великий, то компанія може вирішити скасувати проєкт.

Як тільки набір заходів реагування на ризики буде розроблено, його необхідно переглянути з метою виявлення будь-яких вторинних ризиків у запланованих заходах реагування. Перегляд ризиків також має на меті оцінку залишкового ризику після виконання заходів реагування. Тому планування відповідних заходів необхідно повторювати до тих пір, поки залишковий ризик не буде сумісний зі схильністю компанії до ризику.

Зважаючи на наведене вище, у цьому дослідженні авторами пропонується розробка методу управління ризиками ІТ-проєктів з врахуванням загроз та можливостей, який включає у себе такі етапи (рис. 2):

1. Ідентифікація загроз та можливостей за допомогою матриці RIO-RIT-REO-RET.

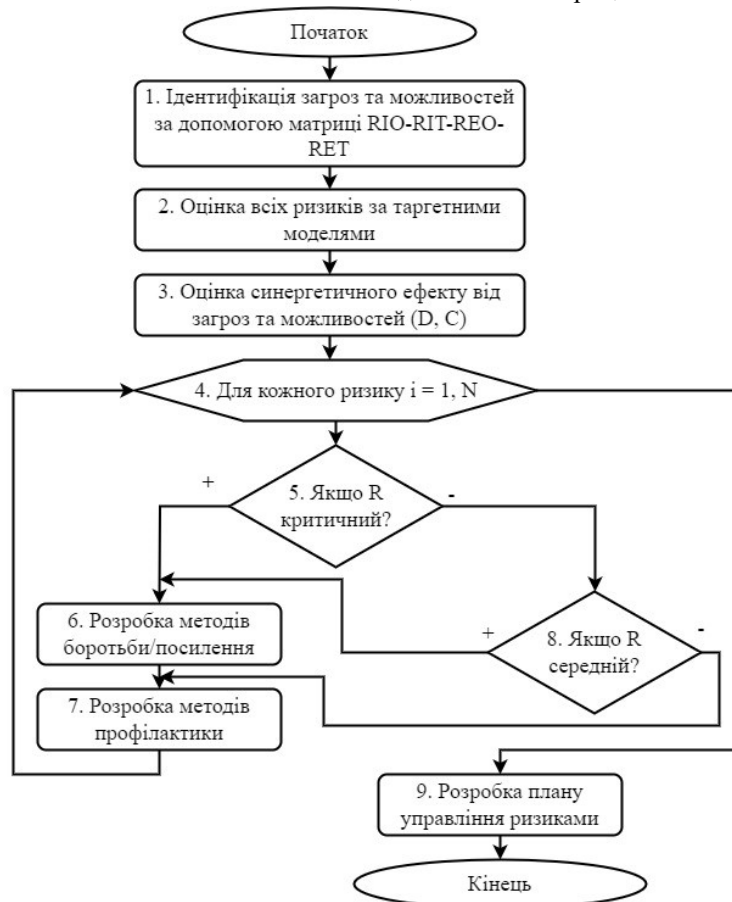


Рисунок 2 – Схема методу управління ризиками ІТ-проєктів з врахуванням загроз та можливостей

На цьому етапі пропонується застосування SWOT-аналізу, який дає змогу провести аналіз проекту з точки зору кожного з аспектів: сильних чи слабких сторін, сприятливих можливостей та загроз.

Згідно [2; 18] цей метод використовується при ідентифікації ризиків, щоб розширити ідентифікацію ризиків за рахунок ризиків, які виникають всередині самого проекту. Розглядаючи ризики для типового IT-проекту, можна відзначити рівень їх виникнення: проектний, організаційний (рівень компанії) чи галузевий з класифікованими ризиками. Будемо вважати ризики проектного рівня – внутрішніми (Internal), а ризики рівня компанії, організації чи галузі – зовнішніми (External). Тому введено класифікацію за джерелом виникнення – внутрішні ризики (I) та зовнішні ризики (E).

Аналізуючи необхідність та типове класифікацію ризиків для IT-проектів, можна констатувати, що є потреба в адаптації класичного SWOT-аналізу, з урахуванням того, що ризики можуть являти собою як загрозу, так і можливість, а також подальшого цільового використання цих даних.

Для кожного проекту можна поділяти ризики на внутрішні можливості – Risks Internal Opportunities (RIO) та внутрішні загрози – Risks Internal Treats (RIT), а також зовнішні можливості – Risks External Opportunities (REO) та зовнішні загрози – Risks External Treats (RET).

Отже, результатом цього етапу є матриця RIO-RIT-REO-RET, яка містить у собі ідентифіковані внутрішні та зовнішні можливості й загрози.

2. Оцінка всіх ризиків за таргетними моделями [15].

Як було наведено вище, то згідно [2], визначення ризиків проектів також охоплює невизначені події, які можуть мати негативний вплив на цілі проекту, а також ті, що можуть мати позитивний ефект. Ці два типи ризиків (R) називаються відповідно загрозами та можливостями. Важливо розглядати як загрози, так і можливості в рамках управління ризиками. Таке управління ризиками допомагає досягти синергії та ефективності, наприклад розглядати обидва в одному аналізі та координувати відповіді на обидва, якщо вони збігаються або можуть посилювати один одного. Ось чому важливо розрізняти загрози та можливості в управлінні і прогнозуванні проекту, природа яких може накладатися і посилювати один одного та результати проекту в цілому.

$$R = \{D, C\} \quad (1)$$

де D – загрози проекту; C – можливості проекту.

Кожен проект можна виміряти цілями проекту або його обмеженнями. Обмеженнями проекту є

бюджет, час або строки, обсяг та якість [2]. Вони є найважливішими в управлінні проектом та можуть допомогти керувати поточним статусом проекту та повідомляти про нього. Отже, беручи до уваги важливість обмежень для успіху проекту, будемо вважати, що кожен ризик або можливість впливає на кожне обмеження. Тому він має відповідний компонент, який показує вплив ризику на обмеження. Такий складний характер загрози та можливості можна представити формулами:

$$D_j = \sum_{j=1}^m P_{jd} \cdot (V_{jdb} + V_{jdt} + V_{jds} + V_{jddq}), \quad (2)$$

$$C_i = \sum_{i=1}^n P_{ic} \cdot (V_{icb} + V_{ict} + V_{ics} + V_{icq}), \quad (3)$$

де j – значення від 1 до m ; m – кількість загроз у проекті; D_j – j -та загроза у проекті; P_{jd} – ймовірність появи j -ї загрози від 0 до 1; V_{jdb} – значення впливу j -ї загрози на бюджет від -10 до 0; V_{jdt} – значення впливу j -ї загрози на час або графік від -10 до 0; V_{jds} – значення впливу j -ї загрози на обсяг від -10 до 0; V_{jddq} – значення впливу j -ї загрози на якість від -10 до 0; i – значення від 1 до n ; n – кількість можливостей у проекті; C_i – i -та можливість у проекті; P_{ic} – ймовірність появи i -ї можливості від 0 до 1; V_{icb} – значення впливу i -ї можливості на бюджет від 0 до 10; V_{ict} – значення впливу i -ї можливості на час або розклад від 0 до 10; V_{ics} – значення впливу i -ї можливості на обсяг від 0 до 10; V_{icq} – значення впливу i -ї можливості на якість від 0 до 10.

Усі значення (P_{jd} , P_{ic} , V_{jdb} , V_{jdt} , V_{jds} , V_{jddq} , V_{icb} , V_{ict} , V_{ics} , V_{icq}) для загроз та можливостей визначаються за допомогою застосування експертних оцінок.

Результатом цього етапу є кількісна оцінка загроз та можливостей для IT-проекту.

3. Оцінка синергетичного ефекту від загроз та можливостей (D , C) [16].

На цьому етапі проводиться оцінювання синергетичного ефекту від загроз та можливостей шляхом розрахунку сукупного ефекту в певні інтервали часу, який визначається формулою:

$$R_{it} = \sum_{t=0}^T \sum_{i=0}^n c_{it1} - \sum_{t=0}^T \sum_{j=0}^m d_{jt2}, \quad (4)$$

де c_{it1} – можливості проекту, можна представити у такому вигляді:

$$c_{it1} = \sum_{t=0}^T \sum_{i=0}^n p_{it1} \cdot v_{it1}, \quad (5)$$

d_{jt2} – загрози проекту, можна представити у такому вигляді:

$$d_{jt2} = \sum_{t=0}^T \sum_{j=0}^m p_{jt2} \cdot v_{jt2}, \quad (6)$$

де p_i , p_j – ймовірність виникнення загрози або можливості; v_i , v_j – ступінь позитивного (i) та

негативного (j) впливу; t_1, t_2 – характеризує момент виникнення загрози або можливості; T – тривалість проекту.

Менеджер проекту під час запровадження заходів управління також має можливість управляти і загрозами. Залучення експертів компанії для виявлення загроз та можливостей є невід’ємним інструментом досягнення синергізму. Використання накопиченого досвіду та аналізу попередніх помилок з реєстрів вивчених уроків на фазі планування, де наведений весь досвід схожих суміжних проектів компанії. Позитивні та негативні уроки, винесені і проаналізовані проектним менеджером з попередніх проектів, можуть слугувати предметом обміркування для ідентифікації загроз або можливостей на поточному проекті. Матриця RIO-RIT-REO-RET має враховувати не лише загрози, а й можливості, які створюють позитивний вплив на цілі проекту в разі їх виникнення.

Відносний синергетичний ефект можна представити у вигляді відношення різниці показників доходу та запланованого бюджету із сумарними згрупованим ризиком та можливістю проекту, різниці доходу та запланованого бюджету із сумою всіх j -тих загроз та i -тих можливостей проекту. Яке моделюється виразом:

$$E = \frac{F - B - \left(\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m \left(\sum_{t1=0}^T P_{it1} \cdot V_{it1} \right) - \left(\sum_{t2=0}^T P_{it2} \cdot V_{it2} \right) \right)}{F - B + \sum_{t1=0}^T P_{it1} \cdot V_{it1} - \sum_{t2=0}^T P_{it2} \cdot V_{it2}} > 1, \quad (7)$$

де F – очікуваний дохід від проекту; B – бюджет проекту.

Треба відзначити, що використання (4) у виразі (7) залежить від тривалості проекту, тобто змінної часу T . Така умова (7) моделює позитивний синергетичний ефект від управління загрозами та можливостями водночас, тому що сумарний результат від управління ризиками та загрозами вищий, ніж від управління загрозами або ризиками окремо. Таку гіпотезу можна перевірити на моделі групування ризиків та можливостей залежно від різних ознак.

4. Для кожного ризику $i = 1, N$ (N – кількість ризиків ІТ-проекту) проводиться ранжування за допомогою матриці ймовірності і впливу ризиків або інших інструментів управління ризиками на критичні (1-0,7), середні (0,6-0,4), низькі (0,3-0).

До уваги беруться тільки критичні та середні ризики, низькі приймаються як такі, що мають не значний рівень впливу.

5. Якщо R критичний? Якщо умова виконується, то відбувається перехід до п. 6, якщо ні, то до п. 8.

6. Розроблення методів боротьби/посилення [2; 19; 20].

Загроза – це подія або умова, яка у випадку настання негативно впливає на одну або кілька цілей. Для боротьби із загрозами можна використовувати будь-яку із п’яти альтернативних стратегій (табл. 2).

Можливість – це подія або умова, яка у випадку настання позитивно впливає на одну або декілька цілей проекту. Для роботи із можливостями можна розглянути п’ять альтернативних стратегій (табл. 3).

Таблиця 2 – Стратегії реагування на загрози

№	Стратегія реагування	Опис стратегії реагування
1	Уникнення	Команда проекту діє з метою усунути загрозу або захистити проект від її впливу
2	Ескалація	Команда або спонсор проекту погоджуються, що загроза виходить за межі проекту або запропонована реакція перевищить повноваження керівника проекту
3	Передача	Це перехід володіння загрозою третій стороні для управління ризиком та прийняття наслідків у разі виникнення загрози
4	Пом’якшення	Здійснюються заходи щодо зменшення ймовірності виникнення та/або впливу загрози
5	Прийняття	Ця стратегія передбачає визнання загрози без планування жодних активних заходів

Таблиця 3 – Стратегії реагування на можливості

№	Стратегія реагування	Опис стратегії реагування
1	Використання	Команда проекту діє з метою забезпечення настання можливості
2	Ескалація	Команда або спонсор проекту погоджуються, що можливість виходить за межі проекту або запропонована реакція перевищить повноваження керівника проекту
3	Розподіл	Спільне використання можливостей передбачає передачу володіння можливістю третій стороні, яка може найкраще скористатися вигодою від цієї можливості
4	Посилення	Здійснюються заходи щодо збільшення ймовірності настання та/або впливу можливості
5	Прийняття	Ця стратегія передбачає визнання існування нагоди без планування жодних активних заходів

Розробка методів профілактики [19; 20].

Для того щоб під час виконання проекту уникнути виникнення загроз та посилити вплив можливостей у проєкті, пропонується застосування методів профілактики.

1. Індивідуальні – профілактичні заходи, що проводяться на окремих задачах проєкту чи з окремими членами команди/учасниками проєкту.

2. Групові – профілактичні заходи, що проводяться з групами членів команди/учасниками проєкту, з групами задач проєкту, якщо ці групи мають схожі причини виникнення загроз і можливостей у проєкті.

3. Масові – профілактичні заходи, спрямовані на весь проєкт – всіх учасників та всі задачі.

Після розробки заходів профілактики відбувається перехід до наступного ризику (п. 4). Якщо ризики закінчилися, то перехід до п. 9.

8. Якщо R середній? То відбувається перехід до п. 6, якщо ні, то до п. 7.

9. Розробка плану управління ризиками.

На цьому етапі формується план управління ризиками – це складова частина плану управління проєктом, в якому описуються яким чином усі дії щодо управління ризиками будуть структуровані та виконані, зокрема: стратегії управління ризиками; ролі та сфери відповідальності; фінансування заходів; визначення строків; категорії ризиків; ймовірності та впливи; матриця впливу та ймовірності тощо.

З метою підвищення якості управління IT-проєктами доцільно покращити виконання процесів

управління ризиками означених проєктів з урахуванням ризиків та можливостей і запровадити ще й ті процеси, які не виконуються. Це також може бути зроблено за допомогою розроблення та впровадження інформаційної технології управління ризиками IT-проєктів з урахуванням ризиків та можливостей.

Висновки

Підвищення якості надання послуг з розроблення інформаційних технологій, необхідність розроблення та удосконалення програмного забезпечення, необхідність підвищення конкурентоспроможності та ефективності систем управління IT-компаніями, які більшою мірою застосовують проєктний підхід в управлінні, вимагають вдосконалення та покращення наявних підходів та методів з управління проєктами. З врахуванням великої мінливості та невизначеності сучасних IT-проєктів необхідно провести ґрунтовне вивчення й аналіз саме застосування проєктного підходу до управління ризиками IT-проєктів. У цьому дослідженні розглянуто метод управління ризиками IT-проєктів з урахуванням загроз та можливостей для подальшого розроблення інформаційної технології управління ризиками IT-проєктів. З метою забезпечення ефективності управління пропонується застосування управління ризиками IT-проєктів з урахуванням загроз та можливостей.

Список літератури

1. Кухар А. В., Свірська В. О. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій як фактор розвитку підприємства. *Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса*. Вінниця : ДонНУ імені Василя Стуса, 2021. Вип. 13. Том 1. С. 267–271.
2. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (7 Ed.). Chicago: Project Management Institute, 2019. 250 p.
3. Teslenko P., Antoshchuk S., Bedrii D. & Lytvynchenko H. 3-Level Approach to the Projects Planning. *Proceeding of "Computer Sciences and Information Technologies (CSIT 2018)"*. Lviv, 2018. P. 195–198. DOI: 10.1109/STC-CSIT.2018.8526643.
4. Teslenko P., Polshakov I. & Bedrii D. Strategic management of evolving project-oriented organization. *Science and Education a New Dimension, Economics*. Budapest, 2016. IV (2), Issue 94. P. 33–35.
5. Борисов О. В., Данченко О. Б., Харута В. С. Технологія вибору ефективної методології управління IT-проєктом. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. Харків : НТУ «ХПІ», 2022. № 2(6). С. 7–13. DOI: 10.20998/2413-3000.2022.6.2.
6. Проскурін М. В., Морозов В. В., Шелест Т. М. Модель системи управління IT-проєктами на основі машинного навчання. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. Харків : НТУ «ХПІ», 2019. № 1 (1326). С. 42–50. DOI: 10.20998/2413-3000.2019.1326.7.
7. Морозов В. В., Кальніченко О. В. Дослідження моделей взаємодії процесів в IT-проєктах на основі проактивного підходу. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. Харків : НТУ «ХПІ», 2019. № 2 (1327). С. 20–27. DOI: 10.20998/2413-3000.2019.1327.4.
8. Kononenko I., Kharazii A. The methods of selection of the project management methodology. *International Journal of Computing*. 2014. Vol. 13, No 4. P. 240–247.
9. Bedrii D., Semko I., Krylov V. IT-projects in power engineering. *Project, Program, Portfolio Management*. Proceeding of the Fourth International Scientific and Practical Conference (Odesa, 06-07 December 2019). Book 2. Odesa, ONPU, 2019. P. 16–20.
10. Bedrii D. Integrated anti-risk management of conflicts of a scientific project in a behavioral economics. *Scientific Journal of Astana IT University*. Astana, September 2020. Vol. 3. P. 4–14. DOI: 10.37943/AITU.2020.15.62.001.

11. Danchenko E., Bakulich O., Teslenko P., Bedrii D., Bielova O., Semko I. Information technology of integrated risk management of scientific projects under uncertainty and behavioral economy. *Scientific Journal of Astana IT University*. Vol. 5, March 2021. Astana, 2021. P. 63-76. DOI: 10.37943/AITU.2021.69.52.006.

12. Беляков М. А. Управління ризиками в ІТ-проєктах автоматизації. *Актуальні задачі сучасних технологій*. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів (м. Тернопіль, 17-18 листопада 2016 р.). Тернопіль, 2016. С. 291–292.

13. Онищенко І. І. Аналіз ризиків в процесі управління ІТ-проєктами. *Вісник НТУ «ХПІ»*. Серія : *Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Харків : НТУ «ХПІ», 2014. № 3 (1046). С. 95–100.

14. Данченко О. Б., Бедрій Д. І., Семко О. В., Заяц О. В. Метод управління інформаційними ризиками в проєктах діджиталізації бізнес-процесів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Харків : НТУ «ХПІ», 2022. № 2(6). С. 25–29. DOI: 10.20998/2413-3000.2022.6.5.

15. Danchenko O. V., Shendryk V. V., Hrabina K. V. Target models of integrated risk management for IT projects. *The scientific heritage*. Budapest, 2021. № 71(71). С. 55–61. DOI: 10.24412/9215-0365-2021-71-1-55-61.

16. Шендрік В. В., Данченко О. Б., Грабіна К. В. Синергетичний ефект від управління загрозами та можливостями в ІТ-проєктах *Project, Program, Portfolio Management*. V міжнародна науково-практична конференція (м. Одеса, 04-05 грудня 2020 року). Одеса: ОНПУ, 2020. С. 26–30.

17. Шендрік В. В., Данченко О. Б., Грабіна К. В. Складові управління ризиками ІТ-проєктів. *Інформатика. Культура. Технології*. VIII Міжнародна науково-практична конференція (м. Одеса, травень 2021). Одеса: ОНПУ, 2021. С. 124–126.

18. Грабіна К. І., Шендрік В. В., Данченко О. Б., Мазуркевич А. Г. Застосування SWOT-аналізу для ідентифікації ризиків проєкту. *Управління проєктами у розвитку суспільства*. XVIII Міжнародна науково-практична конференція (м. Київ, травень 2021). Київ: КНУБА, 2021. С. 133–137.

19. Данченко О.Б. Методологія інтегрованого управління відхиленнями в проєктах : автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.13.22. Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. Київ, 2015. 45 с.

20. Бедрій Д. І. Інтегроване протиризикове управління науковими проєктами в умовах невизначеності та переходу до циркулярної економіки: дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22. Одеса: Держ. ун-т «Одеська політехніка», 2021. 431 с.

Стаття надійшла до редколегії 10.08.2023

Hrabina Kateryna

Postgraduate student of the Department of Information Technologies, <https://orcid.org/0000-0003-0950-4486>
Sumy State University, Sumy

Shendryk Vira

Associate Professor, PhD, Head of the Information Technologies Department, <https://orcid.org/0000-0001-8325-3115>
Sumy State University, Sumy

METHOD OF THE RISK MANAGEMENT OF IT PROJECTS TAKING INTO ACCOUNT THREATS AND OPPORTUNITIES

Abstract. In today's conditions, the introduction of the latest information technologies becomes a guarantee of a comfortable human existence in society. One of the main results of their use is the increase and improvement of the quality of services that can be provided via the Internet. Which, in turn, leads to the need for rapid transformation and provision of conditions for digital transformation in various spheres of human activity. The IT industry, like most other spheres of human activity, actively and effectively uses models, methods and tools of project management methodology. Considering the fact that the planning and implementation of any projects, including IT projects, takes place in conditions of variability and uncertainty, which in turn are characterized by a large number of risks, therefore it is urgent to develop and improve the project manager's tools for risk management, taking into account threats and opportunities. In this paper, a method of risk management of IT projects is proposed, taking into account threats and opportunities. Research by scientists on IT project management in various fields of activity and IT project risk management was also considered, which showed that existing works can be used to develop models, methods and information technology of IT project risk management, taking into account threats and opportunities. but do not fully take into account the peculiarities of this sphere. The authors have developed a method of planning risk management of IT projects taking into account threats and opportunities. This study examines project risk management, including the components of the risk management process, as well as strategies for responding to uncertainty, threats, and opportunities. Improving the quality of information technology development services and the need to increase the competitiveness and efficiency of the management system of IT companies requires a thorough study and analysis of the application of the project approach to risk management of IT projects. In order to ensure the effectiveness of management, it is proposed to apply risk management of IT projects taking into account threats and opportunities.

Keywords: risk management of IT projects, uncertainty, threats, opportunities, response strategies, planning.

References

1. Kukhar, A. V., Svirs'ka, V. O. (2021). Application of modern nformative-communication technologies as a factor of enterprise development. *Bulletin of DonNU named after Vasyl Stus*, 13,1, 267–271.
2. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). (2021). Seventh Edition. USA: PMI, 250.
3. Teslenko, P., Antoshchuk, S., Bedrii, D. & Lytvynchenko, H. (2018). 3-Level Approach to the Projects Planning. *Proceeding of "Computer Sciences and Information Technologies (CSIT 2018)*, Pp. 195–198. DOI: 10.1109/STC-CSIT.2018.8526643.
4. Teslenko, P., Polshakov, I. & Bedrii, D. (2016). Strategic management of evolving project-oriented organization. *Science and Education a New Dimension, Economics*, IV (2), 94, 33–35.
5. Borysov, O. V., Danchenko, O. B., Kharuta, V. S. (2022). Techology of choice of effective methodology of management. *Bullitin of NTU "KhPI"*, 2(6), 7–13. DOI: 10.20998/2413-3000.2022.6.2.
6. Proskurin, M. V., Morozov, V. V., Shelest, T. M. (2019). Model' of sysem of management of IT-projects on the basis of mashine learning. *Bullitin of NTU "KhPI"*, 1 (1326), 42-50. DOI: 10.20998/2413-3000. 2019.1326.7.
7. Morozov, V. V., Kal'nichenko, O. V. (2019). Investigation of models of processes interactions in IT projects basing on proactive approach.. *Bullitin of NTU "KhPI"*, 2 (1327), 20–27. DOI: 10.20998/2413-3000.2019.1327.4.
8. Kononenko, I., Kharazii, A. (2014). The methods of selection of the project management methodology. *International Journal of Computing*, 13, 4, 240–247.
9. Bedrii, D., Semko, I., Krylov, V. (2019). IT-projects in power engineering. *Project, Program, Portfolio Management*. Proceeing of the Fourth International Scientific and Practical Conference (Odesa, 06-07 December 2019). Book 2. Odesa, ONPU, Pp. 16–20.
10. Bedrii, D. (2020). Integrated anti-risk management of conflicts of a scientific project in a behavioral economics. *Scientific Journal of Astana IT University*, 3, 4–14. DOI: 10.37943/AITU.2020.15.62.001.
11. Danchenko, E., Bakulich, O., Teslenko, P., Bedrii, D., Bielova, O., Semko, I. (2021). Information technology of integrated risk management of scientific projects under uncertainty and behavioral economy. *Scientific Journal of Astana IT University*, 5, 63–76. DOI: 10.37943/AITU.2021.69.52.006.
12. Belyakov, M. A. (2016). Risk management in IT automatization projects. *Actual tasks of modern technologies.Procc. V int. Conf. of Young scientists* (Ternopil, November 17-18), P. 291–292.
13. Onyshchenko, I. I. (2014). Risks analysis in management of it processes. *Bulletin of NTU "KHPI"*, 3 (1046), 95–100.
14. Danchenko, O. B., Bedrii, D. I., Semko, O. V., Zayats, O. V. (2022). Method of management of information risks id projects of digitalization of business processes. *Metod upravlinnya informatsiynomy ryzykamy v proyektakh didzhitalizatsiyi biznes-protsektiv*. . *Bulletin of NTU "KHPI"*, 2(6), 25–29. DOI: 10.20998/2413-3000.2022.6.5.
15. Danchenko O. B., Shendryk V. V., Hrabina K. V. (2021). Target models of integrated risk management for IT projects. *The scientific heritage*, 71(71), 55–61. DOI: 10.24412/9215-0365-2021-71-1-55-61.
16. Shendryk, V. V., Danchenko, O. B., Hrabina, K. V. (2020). Synergetic effect from risk management and possibilities in IT projects. *Procc. V int. Conf. Project, Program, Portfolio Management*. Odesa: ONPU, pp. 26–30.
17. Shendryk, V. V., Danchenko, O. B., Hrabina, K. V. (2021). Components of risk management in It processes. *Procc. VIII int. Sci. Conf. Informatyka. Kul'tura. Tekhnolohiyi*, Pp. 124–126.
18. Hrabina, K. I., Shendryk, V. V., Danchenko, O. B., Mazurkevych, A. H. (2021). Use of SWOT analisys for indentification of project risks. *Procc. XVIII Int/ Sci. Conf. Kyiv: KNUBA*, Pp. 133–137.
19. Danchenko, O. B. (2015). *Metodolohiya intehrovanoho upravlinnya vidkhylenyamy v proyektakh* : DSc thesis: 05.13.22. Kyiv. national University of Construction and Architecture. Kyiv, 45.
20. Bedrii, D. I. (2021). *Integrated antirisks management of the projects in unceartanty conditions and shift to the circular economy.*: DSc thesis: 05.13.22. Odesa: State Odesa Polytechnic University, 431.

Посилання на публікацію

- APA Hrabina, Kateryna & Shendryk ,Vira. (2023). Method of the risk management of it projects taking into account threats and opportunities. *Management of Development of Complex Systems*, 55, 18–28, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.55.18-28.
- ДСТУ Грабіна К. В., Шендрік В. В. Метод управління ризиками ІТ-проектів з врахуванням загроз та можливостей. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2023. № 55. С. 18 – 28, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.55.18-28.