

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет менеджменту та маркетингу

Кафедра економічної кібернетики

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО

Завідувач кафедри

_____ Катерина БОЯРИНОВА

« ____ » червня 2023 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

**на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо–професійною програмою
«Економічна кібернетика»
спеціальності 051 «Економіка»**

**на тему: «Економічне моделювання фінансових результатів підприємства в
умовах невизначеності»**

Виконала:

студентка IV курсу, групи УК–91

Сазонова Марія Олегівна

Керівник:

Старший викладач кафедри економічної кібернетики, док. філос. з екон.

Мажара Гліб Анатолійович

Рецензент:

доцент кафедри міжнародної економіки, к.е.н., доц.

Черненко Наталя Олександрівна

Засвідчую, що у цій дипломній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.

Студентка _____

Київ – 2023

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет менеджменту та маркетингу

Кафедра економічної кібернетики

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітньо– професійна програма «Економічна кібернетика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Катерина БОЯРИНОВА

« 6 » лютого 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Сазоновій Марії Олегівні

1. Тема роботи: «Економічне моделювання фінансових результатів підприємства в умовах невизначеності»

керівник роботи **Мажара Гліб Анатолійович**, док. філос. з екон.
затверджені наказом по університету від 31.05.2023р. № 2077– с

2. Термін подання студентом роботи: 12.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: наукова та навчально-методична література, законодавчі й нормативні акти України, які регламентують особливості діяльності підприємства, інформація про розвиток підприємства «Luxoft Ukraine», фінансова звітність (форма № 1 «Баланс», форма № 2 «Звіт про фінансові результати» за 2019 - 2022рр.; форма № 5 «Примітки до річної фінансової звітності»); статут.

4. Зміст пояснювальної записки

а) теоретична частина:

- розкрити теоретичні аспекти фінансового моделювання та аналіз фінансових інструментів в управлінні ІТ підприємством
- проаналізувати сутність фінансового моделювання та підходи до моделювання
- обґрунтувати інструменти фінансового планування та управління підприємством

б) дослідницько– аналітична частина:

- надати поточну оцінку ефективності діяльності ІТ підприємств в умовах невизначеності
- сформулювати ситуаційне моделювання
- здійснити аналіз економічного моделювання за умов повної невизначеності

в) рекомендаційна частина:

- провести фінансовий аналіз ІТ підприємств та економіко-математичне моделювання показників рентабельності діяльності Luxoft Ukraine
- здійснити аналіз та прогнозування економіко-математичних моделей в умовах невизначеності

5. Перелік ілюстративного матеріалу

1. Діяльність підприємства «Luxoft Ukraine».
2. Організаційна структура підприємства за часткою ринку основних гравців ІТ ринку України у 2019-2022 р.
3. Фінансові показники підприємства
4. Технічний потенціал підприємства до реалізації проекту тобто початкові дані.
5. Графіки залежності між змінними для оцінки підприємства
6. Аналіз показників підприємства

6. Дата видачі завдання:

«06» лютого 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Позначки керівника про виконання завдань
1.	Збір необхідної інформації теоретичного, методичного та практичного змісту, вивчення та аналіз літературних джерел щодо моделювання фінансових результатів на підприємстві	06.02.2023 – 26.02.2023	
2.	Розгляд теоретико-методичних засад дослідження економічного моделювання фінансових результатів на підприємстві	27.02.2023 – 19.03.2023	
3.	Вибір підприємства для дослідження та постановка економічної задачі	20.03.2023 – 02.04.2023	
4.	Опис характеристики підприємства, виявлення чинників впливу та аналіз фінансових результатів на підприємстві	03.04.2023 – 16.04.2023	
5.	Побудова економіко-математичної моделі, методики розрахунків, вибір програмного забезпечення для моделювання фінансових результатів на підприємстві	17.04.2023 – 21.04.2023	
6.	Економіко-математичне моделювання фінансових результатів на підприємстві	21.04.2023 – 01.05.2023	
7.	Аналіз результатів моделювання та розроблення рекомендацій з удосконалення фінансових результатів на підприємстві	02.05.2023 – 21.05.2023	
8.	Економічне моделювання фінансових результатів підприємства в умовах невизначеності	22.05.2023 – 28.05.2023	
9.	Оформлення дипломної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти	29.05.2023 – 04.06.2023	

Студентка

_____ **Марія САЗОНОВА**

(підпис)

Керівник дипломної роботи

_____ **Гліб МАЖАРА**

(підпис)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на тему: **«Економічне моделювання фінансових результатів підприємства в умовах невизначеності»** містить 97 сторінок, 8 таблиць, 22 рисунки, 1 додатків. Перелік посилань нараховує 29 найменування.

Метою роботи є узагальнення теоретичних знань, а також економічно обґрунтувати шляхи підвищення ефективності компанії Luxoft Ukraine.

Об'єктом дипломної роботи є процес підвищення ефективності діяльності Luxoft Ukraine.

Предмет дипломної роботи – предмет дослідження даної роботи являє собою сукупність теоретико-методологічних та науково-практичних підходів до економічного моделювання, спрямованих на підвищення рівня ефективності діяльності компанії Luxoft Ukraine.

Методи дослідження. Основними були методи проведення аналізу та синтезу, методи формалізації, методи наукового узагальнення та групування, а також , методи абстрактно-логічні та гіпотетико-дедуктивні методи. Також використовувались різні табличні, графічні, коефіцієнтні, економетричні та статистичні методи.

Результати роботи. Отримані результати дослідження можуть бути використані для покращення фінансового планування, управління ризиками та підвищення ефективності діяльності ІТ підприємств. Дипломна робота відображає актуальність та значимість фінансового моделювання та аналізу фінансових інструментів у сучасному управлінні ІТ підприємством.

Рекомендації щодо використання результатів роботи. Результати роботи та надані рекомендації можуть бути використані для подальшого вдосконалення економічних систем і процесів у підприємстві або установі. Отримані дані та аналіз допоможуть у формулюванні стратегічних рішень.

Ключові слова: моделювання, планування, управління, ситуаційне та економічне моделювання, економіко-математичне моделювання.

ABSTRACT

Thesis of the first (bachelor's) level of higher education on «Economic modeling of the companies financial results in conditions of uncertainty» contains 96 pages, 8 tables, 22 figures, the list of links contains 29 items.

The purpose of the work is to provide economic justification for improving the efficiency of Luxoft Ukraine company.

The object of the work is the process of improving the efficiency of Luxoft Ukraine's activities..

The subject of the work is the theoretical and methodological approaches aimed at increasing the efficiency of Luxoft Ukraine company.

Research methods. The main methods used in the research include analysis and synthesis, formalization methods, scientific generalization and grouping methods, as well as abstract-logical and hypothetico-deductive methods. Various tabular, graphical, coefficient, econometric, and statistical methods were also utilized..

Results of work. The obtained research results can be used to enhance financial planning, risk management, and improve the efficiency of IT enterprises. The thesis reflects the relevance and significance of financial modeling and analysis of financial instruments in modern IT enterprise management.

Recommendations for the use of work results. The results of the work and the provided recommendations can be utilized for further improvement of economic systems and processes in enterprises or institutions. The gathered data and analysis will assist in formulating strategic decisions, implementing effective management methods, and refining economic models.

Keywords: *modeling, planning, management, situational and economic modeling, economic-mathematical modeling.*

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОНОМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА	
АНАЛІЗ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ В УПРАВЛІННІ ІТ	12
1.1 Сутність економічного моделювання та підходи до моделювання	12
1.2 Інструменти економічного планування та управління підприємством	18
1.3 Теорія нечітких множин	26
Висновки до розділу 1	38
2 АНАЛІЗ ТА ПОТОЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ.....	40
2.1 Значення інформації у процесі прийняття рішень з використанням різних методів і моделей.....	40
2.2 Формалізація ситуаційного моделювання.....	52
2.3 Аналіз економічного моделювання за умов повної невизначеності	57
Висновки до розділу 2	69
3 ЕКОНОМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ	
НЕВИЗНАЧЕНОСТІ LUXOFT UKRAINE	71
3.1 Економіко-математичне моделювання показників рентабельності діяльності Luxoft Ukraine	71
3.2 Прогнозування економіко-математичних моделей в умовах невизначеності	83
Висновки до розділу 3	86
ВИСНОВКИ	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	92
ДОДАТКИ.....	95

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасні умови економічного середовища, незалежно від національної приналежності або рівня організації економічних відносин, характеризуються високим рівнем конкуренції. Це вимагає від кожного суб'єкта підприємницької діяльності безперервного удосконалення господарських процесів для досягнення конкурентних переваг. Питання підвищення ефективності підприємницької організації стає ключовим. Тому дослідження, спрямовані на розвиток теоретико-методологічних засад поняття "ефективність" і розробку конкретних заходів для їх практичного впровадження, мають велике значення в контексті сучасної національної економіки та підприємницького сектору. Практична реалізація заходів з підвищення ефективності не тільки сприяє поліпшенню фінансового стану конкретної організації, але й має позитивний вплив на економічний розвиток держави, її самостійність та соціальну відповідальність суб'єктів господарювання. Завершеним результатом підвищення ефективності комерційної діяльності суб'єкта є прибуток, який фінансує державні витрати та сприяє комерційному та соціальному розвитку підприємницьких структур.

Ступінь розробки наукової проблеми. Українські економісти активно займаються теоретичними дослідженнями та науковою роботою щодо проблематики ефективності в загальному та її застосування у контексті підприємницьких структур. Велика кількість наукових праць вітчизняних вчених присвячена цій темі і висвітлює дану проблему з різних аспектів.

Неможливо не звернути увагу на вагомий внесок декількох вчених які родом з України, які внесли вагомий внесок у розвиток цього напрямку, особливо , це стосується праць таких науковців: Т.Ф. Касянчук, Голубєва, Н.М. Деєва, В.О. Подольська, Г.В. Савицька, В.І. Осипов, А.А. Мадих, Л.М. Малярець, Т.В. Момот, Р. Каплан, Е.Р. Іслямова, А.О. Касич, Т.Ф., І.А. Макаріна, Ю.М. Мельник, Л.В. Фролова Марченко В.М., Круш П.В., Тульчинська С.О., Мартиненко В.П. Проте, не зважаючи на потужну теоретичну базу, активне покращення сучасних наукових

концепцій а також вдосконалення умов ринку, вимагають розгорнутого аналізу найактуальніших підходів до теоретичної інтерпретації цього визначення та, особливо, точних напрямків його досягнення на прикладі конкретної організації.

Головною метою дипломної роботи є економічне обґрунтування шляхів підвищення ефективності компанії Luxoft Ukraine. В процесі виконання даної дипломної роботи, було поставлено та успішно виконано наступні завдання:

- Проведено детальне дослідження економічної сутності поняття "ефективність" та його місця в діяльності підприємства.
- Визначено та обґрунтовано відповідну систему показників для оцінки діяльності компанії.
- Розглянуто основні методологічні підходи до оцінювання ефективності підприємств.
- Вивчено господарсько-правові аспекти функціонування Luxoft Ukraine та надано коротку характеристику по його діяльності.
- Розраховано основні показники та на базі цих показників було зроблено аналіз підприємства Luxoft Ukraine
- Здійснено оцінку ефективності діяльності Luxoft Ukraine ;
- У рамках дипломної роботи було використано методику кореляційно-регресійного аналізу для дослідження ефективності діяльності компанії Luxoft Ukraine. Отримані результати були детально проаналізовані та надана змістовна інтерпретація.
- Також було ідентифіковано та ретельно вивчено основні напрямки покращення ефективності діяльності компанії Luxoft Ukraine.
- Було обрано заходи для підвищення ефективності Luxoft Ukraine ;
- Зроблений аналіз запропонованих заходів та методів для покращення діяльності підприємства Luxoft Ukraine .

Об'єктом дослідження є процес підвищення ефективності діяльності Luxoft Ukraine .

Предмет дослідження даної роботи являє собою сукупність теоретико-методологічних та науково-практичних підходів спрямованих на підвищення рівня ефективності діяльності компанії Luxoft Ukraine .

Методи дослідження. У ході проведення даної дипломної роботи, було використано різноманітні методи, методики, засоби та інструменти наукового дослідження. Основними серед них були методи проведення аналізу та синтезу, методи формалізації, методи наукового узагальнення та групування, а також , методи абстрактно-логічні та гіпотетико-дедуктивні методи, що були використані при написанні теоретичної частини даної дипломної роботи. Для проведення аналізу стану підприємства компанії Luxoft Ukraine використовувались різні табличні, графічні, коефіцієнтні, економетричні та статистичні методи, а також різні горизонтальні та вертикальні методи проведення економічного аналізу підприємства.

Поняття "інформаційна економіка" означає, що успішність організації як суб'єкта нової економіки, як у короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі, залежить від її здатності генерувати, обробляти та ефективно використовувати знання, засновані на інформації. Поняття "мережева економіка" пов'язане з можливістю функціонування необмеженої кількості структур на постійній або тимчасовій основі. Центральним елементом таких структур є промислові організації. Поняття "глобальна економіка" вказує на те, що основні фактори виробництва, різноманітні види діяльності, процеси та ринки організовуються на глобальному рівні. У новій економіці ключовим фактором успіху для промислових організацій є швидкість комунікації та поширення знань. Інформаційні технології (ІТ) впливають на практично всі аспекти підприємницької діяльності і сприяють підвищенню його конкурентоспроможності, забезпечуючи швидкий обмін знаннями.

Конкурентоспроможність суб'єкта господарської діяльності залежить від різних чинників, які дослідники визнають важливими, зокрема якість товарів і послуг та їх ціни. У сучасних умовах, коли російська економіка все більше

інтегрується у світовий ринок, важливим стає розвиток нецінової конкуренції, що сприятиме підвищенню рівня життя, соціальних та моральних цінностей. Для досягнення довгострокового зростання в сфері інновацій, інформаційних технологій (ІТ) та людського капіталу, необхідно звернути увагу на структурні фактори, які визначають конкурентоспроможність. Інноваційна спроможність вважається найкращим відповіддю на глобальну конкуренцію і вимогу адаптуватися до змін технологій та постійно створювати нові продукти. Успішне впровадження та освоєння інновацій напряду залежить від освітнього рівня населення. ІТ відіграють ключову роль у процесі розвитку та політики знань.

Наукові дослідження розробки та впровадження проектів на підприємства знайшли відображення у багатьох публікаціях. Істотний внесок у теорію та практику питання зробили такі вітчизняні вчені, як Барнгольд С.Б., Гаврилов М.А., Габець А.П., Дубянський В.М., Козирєв А.А., Козловський В.А., Маклаков С.В., Марамчина Є.Б., Радченко М.Г., Румянцева О.Л., Савицька Г.В., Степанов В.І., Трофімова В.В. та інші.

Аналізуючи отримані економічні показники, можна з певною впевненістю стверджувати про ефективність використання проектного варіанта для вирішення поставленої задачі. Впровадження інформаційного забезпечення сприяє зменшенню трудомісткості виконання роботи та, відповідно, потенційному зменшенню робочої сили.

1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОНОМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ В УПРАВЛІННІ ІТ ПІДПРИЄМСТВОМ

1.1 Сутність економічного моделювання та підходи до моделювання

Ціни на фінансових ринках визначаються діями учасників торгів. Одним із підходів до побудови моделей фінансового ринку, що включають елементи прогнозування, є моделювання поведінки учасників торгів. З практичної точки зору результати, одержані даним способом, є незадовільними. Це пояснюється великою різноманітністю стратегій поведінки учасників. Як показує практика, ефективнішим є емпіричний підхід, який полягає у побудові моделей ринку безпосередньо на основі фактичних даних про ціни (за характером такий аналіз можна віднести до технічного), а також з використанням зовнішніх факторів (цей підхід властивий фундаментальним аналітикам). Наразі розроблено досить велику кількість теорій та моделей фінансових ринків, що акцентують увагу на різних аспектах. Деякі з цих теорій становлять великий інтерес, оскільки засновані на емпіричних спостереженнях і містять елементи новизни, що мають корисність, зокрема прогнозування ринків. Як правило, ці теорії суперечать «класичним» уявленням про фінансові ринки, які є загальноприйнятими.

На сьогодні цікаві результати отримані за такими напрямками досліджень:

1. Моделі довгострокової поведінки ринку.

2. Ігрові моделі. Розглянемо найбільш значущі досягнення у межах кожного напрямку. Моделі довгострокової поведінки ринку. Вони пояснюють особливі статистичні властивості ринків, які є у довгостроковому періоді. Фінансовий ринок Аналіз сучасних підходів до моделювання фінансових ринків С. А. Господарчук, Нижегородський державний університет ім. Н.І. Лобачевського Разом із цим розглядається питання «великих» подій на ринку, тобто фінансових крахів. Серед моделей найбільш значущими є дві моделі, розглянуті нижче. Теорія Сорнетта.

Дідьє Сорнетте — вчений фізик, який займався питаннями прогнозування фінансових ринків, а саме досліджував їх крахи. Створена ним теорія [2, 11, 12] базується на основі якісного та кількісного моделювання поведінки інвесторів. Практичні спостереження також підтверджують, що перед фінансовим крахом відбувається посилення позитивних взаємозв'язків між інвесторами (тобто надування «бульбашки» в термінології Сорнетта). Воно характеризується:

- загальним зростанням інтересу до подій, що відбуваються на фінансовому ринку: цін акцій, металів та інших активів;
- збільшенням залучення різних верств населення у торгівлю на фінансовому ринку;
- збільшенням підписки на спеціалізовані видання, літературу про фінансовий ринок тощо;
- переважний оптимізм щодо перспектив зростання цін. Це, зокрема, призводить до припливу на фінансовий ринок молодосвідчених інвесторів, які дуже схильні використовувати стратегію за цінами, тобто. до колективної поведінки. Пов'язаний із цим загальне зростання попиту та приплив капіталу викликають відповідне зростання цін. Зростання цін означає високу прибутковість операцій на фінансовому ринку та сприяє подальшому припливу нових інвесторів. Цей процес відбувається майже завжди, але за певних зовнішніх умов набуває самопідтримуючого характеру.

Однією з таких умов є тривала відсутність суттєвих падінь цін на фінансовому ринку. Чималі періоди зростання цін на ринку призводять до того, що інвестори починають оцінювати ймовірність падіння цін як низьку, а ймовірність подальшого зростання цін — як високу. Це також сприяє посиленню колективності поведінки. Нарешті, свій внесок роблять інвестори, які працюють на ринку похідних фінансових інструментів. При обмеженні ризиків за виписаними опціонами одним із найпростіших методів є дельта-хеджування, яке також призводить до слідування за трендом.

Таким чином, за певних умов може початися процес виходу фінансового ринку, що самопідсилюється, зі стану рівноваги.

Він складається з наступних процесів, що відбуваються одночасно:

- приплив капіталу ринку, що викликає зростання цін;
- посилення колективної поведінки та слідування за цінами;
- постійне зростання цін, що робить стратегію проходження за цінами найбільш прибутковою і сприяє залученню нових інвесторів.

Через війну ринок входить у дуже нестійкий стан, що супроводжується значним перевищенням цінами їх фундаментальних значень. У стані нестійкості падіння цін може початися з будь-якої малозначущої причини і одразу викликає масові продажі внаслідок колективної поведінки інвесторів. Наприклад, можливий такий механізм: 1. Внаслідок вичерпання вільних ресурсів припиняється надходження нових грошей на фінансовий ринок.

2. Відбувається уповільнення темпи зростання цін.

3. Інвестори, усвідомлюючи, що висока доходність супроводжується високим ризиком, починають продавати активи, не чекаючи початку падіння цін.

4. Спричинене продажами падіння цін призводить до початку масового продажу, тобто до краху. Сорнетте провів якісний аналіз варіантів розвитку позитивних зворотних зв'язків. Для кількісного аналізу використовувалася проста модель, у якій умовні інвестори, у кожен час приймають рішення про купівлю чи продажу, враховують думку інших інвесторів.

Ступінь впливу думок сусідніх інвесторів визначається коефіцієнтом. Він характеризує рівень кооперативності у прийнятті рішень. Вплив цін на поведінку інвесторів задається у вигляді позитивного зв'язку між темпами зміни ціни та ступенем взаємозв'язку інвесторів. Зворотний вплив поведінки інвесторів на ціни очевидно. Вивчення властивостей цієї системи призводить до висновків [2]:

1. Крах може бути викликаний локальною самонасичувальною наслідувальною активністю серед спекулянтів. Цей процес наслідування, що самопідсилюється, веде до зростання «бульбашки». Якщо тенденція трейдерів

«імітувати» і наслідувати своїх «друзів» збільшується до значення званої критичної точкою, то певний момент часу безліч трейдерів розміщують однакові ордери (наприклад, на продаж), і це викликає крах.

2. Наявність елементів випадковості призводить до того, що крах має імовірнісний характер. Імовірність краху зростає у міру посилення наслідування серед інвесторів. За високої ймовірності краху безпосереднім приводом може стати будь-яка малозначна подія.

3. Так як крах не є деяким певним детермінованим результатом процесу роздування фінансової «бульбашки», для інвесторів залишається розумним залишатися на ринку, якщо більш висока норма зростання «бульбашки» компенсує їм ризик катастрофи, тому що існує кінцева і відмінна від нуля ймовірність «м'якої» посадки», тобто здування міхура без краху.

Торгівлю на фінансовому ринку можна розглядати як гру (в математичному сенсі цього терміну), учасники якої мають певний власний капітал та на основі обраної стратегії здійснюють торговельні операції. Результатом є зменшення чи збільшення власного капіталу.

Для опису ринку підходить клас про міноритарних ігор. У цих іграх учасники можуть приймати 2 рішення: про гру на зниження або гру на підвищення. Прибуток отримує та група учасників, яка менш численна. Таким чином, кожен учасник гри на основі минулих результатів гри прагне передбачити майбутні дії інших учасників, щоб потрапити до менш численної групи та виграти. Слід зазначити, що сумарний виграш всіх учасників дорівнює нулю, тобто капітал перерозподіляється між учасниками. На реальному фінансовому ринку сукупний виграш у загальному випадку не дорівнює нулю, хоч і дуже близький до нього за абсолютним значенням. Моделювання з урахуванням міноритарних ігор зроблено у роботі [7].

Учасники ринку представлені двома категоріями:

1. Спекулянти;
2. Учасники, які здійснюють операції над спекулятивних цілях. Наприклад, на валютному ринку до неспекулятивних учасників належать фірми, які

здійснюють зовнішню торгівлю. Головною особливістю неспекулятивних учасників є те, що їхні угоди на фінансовому ринку залежать від зовнішніх факторів та не залежать від змін цін. Спекулянти, навпаки, діють з урахуванням коливань цін. За моделлю неспекулятивні учасники є джерелом доходів спекулянтів. Діючи під впливом довгострокових макроекономічних тенденцій вони створюють довгострокові зміни цін.

До неспекулятивним учасникам у сенсі можна віднести всю економічну систему, оскільки є джерелом грошей до створення довгострокових трендів. Такі зміни є добре передбачуваними та використовуються спекулянтами для отримання доходу. У свою чергу, ці дії спекулянтів роблять ціни менш передбачуваними. Таким чином, у розглянутій моделі рівність нуля загального виграшу справедлива лише для спекулянтів та неспекулянтів у сукупності. Якщо розглянути лише спекулятивних інвесторів, їх сумарний виграш позитивний навіть з урахуванням комісійних витрат.

Між спекулянтами існує сильна конкуренція за здобуття цього позитивного виграшу. Конкуренція полягає у розробці, вдосконаленні та застосуванні ефективних торгових стратегій. Цей процес моделюється за спрощеною схемою як процес міноритарної гри.

Через війну моделювання побудованої системи було виявлено, що, залежно кількості спекулянтів і неспекулянтів над ринком, й ті, й інші можуть конкурувати чи кооперуватися. Кооперація виявляється у тому, що зі зростанням числа спекулянтів їх індивідуальна дохідність зростає, і зі зростанням числа неспекулянтів їх індивідуальні програші падають. Такі умови спостерігаються при значному дисбалансі між спекулянтами та неспекулянтами.

Також було отримано правдоподібні результати інших параметрів. Зокрема зростання шуму в цінах при збільшенні числа спекулянтів; розподіл прибутків, у тому числі у довгостроковому періоді; ймовірність краху. Важливою перевагою моделі і те, що вона свідчить про існування позитивного сукупного виграшу спекулянтів.

Цей виграш є причиною того, що спекулянти постійно працюють над ринком. У спрощених теоріях, у яких сукупний виграш спекулянтів дорівнює нулю (чи негативний з урахуванням комісійних витрат), виходить, що спекулянти грають у заздалегідь програшну гру. Звідки випливає їх нераціональність. Моделювання, засноване на принципі міноритарної гри, має великі перспективи покращення точності результатів за рахунок введення в модель додаткових залежностей.

Результати моделювання знаходяться у повній відповідності до фактів, які можна спостерігати на реальних фінансових ринках. Реально стратегія слідування за трендом дає результати дещо кращі, ніж отримані за моделлю, оскільки модель не враховувала наявності трендів на ринку. Фундаментальні інвестори також мають дещо кращу результативність, але за рахунок позитивного ефекту від масштабу діяльності (серед фундаментальних інвесторів переважають великі та дуже великі компанії). Таким чином, моделі, що використовують кілька різних типів інвесторів, з високою точністю відтворюють процеси, що мають місце на реальних фінансових ринках. Моделі з одним типом інвесторів зазнають значних труднощів у досягненні подібної точності. Ігрові моделі дозволяють забезпечити практично будь-яку точність моделювання шляхом урахування додаткових закономірностей, присутніх на фінансових ринках. Але навіть досить грубі моделі демонструють досить складну структуру фінансового ринку та відображають такі явища, як гетероскедастичність (незмінність дисперсії доходностей), наявність довгої пам'яті ринку, його нелінійну динаміку тощо[9].

Розглянуті теорії будуються згідно з даними, отриманими під час спостережень. Незалежні дослідження підтверджують їхню правильність. Наразі отримано велику кількість фактів. Нижче перераховані найбільш значущі їх [1]:

1. Існують активи, які не підпорядковуються співвідношенню прибутковість – ризик.
2. Фонди, що діють за моделлю CAPM, мають схильність скочуватися до простого слідування тренду: продавати активи, коли ринок падає, і купувати, коли зростає.

3. Прибутковість активів прогнозована, зокрема:

- курс акцій передбачуваний. Крім фінансових та інших звітів, кожна компанія генерує дуже великий потік ексклюзивної інформації. Через обмежену доступність ця інформація дозволяє ефективно прогнозувати курс акцій. Наприклад, інформація про споживчі якості нового товару не фігурує у звітах, проте її досить просто з'ясувати, як, втім, і думка споживачів про товар, і загальний обсяг попиту на нього. Фінансові проблеми компаній легко ідентифікуються за непрямыми ознаками;

- після падіння фондового ринку ймовірніше продовження падіння, ніж зростання;

- факти виплати дивідендів та їх величина суттєво впливають на курс акцій;

- процентні ставки та ціни облігацій передбачувані у довгостроковому періоді;

- валютні курси передбачувані. У довгостроковому періоді прогнозування здійснюється кількісними макроекономічними моделями.

4. Деякі фонди за весь час свого існування показують ставлення ризик/прибутковість набагато нижчу від середньоринкової величини. У короткостроковому періоді курси передбачувані набагато гірше. Проте часткова передбачуваність має місце: Волатильність цін суттєво змінюється у часі та частково передбачувана за минулими своїми значеннями, особливо на коротких часових інтервалах [10]. Зазначені залежності є стійкими. Розроблено величезну кількість теорій та методів для оцінки та прогнозу волатильності.

1.2 Інструменти економічного планування та управління підприємством

Фінансове планування – один із видів планування, що включає в себе процес планування усіх видів доходів підприємства а також канали використання фінансів підприємства для забезпечення розвитку організації. Основним завданням фінансового планування є забезпечення відповідності наявних фінансових ресурсів підприємства його потребам, вибір оптимальних

джерел формування фінансових ресурсів та ефективного їх використання. Фінансове планування включає розробку різноманітних фінансових планів підприємства, які відрізняються за змістом і метою в залежності від поставлених завдань та об'єктів планування.

Планування фінансів охоплює такі аспекти:

1. Управління рухом фінансових ресурсів.
2. Фінансове керування відносинами, що утворюються під час формування, розподілу та використання фінансових ресурсів.
3. Встановлення вартісних пропорцій, які виникають під час розподілу фінансових ресурсів.

Фінансове планування є інструментом управління фінансами організації і має різноманітні форми та показники, які відображають різноманітність форм власності, відмінності у видах та способах ведення бізнесу.

Основні завдання фінансового планування в організації включають:

1. Знаходження потенційних джерел збільшення доходів організації та методів їх мобілізації.
2. Високоєфективне використання фінансових ресурсів та визначення найбільш раціональних напрямків розвитку організації з метою отримання максимального прибутку в запланованому періоді.
3. Забезпечення зв'язку фінансових ресурсів з виробничим планом організації.
4. Встановлення оптимальних фінансових відносин з бюджетом, різними банками а також з іншими фінансовими структурами.
5. Забезпечення потрібних підприємству фінансових ресурсів для ефективної діяльності підприємства.
6. Установлення методів ефективного інвестування капіталу та оцінка раціонального використання його ресурсів.
7. Знаходження резервів всередині підприємства з метою збільшення чистого прибутку шляхом економного використання коштів.

8. Встановлення правильних фінансових відносин з бюджетом, позабюджетними фондами, різними банками а також з контрагентами.

9. Захист акціонерських інтересів а також інтересів інших інвесторів.

10.Проведення контролю над фінансовим станом, платоспроможністю та кредитоспроможністю організації.

Таким чином, фінансове планування включає в себе різноманітні аспекти, спрямовані на ефективне управління фінансами організації.

Фінансове планування для підприємства має дуже вагоме значення. Фінансове планування дає змогу конкретизувати стратегічні цілі шляхом встановлення чітких показників діяльності. Також допомагає забезпечити відповідність економічних пропорцій розвитку, закладених у виробничому плані, фінансовим ресурсам. Дозволяє оцінити життєздатність фінансових проектів та служить інструментом для одержання підтримки у вигляді грошей з боку різних зовнішніх інвесторів.

Планування фінансами, дуже тісно пов'язане із планами підприємства, наприклад із маркетинговим, виробничим та іншими планами підприємства, воно підпорядковується місії та загальній стратегії підприємства. Характер та зміст фінансового планування визначають його основні принципи. Основні принципи фінансового планування:

1. Науковість у плануванні фінансів досягається за допомогою застосування науково обґрунтованих методів.

2. Оптимальність в плануванні фінансів передбачає вибір найоптимальнішого планового рішення з можливих варіантів.

3. Цільова спрямованість та інтегрованість в загальну систему планування та управління означають необхідність чіткого визначення місії організації, стратегічних цілей та пріоритету стратегічного планування перед плануванням, а саме поточним та оперативним

4. Системний підхід в плануванні полягає у тому, що планування фінансами є сукупністю взаємозалежних елементів, спрямованих на досягнення стратегічних цілей підприємства.

5. Фінансове співвідношення термінів означає, що одержання а також використання коштів повинні бути у встановлені підприємством терміни, наприклад, довгострокові капіталовкладення варто фінансувати за рахунок всіляких довгострокових позикових коштів.

6. Забезпечення ліквідності та фінансової стійкості досягається шляхом такого фінансового планування, яке забезпечує платоспроможність підприємства у різний час.

Підприємство повинно мати достатньо ресурсів, щоб бути спроможним погашати свої короткострокові зобов'язання. Принцип балансування ризиків полягає у тому, щоб розумно фінансувати, особливо ризиків, довгострокові інвестиції з власних коштів. Наступний принцип – принцип урахування ринкових потреб означає, що організація повинна враховувати стан ринку, його обсяг і роботу її конкурентів. Принцип максимізації рентабельності досягається шляхом вибору напрямків інвестицій, які забезпечують найбільшу віддачу за мінімальних ризиків. Принцип координації планів фінансування полягає у тому, що різні плани різних структурних підрозділів і видів діяльності взаємопов'язані та є взаємозалежні між собою.

Принципи планування фінансами підприємства визначають характер і зміст запланованої діяльності, включаючи встановлення пріоритетів. Під час фінансового планування необхідно визначити найсуттєвіші зв'язки та залежності, об'єднати їх в модулі, що охоплюють фінансову діяльність організації. Цей підхід сприяє розчленуванню процесу планування фінансами на окремі розрахунки, спрощує розробку, реалізацію плану та контроль за його виконанням. Орієнтація на пріоритети є важливим принципом фінансового планування організації, оскільки вимагає виділення найсуттєвіших зв'язків та залежностей та їх інтеграції у спеціальні модулі, що враховують фінансову діяльність компанії. Цей підхід

спрощує розробку та впровадження плану, а також забезпечує контроль за його виконанням шляхом розбиття фінансового планування на окремі розрахунки.

Для прогнозування економічного та фінансового стану підприємств, на різних рівнях – внутрішньому та зовнішньому, проводиться систематичний аналіз ключових факторів. Якість фінансового плану визначається якістю прогнозу. Забезпечення фінансової безпеки передбачає оцінку фінансових ризиків, пов'язаних з прийняттям фінансових рішень, а також можливості їх уникнення або зменшення. Оптимізація передбачає вибір найкращих та прийнятних альтернатив використання фінансових ресурсів з урахуванням обмежень. Координація та інтеграція означають взаємопов'язану розробку фінансових планів окремих підрозділів організації та їх взаємне вплітання. Упорядкування забезпечує однаковий порядок дій для всіх працівників та підрозділів організації.

Документування забезпечує зведення фінансово-господарської діяльності організації в письмову форму. При практичному фінансовому плануванні можна виділити три способи: перший - "знизу вгору", коли нижчі рівні ієрархії самостійно складають детальні фінансові плани своєї роботи, які потім інтегруються на вищих рівнях, утворюючи загальний фінансовий план організації; другий - "зверху донизу", коли фінансове планування відбувається на основі загального плану організації шляхом деталізації його показників вниз по ієрархії. У цьому випадку структурні підрозділи перетворюють фінансові плани вищих рівнів у власні плани своїх підрозділів. Третій спосіб - "зустрічне планування" - поєднує перші два способи. Він передбачає двоетапну розробку фінансового плану. На першому етапі (зверху донизу) проводиться загальне фінансове планування за основними цілями. На другому етапі (знизу вгору) формується остаточний фінансовий план з детальними показниками. Остаточні плани підлягають узгодженню на різних рівнях з метою прийняття найбільш оптимальних рішень. Якість фінансового планування оцінюється з таких показників: аргументованість та повнота переліку джерел фінансування, доходів і грошових потоків, що враховуються в плані, а також напрямки їх розподілу та використання; достовірність використаних

показників у порівнянні з фактичною звітністю, оперативною та аналітичною базою; відповідність цін та умов використаних показників у плані; коректність методів розрахунку окремих показників фінансового плану; адекватність урахування наявних резервів у розрахунках; повна збалансованість фінансового плану враховуючи всі параметри. Щоб оцінити якість плану, необхідно використовувати критерії, такі як наприклад, співвідношення термінів одержання та використання фінансових ресурсів (золоте банківське правило).

Раціональним підходом до фінансування капітальних вкладень з довготривалими термінами окупності є використання довгострокових позикових ресурсів, таких як банківські кредити та облігаційні позики. Цей принцип дає змогу зберігати власні кошти для поточних потреб і не витратити їх тривалий період. Одним з критеріїв успішності такого планування є платоспроможність організації протягом року. У цьому випадку необхідно володіти великою кількістю ліквідних коштів для погашення короткострокових зобов'язань.

Фінансове планування має на меті забезпечення фінансової стійкості організації на всіх етапах її діяльності. Щоб ефективно керувати ризиками, пов'язаними з довгостроковими інвестиціями, рекомендується фінансувати їх з власних джерел. Також слід приділяти увагу до вибору об'єктів та напрямів інвестування, які забезпечують найвищу рентабельність.

Фінансовий план є комплексним планом, що включає у себе всі аспекти функціонування та розвитку організації, виражених у грошовій формі. Він передбачає прогнозування ефективності та фінансових результатів виробничої, інвестиційної та фінансової діяльності. Фінансовий план є конкретним інструментом для розподілу фінансових ресурсів в організаціях.

Ступінь деталізації плану залежить від вибраної організацією форми документування. Фінансовий план не повністю збігається з жодною формою фінансової звітності, такою як бухгалтерський баланс. Однак, він є невід'ємною складовою бізнес-плану і може використовуватись для обдумування конкретних інвестиційних проектів та програм, а також для керування поточною діяльністю та

стратегічною діяльністю організації. Фінансовий план може бути представлений як задача зі специфічними показниками або навіть як фінансовий документ, що поєднує показники розвитку з наявними фінансовими ресурсами. Він відображає кінцеві результати виробничо-господарської діяльності.

Фінансовий план відображає товарно-матеріальні цінності та фінансові потоки усіх структурних підрозділів, а також їх взаємозв'язок та взаємозалежність. Він є синтезом результатів діяльності фірми у вартісному виразі. Для складання фінансового плану основною інформаційною базою є бухгалтерська документація, зокрема бухгалтерський баланс та його додатки. Фінансовий план може бути довгостроковим, поточним або оперативним. Довгостроковий фінансовий план визначає ключові фінансові параметри розвитку організації та стратегічні зміни у фінансових потоках. У поточному фінансовому плані фінансові показники пов'язуються з усіма розділами плану розвитку організації, а також враховується вплив фінансових потоків на виробництво, продажі та конкурентоспроможність організації протягом поточного періоду. Оперативний фінансовий план включає тактичні дії на короткострокову перспективу, такі як складання та виконання платіжного та податкового календаря, касового плану на певний період. Зазвичай на квартал, декаду або тиждень.

У фінансовому плані організації відображаються різноманітні аспекти, включаючи доходи, витрати, кредитні взаємини та взаємовідносини з бюджетом. Інформація про ці доходи та витрати узагальнюється в формі "Баланс доходів та витрат". Крім того, фінансове планування включає баланс підприємства, який представляє джерела капіталу та способи їх розподілу. Аналіз фінансових показників зазвичай базується на внутрішньому балансі, який відображає справжнє фінансове становище фірми для внутрішнього використання. Зовнішній баланс, спрямований на зниження оподаткування та створення резервного капіталу, створюється для публікації. Для кращого фінансового планування фірми складається план фінансових потоків, який включає доходи, витрати та ресурси, необхідні для досягнення поставлених цілей. Бюджетування, що виявляється у

кількісному вираженні плану, є невід'ємною частиною короткострокового та довгострокового планування. Бюджети можуть бути складені для фірми, підприємства або підрозділів. У порівнянні зі звичайним кошторисом, бюджет вимагає більшої точності та обов'язкового виконання. Простий кошторис не має такої значущості, якщо його не втілюють у практику.

В загальних рисах, підприємство розробляє генеральний або основний бюджет, який включає прогнозування майбутнього прибутку, грошових потоків та виконання планів. Основний бюджет є фінансовим вираженням маркетингових та виробничих планів, які сприяють оперативному та фінансовому управлінню. Фінансові плани можуть бути класифіковані наступним чином. За допомогою стратегічних планів, визначаються найважливіші фінансові показники та співвідношення, пов'язані з інвестиціями, стратегіями реінвестування та накопиченням. Дані плани розраховують величину та структуру ресурсів підприємства, які потрібні для забезпечення стабільності підприємства як бізнес-одиниці.

Якщо говорити про стратегічний план, то він надає загальний огляд ресурсів підприємства, їх обсягу та спрямування використання. У поточному плануванні проводиться узгодження різних видів інвестицій з джерелом їхнього фінансування, оцінюється ефективність кожного окремого джерела фінансування та оцінюються фінансові аспекти основних напрямів діяльності підприємства та здобуття прибутку. Оперативні плани є тактичними планами короткострокового характеру, пов'язаними безпосередньо з досягненням цілей підприємства (план виробництва, план закупівель сировини та матеріалів і т. д.). Оперативні плани входять до річного або квартального загального бюджету підприємства. З метою врахування невизначеності та ризиків рекомендується розробляти кілька варіантів фінансових планів: песимістичний, оптимістичний та найбільш ймовірний. Оперативні фінансові плани використовуються для управління потоками коштів. Планове фінансування заходів має відбуватись за рахунок наявних коштів. Це вимагає постійного ефективного контролю над формуванням фінансових ресурсів. Для

контролю над надходженням фінансових коштів на розрахунковий рахунок і витрачанням готівки необхідне оперативне фінансове планування, яке доповнює поточний план.

1.3 Теорія нечітких множин

Перевага людського інтелекту - здатність до правильного прийняття рішень в умовах неповної та нечіткої інформації. Стандартні комп'ютерні обчислення занадто точні для реального світу. У ситуаціях, де немає можливості отримати повну інформацію або визначити її недостатньо повно, людство стикається з проблемами. Здається, немає виходу, але завдяки розвитку та удосконаленню нечітких і гібридних систем, сьогодні ми можемо спостерігати такі звичні речі, як "розумні" пральні машини, автомати в побуті, гіперзвукові літаки та самонавідні ракети.

М'які обчислення, відомі як "soft computing", становлять протилежність традиційним обчисленням за допомогою комп'ютера. Вони служать математичною основою для різних нечітких а також гібридних систем, зокрема нечіткої логіки.

Взагалі, нечітке управління стало однією з найбільш активних і результативних галузей досліджень, пов'язаних з застосуванням теорії нечітких множин. Завдяки цьому, ця тема стає досить актуальною і цікавою для досліджень.

Метою цієї роботи є вивчення можливостей використання неструктурованої логіки як інструменту прийняття рішень. Предметом вивчення є теорія нечітких множин, а об'єктом роботи є методи теорії нечітких множин, що застосовуються для вирішення різних завдань.

Отже, завдання даної роботи такі:

1. Надати теоретичний опис нечітких множин;
2. Розглянути приклади використання нечітких множин для опису невизначеності;

3. Порівняти практичні методи прийняття рішень, засновані на нечіткій логіці;

4. Виявити переваги цих методів на основі отриманих результатів.

Нехай A - множиною, а підмножина B є підмножиною множини A та характеризується своєю характеристичною функцією:

$$\mu_B(x) = \begin{cases} 1, & x \in B, \\ 0, & x \notin B. \end{cases} \quad (1.1)$$

Нечітка множина - це концепт, що використовується в теорії нечітких множин для моделювання невизначеності та нечіткості в інформації. У традиційних множинах, елемент може або не може належати до множини, і це визначається чіткою логікою. Підмножина C множини A відзначається своєю функцією приналежності $\mu_C: A \rightarrow [0,1]$. Значення функції приналежності у точці x демонструє свою ступінь належності цієї точки нечіткої множини. Ця нечітка математична множина являється описом невизначеності, що відповідає точці x – вона одночасно і входить, і не входить у нечітку множину C . За входження - $\mu_C(x)$ шансів, за друге – $(1-\mu_C(x))$ шансів.

Якщо функція приналежності $\mu_C(x)$ має вигляд (1) при деякому B , тобто C є звичайна (чітка) підмножина A . Теорія нечітких безліч є ширшою математичною галуззю, аніж якщо порівнювати із звичайною класичною теорією множин, оскільки звичайні множини можна розглядати як особливий випадок нечітких множин. Таким чином, теорія нечіткості є узагальненням класичної математики. Проте, подальший аналіз показує, що теорія нечіткості може бути розглянута як частина класичної математики, зокрема теорії випадкових множин. Іншими словами, нормальна математика і нечітка математика еквівалентні за ступенем їх спільності. Проте для практичного використання в теорії прийняття рішень використання нечітких множин для опису та аналізу невизначеностей є дуже продуктивним.

Характеристична функція може бути використана для визначення звичайної підмножини. Проте, математики не використовують цей підхід, оскільки для

визначення функції потрібно заздалегідь встановити множину елементів. З формальної точки зору, нечітка підмножина може бути представлена за допомогою функції належності. Однак, термін "нечітка підмножина" краще використовувати при побудові математичних моделей реальних явищ.

Теорія нечіткості є узагальненням інтервальної математики. Дійсно, функція приладдя:

$$\mu_B(x) = \begin{cases} 1, & x \in [a, b], \\ 0, & x \notin [a, b] \end{cases} \quad (1.2)$$

задає інтервальну невизначеність – про аналізовану величину відомо лише, що вона лежить у заданому інтервалі $[a, b]$. Тим самим було опис невизначеностей з допомогою нечітких множин є більш загальним, ніж з допомогою інтервалів.

Л.А. Заде, американський вчений азербайджанського походження, розпочав розвиток сучасної теорії нечіткості у 1965 році. З того часу було опубліковано безліч книжок і статей з цієї теорії, існують кілька міжнародних журналів, які присвячені їй, а також було здійснено значну кількість теоретичних і практичних досліджень. Перша книга російського автора, присвячена теорії нечіткості, була опублікована в 1980 році [1].

Учений вивчав теорію нечітких множин як інструмент для аналізу та математичного моделювання різних гуманістичних систем, їх ще називають системи, які включають у себе людський фактор. Його підхід базується на припущенні, що людське мислення оперує не числами, а елементами математичних нечітких множин або ж наприклад класів об'єктів, для котрих перехід від "належності" до "неналежності" є плавним і безперервним. В наш час методи теорії нечіткості широко використовуються в різних прикладних галузях, включаючи управління підприємствами, контроль якості продукції та оптимізацію технологічних процесів.

Л.А. Заде колись користувався терміном "fuzzy set" (нечітка множина). Українською мовою термін "fuzzy" перекладали як неточний, розпливчастий, , і навіть як ніби пухнастий і густо-туманний.

Як приклад дамо визначення теоретико-множинних операцій над нечіткими множинами. Нехай C і D -два нечіткі підмножини A з функціями приналежності $\mu_C(x)$ і $\mu_D(x)$ відповідно. Перетином $C \cap D$, твором CD , об'єднанням $C \cup D$, запереченням $\bar{C}$, сумою $C+D$ називаються нечіткі підмножини A з функціями приналежності відповідно.

$$\mu_{C \cap D}(x) = \min(\mu_C(x), \mu_D(x)), \mu_{CD}(x) = \mu_C(x)\mu_D(x), \mu_{\bar{C}}(x) = 1 - \mu_C(x), \quad (1.3)$$

$$\mu_{C \cup D}(x) = \max(\mu_C(x), \mu_D(x)), \quad \mu_{C+D}(x) = \mu_C(x) + \mu_D(x) - \mu_C(x)\mu_D(x), \quad x \in A, \quad (1.4)$$

Як вже зазначалося, можна стверджувати, що теорія нечітких множин у певному сенсі пов'язана з теорією ймовірностей, зокрема, з теорією випадкових множин. Це відображено в низці відповідних теорем, наведених нижче. Проте, при розв'язанні практичних задач зазвичай вважають, що ймовірно-статистичні методи і методи теорії нечіткості є різними підходами.

Головна причина існування ринків з неповною інформацією полягає в тому, що інформація на цих ринках є результатом взаємодії їх учасників, а не зовнішньої впливової сили [7, з. 405].

Володіння підприємцем значною часткою капіталу в межах компанії (або збереження значної частки акцій даної компанії) передає сигнал щодо його уявлень про майбутнє функціонування компанії. Якщо фірма довіряє конкретному індивіду і надає йому відповідальні завдання, це може свідчити про оцінку його здібностей фірмою.

Той факт, що ці дії можуть передавати інформацію, впливає на поведінку учасників. У певних випадках, ці дії можуть бути здійснені таким чином, що приховують, обмежують доступ до інформації. Наприклад, фірма може знати, що

її конкуренти спостерігають за просуванням по службі своїх працівників. Це може призвести до збільшеної конкуренції за цих працівників та вплинути на рішення фірми підвищити їх посадовий рівень або призначити на важливу роботу. У інших ситуаціях, дії можуть бути спрямовані на достовірне передавання інформації з метою зміни існуючих уявлень. Наприклад, споживачі можуть вважати, що фірма, яка надає надійні гарантії, виробляє товари вищого гатунку і саме через це, вони здатні платити за них вищу ціну.

Саме тому, з цього всього випливає, що деякі особи мають бажання передавати інформацію, тоді як інші не мають бажання цього робити (через можливість негативної думки інших осіб про них або обмеження можливостей отримання вигоди). Це приводить до поведінкових змін покупців і впливає на різноманітні аспекти ринкового функціонування.

Таким чином, неповна інформація, включаючи асиметричну інформацію, має неоднозначні наслідки, коли одна сторона угоди має більше інформації, ніж інша.

Одним з варіантів прийняття рішень в умовах ризику є вироблення рішень, де можливі результати мають визначену ймовірність. Ця ймовірність знаходиться в межах від 0 до 1 і відображає ймовірність відбуття конкретної події. Сума ймовірностей всіх альтернатив повинна складати одиницю.

Під час прийняття рішень в економіці, ризик може мати різні варіації. Відповідно до цього, існує кілька типів ризику, таких як страховий, валютний, кредитний та інші. В залежності від конкретного типу ризику, ймовірність його може бути визначена за допомогою математичних та статистичних методів.

Найбажанішим способом визначення ймовірності є об'єктивність. Об'єктивна ймовірність може бути встановлена за допомогою математичних методів або шляхом статистичного аналізу наявного досвіду. Визначення ймовірності є об'єктивним, якщо маємо достатньо релевантної інформації, що дозволяє зробити статистично достовірний прогноз.

У багатьох випадках, організація не має достатньо інформації для об'єктивної оцінки ймовірності. У таких ситуаціях керівники часто використовують

міркування, щодо можливості вибору альтернатив з різними суб'єктивними або передбачуваними ймовірностями.

Управлінські рішення приймаються в умовах невизначеності, коли нема можливості зробити оцінку ймовірності потенційних результатів. Це стає важкою задачею, коли фактори, які потребують уваги, є новими і складними, не дозволяючи отримати достатньо релевантної інформації для об'єктивного визначення ймовірності, або коли ситуація не підпорядковується відомим закономірностям. Тому передбачення ймовірного наслідку з високою ступенем достовірності стає неможливим. Невизначеність є характеристикою для рішень, які приймаються в швидкозмінних умовах.

Зіткнувшись з невизначеністю, керівник має дві основні стратегії. Перша полягає в спробі отримати додаткову, важливу інформацію та повторно проаналізувати проблему. Це може допомогти зменшити новизну та складність ситуації. Керівник поєднує цю інформацію зі своїм накопиченим досвідом, оцінкою та інтуїцією, щоб надати результатам певний рівень суб'єктивності або передбачуваної ймовірності. Друга стратегія полягає в дії відповідно до минулого досвіду, оцінки та інтуїції, і робить припущення про ймовірність подій. Це особливо корисно, коли недостатньо часу на збір додаткової інформації.

У високорозвинених країнах, менеджерам дозволяється точно прогнозувати виробничі витрати конкретного типу продукції у найближчій перспективі. Це можливо завдяки тому, що неперервні постійні витрати, матеріальна вартість та праці відомі або можуть бути визначені з високою точністю.

В сучасних умовах ризику, рішення, що можуть прийматись менеджерами, становлять значну частину всього різноманіття прийнятих рішень. Прийняття рішень з урахуванням рівня ризику є найважливішим фактором для керівництва. Для здійснення управлінських рішень в умовах ризику, фірма має мати достатню кількість актуальної інформації. Цю інформацію можна отримати різними способами, включаючи зовнішні джерела, такі як статистичні дані від міністерств, наслідки соціологічних досліджень, перепис тощо.

У випадку, коли зовнішні джерела інформації відсутні, фірма може зробити власні дослідження. Один з широко використовуваних методів - це аналіз ринку, який дозволяє прогнозувати результати виходу на ринок нових продуктів, телевізійних шоу, політиків. Це стало невід'ємною складовою діяльності багатьох великих компаній, які мають справу з широким загалом. Наприклад, машинобудівні корпорації "Форд" і "Крайслер" перед тим, як розпочати проектування нового автомобіля, детально вивчають попит і нужди споживачів, прораховують ймовірності різних обсягів продажів залежно від кон'юнктури ринку, і лише після цього переходять до розробки нового автомобіля.

Розробка нового складного обладнання може бути ілюстративним прикладом прийняття рішень в умовах невизначеності. Процес розробки може займати значний час, і протягом цього періоду конкуренти можуть створити більш ефективне обладнання або зробити нові відкриття, які ускладнюють використання розробленого обладнання.

Для досягнення оптимальних рішень важливо застосовувати науковий підхід. В управлінській галузі, науковий метод має на меті наявність структурованого автоматичного процесу для прийняття управлінських рішень та використання всіляких різних методів та моделей для прийняття управлінських рішень.

Прийняття рішень широко використовує метод моделювання. Модель є абстрактним відображенням свого об'єкта, процесу або ж системи, яке зберігає його основні характеристики, але відрізняється від оригіналу. Використання математичного моделювання економічних процесів має свої причини, такі як, наприклад, різноманітність організаційних ситуацій, неможливе проведення експериментів в реальному житті та необхідність спрогнозувати майбутні події для прийняття керівництвом обґрунтованих рішень.

Прийнято використовувати наступні моделі для управління:

- теорія ігор;
- моделі теорії черг;
- моделі управління запасами;

- модель лінійного програмування;
- транспортні завдання;
- імітаційне моделювання;
- мережевий аналіз;
- економічний аналіз.

Теорія ігор використовується для створення моделей, які оцінюють вплив прийнятих рішень на конкурентів. Початково він був розроблений для військових стратегій з метою урахування можливих дій суперника. В реальних бізнесових умовах, ігрові моделі прийнято використовувати для процесу прогнозу реакції потенційних конкурентів на будь-яку зміну, наприклад ціни, впровадження нової продукції, надання додаткових послуг та інших факторів. Хоча теорія ігор застосовується менш часто ніж інші моделі, оскільки реальні ситуації нелегкі і постійно змінюються, вона все ж корисна для визначення ключових факторів у прийнятті рішень в умовах конкурентної боротьби. Застосування цієї теорії дозволяє організації здійснити прогноз дій конкурентів, що створює перевагу та збільшує її конкурентоспроможність.

Моделі лінійного програмування застосовуються для того, щоб визначити оптимальний спосіб розподілу обмежених ресурсів між конкуруючими потребами. Цей вид моделей широко використовується на промислових фірмах. Вони допомагають максимізувати прибуток у випадках, коли є обмеження на використання різних ресурсів для виробництва різних видів товарів. Зазвичай для вирішення оптимізаційних задач такого типу використовується симплексний метод.

Транспортні задачі використовуються для оптимізації доставки ресурсів між декількома вихідними та призначеними пунктами за різними вартостями перевезення. Вони є спеціальним видом задач лінійного програмування. За допомогою цих завдань здійснюється оптимальне планування маршрутів та визначення найефективніших способів доставки ресурсів.

Імітаційне моделювання – це комплексний процес розробки моделі та її

використання в експериментальних умовах для вивчення змін у реальних ситуаціях. Цей метод застосовується в ситуаціях, які є занадто складними для математичних методів, таких як лінійне програмування. Шляхом експериментів, за допомогою моделі системи можна встановити, як сама система реагує на різні зміни та події, коли неможливо спостерігати її реальну реакцію.

Аналіз мережі часто базується на використанні теорії графів. Ця теорія дозволяє створювати оптимальні графи для виконання різних проектів, що дозволяє зменшити як час виконання проекту, так і витрати на нього.

При прийнятті рішень, незалежно від використовуваних моделей, існують певні принципи, за якими здійснюється вибір. Правило прийняття рішення є критерієм, за допомогою якого робиться оцінка оптимальності певного результату. Відомі два типи таких правил: один не базується на числових значеннях можливих наслідків, а інший використовує конкретні дані значень.

До першого типу належать такі правила прийняття рішень:

Максимальне рішення визначається як рішення, що спрямоване на досягнення максимально можливого рівня доходу. Цей метод характеризується високим оптимізмом, оскільки не враховує можливі втрати та припускає значний ризик.

Максимальне рішення означає, що приймається рішення з метою максимізації мінімально можливого доходу. Цей підхід більш уважним способом прийняття рішень, оскільки враховує негативні аспекти різних результатів.

Мінімальне рішення означає прийняття рішення з метою мінімізації максимальних можливих втрат. Цей підхід є дуже обережним у прийнятті рішень. Він враховує ризики, включаючи не лише реальні збитки а ще й втрачені можливості компанії

Критерій Гурвіца. Даний критерій є так званим компромісом між мінімальним і максимальним рішеннями і, можна сказати, є одним із найоптимальніших рішень.

Використовуючи оптимізаційні правила математичних очікувань,

розраховуються математичні очікування для прибутків чи втрат і на основі цього можна обрати найоптимальніший варіант.

Оскільки ймовірності можуть змінюватися з часом, при використанні загальних правил другого типу зазвичай проводиться перевірка на здатність до змін ймовірностей результатів.

Також ще застосовується поняття корисності. Це означає, що для кожного з існуючих можливих результатів, не беручи ймовірності, вираховується корисність даного результату, яку також слід врахувати при прийнятті управлінських рішень

Щоб ухвалити управлінські рішення, можна застосувати такі методи:

- платіжна матриця;
- дерево рішень;
- методи прогнозування [2].

Платіжна матриця є одним з існуючих методів в теорії статистичних рішень, що допомагає керівнику вибрати найкращий варіант з декількох. Вона особливо корисна, при визначені стратегію, яка найбільш сприятиме досягненню поставлених цілей. У загальному розумінні матриця показує, що платіж є залежним від реальних подій, які відбуваються. Якщо дана подія або стан природи не відбуваються насправді, платіж незмінно змінюється [1].

В загальному, платіжна матриця є корисним інструментом, коли:

1. Є обмежена кількість альтернативних варіантів стратегій вибору.
2. Відсутність точної інформації про можливий результат
3. Результати прийнятого управлінського рішення залежать від обраної альтернативи та реальних подій [1].
4. Керівник повинен об'єктивно здійснити оцінку ймовірності відповідних подій а також здійснити розрахунок очікуваного значення ймовірності.
5. Ймовірність має прямий вплив на розрахунок значення яке очікується – тобто основного поняття в платіжній матриці. Альтернативне значення яке очікується або ж іншими словами варіанта, є сумою всіх можливих значень, які помножені на відповідні ймовірності.

6. Після визначення очікуваного значення для кожної альтернативи та утворення матриці, керівничий склад може легко обрати найоптимальніший варіант.

Дерево рішень є методом управління, який використовує схематичне зображення проблематики для прийняття управлінських рішень для того щоб обрати найкращий напрямок дій з доступних варіантів.

Цей метод може бути використаний не тільки в ситуаціях, де використовується платіжна матриця, але й у складніших ситуаціях, де результати одного рішення впливають на наступні. Таким чином, дерево рішень є зручним інструментом для того щоб прийняти послідовні рішення

Методи прогнозування використовують накопичений досвід минулого та поточні припущення для визначення майбутніх подій. Якісний прогноз може стати основою для планування. Прогнозування включає різні види, такі як прогнози економічних явищ, прогнози технологічного розвитку, конкурентні прогнози, прогнози які побудовані на основі опитувань та досліджень, а також соціальне прогнозування.

Для проведення прогнозів використовуються багато різних методів [7]:

- неформальні методи;
- кількісні методи;
- якісні методи.

Неформальні методи це ті методи які базуються на наступній інформації:

Письмова інформація включає матеріали з книжок, журналів, інформаційних бюлетенів та річних звітів. Цей тип інформації має такі саме переваги та недоліки як і вербальна інформація.

Кількісні методи прогнозування використовуються, коли існують обґрунтовані підстави полагати, що минула активність виявила певний рух, який може продовжуватися й у майбутньому, і коли наявна достатня інформація для виявлення таких тенденцій.

Кількісні методи охоплюють:

Аналіз часових рядів базується на припущенні, що події, які відбулися в минулому, можуть дати достатньо точну оцінку майбутніх подій. Цей аналіз здійснюється за допомогою табличних даних або графіків.

Моделювання причинно-наслідкових зв'язків є найскладнішим і математично складним кількісним методом прогнозування. Воно застосовується в ситуаціях, де існує більше ніж одна змінна. Казуальне моделювання передбачає прогнозування шляхом вивчення статистичних залежностей між аналізованою змінною та іншими факторами. Серед казуальних моделей особливо складні економетричні моделі, які розроблені для проведення прогнозу динаміки економіки.

Якісні методи прогнозування використовують експертів для прогнозування майбутніх подій. Існує чотири основних методи якісного прогнозування:

1. Думка журі - цей метод включає комбінування та узагальнення думок експертів у відповідних галузях. Існує і неформальний варіант цього методу, який називається "мозковий штурм".
2. Сукупна думка торговців – це загальна дилерська думку або думка підприємств збуту які є цінним джерелом інформації, тому що вони мають безпосередній контакт з кінцевими споживачами а також вони знають їхні потреби.
3. Модель очікування споживача - цей прогноз базується на результати опитування клієнтів організації, де споживачі висловлюють свою думку.
4. Метод експертних оцінок - цей метод включає процедуру досягнення консенсусу групою експертів. Різноманітні експерти, з різноманітних областей заповнюють опитувальники стосовно проблеми, потім їм пропонують заповнені опитувальники інших експертів, і просять їх, щоб ті переглянули свою думку або аргументувати початкову думку. Цей процес повторюється 3-4 рази, поки не буде досягнуто загальної згоди. Важливо, що всі опитувальники та експерти залишаються анонімними.

Висновки до розділу 1

У даному розділі були розглянуті теоретичні аспекти моделювання та аналізу фінансових інструментів в управлінні ІТ-компаніями. Дослідження включало в себе аналіз фінансового моделювання, аналіз всебічних підходів моделювання процесів та явищ, інструментів фінансового планування та управління підприємством а також розгляд теорій нечітких множин.

Було розглянуто сутність фінансового моделювання та його важливість у процесі управління ІТ підприємством. Фінансове моделювання є процесом побудови математичних моделей, що дозволяють проводити аудит та аналіз а також прогнозувати фінансові явища та ризики. Було описано різні підходи до моделювання, такі як аналітичні, статистичні та комп'ютерні моделі, які використовуються для дослідження фінансових процесів.

Також було розглянуто основні інструменти фінансового планування та управління підприємством в контексті ІТ сектору. Було описано такі інструменти, як бюджетування, прогнозування, аналіз фінансових показників та детальний опис фінансового плану. Ці інструменти дозволяють управлінцям здійснювати стратегічне планування, контролювати фінансові процеси та приймати обґрунтовані рішення для досягнення фінансових цілей підприємства.

В рамках третього підрозділу було розглянуто теорію нечітких множин та її застосування в фінансовому моделюванні. Теорія нечітких множин використовує нечіткі логічні концепції для моделювання нечіткої, неоднозначної та невизначеної інформації. Ця теорія може бути застосована для розробки моделей, які враховують нечіткість та неоднозначність фінансових даних та ризиків.

Загалом, дослідження в рамках цього розділу надає базові теоретичні знання та інструменти для фінансового моделювання та аналізу фінансових інструментів в управлінні ІТ підприємством. Використання цих підходів та методів може допомогти підприємствам зробити кращі фінансові рішення, покращити планування та ефективність фінансових процесів, а також зменшити ризики та підвищити прибутковість.

Одним з найважливіших аспектів поведінки економічних агентів полягає у наявності або відсутності інформації про наслідки прийнятих рішень. Проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності, оцінки та мінімізації ризиків стали ключовими для сучасної економіки.

2 АНАЛІЗ ТА ПОТОЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДІЯЛЬНОСТІ ІТ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

2.1 Значення інформації у процесі прийняття рішень з використанням різних методів і моделей

Будь-яка організація несе певні ризики, пов'язані зі своєю діяльністю, включаючи виробництво і торгівлю. Відповідальність за наслідки ухвалених управлінських рішень лежить на плечах кожного підприємця. Ці ризики змушують підприємців раціонально використовувати фінансові та матеріальні ресурси, ретельно розраховувати ефективність нових проектів і комерційних угод. Особливо великий ризик підприємницької діяльності виникає під час економічної нестабільності, коли спостерігаються інфляційні процеси і доступ до довгострокових кредитів ускладнений.

Важливою частиною підприємницької діяльності є ризик, який включає ймовірність отримання певних збитків та втрат. Це стосується випадків, коли заплановані заходи не вдаються, або виникають помилки та прорахунки при прийнятті управлінських рішень. Підприємницький ризик можна класифікувати на похідний, фінансовий та інвестиційний, що відображає його різноманітні аспекти. Згідно з джерелом ця концепція детально розглянута та проаналізована [5,512с.].

Виробничий ризик тісно пов'язаний з господарською діяльністю підприємства. Зазвичай під виробничим ризиком розуміють ймовірність невиконання підприємством своїх зобов'язань згідно контракту або договору з замовником. Також включається ризик, пов'язаний з реалізацією товарів і послуг, можливими помилками в ціновій політиці та навіть ризиком банкрутства. Всі ці аспекти становлять важливі складові виробничого ризику, що виникає в ході господарської діяльності підприємства.

У процесі виробничої діяльності промислового підприємства існують

різноманітні ризики, серед яких можна виділити наступні:

- Ризик припинення роботи фірми з причини неможливості укладання актів та договорів стосовно поставки необхідних матеріалів, деталей а також інших необхідних вихідних продуктів за встановленою технологією.

- Ризик невідбуття поставки вихідних матеріалів через порушення актів та договорів стосовно постачання та доставки, а також можливий ризик втрати передоплати, сплаченої постачальнику.

- Ризик незаключення договору на реалізацію виробленої продукції, робіт або послуг, що може призвести до повної або часткової нереалізації продукції.

- Ризик стосовно неотримання або затримки отримання оплати за поставлену продукцію.

- Ризик відмови покупця від придбаної та оплаченої продукції або можливість повернення товару.

- Ризик порушення угод які були укладені про надання позик, інвестицій або кредитів.

- Ризик можливого банкрутства як ділових партнерів (контрагентів, реалізаторів, постачальників тощо), так і самої фірми.

У системі управління ризиками підприємства значну роль відіграють внутрішні механізми нейтралізації ризиків (методи захисту від ризиків та методи зниження ризиків). Використання внутрішніх механізмів нейтралізації фінансових ризиків полягає в мінімізації негативних наслідків, що виникають у межах самого підприємства. Ці механізми застосовуються до всіх видів припустимих ризиків, значної частини ризиків критичної групи, а навіть до катастрофічних ризиків, якщо їх включено з об'єктивною необхідністю, згідно з джерелом [6,520с.].

Перевагою використання внутрішніх механізмів нейтралізації ризиків є широкий спектр можливих управлінських рішень, що залежать від інших суб'єктів господарювання. Ці рішення базуються на конкретних умовах та можливостях діяльності підприємства, забезпечуючи належне врахування внутрішніх факторів, які впливають на рівень ризиків під час нейтралізації їх негативних наслідків. Всі

заходи зниження ризиків можна розподілити на передбачувані (планування та виконання до настання події) та непередбачувані (планування та виконання після настання непередбаченої події).

В цілому, модель захисту від існуючих ризиків, може поділятися на два типи: економічний та фізичний захист

Сутність фізичного захисту полягає у тому, щоб використовувати різні засоби задля захисту від зовнішніх чинників.

Існують різні методи трансформації ризиків.

До найпоширеніших конкретних методів відносяться такі:

- Відмова від ризику;
- Зниження частоти виникнення збитків або їх попередження;
- Зменшення розміру збитків;
- Розподіл ризику (диференціація та дублювання);
- Аутсорсинг ризику.

Зазначені методи перетворення ризиків представляють різноманітні процедури управління ризиками. Наприклад, відмова від ризику є єдиним способом реалізації процедури "уникнення ризику" в управлінні ризиками. Методи зниження частоти збитків або запобігання їм, зменшення розміру збитків та поділу ризику є частинами процедури "зменшення ризику". А метод аутсорсингу ризику відноситься до процедури "передачі ризику".

У реальному житті функціонування компаній існує значна кількість ризиків, які важко повністю уникнути. Серед них можна виділити можливий ризик банкрутства підприємства, ризик стикаються з позовами про завдання шкоди та інші. У випадку якщо ці ризики можна зменшити, це несуттєво зменшує ймовірність небезпечних наслідків. Тому найкращим підходом до роботи з такими ризиками може бути спроба уникнути будь-яких ситуацій, які можуть призвести до їх виникнення, і тим самим ухилитись від структурних характеристик цих ризиків. Це передбачає застосування методу уникнення ризику (Risk avoidance).

Застосування вищезазначеного методу призводить до усунення причин, які

можуть призвести до значних катастрофічних збитків для компанії. Тому основною метою та суттю використання цього методу управління ризиками є створення таких умов, за яких відсоток появи відповідних збитків буде передбачено та усунуто наперед.

Конкретними прикладами застосування методу "відмовитися від ризику" є припинення виробництва певних продуктів або відмова від певного сегменту бізнесу, де такі ризики існують, і заміна їх новими напрямками, де ці ризики відсутні. Шляхом застосування цього методу компанії надають перевагу уникненню ризиків, ніж зусиллям одержати дохід в умовах невизначеності.

Даний метод управління ризиками є досить ефективним, особливо коли існує значна ймовірність настання збитків (реалізація ризиків) і можливий їх великий розмір. Виключення ризикових ситуацій у таких випадках є найоптимальнішою та єдиним практично досяжним варіантом. Даний метод використовується по відношенню до різних типів ризиків (як однорідних, так і неоднорідних, і як одиночних, так і масових), оскільки, не дивлячись на конкретні значення параметрів щодо однорідності та кількості ризиків, можливий розмір завданої шкоди для компанії все одно залишається значним та небажаним.

Щоб застосовувати цей метод використовуються порогові значення ймовірності та/або розміру можливої шкоди, які відсікають ризики, що не є прийнятними, навіть після застосування інших методів. Іншими словами, метод застосовується до ризиків, де параметри (ймовірність та/або розмір можливої шкоди) перевищують встановлені граничні значення відповідних показників. Крім того, цей метод сприяє досягненню максимального рівня ризикового капіталу в портфелі ризиків шляхом виключення катастрофічних ризиків.

Зміст методу зниження частоти збитків або запобігання збиткам (Loss prevention) полягає у впровадженні превентивних заходів для зменшення ймовірності виникнення небажаної події. Ці заходи спрямовані на зниження вразливості відповідних об'єктів або суб'єктів, що впливає на ризикову характеристику.

У деяких випадках, заходи, спрямовані на зниження ймовірності виникнення шкоди, можуть включати застосування охоронців, навчання водіїв з урахуванням безпекових вимог, стандартизацію продуктів та послуг, використання негорючих матеріалів у будівництві, проведення навчань та використання попереджувальних плакатів з хімічними позначеннями.

Даний метод є виправданим у таких ситуаціях, як:

1. прийняття рішення щодо застосування даного методу виправдано випадках, коли існує значна ймовірність реалізації ризику, тобто ймовірність виникнення збитку є високою, і саме зниження цієї ймовірності є основною метою методу;
2. при цьому розмір можливої шкоди, зазвичай, є незначним, оскільки в іншому випадку було б доцільніше застосувати інші методи управління ризиком.

Даний метод управління ризиками може бути застосований до різних типів ризиків, включаючи як однорідні, так і неоднорідні ризики, а також масові або одиничні ситуації. Використання даного методу передбачає розробку і впровадження програми превентивних заходів, яка повинна бути систематично контролювана та періодично переглядатися з урахуванням змін, що відбуваються. Зазвичай великі компанії наймають кваліфікованих фахівців для того щоб спробувати виявити збитки а також розробити превентивні заходи.. Це пояснюється тим, що такі програми вимагають спеціальних знань, таких як інженерія, економіка, психологія тощо. Після розробки, програми повинні отримати схвалення від керівництва компанії, а їх впровадження вимагає пильного нагляду менеджера з ризиків.

Уникнення збитків шляхом впровадження відповідних превентивних заходів призводить до зниження частоти їх виникнення. Часто для оцінки ефективності таких заходів використовують обмеження на ймовірність настання шкоди. Проте, використання превентивних заходів виправдане тільки тоді, коли вартість їх впровадження нижча за отриманий виграш. Тому зменшення потенційної шкоди також враховується при аналізі доцільності включення цих заходів до програми

превентивних дій, з урахуванням ефективності та фінансових обмежень. Однак, оцінка впливу за часовим проміжком може бути складною, оскільки деякі превентивні заходи можуть показати свою ефективність лише після тривалого періоду часу.

При застосуванні методики для оцінки ризику, яка ґрунтується на базі ризикового капіталу, важливо враховувати, що ці методи модифікують розподіл збитків, зменшуючи відсоток появи збитків такого ж самого розміру. Тому зміна ризикового капіталу, що відбувається при застосуванні цього методу управління ризиком (за умови збереження порогової ймовірності), може служити добрим показником економічного ефекту відповідних превентивних заходів.

Не дивлячись на усілякі зусилля фірми стосовно зменшення ризиків, в деяких випадках збитки проявляються. Для таких ситуацій можна використовувати, наприклад, метод зменшення розміру збитків (Loss reduction), суть якого полягає у тому, щоб проводити попередні заходи для мінімізації можливої шкоди. Даний метод призводить до зміни рівня вразливості стосовно ризикових факторів. Таким чином, цей метод і раніше розглянутий метод зниження частоти збитків або запобігання їм є взаємодоповнюючими.

Прикладами запобіжних заходів, які спрямовані на скорочення можливих збитків, можуть бути встановлення системи пожежної або охоронної сигналізації, використання негорючих матеріалів у будівництві та інші. Використання цього методу виправдане у випадках, коли:

- Потенційна шкода має значні розміри;
- ймовірність настання збитку є невеликою. Цей метод, аналогічно до попереднього, може бути застосований для різних видів ризиків.

Здійснення таких превентивних заходів допомагає зменшити можливі збитки, тому логічним підходом для проведення оцінки даного управлінського методу ризиком є врахування обмежень потенційної шкоди. Принцип ефективного використання цього методу та врахування обмежень, зокрема бюджетних, сприяють цьому. Щодо підходів, що базуються на концепції ризикового капіталу,

можна сказати, що для конкретно цього методу управління ризиком вони мають схожий характер, як і для розглянутих раніше методів.

Лімітування включає встановлення системи обмежень як вище, так і нижче, з метою зниження рівня ризику.

У сфері бізнесу лімітування знаходить широке застосування, особливо в контексті продажу товарів у кредит, надання позик та визначення сум капіталовкладень. Головним аспектом лімітування є встановлення верхніх меж для забезпечення зниження ризиків. Особлива увага приділяється грошовим коштам, де обмеження витрат, кредитів, інвестицій та інших фінансових показників мають важливе значення. Наприклад, встановлення обмежень на розмір кредитів, виданих одному позичальнику, допомагає знизити втрати у випадку неповернення боргу.

Одним з прикладів лімітування є встановлення максимального розміру суми, яку страхова компанія може зберегти для власного ризику. Перевищення цього ліміту призводить до відмови у страхуванні або використанні альтернативних форм, таких як перестрахування.

Застосовуються й інші типи обмежень, такі як:

- Обмеження за термінами, що стосуються позикових коштів, інвестицій та інших фінансових операцій.

- Обмеження за структурою, які враховують частку окремих затрат в цілому від загального обсягу.

- Обмеження за рівнем віддачі, які встановлюють мінімальний рівень прибутковості проекту. Ці обмеження сприяють контролю ризиків і забезпечують дотримання певних параметрів та вимог у фінансовій діяльності.

Сутність методик розподілу ризиків (Segregation of exposures) полягає у створенні ситуації в компанії, за якої ніякий конкретний випадок впровадження ризику (виникнення збитків) не спричиняє послідовного ланцюга для створення нових збитків фірми. Це можна досягнути шляхом зміни рівня схильності до ризику, іншими словами кількісної характеристики ризикового носія або носіїв, які можуть понести збитки.

Практичне використання методу поділу ризику на рівні компанії може мати дві форми:

Диференціація ризиків включає розподіл джерел можливих збитків або об'єктів, що можуть бути пошкоджені, у просторовому вимірі. Наприклад, це може означати розташування різних виробничих об'єктів на окремих, відокремлених один від одного майданчиках. Цей підхід гарантує, що аварія, що сталася на одному майданчику, не пошириться на інші об'єкти. Встановлення протипожежних заходів є прикладом ще одного типу диференціювання ризиків.

Великі приміщення можуть бути обладнані спеціальними дверима і перегородками з метою запобігти поширенню пожежі. Ці заходи спрямовані на зменшення потенційних збитків та обмеження поширення ризиків у внутрішньому просторі компанії.

Дублювання (Duplication) є ще одним методом управління ризиками, який використовується для об'єктів, які є найбільш значущими, які є схильними до ризику. Цей підхід передбачає створення дублікатів цих об'єктів з метою забезпечення неперервності діяльності компанії та зменшення впливу можливих збитків. Такі об'єкти можуть включати документацію або іншу інформацію, ключове обладнання для систем забезпечення необхідним підприємств, запаси напівфабрикатів або ж готової продукції. На практичному рівні заходи з дублювання можуть включати збереження копій надважливих актів та документів в спеціальних захищених місцях, створення дублікатів виробничих ділянок або ж у створених додаткових складах, які розташовані на відстані від основних. Це дозволяє забезпечити наявність альтернативних ресурсів та місцезнаходжень для збереження та відновлення важливих функцій компанії в разі виникнення ризикових ситуацій. Такий підхід до управління ризиками допомагає знизити вразливість компанії та забезпечити неперервність її операцій у випадку виникнення небажаних подій.

Цей метод використовується по відношенню до різних ризиків, якщо тільки для них можливий поділ ризику.

Зважаючи на те, що метод дублювання ризиків пов'язаний зі зміною схильності до ризику, оцінка поділених ризиків може бути важкою задачею і часто потребує детального аналізу. Хоча деякі зв'язки можуть бути очевидними, загальна оцінка ризику вимагає додаткових уточнень. Тому при використанні даного управлінського методу ризиками рекомендації мають бути специфічними, враховуючи конкретні ризики та характер проведення заходів. Це означає, що визначення ефективних заходів та рекомендацій повинно враховувати унікальність кожного ризику і специфіку проведення заходів з поділених ризиків. Такий індивідуальний підхід дозволить досягти більш точного оцінювання та кращого керування ризиками.

Розподіл коштів між різними об'єктами вкладення, що не мають прямого зв'язку між собою, є сутністю процесу диверсифікації. Наприклад, коли інвестор вкладає свої гроші в акції однієї компанії, він стає залежним від коливань ціни акцій. Однак, якщо він розподілить свій капітал між акціями кількох компаній, ефективність його інвестицій буде залежати від середніх коливань цін. Зазвичай середні коливання менші, оскільки зростання ціни одних цінних паперів може компенсуватися зниженням інших (і навпаки), що взаємно збалансовується. Прикладом диверсифікації може слугувати розміщення вільних коштів у різних банках.

В більшості джерел диверсифікацію розглядають як ефективний метод зниження ризиків при управлінні портфелем цінних паперів. Проте, цей підхід має широкий спектр застосування і використовується у різних сферах підприємницької діяльності, таких як виробництво, будівництво, торгівля та інші. Наприклад, він може бути застосований для зниження ризику втрат, пов'язаних зі зниженням попиту на певний вид продукції.

- Підприємство, що займається промисловим виробництвом, впроваджує та виготовляє різноманітні типи продукції.

- Будівельна компанія, окрім основних робіт, здійснює додаткові та супутні роботи, а також вживає заходів для гнучкого переорієнтування на виробництво

інших видів будівельної продукції.

У страховій сфері прикладом диверсифікації є розширення обсягу страхових ризиків. Наприклад, страхування різних видів пошкоджень або загроз (урожаю, будівель тощо) на невеликій території може призвести до значних виплат страхових компенсацій у разі виникнення природних катастроф, штормів тощо. Збільшення масштабу страхових ризиків зменшує ймовірність одночасного настання таких страхових подій.

Приклади диверсифікації з метою зниження ризиків у банківській сфері включають:

- Розподіл кредитів на менші суми серед більшої кількості клієнтів, що дозволяє зберегти загальний обсяг кредитування;
- Створення валютних резервів у різних валютах з метою зменшення збитків у разі падіння курсу однієї з валют;
- Залучення депозитів та цінних паперів від різних вкладників у менших сумах, але з більшою кількістю учасників тощо.

Експансія на зовнішні ринки дозволяє зменшити коливання попиту в межах однієї країни, а збільшення кількості клієнтів має потенціал знизити вразливість проекту (діяльності) у випадку втрати одного або кількох клієнтів.

Важливо відзначити, що не кожен вид різноманітності, такий як акції, товари, послуги або клієнти, приводить до зниження ризику. Наприклад, якщо автомобілебудівні фірми зменшують свої закупівлі металу від металургів та шин від виробників шин, у зв'язку зі зниженням ділової активності, то це може призвести до однобічних змін курсу акцій цих компаній. В такому випадку диверсифікація шляхом придбання акцій цих фірм не принесе бажаних результатів, оскільки їх ефективність буде залежати від тих самих факторів.

Однією з важливих передумов успішності заходів є незалежність об'єктів капіталовкладення. Наприклад, при плануванні диверсифікації, буде коректним обирати виробництво таких товарів (послуг), ринковий попит на які рухається у протилежних напрямках. З іншими словами, коли попит на якийсь певний товар

зростає, ймовірно, попит на якийсь інший товар стає меншим навпаки. В математичній статистиці такий зв'язок між розглянутими показниками називається негативною (зворотною) кореляцією.

Важливо також пам'ятати і те, що диверсифікація призначена для того, щоб знизити несистематичний ризик. Варто відзначити, що диверсифікація не може вплинути на скорочення систематичного ризику, який є результатом загального економічного стану і також пов'язаний з такими певними факторами, як війна, гіперінфляція, глобальні зміни в оподаткуванні, монетарна політика тощо.

Метод аутсорсингу ризику.

При застосуванні методу ризик-аутсорсингу відповідальність за зменшення можливості негативних подій перекладається на якусь чужу організацію або іншого учасника. Цей процес найчастіше відбувається на засадах договору, який передбачає передачу відповідальності.

Особливі заходи, які можна вважати прикладами, включають використання послуг охоронної фірми для забезпечення безпеки, введення зовнішнього кризового управління для ефективного реагування на негативні ситуації, залучення зовнішнього виконавця для виконання робіт протягом гарантійного періоду та інші подібні заходи.

Цей підхід можна успішно застосовувати, якщо існує можливість конкретно визначити потенційні небезпеки, відокремити конкретні ризикові фактори, ретельно контролювати впливові чинники, які мають вплив на вразливість, і які мають ефективні механізми для того щоб здійснити передачу відповідальності.

Завдяки зазначеним характеристикам ризиків, метод управління, який розглядається, дозволяє більш просто виміряти ці ризики порівняно з раніше розглянутими методами. Зазвичай, встановлення межових значень відповідних критеріальних показників (таких як розмір можливих збитків і ймовірність їх виникнення) для використання аутсорсингу ризику є достатньо простим завданням. Концепція ризикового капіталу часто використовується для визначення вартості відповідних послуг з боку зовнішніх організацій.

Часто підприємства використовують метод страхування ризиків для захисту своїх майнових інтересів у випадку настання страхової події, спеціалізованими страховими компаніями. Цей метод передбачає формування грошових фондів зі страхових премій, які підприємство отримує від страхувальників [10,45]

Підприємство забезпечує свій страховий захист усіма основними видами ризиків, включаючи як систематичні, так і несистематичні, шляхом укладення страхових угод. Відшкодування негативних наслідків ризиків страховиками не має обмежень і залежить від вартості об'єкта страхування, страхової суми та розміру страхової премії, яка сплачується.

При використанні послуг страховиків, підприємство повинно спочатку визначити об'єкт страхування - ризики, які воно планує застрахувати зовнішнім страховим захистом.

Це визначення базується на кількох умовах:

- Можливість страхування ризиків. Підприємство повинно вивчити, які ризики можна застрахувати, враховуючи наявні страхові продукти на ринку.
- Обов'язкове страхування ризиків. Згідно з умовами державного регулювання, деякі ризики мають обов'язкове страхування для підприємств.
- Наявність страхового інтересу в підприємства. Це визначається зацікавленістю підприємства в страхуванні конкретних ризиків. Цей інтерес залежить від складу ризиків, можливості їхнього управління внутрішніми механізмами, ймовірності настання ризикових подій та інших факторів.
- Неможливість повного покриття збитків власними ресурсами. Підприємство повинно забезпечити повне або часткове страхування всіх видів страхових ризиків, які властиві його діяльності.
- Висока ймовірність виникнення ризику. Це передбачає необхідність страхового захисту для окремих ризиків з прийнятними і критичними рівнями ймовірності, якщо внутрішні механізми не забезпечують повне їхнє управління.
- Непередбачуваність та нерегульованість ризиків фірмою. Відсутність релевантного досвіду або також нестача бази інформації інколи не дають змогу

підприємству визначити ймовірність виникнення ризикових подій для окремих ризиків або розрахувати можливі збитки. У таких випадках краще скористатися системою страхування ризиків.

2.2 Формалізація ситуаційного моделювання

Оптимальність за Парето — це особливий стан у системі, при якому значення окремого критерію, описує стан системи, може бути поліпшено не погіршуючи становище інших елементів.

За словами самого Парето, принцип стверджує, що будь-яка зміна, яка приносить користь деяким людям (за їхньою власною оцінкою) без заподіяння шкоди іншим, є поліпшенням. Це означає, що всі зміни, які не накладають додаткових збитків, мають право на існування.

Множину станів системи, які є оптимальними за принципом Парето, називають "множиною Парето", "множиною альтернатив, що є оптимальними за принципом Парето" або "множиною оптимальних альтернатив".

Ті ситуації, яких досягається ефективність за принципом Парето, відображає стан, у якому всі можливі вигоди від обміну вже вичерпані.

Поняття ефективності за Парето відіграє ключову роль в сучасній економічній науці і служить основою для формулювання першої та другої фундаментальних теорем добробуту.

Парето-оптимальний стан свідчить про досягнення максимального добробуту суспільства, де розподіл ресурсів є оптимальним і де аби-яка зміна даного розподілу, призводить до погіршення добробуту як мінімум одного суб'єкта економічної системи.

На ринку Парето-оптимальний стан означає, що неможливо покращити економічний стан будь-якого учасника процесу економіки, і при цьому не зменшуючи добробуту принаймні однієї іншої сторони.

За критерієм Парето, рух до оптимуму можливий лише за таких умов, коли

розподіл ресурсів покращує добробут як мінімум однієї людини, не завдаючи шкоди жодній іншій.

Оптимальність за Парето не застосовується до ситуації, коли запропонована зміна приносить користь одним і водночас завдає втрат іншим.

Є багато різних оптимальних за Парето варіантів розподілу ресурсів, у яких міра задоволення, досягається різними групами суспільства, може істотно відрізнятися. Економічна теорія не може визначити, який з оптимальних за Парето розподілів ресурсів суспільства є найкращим із соціальної точки зору. Проблемою соціальної несправедливості є вибір серед даних оптимальних варіантів для застосування ресурсів, які потребують використання функції добробуту.

Прийнято виділяти три головні умови забезпечення оптимальності за Парето

Перша умова передбачає, що Найефективніший спосіб розподілу ресурсів між споживачами полягає в тому, що гранична норма заміщення між двома благами однакова для обох споживачів. Уявімо, що в економіці виробляються два блага - X і Y , і є два споживачі - A і B .

$$MU_{xa}/MU_{ya} = MU_{xb}/MU_{yb} \quad (2.1)$$

Друга умова полягає у оптимальному розподілі виробничих ресурсів. Для благ X і Y існують два ресурси - i і j . У цьому випадку, вимагається рівність, згідно з якою відношення граничних продуктів i і j , що використовуються для виробництва блага X , дорівнює відношенню граничних продуктів i і j у виробництві блага Y .

$$MP_{ix}/MP_{jx} = MP_{iy}/MP_{jy} \quad (2.2)$$

Третя умова. Оптимальний обсяги виробництва. Кордон виробничих можливостей показує кількість благ X і Y , які можна виробити за умов абсолютного використання ресурсів. Оптимальний обсяг виробництва для будь-яких двох благ

буде за дотримання наступних співвідношень:

$$MU_x/MC_x = MU_y/MC_y \quad (2.3)$$

Це означає, що ставлення граничних витрат до граничної корисності має бути однаковим обох благ.

2. Принцип 80/20

«Правило 80:20» (також відоме як принцип Парето) є корисним інструментом для аналізу асортиментної політики, зокрема в управлінні запасами. Аналіз асортиментної політики, яка пов'язує використану кількість із собівартістю одиниці, дозволяє класифікувати всі товарні одиниці на три широкі категорії:

- Клас А - вузька асортиментна категорія (зазвичай 10% від загального переліку), на яку припадає більшість витрат (70%),

- Клас Б - середня група (20%) з витратами, що становлять 20% від загальної суми,

- Клас С – найбільша частина списку (70%), але з відносно низькими сукупними витратами (наприклад, 10% від загальної суми).

Ця класифікація передбачає, що суворий контроль слід застосовувати до дорогих товарів класу А, тоді як моніторинг може бути менш суворим для товарів класу В, а для товарів класу С потрібна мінімальна увага.

Поміж аналізу ABC застосовується і частотний аналіз у методології Парето, який допомагає ідентифікувати запаси, які можуть мати невисокий прибуток або не входити до категорії найбільш дорогих, але попит на них може бути постійним і частим. Такі запаси також варто утримувати на певному рівні, наприклад, для задоволення клієнтів або забезпечення безперебійної виробничої діяльності і т. д.

Під час розгляду методу бальної оцінки виявлено, що при прийнятті рішень часто виникає потреба вибрати з декількох альтернатив. Оскільки не всі альтернативи мають однаковий вплив на загальний результат, якість прийнятого рішення залежить від ідентифікації найважливіших факторів та визначення

можливостей впливу на них. Метод, який допомагає класифікувати окремі елементи і візуально відображати їх важливість у вирішенні певної проблеми, називається аналізом ABC.

Походження методу пов'язане з історичним розвитком вирішення проблем постачальницького управління асортиментною політикою та необхідністю зосередження зусиль на найважливіших продуктах, що мають значний вплив на загальну вартість сировини та матеріалів. Аналіз асортиментної політики має широкі можливості застосування, оскільки залежно від області досліджуваних факторів (наприклад, товари, клієнти) можуть бути застосовані різні класифікації асортиментної політики..

Один з прикладів застосування ABC аналізу в асортиментній політиці може бути встановлення пріоритетів у виконанні управлінських завдань. Найважливіші завдання (група А), яким менеджер приділяє свою увагу щодня, займають приблизно 15% його загального робочого часу. Їх значущість для досягнення цілей оцінюється на рівні близько 65%. Завдання середньої важливості (група В) займають приблизно 20% часу та мають приблизно 20% внеску до результатів. Менш значущі завдання, натомість, вимагають близько 65% часу та забезпечують лише 15% досягнення цілей. Застосовуючи аналіз асортиментної політики для вивчення розподілу часу менеджера, можна виділити наступні етапи:

1. Складання переліку всіх завдань, які потрібно виконати протягом певного часу (тиждень, день);
2. Упорядкування завдань щодо їх значущості та важливості (у послідовності зменшення значущості);
3. Присвоєння кожному завданню номера;
4. Оцінка завдань за принципом ABC передбачає розподіл їх на групи: перші 15% належать до групи А (дуже важливі, не можна делегувати і мають велике значення для виконання функції); наступні 20% - до групи В (важливі, значущі, але можна делегувати); решта 65% - до групи С (менш важливі, незначні і обов'язково підлягають делегуванню);

5. Перевірка відповідності розподілу часу важливості завдань: 65% часу для групи А, 20% часу для групи В, 15% часу для групи С.
6. Здійснення коригувальних заходів з метою формування асортиментної політики.
7. Перевірка В-завдань та С-завдань на можливість делегування.

Область застосування АВС-аналізу поширюється поруч із встановленням тимчасових пріоритетів безліч інших задач. Часто використовуваний варіант - класифікація клієнтів підприємства з погляду їхньої значущості для успіху фірми та подальше розподілення на А-, В-, С-групи. Аналіз АВС використовується найчастіше для дослідження значущості окремих продуктів підприємства з точки зору їхнього впливу на результат (збут та прибуток). Цей підхід допомагає оптимізувати структуру збутової програми та виокремлювати неефективні продукти з програми.

Використання принципу Парето є ефективним способом виокремлення найважливіших факторів та елементів з великої кількості впливових чинників, які мають особливу вагу для досягнення поставлених цілей і, отже, повинні бути віддані пріоритетну увагу.

Перевага використання аналізу асортиментної політики за методом АВС полягає в його простоті застосування. Цей метод дозволяє швидко зробити висновки, спрямовані на зменшення навантаження менеджера непотрібними деталями і надає набагато кращий огляд цієї проблемної галузі. АВС-аналіз дозволяє послідовно орієнтуватися на принцип Парето, що дозволяє сконцентрувати увагу на найважливіших аспектах проблеми. При цьому діяльність фокусується на вирішенні ключових завдань, що відкриває можливість здійснити спрямоване зниження витрат у інших сферах.

Одним з недоліків використання АВС-аналізу в контексті застосування принципу Парето є складність у тому, щоб знайти об'єктивні критерії для того щоб оцінити елементи критеріїв, які мають важливе значення для того, щоб досягнути результату. Ця проблема може бути вирішена у випадку кількісно вимірних

факторів, де існують об'єктивні мірки, що дозволяють здійснювати порівняння. Однак, для якісних критеріїв, наприклад, якості виробничої програми, виникають значно більші вимоги до прийняття рішень.

2.3 Аналіз економічного моделювання за умов повної невизначеності

Сучасний світ інтегрує ІТ-сферу в усі сфери міжнародного господарства, що сприяє зростанню показників підприємств, таких як економічних та соціальних. Збільшення попиту на ринку на ІТ-технології обумовлено їх важливістю для досягнення ефективності діяльності підприємств. В Україні сфера інформаційних технологій дійсно має важливе значення й знаходиться на етапі активного розвитку. Особливими перевагами цієї сфери є те, що для того щоб збільшити виробництво, нема необхідності у значних вкладень в основні засоби, тому що головним активом є робоча сила та добре організований маркетинговий комплекс. Об'єктом цього дослідження є компанія "Luxoft Ukraine", що є шведсько-українською ІТ-компанією із офісами в Україні. Компанія спеціалізується на підборі та організації роботи ІТ-спеціалістів і має офіси у п'яти містах України. Більшість клієнтів компанії є з-за кордону. Місією "Luxoft Ukraine" є стати найбільш соціально впливовою фірмою в Україні. Компанія має визначені цінності, такі як довіра, відповідальність, рівність, відкритість, розвиток і єдність. Головні напрямки діяльності компанії включають розробку програмного забезпечення, WordPress-розробку та школу підготовки ІТ-фахівців.

Команди розробників та дизайнерів, що формуються відповідно до потреб клієнта, працюють у дистанційному режимі на тривалий період. Клієнт може повністю контролювати процес розробки, а компанія "Luxoft Ukraine" гарантує ефективність команди, задовольняє очікування клієнта та забезпечує оперативне вирішення завдань з управління командою. "Luxoft Ukraine" реалізує різноманітні проекти, починаючи від веб-розробки для електронної комерції і закінчуючи розробкою програмного забезпечення для промислових підприємств.

«Luxoft Ukraine» є організацією, яка пропонує професійну IT-освіту. Заснована у 2014 році як окремий освітній проект компанії, Академія зараз діє у 13 містах України. Організація отримує гранти та підтримку від громадських організацій, посольств Швеції та Естонії. В навчальному процесі використовується комбінована методологія, англійська мова викладається на професійному рівні. Студенти вивчають теорію вдома, а на заняттях практикуються разом зі спеціалістами-викладачами. Такий підхід допомагає приблизитись до реальних кейсів та створити портфоліо. Крім того, студенти отримують ментора, що у свою чергу може збільшити шанси успіху для кожного студента. Рівень Відсоток працевлаштування випускників в IT-сфері складає 70%. Основними пріоритетами даної Академії є створення середнього класу в Україні а також постійна підтримка гендерної рівності в галузі IT.

У компанії «Luxoft Ukraine» замість традиційної моделі спілкування з клієнтами використовується інша підхід. Зазвичай комунікація просувається від клієнта до менеджерів, які потім передають інформацію розробникам. Проте це може створювати дистанцію, яка утруднює ефективну комунікацію. Натомість, у нашій компанії ми використовуємо організаційну модель, яка дозволяє уникнути такої дистанції між замовниками і розробниками. Система управління виконує підтримуючу роль і дає більше відповідальності розробникам, а загальна організаційна структура стає більш орієнтованою на результат. Ця модель забезпечує високий рівень свободи та автономності. Працівники мають достатню впевненість та свободу в своїй щоденній роботі.

Успіх ієрархічної системи компанії «Luxoft Ukraine» пояснюється впливом двох культур - шведської та української. Шведи часто згадують про "плоску ієрархію", яка сприяє рівноправним умовам у організації. Ця організаційна структура нагадує принципи бірюзових організацій, де ключове значення має розуміння співробітника як особистості, а не просто працівника на посаді. Це призводить до покращення продуктивності праці. Гнучкий розклад і можливість

працювати віддалено сприяють досягненню кращих результатів співробітниками, особливо важливо це в ІТ галузі. ←

Структура організації компанії відрізняється відсутністю середнього рівня управління, надаючи працівникам відповідальність, автономію та гнучкість. В компанії не існує ієрархічної структури, а замість цього працівники працюють у взаємодіючих відділах. При розробці проектів формуються проектно-цільові команди, які співпрацюють між собою. Організаційна структура сприяє ефективності роботи та досягненню поставлених цілей. «Luxoft Ukraine» представлена на рис.2.1.:

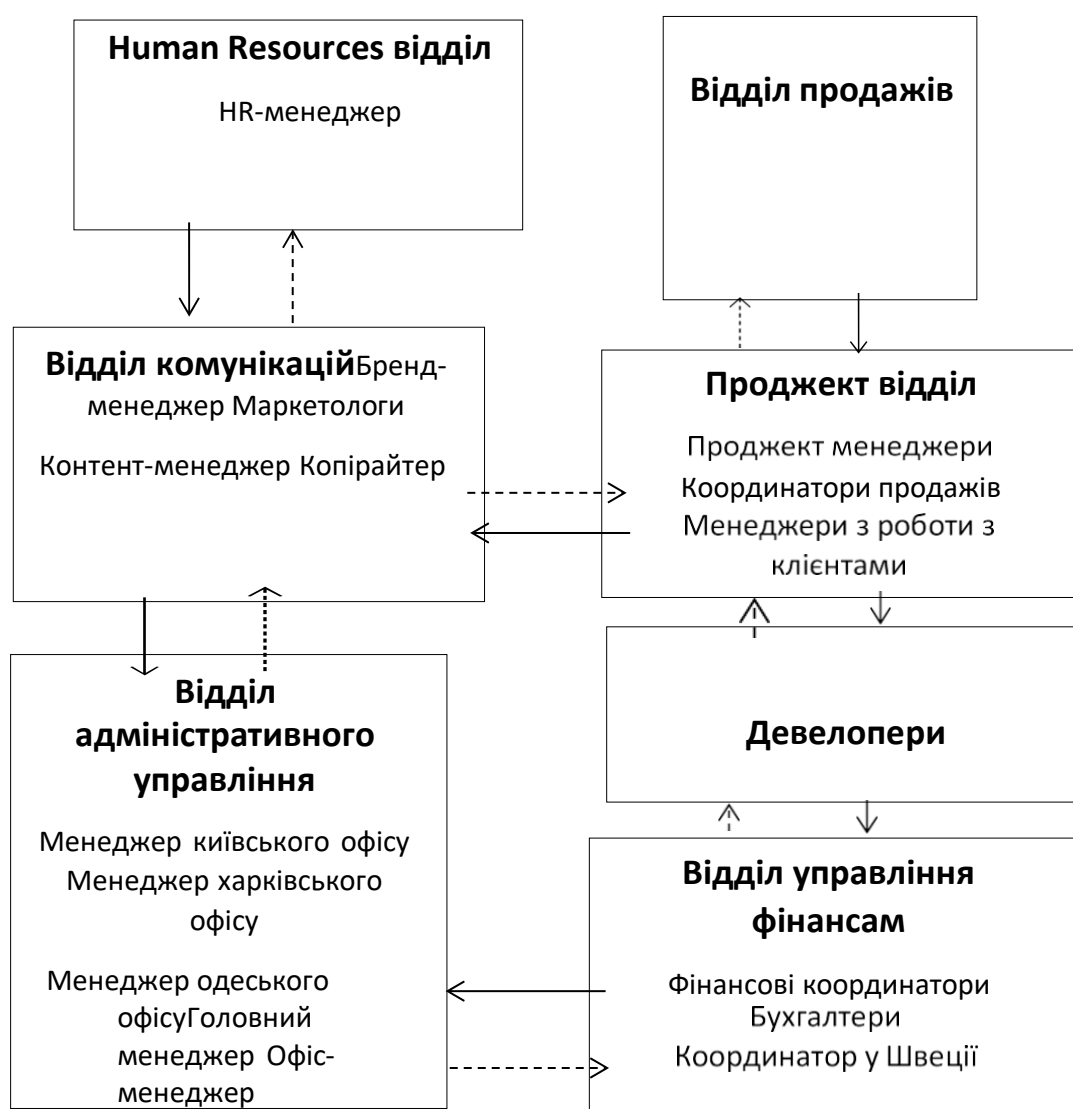


Рисунок 2.1 - Організаційна структура «Luxoft Ukraine»

Джерело: складено на основі даних «Luxoft Ukraine»

В «Luxoft Ukraine» оргкультура та цінності не просто втілені в іміджі компанії, а є основними принципами, на яких ґрунтується її функціонування. Тому під час найму співробітників дуже важливим є не лише їх професійні якості, але й розуміння цінностей, якими керується компанія.

Характеристику руху кадрів компанії представлено у таблиці 2.1.:

Таблиця 2.1. - Характеристика руху кадрів «Luxoft Ukraine» за 2020-2022 роки

Показники	2020	2021	2022	+/-		%	
				17/16	18/17	17/16	18/17
Прийнято співробітників, люд.	53	46	54	-7	8	-13,2	17,4
Вибуло співробітників, люд.	4	6	12	2	6	50	100
Загальна чисельність співробітників, люд.	132	184	250	52	66	41,5	35,9

Джерело: складено на основі даних «Luxoft Ukraine»

Згідно з даними таблиці 2.1, виходить, що кількість співробітників «Luxoft Ukraine» збільшується щорічно, що пов'язано з ростом та активним розвитком компанії.

Одним з ключових аспектів організації діяльності в сфері ІТ-аутсорсингу є вибір фінансової моделі взаємодії з клієнтами. В Luxoft Ukraine, ми використовуємо систему Dedicated Team (або "виділені команди" англ. "dedicated team"). Ця система надає численні переваги, які включають:

1. Клієнт може встановлювати зовнішній персонал такі ж робочі відносини і правила, що й з основним персоналом, що дозволяє створити лояльну команду

(команда поділяє корпоративну культуру, стиль управління та методологію замовника).

2. Спеціалісти не тільки виконують всі вимоги технічного завдання замовника, але й мають знання про усі етапи процесу розробки продукту і можуть його підтримувати протягом всього терміну його існування.

Основними недоліками такої моделі є:

1. Високі витрати при застосуванні даної моделі.
2. Існує можливість затримки початку проекту через потребу витратити час на підбір команди.

Для аналізу зовнішнього середовища компанії "Luxoft Ukraine" використовується PEST-аналіз. PEST-аналіз включає оцінку політичних, економічних, соціальних і технологічних факторів зовнішнього середовища, які можуть вплинути на діяльність та продуктивність компанії. Цей інструмент дозволяє визначити ключові зовнішні впливи на макrorівні, які можуть вплинути на компанію. Для цього будується таблиця, в якій фактори оцінюються за шкалою від 0 до 3, де 3 - сильний вплив, 2 - помірний, 1 - слабкий, 0 - відсутній вплив. Докладнішу інформацію можна знайти в таблиці.

Узагальнюючи, більшість факторів, що розглядаються в рамках PEST-аналізу, впливають негативно на діяльність компанії. Нестабільна політична і економічна ситуація становить загрозу для стабільного розвитку та ефективної функціонування компанії. Бюрократія в Україні уповільнює процеси прийняття рішень, а відсутність державної підтримки ІТ-сектору призводить до відсутності належного законодавства, що регулює відносини в галузі інформаційних технологій. Відтік кваліфікованих фахівців за кордон та негативні демографічні тенденції в Україні (зменшення чисельності населення України на 21 тисячу осіб порівняно з груднем 2021 року [26]) можуть призвести до того, що попит на ІТ-спеціалістів незабаром перевищить пропозицію.

Беручи до уваги проведений PEST-аналіз, варто відзначити, що найбільш значущими факторами позитивного впливу на макросередовище компанії є:

привабливість України у сфері аутсорсингу, стабільний розвиток ІТ-сфери в країні та сприятливі умови для бізнесу. Це можна пояснити тим, що навіть у залежності від великої кількості сильних конкурентів в Україні підприємництво є досить простим завдяки наявності достатньої кількості ІТ-фахівців та стабільному, швидкому розвитку та високому потенціалу українського ІТ-ринку.

Разом з цим, варто зазначити, що попередній вплив на фірму мають інвестиційний клімат, постійний перехід з традиційної до цифрової економіки та суспільства, рівень використання ІТ в Україні, а також недостатня якість підготовки кадрів. Хоча ці фактори першочерговими, вони все ж можуть впливати на функціонування компанії. Поганий інвестиційний клімат в Україні, який виникає внаслідок нестабільної економічної та політичної ситуації у країні, ускладнює пошук партнерів та приваблення іноземних інвесторів для компанії. Проте наявність стабільних зв'язків у Швеції та постійних партнерів допомагає вирішити цю проблему. Недатня якість практичної підготовки кадрів у університетах, часто може бути компенсованою особистим досвідом, постійною практикою, крутими софт та хард скілами та самоосвітою розробників. Тому цей фактор не має такого значного впливу на діяльність компанії.

Для вивчення можливостей та загроз макросередовища компанії "Luxoft Ukraine" на підставі проведеного аналізу PEST ми створимо таблицю 2.2 під назвою "Перелік можливостей та загроз макросередовища для підприємства". У цій таблиці будуть відображені фактори разом з варіантами реакцій, які можуть бути використані, і оцінка їх впливу за шкалою від 1 до 3.

Аналіз PEST каже про те, що в Україні, не дивлячись на стабільний розвиток сфери ІТ, існує немала кількість політичних і економічних чинників, які гальмують розвиток цієї галузі. В таких умовах головним пріоритетом для компанії "Luxoft Ukraine" є орієнтація на зовнішні ринки збуту, відбувається пошук нових клієнтів, співпраця з іноземними партнерами та забезпечення компанії висококваліфікованими кадрами.

Під час аналізу функціонування підприємства, надзвичайно важливим є аналіз фінансового стану підприємства. Розглянемо загальні показники привабливості інвестицій фірми, зокрема:

- показники фінансової стійкості, що включають рівень ліквідності, платоспроможність та забезпечення фінансових зобов'язань;
- показники ділової активності, такі як оборотність активів, оборотність запасів та оборотність дебіторської заборгованості;
- показники рентабельності, які включають чистий прибуток, рентабельність активів та рентабельність власного капіталу.

Результати фінансового аналізу подано у таблиці 2.2.:

Таблиця 2.2. – Аналіз фінансових показників «Luxoft Ukraine»

Показник	Нормативне значення	2020	2021	2022	Абс.відх.		Відн.відх.	
					19/20	20/21	19/20	20/21
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Показники фінансової стійкості								
Коефіцієнт платоспроможності	> 0,5	0,76	0,81	0,65	0,05	-0,16	6,6	-19,8
Коефіцієнт фінансування	<1, зменшення	0,31	0,23	0,5	-0,08	0,27	-26	117
Коефіцієнт забезпечення власними засобами	>0,1	0,87	0,99	1,95	0,12	0,96	13,7	96,7
Коефіцієнт маневреності власного капіталу	>0, збільшення	1,3	1,2	1,5	-0,1	0,3	-7,7	25
Показники ділової активності								
Коефіцієнт оборотності активів	>1, збільшення	8,4	10,7	10,6	2,3	-0,1	27,3	-1

Продовження таблиці 2.2

Коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості	>1, збільшення	6,24	6,78	7,68	0,54	0,9	8,6	13,3
Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості	>1, збільшення	4,32	6,29	7,16	1,97	0,87	45,6	13,8
Строк погашення дебіторської заборгованості	зменшення	83,3	57,2	50,27	-26,1	-7,2	-31,3	-12,1
Строк погашення кредиторської заборгованості	зменшення	57,6	53	46,8	-4,6	-6,2	-7,9	-11,7
Коефіцієнт оборотності матеріальних запасів	>1, збільшення	0,8	0,7	5,8	-0,1	5,1	-12,5	728,6
Коефіцієнт оборотності основних засобів	>1, збільшення	0,27	0,19	0,18	-0,08	-0,01	-29,6	-5,3
Коефіцієнт оборотності власного капіталу	>1, збільшення	0,11	0,12	0,13	-0,01	-0,01	9,09	9,09
Показники рентабельності								
Коефіцієнт рентабельності активів	>1	0,63	0,83	1,16	0,5	-0,37	151,5	-44,6
Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	> 0,6	0,48	0,53	0,76	-0,25	0,53	-52	230

Кінець таблиці 2.2

Коефіцієнт рентабельності діяльності	< 0,2	1,8	1,87	1,75	-0,93	0,63	-51,7	72,4
Коефіцієнт рентабельності активів	>1	0,63	0,83	1,16	0,5	-0,37	151,5	-44,6

Джерело: складено за даними «Luxoft Ukraine»

Показники фінансової стійкості та рентабельності графічно
представлено на рис.2.2:

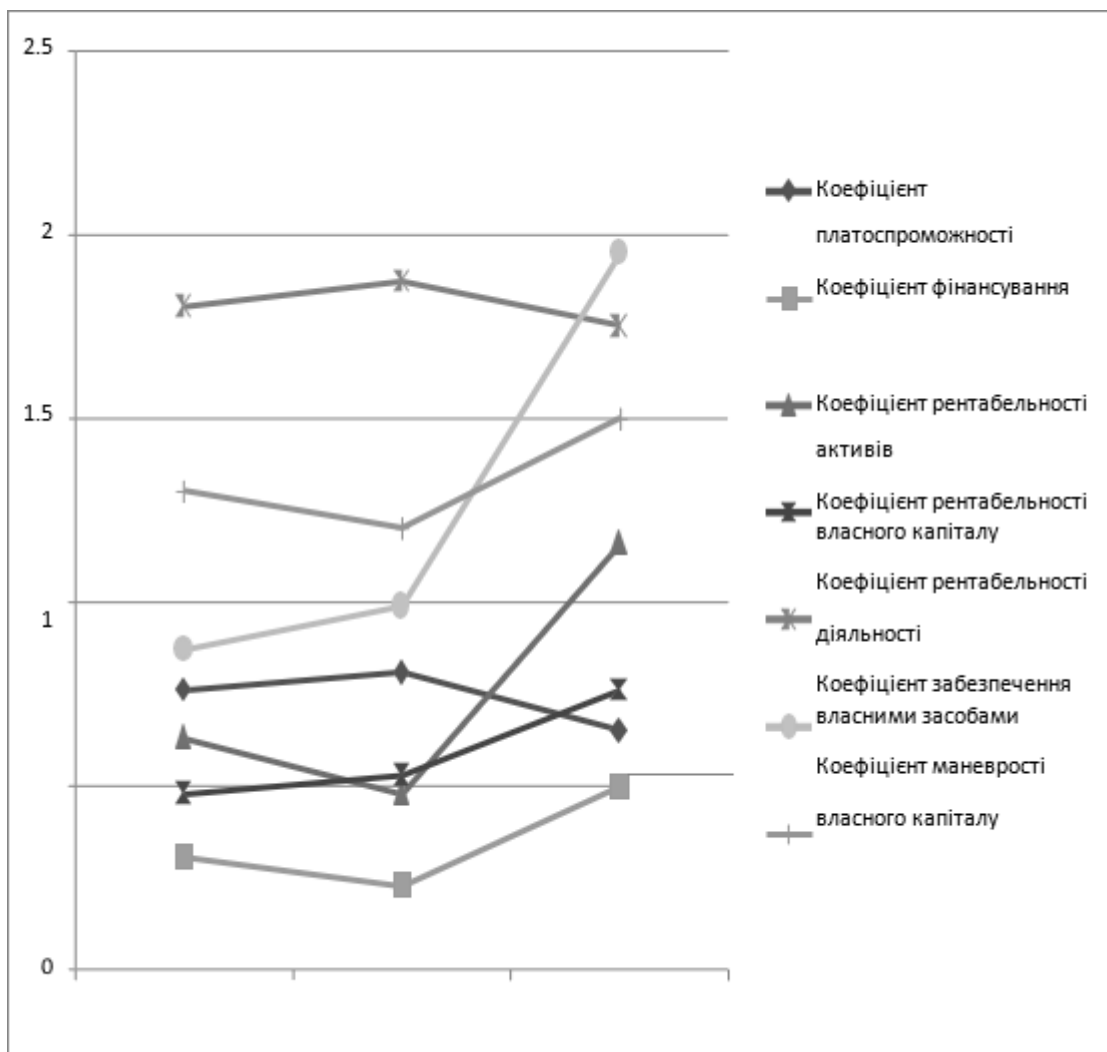


Рисунок 2.2. - Фінансові показники діяльності «Luxoft Ukraine»

Джерело: складено за даними табл. 2.2

Величина показника платоспроможності коливаються в межах норми ($> 0,5$), це нам свідчить про достатню фінансову незалежність компанії від інших зовнішніх джерел фінансування. Показник фінансування має значення менше одиниці, але спостерігається тенденція до збільшення, що може бути негативним. Показник забезпечення власними засобами перевищує одиницю і має швидку тенденцію до зростання. Це свідчить про те, що існує достатньо власних оборотних коштів у фірмі для забезпечення власної фінансової стійкості. Показник маневреності власного капіталу є більшим за нуль та спостерігається тенденція до зростання. Тобто це означає, у підприємства достатньо власних фінансових ресурсів щоб профінансувати необоротні активи та частини оборотних активів підприємства.

Показники економічної продуктивності компанії відображають ефективність використання ресурсів, що були задіяні в її діловій діяльності. Давайте розглянемо отримані значення цих показників. Коефіцієнт оборотності активів знаходиться в межах припустимого діапазону і відзначається позитивною тенденцією. Коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості зростає, що свідчить про швидше відшкодування зобов'язань компанією. Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості також показує позитивну динаміку протягом аналізованого періоду. Коефіцієнт оборотності матеріальних запасів збільшується, що свідчить про відсутність надлишкових неліквідних запасів, які потребують додаткового фінансування. Загалом, отримані значення показників ділової активності підтверджують фінансову стійкість підприємства.

Показники прибутковості є важливими характеристиками, які відображають економічну продуктивність та дохідність підприємства. Давайте розглянемо ці показники. Коефіцієнт рентабельності активів відображає рівень прибутковості, який генерується всіма активами підприємства і має тенденцію до зростання. Це свідчить про збільшення попиту на продукцію компанії. Коефіцієнт рентабельності власного капіталу, також відомий як фінансова рентабельність, також зростає протягом періоду з 2020 по 2022 рік, що свідчить про ефективне використання

власного капіталу підприємства. Коефіцієнт рентабельності операцій показує незначне зменшення у 2021 році, але залишається в межах прийнятних значень. Коефіцієнт рентабельності продукції поступово зростає протягом аналізованого періоду, що свідчить про ефективність діяльності підприємства.

При проведенні аналізу фінансових показників можна зробити висновок, що фінансове становище компанії є задовільним. Більшість показників знаходяться в припустимих межах, що свідчить про економічний розвиток і стійку позицію на ринку. З метою забезпечення фінансової стабільності, варто працювати над удосконаленням діяльності компанії на основі перспективних напрямків.

Для забезпечення прогресу та ефективності бізнесу надзвичайно важливо мати належний потенціал в кадровому плані. У зв'язку з постійним розвитком ІТ-галузі в Україні, питання залучення компетентних фахівців набуває все більшої актуальності. Головні конкуренти компанії на українському ринку володіють численними стратегічними перевагами.

Серед найбільших конкурентів компанії "Beetroot AB" виступають такі компанії як "EPAM", "SoftServe" та "GlobalLogic". За даними профільного ресурсу «dou.ua», ці підприємства займають провідні позиції у рейтингу ІТ-роботодавців в Україні та мають понад 1500 співробітників кожне. У категорії середніх компаній, до яких належить і "Beetroot AB" зі своїми 200-800 співробітниками, найближчими конкурентами є "Trionika", "Govitall" та "Symphony Solutions".

Всі наведені конкуренти активно займаються маркетинговою комунікаційною діяльністю. Основними напрямками маркетингових комунікацій українських ІТ-компаній є взаємодія з клієнтами та побудова роботодавця як бренду.

Для досягнення цих цілей конкуренти використовують такі інструменти маркетингових комунікацій, як веб-сайт, соціальні мережі та організація подій. Середня щомісячна кількість відвідувачів на веб-сайтах конкурентних компаній

«Luxoft Ukraine» наведена в таблиці 2.3.:

Таблиця 2.3 - Показники середньомісячного трафіку сайтів ІТ-компаній України

Компанія	Кількість працівників	Місячний трафік
«EPAM»	16 000	925 000
«SoftServe»	5 500	104 167
«GlobalLogic»	5 000	175 000
«Luxoft»	10 500	456 667
«Trionika»	300	37 500
«Symphony Solutions»	200	10 833
«Govitall»	250	25 833

Джерело: складено за даними [1]

Компанії, які вже довгий час працюють на ІТ ринку та мають більшу кількість співробітників, зазвичай притягують більше відвідувачів. Але, в схожих за розміром компаніях, трафік може відрізнятись навіть удвічі. Це нам свідчить про диференційований рівень активності а також ефективності маркетингових комунікацій.

Однією з основних загроз для "Luxoft Ukraine" є конкуренція за кваліфікованими кадрами у зв'язку з постійним зростанням попиту на робочу силу. Заради стійкого розвитку та забезпечення кадрів в умовах жорсткої конкуренції, компанія "Luxoft Ukraine" повинна прискорено розробляти комплексні маркетингові комунікації і здійснювати інтеграцію між відділами маркетингу та розвитку персоналу. Варто впроваджувати новаторські підходи для підвищення продуктивності та оптимізації витрат.

Провівши аналіз діяльності компанії "Luxoft Ukraine", можна зробити висновок, що організація демонструє стабільний ріст. Це підтверджується фінансовими показниками, динамікою розширення кадрового потенціалу та зростанням впливу на український ринок ІТ. Враховуючи це, компанія посилює свої зусилля у пошуку кваліфікованих спеціалістів для забезпечення ефективного

функціонування. Використання комплексу маркетингових комунікацій в цьому контексті сприяє підвищенню привабливості бренду компанії в очах кадрового потенціалу.

Висновки до розділу 2

У даному розділі була проведена оцінка ефективності діяльності ІТ підприємств в умовах невизначеності. Дане дослідження включало аналіз значення інформації у процесі прийняття рішень, формалізацію ситуаційного моделювання та аналіз економічного моделювання за умов повної невизначеності.

Також у даному підрозділі було розглянуто значення інформації у процесі прийняття рішень в контексті діяльності ІТ підприємств. Було виявлено, що належна інформація є ключовим фактором для прийняття обґрунтованих та ефективних рішень. Для цього було проаналізовано різні методи та моделі, такі як аналітичні, експертні, статистичні та симуляційні, що допомагають управлінцям отримати необхідну інформацію для оцінки ефективності діяльності підприємства.

Було проведено формалізацію ситуаційного моделювання у контексті ІТ підприємств. Було розглянуто основні аспекти ситуаційного аналізу, такі як ідентифікація ситуацій, збір необхідної інформації, побудова математичних моделей та прогнозування розвитку ситуацій. Формалізація ситуаційного моделювання дозволяє здійснювати прогнози та оцінювати вплив різних факторів на ефективність діяльності ІТ підприємств.

Було проведено аналіз економічного моделювання у ситуаціях повної невизначеності. Були розглянуті методи та підходи, які дозволяють враховувати невизначеність та ризики при оцінці ефективності діяльності ІТ підприємств. Застосування економічного моделювання за умов повної невизначеності дозволяє підприємствам робити більш об'єктивні та збалансовані рішення, враховуючи непередбачувані фактори та ризики, що впливають на їхню діяльність.

Загалом, даний розділ зосереджений на поточній оцінці ефективності діяльності ІТ підприємств в умовах невизначеності. Використання різних методів

та моделей фінансового моделювання дозволяє управлінцям здійснювати обґрунтовані рішення, прогнозувати розвиток ситуацій та оцінювати ризики. Отримані результати дослідження можуть бути використані для покращення фінансового планування, управління ризиками та підвищення ефективності діяльності ІТ підприємств.

3 ЕКОНОМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ LUXOFT UKRAINE

3.1 Економіко-математичне моделювання показників рентабельності діяльності Luxoft Ukraine

Економіко-математичне моделювання є потужним інструментом для аналізу а також для прогнозування економічних явищ та процесів. Економіко-математичне моделювання – це процес побудови математичних моделей економічних явищ та процесів. Економіко математичне моделювання складає важливу роль у розумінні та аналізі економічних явищ та процесів. Воно дозволяє виміряти та встановити зв'язки між різними факторами а спроектовані моделі, дуже часто використовуються у прийнятті рішень, у плануванні діяльності підприємств.

У сучасному світі, де конкуренція на ринку зростає з кожним роком, уміння ефективно використовувати ресурси, моделювати показники підприємства та здатність ефективно реінвестувати ці ресурси для отримання ще більшого прибутку є ключовим фактором успішності будь-якої компанії.

Рентабельність є одним із ключових фінансових показників, який дозволяє оцінити ефективність діяльності підприємства та дозволяє вимірити очікуваний прибуток. Аналіз та розуміння показників рентабельності діяльності підприємства є ключовим у прийнятті управлінських рішень на підприємстві а також для планування фінансових ресурсів та прогнозування очікуваних результатів.

Моделювання показників рентабельності є важливим інструментом для прогнозування та розуміння ефективності компанії. Моделювання дає можливість керівництву підприємства а також аналітичній групі підприємства отримати уявлення про те які фактори впливають на рентабельність підприємства, з якою силою вони впливають, які будуть наслідки при збільшені чи зменшені якогось фактору.

Також моделювання показників рентабельності дає можливість виявити потенційні ризики та можливість оптимізувати їх для підвищення ефективності показників. Аналізуючи різні сценарії та вплив окремих факторів на результативну ознаку, керівництво має змогу мінімізувати ризики та максимізувати прибуток підприємства.

Дуже важливим є те, що моделювання показників рентабельності підприємства дає можливість проводити ефективне планування. Беручи до уваги різні фактори а також вплив цих факторів на рентабельність, компанія може спрогнозувати можливий прибуток. Це допомагає керівництву та аналітикам приймати зважені, обгрунтовані рішення стосовно розподілу ресурсів підприємства.

Тому моделювання показників рентабельності, допоможе компанії Luxoft Ukraine отримати вищу ефективність діяльності та допоможе спрогнозувати майбутні результати.

Для моделювання показників рентабельності підприємства Luxoft Ukraine було проаналізовано основні форми звітності. Отримано необхідні початкові дані (у тис. грн.) у таблиці 3.1:

Таблиця 3.1 – Аналіз початкових даних підприємства

Рік	Чистий прибуток	Валовий прибуток	Валюта балансу
2019	28 565	67 808	205 326
2020	3 822	44 548	193 372
2021	15 385	47 226	209 283
2022	38 477	50 699	253 601

Джерело: складено за даними «Luxoft Ukraine»

Показник рентабельності – розраховується як відношення чистого прибутку до всіх витрат. Тому показником рентабельності буде відношення чистого

прибутку до валового прибутку. Показник рентабельності разом із даними наведені в таблиці 3.2:

Таблиця 3.2 – Аналіз рентабельності підприємства

Рік	Чистий прибуток	Валовий прибуток	Валюта балансу	Рентабельність %
2019	28 565	67 808	205 326	42,13
2020	3 822	44 548	193 372	8,58
2021	15 385	47 226	209 283	32,58
2022	38 477	50 699	253 601	75,89

Джерело: складено за даними «Luxoft Ukraine»

На основі статистичних даних побудована модель залежності рентабельності діяльності підприємства від чистого прибутку. Побудована лінійна модель виконувалась на основі лінійного рівняння:

$$Y = a + b * X \quad (3.1)$$

Де Y – результативна ознака;

X – чистий прибуток підприємства;

a – вільний коефіцієнту впливу інших факторів на досліджувану ознаку;

b – коефіцієнт впливу чистого прибутку на результативну ознаку.

В результаті розрахунків було отримане наступне рівняння, що показує зв'язок між чистим прибутком та рентабельністю підприємства:

$$R = 1,39 + 0.00178 * i$$

де R - рентабельність діяльності підприємства;

i – чистий прибуток підприємства.

Відповідно коефіцієнт a = 1.39, коефіцієнт b = 0.00178.

Розрахунки на основі лінійної моделі буде наведено у рис.3.1, що представлений нижче:

	Coefficients
a	1,394742822
b	0,001780858

Рисунок 3.1. - Параметри першої моделі

Джерело: обраховано автором на основі лінійної моделі

За даною регресійною моделлю доречно зробити висновок про те що існує прямий зв'язок між рентабельністю та чистим прибутком. Збільшення чистого прибутку веде до збільшенню рентабельності підприємства.

Графік залежності між змінними представлений нижче, на рис. 3.2:

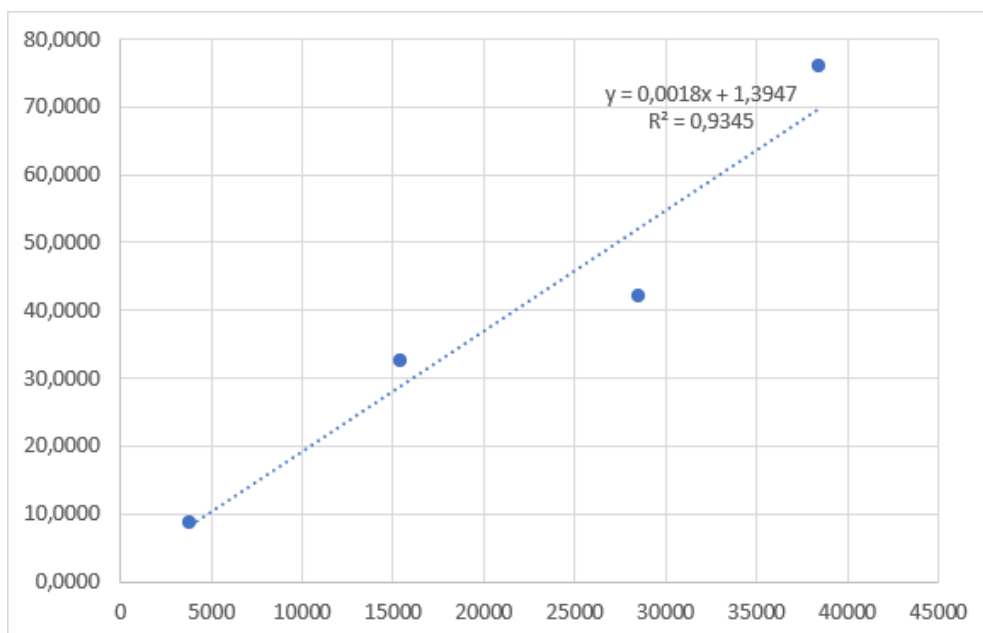


Рисунок 3.2. - Графік залежності між змінними

Джерело: складено автором на основі попередніх розрахунків

Коефіцієнт детермінації рівний 0,9345, що підтверджує наявність сильної залежності між ознаками. Коефіцієнт кореляції 0,9667, що так само підтверджує наявність сильного зв'язку.

Основні показники першої моделі можемо побачити на рис.3.3:

Regression Statistics	
Multiple R	0,966689302
R Square	0,934488207
Adjusted R Square	0,901732311
Standard Error	8,745575744
Observations	4

Рисунок 3.3. - Основні показники першої моделі

Джерело: обраховано автором на основі першої моделі

Оскільки $F = 28.529$ що перевищує $F_{kr} = 18.513$, то з достовірністю 95% можна зробити припущення що отримана регресійна модель значуща.

Критерії Фішера для першої моделі мають наступний вигляд, рис.3.4:

F	Significance F	F_{kr}
28,52885464	0,033310698	18,51282051

Рисунок 3.4. - Критерії Фішера для першої моделі

Джерело: обраховано автором на основі критеріїв Фішера

Для перевірки значущості параметрів регресії, використовуються t-статистики Стюдента для кожного параметра та для моделі в цілому. Оскільки $t(a) = 0.1657 < T = 4.303$, а $t(b) = 5.3412 > T = 4.303$, то можна зробити припущення про те що приймається гіпотеза стосовно значущості параметра b та відхиляється гіпотеза стосовно значущості параметра a.

Критерії Стюдента для параметрів першої моделі можна побачити на рис.3.5:

	Coefficients	t Stat
a	1,394742822	0,165752081
b	0,001780858	5,341240927

Рисунок 3.5. - Критерії Стюдента для параметрів першої моделі

Джерело: обраховано автором на основі критеріїв Стюдента

На основі всіх розрахунків, можна зробити припущення про те, що збільшення чистого прибутку веде до збільшенню рентабельності підприємства.

Для більшої ефективності та для кращої повноти охоплення можливостей підприємства до розрахунку та прогнозування показників, дану модель було оптимізовано та покращено. На основі даних, можна побудувати модель залежності рентабельності підприємства від чистого прибутку підприємства та від коефіцієнту фінансової незалежності.

Коефіцієнт фінансової незалежності використовується для визначення ступеня фінансової стійкості підприємства та здатності підприємства функціонувати та не бути залежним від зовнішніх джерел фінансування. Даний коефіцієнт – це відношення власного капіталу підприємства до загальних активів. Тобто цей показник демонструє, частку активів підприємства яка фінансується за рахунок власного капіталу а яка частина за рахунок позичених ззовні коштів. Чим вищий цей показник, тим стійкіше підприємство і тим менше воно залежить від зовнішніх факторів. Отже, на основі цих даних, можна розрахувати коефіцієнт фінансової незалежності. Дані наведені у таблиці 3.3:

Таблиця 3.3 – Розрахунок коефіцієнту фінансової незалежності

Рік	Чистий прибуток	Валовий прибуток	Активи підприємства	Коефіцієнт фінансової незалежності %
2019	28 565	67 808	205 326	87,79
2020	3 822	44 548	193 372	95,13
2021	15 385	47 226	209 283	93,69
2022	38 477	50 699	253 601	92,36

Джерело: складено за даними «Luxoft Ukraine»

На основі даних підприємства, побудована регресійна модель залежності рентабельності від чистого прибутку та від коефіцієнту фінансової незалежності.

Побудована лінійна модель виконувалась на основі лінійного рівняння:

$$Y = a + b * X1 + c * X2 \quad (3.2)$$

Де Y – результативна ознака;

X1 – чистий прибуток підприємства;

X_2 – коефіцієнт фінансової незалежності підприємства;

a – вільний коефіцієнту впливу інших факторів на досліджувану ознаку;

b – коефіцієнт впливу чистого прибутку підприємства на результативну ознаку;

c – коефіцієнт впливу коефіцієнту фінансової незалежності на результативну ознаку.

В результаті розрахунків було отримане наступне рівняння, що показує зв'язок між чистим активами, коефіцієнтом фінансової незалежності та рентабельністю підприємства:

$$R = -265,44 + 0.002145A + 280,746K$$

де R - рентабельність діяльності підприємства;

A – чистий прибуток підприємства;

K – коефіцієнт фінансової незалежності підприємства.

Відповідно коефіцієнт $a = -265,44$, коефіцієнт $b = 0.002145$, коефіцієнт $c = -280,746$.

Параметри другої моделі представлені нижче, на рис.3.6:

	<i>Coefficients</i>
a	-265,442394
b	0,002145422
c	280,7457305

Рисунок 3.6. - Параметри другої моделі

Джерело: обрховано автором на основі другої моделі

На основі всіх розрахунків, можна зробити висновок про те, що збільшення чистого прибутку підприємства веде до збільшення рентабельності підприємства, збільшення коефіцієнту фінансової незалежності веде до збільшення рентабельності.

На основі побудованої регресійної моделі можна зробити висновок про те, що існує прямий зв'язок між чистим прибутком та рентабельністю та прямий

зв'язок між коефіцієнтом фінансової незалежності та рентабельністю підприємства.

Графік залежності між змінними представлено нижче, на рис.3.7:

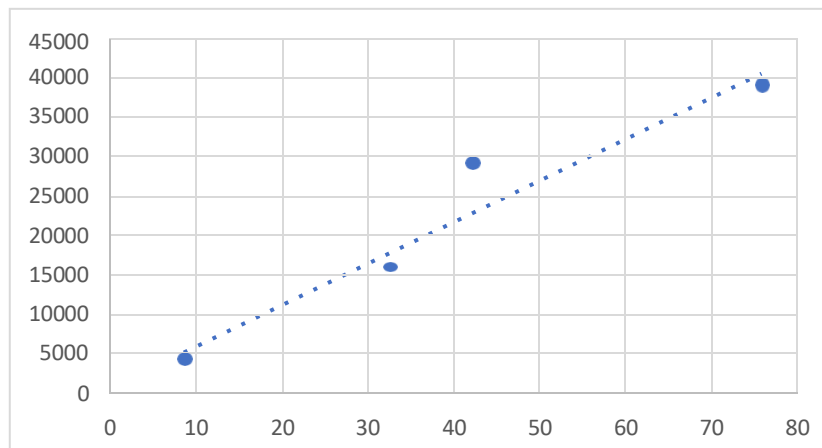


Рисунок 3.7. - Графік залежності між змінними

Джерело: складено автором на основі попередніх розрахунків

Множинний коефіцієнт детермінації рівний 0,9975. Це свідчить про те тісну залежність рентабельність від чистого прибутку та від коефіцієнту фінансової незалежності. Множинний коефіцієнт кореляції рівний 0,9987 це свідчить про те що існує тісний кореляційний зв'язок між результативною ознакою та всіма факторами.

Основні показники другої моделі наведені на рис.3.8:

Regression Statistics	
Multiple R	0,998756341
R Square	0,997514229
Adjusted R Square	0,992542686
Standard Error	2,40920777
Observations	4

Рисунок 3.8. - Основні показники другої моделі

Джерело: складено автором за даними «Luxoft Ukraine»

Оскільки $F = 200,64$ що перевищує $F_{kr} = 199,5$, то з достовірністю 95% можна сказати що отримана регресійна модель значуща.

Критерії Фішера для другої моделі зображені нижче, рис.3.9:

<i>F</i>	<i>Significance F</i>	<i>F</i>	<i>T</i>
200,6448029	0,049857511	199,5	4,30265273

Рисунок 3.9. - Критерії Фішера другої моделі

Джерело: обраховано автором на основі критеріїв Фішера

Для перевірки значущості параметрів регресії, використовуються *t*-статистики Стюдента для кожного параметра та для моделі в цілому. Оскільки $t(a) = |-5.004| < T = 12.706$, $t(b) = 18.34 > T = 12.706$ а $t(c) = 5.035 < T = 12.706$, то можна зробити висновок про те що приймається гіпотеза стосовно значущості параметра *b* та відхиляється гіпотеза стосовно значущості параметра *a* та параметра *c*.

Критерії Стюдента для параметрів другої моделі мають наступний вигляд, рис.3.10:

	<i>Coefficients</i>	<i>t Stat</i>
<i>a</i>	-265,442394	-5,004241623
<i>b</i>	0,002145422	18,34426168
<i>c</i>	280,7457305	5,035346394

Рисунок 3.10. - Критерії Стюдента для параметрів другої моделі

Джерело: обраховано автором на основі критеріїв Стюдента

На основі всіх розрахунків, можна зробити висновок про те, що збільшення чистого прибутку веде до збільшенню рентабельності підприємства а також збільшення коефіцієнта фінансової незалежності також призводить до збільшення рентабельності підприємства.

Об'єднання інструментів економіко-математичного моделювання та мов програмування, наприклад Python, є перспективною ідеєю та універсальним рішенням для побудови та аналізу моделей.

Python є однією з найпопулярніших мов програмування, яка використовується у роботі з великими масивами даних

Дану модель, яку було побудовано у попередньому розділі, було побудовано на основі статичних даних підприємства. Проте в реальних умовах це неможливо,

адже дані завжди отримуються та оновлюються. Тому, було побудовано і розраховано дану модель за допомогою мови програмування Python.

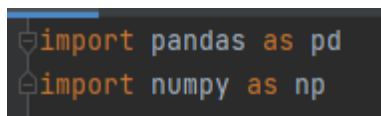
Для побудови моделі за допомогою мови програмування Python, було імпортовані такі бібліотеки: `numpy` та `pandas`.

Бібліотеки `numpy` та `pandas` є популярними бібліотеками для обробки та аналізу даних в мові програмування Python

`Numpy` – бібліотека для полегшення обчислень. Дана бібліотека дає змогу ефективно виконувати математичні, логічні, операції з масивами та матрицями.

`Pandas` – одна з найпопулярніших бібліотек для обробки та аналізу даних. Дана бібліотека надає можливості для читання, запису, фільтрації, групування, візуалізації даних.

Отже, було імпортовано ці дві бібліотеки та скорочено назви для зручності подальшого користування, рис.3.11:

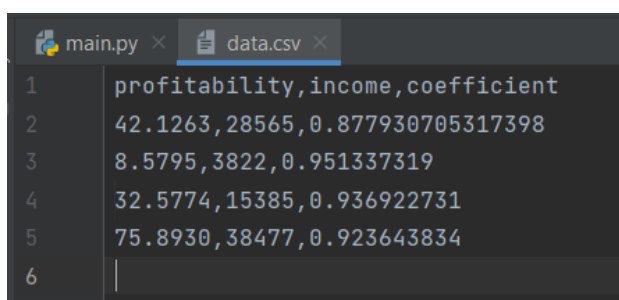


```
import pandas as pd
import numpy as np
```

Рисунок 3.11. - Використані бібліотеки Python

Джерело: скріншот з програми PyCharm

Уся логіка побудови моделі знаходиться у функції `main`. В умовах невизначеності, дані можна отримати з різних джерел. В даній моделі було здійснено запит до `csv` файлу та отримано дані для побудови моделі, рис.3.12:



	profitability	income	coefficient
1	42.1263	28565	0.877930705317398
2	8.5795	3822	0.951337319
3	32.5774	15385	0.936922731
4	75.8930	38477	0.923643834
5			
6			

Рисунок 3.12. - CSV файл для розрахунку моделі

Джерело: скріншот з програми PyCharm

Одночасно використовувались бібліотеки *numpy* та *pandas* для адекватного відображення даних.

Вхідні дані моделі мають наступний вигляд, рис.3.13:

```
def main():
    x1 = np.array(pd.read_csv('data.csv')['income'].values)
    x2 = np.array(pd.read_csv('data.csv')['coefficient'].values)
    y = np.array(pd.read_csv('data.csv')['profitability'].values)
```

Рисунок 3.13. - Вхідні дані моделі

Джерело: скріншот з програми PyCharm

Далі створюється матриця X , додавши до неї стовпець одиниць, за допомогою методі `ones`, бібліотеки *numpy* а також додавши фактори $x1$ та $x2$.

Для вертикального зчеплення стовпців використовується метод `vstack`, бібліотеки *numpy*. Для того щоб транспонувати матрицю, вкінці було використано метод `T`.

Розрахунок матриці X представлений на рисунку 3.14:

```
# Додамо стовпець одиниць та фактори до матриці X для зручності розрахунків
X = np.vstack([x1, x2, np.ones(len(x1))]).T
```

Рисунок 3.14. - Розрахунок матриці X

Джерело: скріншот з програми PyCharm

Задля знаходження параметрів регресії, було використано метод найменших квадратів. Це реалізовано за допомогою методу `linalg.lstsq`, бібліотеки *numpy*, де X – це матриця факторних ознак, y – вектор незалежної ознаки.

Знаходження параметрів регресії за допомогою МНК має наступний вигляд, рис.3.15:

```
# Застосуємо метод найменших квадратів для знаходження параметрів
coefficients = np.linalg.lstsq(X, y, rcond=None)[0]
```

Рисунок 3.15. - Знаходження параметрів регресії за допомогою МНК

Джерело: скріншот з програми PyCharm

Отримані параметри отримано з попереднього результату та записано у змінні c, b, a., рис.3.16:

```
# Розділимо коефіцієнти на окремі змінні
c, b, a = coefficients
```

Рисунок 3.16. - Отримані параметри моделі

Джерело: скріншот з програми PyCharm

Задля зручності та кращого сприйняття, відбувається вивід результатів за допомогою методу print, рис.3.17:

```
# Виведення результатів
print("Коефіцієнт а рівний:", a)
print("Коефіцієнт b рівний:", c)
print("Коефіцієнт c рівний:", b)
print(f"Рівняння регресії має наступний вигляд: Y = {round(a,3)} + {round(c,3)} * X1 + {round(b,3)} * X2 ")
```

Рисунок 3.17. - Код виведення результатів

Джерело: скріншот з програми PyCharm

Результати виконання даних рядків коду представлені на рис.3.18:

```
Коефіцієнт а рівний: -265.4421619881305
Коефіцієнт b рівний: 0.0021454213243282867
Коефіцієнт c рівний: 280.745485759612
Рівняння регресії має наступний вигляд: Y = -265.442 + 0.002 * X1 + 280.745 * X2
```

Рисунок 3.18. - Результат виконання коду виведення результатів

Джерело: скріншот з програми PyCharm

Задля прогнозу та розрахунку показника рентабельності, на основі параметрів регресії та на основі введених величин чистого прибутку та коефіцієнту фінансової незалежності, було змодельовано формулу.

Код знаходження прогнозованого значення зображений на рис.3.19:

```
print("Для проведення прогнозованого розрахунку, задайте величини чистого доходу та коефіцієнту фінансової незалежності")

income=float(input("Введіть чистий дохід"))
coef=float(input("Введіть коефіцієнт фінансової незалежності"))

y = a+c*income+b*coef

print(f"При величині чистого прибутку в {income} та величині коефіцієнту фінансової незалежності в {coef}, рентабельність підприємства рівне {y}")
```

Рисунок 3.19. - Код знаходження прогнозованого значення

Джерело: скріншот з програми PyCharm

На прикладі величини прибутку в 20 000 та величини коефіцієнту фінансової незалежності в 0.9 , було розраховано показник рентабельності, рис.3.20:

```
Коефіцієнт а рівний: -265.4421619881305
Коефіцієнт b рівний: 0.0021454213243282867
Коефіцієнт c рівний: 280.745485759612
Рівняння регресії має наступний вигляд: Y = -265.442 + 0.002 * X1 + 280.745 * X2
Для проведення прогнозованого розрахунку, задайте величини чистого доходу та коефіцієнту фінансової незалежності
Введіть чистий дохід 20000
Введіть коефіцієнт фінансової незалежності 0.9
При величині чистого прибутку в 20000.0 та величині коефіцієнту фінансової незалежності в 0.9 , рентабельність підприємства рівне 30.137201682086015
```

Рисунок 3.20. - Результат знаходження прогнозованого значення

Джерело: скріншот з програми PyCharm

Отже, даний код дозволяє знаходити показники регресії а також здійснювати прогноз показнику рентабельності в умовах невизначеності. Отримані дані та показники, дають змогу та полегшити управлінські рішення стосовно прогнозу показника рентабельності.

3.2 Прогнозування економіко-математичних моделей в умовах невизначеності

Одним із ключових аспектів аналізу економіко-математичних моделей є їхній вплив на прийняття управлінських рішень а також проведення прогнозування результатів операційної діяльності підприємства. Враховуючи фактор невизначеності, такі як обмеження інформації, нестабільні ринкові умови, нестабільні потреби покупців а також фактори конкуренції, за допомогою економіко-математичних моделей, прогнозування стає більш надійним а ризики

стають меншими, що стає важливим фактором та безумовною перевагою стратегічного планування підприємства Luxoft Ukraine.

Основні показники рентабельності, розраховані у попередньому розділі, а також побудовані на їх основі математичні моделі, включають в себе залежність рентабельності підприємства від чистого прибутку та від фінансової незалежності. Аналізуючи розраховані моделі, можна зрозуміти які фактори найбільше впливають на рентабельність підприємства, які фактори слід оптимізувати або виключити з даної моделі.

Використання мови програмування Python для реалізації цих економіко-математичних моделей є беззаперечно ефективним та зручним рішенням для розрахунку моделей в умовах невизначеності. Python надає нам потужні бібліотеки, такі як NumPy та Pandas, що дозволяють ефективно обробляти дані, будувати статистичні моделі та здійснювати прогнозування. Використання Python дозволяє нам отримати швидкі та точні результати, а також забезпечує гнучкість для розширення та адаптації моделей до змінних умов та потреб підприємства. Аналізуючи та прогнозуючи економіко-математичні моделі в умовах невизначеності, ми отримуємо цінні уявлення про можливі результати та можемо визначити оптимальні шляхи розвитку та управління ІТ підприємством. Це допомагає знижувати ризики, підвищувати ефективність та прибутковість діяльності підприємства, а також покращує процеси прийняття рішень на основі даних та аналітики.

Прогнозуючи показник рентабельності, на основі побудованої моделі, у першу чергу необхідно проаналізувати дані, на основі яких будувалась модель, табл.3.4:

Таблиця 3.4 – Аналіз показників рентабельності підприємства

Рік	Чистий прибуток	Валовий прибуток	Активи підприємства	Коефіцієнт фінансової незалежності %
2019	28 565	67 808	205 326	87,79
2020	3 822	44 548	193 372	95,13
2021	15 385	47 226	209 283	93,69
2022	38 477	50 699	253 601	92,36

Джерело: складено за даними «Luxoft Ukraine»

Основний підхід до розрахунку прогнозування полягає в тому, щоб використовувати зібрані дані для побудови математичних моделей та застосовувати їх для прогнозування майбутніх значень. Оскільки даних для прогнозу нема, було взято довільні дані для прогнозування. Саме збільшення чистого прибутку на 2000 тис.грн для кожного наступного прогнозованого значення показника рентабельності, починаючи від значення за 2022 рік а також стало значення показника фінансової незалежності, а саме значення за 2022 рік – 92,36%. Отже, при заданих прогнозованих значеннях, прогнозований показник буде мати наступний вигляд, табл.3.5:

Таблиця 3.5 – Прогноз показників для «Luxoft Ukraine»

Рік	Чистий прибуток	Валовий прибуток	Активи підприємства	Коефіцієнт фінансової незалежності %	Рентабельність %
2019	28 565	67 808	205 326	87,79	42,13
2020	3 822	44 548	193 372	95,13	8,58
2021	15 385	47 226	209 283	93,69	32,58
2022	38 477	50 699	253 601	92,36	75,89
2023	40 477	50 699	253 601	92,36	78,66
2024	42 477	50 699	253 601	92,36	82,95
2025	44 477	50 699	253 601	92,36	87,24

Джерело: складено за даними «Luxoft Ukraine»

Для розрахунку прогнозованих значень коефіцієнту рентабельності, використовувалась модель залежності рентабельності від чистого прибутку та від коефіцієнту фінансової незалежності з попереднього розділу:

$$R = -265,44 + 0.002145A + 280,746K \quad (3.3)$$

де R - рентабельність діяльності підприємства;

A – чистий прибуток підприємства;

K – коефіцієнт фінансової незалежності підприємства.

Отже можна зробити висновок про те, що при незмінній величині коефіцієнту фінансової незалежності, а саме при 92,36%, та при постійному збільшенню чистого прибутку на 2000 тис.грн, показник рентабельності буде рости і у 2025 році досягне відмітки в 87,24% при величині коефіцієнту фінансової незалежності в 92,36% та величині чистого прибутку в 44 477 тис.грн. Підприємству необхідно збільшувати величину чистого доходу та старатись утримувати високий показник фінансової незалежності задля збільшення рентабельності.

Висновки до розділу 3

Підбиваючи підсумки дослідження, варто відмітити, що стан інформаційної інфраструктури на вітчизняних підприємствах не відповідає сучасним вимогам інформатизації управління та розширення застосування інформаційних систем. Багато промислових підприємств мають роз'єднані інформаційні системи, які в основному базуються на аналітичних, статистичних і технічних системах. Це призводить до затримок при ухваленні управлінських рішень, збільшення витрат на виробничі процеси і погіршення конкурентоспроможності як продукції, так і підприємства в цілому.

Використання малоефективних інформаційних технологій у виробничому управлінні, низький конкурентний статус української промислової продукції, відставання від зарубіжних країн у сфері інформаційної підтримки підприємств та

неефективна інформаційна інфраструктура створюють потребу у систематизації досвіду та проведенні комплексних наукових досліджень з організації ефективного інформаційного забезпечення управління промисловими підприємствами. Тому розробка методологічних та організаційних принципів створення сучасної інформаційної системи, спрямованої на підвищення конкурентоспроможності промислового підприємства, є одним із основних завдань у роботі управління.

Інформаційна інфраструктура - сукупність різноманітних інформаційних ресурсів, джерел знань і модулів доступу до них для споживачів. Інформаційна інфраструктура може бути різнорівневою - від рівня всієї земної кулі до рівня конкретної організації.

Також, у цьому розділі було описано та змодельовано показники рентабельності діяльності компанії Luxoft Ukraine. Для цього спочатку було використано інструменти економіко-математичного моделювання. Було описано дві моделі. Перша модель – однофакторна модель залежності рентабельності підприємства від чистого прибутку підприємства. Ця модель дозволила встановити зв'язок між рентабельністю та між чистим доходом та оцінити вплив чистого прибутку на величину рентабельності підприємства. Дана модель є корисною проте неповною, оскільки важко оцінити та виміряти залежність рентабельності від одного лише показника. Тому дану модель було дороблено та покращено.

Друга модель – модернізована перша модель, включала в себе два фактори, тому друга модель це залежність рентабельності підприємства від чистого прибутку та від коефіцієнта фінансової незалежності. Дана модель є більш досконалою та дозволяє підприємству більш правдиво оцінити рівень рентабельності підприємства а також вплив цих факторів.

Отримані результати моделювання використовувались для прогнозування показника рентабельності підприємства Luxoft Ukraine. Це допомагає зробити процес прийняття управлінських рішень більш точним та менш ризикованим, спираючись на дані та на отримані результати в процесі прогнозування.

Загальною метою є підвищення ефективності фінансового планування,

управління ризиками та досягнення оптимальних фінансових результатів для компанії Luxoft Ukraine. Впровадження рекомендацій дозволить компанії стати більш конкурентоспроможною та успішною на ринку.

Отже, моделювання та прогнозування показників рентабельності підприємства, з використанням інструментів економіко-математичного моделювання а також з використанням мови програмування Python, є ефективним та перспективним способом моделювання у умовах невизначеності.

ВИСНОВКИ

Данна робота зосереджена на дослідженні та аналізі фінансового моделювання та управління в умовах невизначеності на прикладі ІТ підприємства – Luxoft Ukraine. Робота складалась з трьох основних розділів, що охоплювали теоретичні аспекти фінансового моделювання, поточну оцінку ефективності діяльності ІТ підприємств в умовах невизначеності та економічне моделювання та управління в умовах повної невизначеності на прикладі компанії Luxoft Ukraine.

У першому розділі було розглянуто сутність фінансового моделювання та підходи до його застосування, а також інструменти фінансового планування та управління підприємством. Також була розглянута теорія нечітких множин, яка дозволяє враховувати невизначеність та нечіткість в процесі моделювання фінансових інструментів.

У другому розділі була проведена поточна оцінка ефективності діяльності ІТ підприємств в умовах невизначеності. Було розглянуто значення інформації у процесі прийняття рішень та застосування різних методів і моделей для оцінки ефективності. Також було проведено формалізацію ситуаційного моделювання та аналіз економічного моделювання за умов повної невизначеності, що дозволяє ураховувати ризики та непередбачувані фактори в процесі управління підприємством.

У третьому розділі було проведено економічне моделювання та управління в умовах повної невизначеності на прикладі компанії Luxoft Ukraine. Було здійснено фінансовий аналіз ІТ підприємств, описано та змодельовано показники рентабельності діяльності компанії. Також було проведено економіко-математичне моделювання за допомогою мови програмування Python, що дозволило знаходити показники регресії та здійснювати прогнозування показників рентабельності в умовах невизначеності. Також було здійснено прогноз показників та надано певні рекомендації та пропозиції.

Загальною метою дипломної роботи було виявлення ефективних підходів та інструментів фінансового моделювання та управління в умовах невизначеності для

ІТ підприємств. Результати дослідження показали, що застосування фінансового моделювання та аналізу фінансових інструментів дозволяє зробити обґрунтовані рішення, прогнозувати розвиток ситуацій та оцінювати ризики. Використання економічного моделювання та управління в умовах повної невизначеності дозволяє підприємствам досягати кращих результатів, оптимізувати фінансові показники та забезпечувати стійкий розвиток в конкурентному середовищі. Отримані результати дослідження можуть бути використані для покращення фінансового планування, управління ризиками та підвищення ефективності діяльності ІТ підприємств. Дипломна робота відображає актуальність та значимість фінансового моделювання та аналізу фінансових інструментів у сучасному управлінні ІТ підприємством і є важливим внеском у розвиток цієї галузі знань. Використання інформаційних технологій є ефективним та необхідним інструментом у проведенні аналізу та моделювання показників підприємства.

Отже, моделювання в умовах невизначеності, що було проведено з використанням Python, дозволило розглянути складні економічні ситуації, де існує недостатня або неповна інформація, та зробити прогнози щодо ефективності діяльності ІТ підприємств. Застосування економіко-математичних моделей на основі Python дозволило враховувати різні аспекти невизначеності, такі як змінні економічні умови, непередбачувані зміни ринкових умов, ризики та інші фактори, що впливають на діяльність підприємства.

Зокрема, було побудовано моделі, які враховують рентабельність діяльності ІТ підприємств на основі різних факторів, таких як чистий прибуток та фінансова незалежність. Ці моделі дозволяють аналізувати вплив цих факторів на рентабельність та здійснювати прогнозування в умовах невизначеності. Python надавав широкий набір інструментів для розв'язання задач, пов'язаних з моделюванням та аналізом фінансових інструментів, управлінням ризиками та прийняттям рішень.

Використання мови програмування Python у дослідженні дозволило отримати точні та надійні результати, а також зробити більш об'єктивні висновки

щодо ефективності діяльності ІТ підприємств в умовах невизначеності. У підсумку, використання Python для економіко-математичного моделювання та аналізу фінансових інструментів управління ІТ підприємством дозволило покращити якість розрахунків, зробити прогнози та забезпечити більш об'єктивні рішення в умовах невизначеності. Python забезпечує гнучкість, швидкість та доступність інструментів, необхідних для проведення комплексного аналізу та моделювання фінансових процесів у сучасному управлінні ІТ підприємством.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. С.М. Рогач, Т.А. Гуцул, В.А. Ткачук .Економіка і підприємництво, менеджмент . К.. ЦП «Компринт». 2015. 714 с.
2. Голубєва Т.С. , І.В. Колос. Методологічні підходи до оцінки ефективності діяльності підприємства. Актуальні проблеми економіки.2011. №5 (59). 321 с.
3. Амосов О.Ю. В.А. Головка. Формування моделі управління ефективністю діяльності підприємств. Проблеми економіки. 2015. № 4. С. 115- 120.
4. Маркетингові комунікації як чинник підвищення ефективності діяльності інноваційного орієнтованого підприємства URL: [Bichkovska_bakalavr.pdf \(kpi.ua\)](http://Bichkovska_bakalavr.pdf(kpi.ua))
5. Мельник О.Г. Система показників оцінювання діяльності підприємства. сутність, аналіз та умови застосування. URL : http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/34232/1/43_274-282.pdf
6. Ліманський А. Організаційно-економічні механізми підвищення ефективності промислових підприємств в умовах трансформації та євроінтеграції (наприкладі промислових підприємств Польщі та України). НАН України ІРД. 2003. 520 с.
7. Погребняк А.Ю., І.М. Ліннік. Методичні підходи щодо оцінки ефективності діяльності підприємства. Сучасні проблеми економіки і підприємництва. 2021. Випуск 19. с. 187-190
8. Савицька Г.В. Економічний аналіз діяльності підприємства. Навч.посіб. К.: Знання. 2007. 668 с.
9. Показники ефективності діяльності підприємств. Рентабельність. URL. <https://pidruchniki.com/>.
10. Портер М. Конкурентна стратегія. Методика аналізу галузей конкурентів. Альпіна Паблішер. 2019. 453 с.
11. М.П. Денисенко, Т.С. Голубєва, І.В. Колос. Інформаційнезабезпечення

інноваційно-інвестиційної діяльності підприємства. 2009.

12. Подольська В.О., Яріш О.В. Фінансовий аналіз. К.: Центр навчальної літератури. 2007. 488 с.

13. Дєєва Н. М. Науково-методичні основи щодо надання змінам соціальної відповідальності суб'єктів економіки керованого. Економічний вісник Національного гірничого університету. № 2(50). 2015.

14. Малярець Л. М., Л. Г. Мочона. Оцінка виробничо-господарської діяльності підприємства як основа її стратегічного контролінгу. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія. Економічні науки. 2020.

15. Фролова Л. В., Т. І. Носова. Обґрунтування стратегії управління інтелектуальним потенціалом торговельних підприємств . Економіка та держава. 2015.

16. Мельник Ю. М. Теоретико-методологічні основи якості економічного розвитку у промисловому секторі національної економіки . Вісник Одеського національного університету. Серія : Економіка. 2022.

17. Момот Т. В., Безугла В. О., Тараруєв Ю. О., Кадничанський М. В., Чалий І. Г. Фінансовий менеджмент. Навч. Посібник. Центр учбової літератури. 2011. 712с.

18. Економічне обґрунтування напрямів підвищення ефективності діяльності ТОВ «Айсберг» URL.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/43756/1/Rybalko_bakalavr.pdf

19. Прийняття управлінських рішень в умовах ризику URL. [Fedorenko.pdf \(knlu.edu.ua\)](#)

20. Економічний аналіз URL: http://ni.biz.ua/3/3_4/3_48444_ekonomicheskii-analiz.html

21. Методи трансформації ризиків URL: http://www.ni.biz.ua/2/2_12/2_121356_metodi-transformatsii-riskov.html

22. Дослідження психологічних характеристик конфліктності подружжя URL:

https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/8140/1/MOTYVATsIINA_CKLADOVA.pdf

23. Терещенко О.О. Фінансова діяльність суб'єктів господарювання: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2003. 554 с.

24. Основні методи зниження економічного ризику і їх характеристика
URL: <https://studfile.net/preview/5157312/page:6/>

25. Повна інформованість економічних суб'єктів як умова економічного оптимуму. Недосконала інформація на ринках в умовах невизначеності URL: http://ni.biz.ua/5/5_13/5_139918_polnaya-informirovannost-ekonomicheskikh-sub-ektov-kak-uslovie-ekonomicheskogo-optimuma-nesovershennaya-informatsiya-na-rinkah-neopredelennost.html

26. Методи управління ризиками – реферати та учбові матеріали URL: <http://um.co.ua/8/8-10/8-106773.html>

27. Левченко Ю. Г., Шекмар Н. А. Методичні підходи до визначення ефективності господарської діяльності. Науковий вісник ужгородського університету. Серія «Економіка». Випуск 32. Ужгород 2011. С. 130-136. URL : <http://dspace.nuft.edu.ua>

28. Офіційний сайт Luxoft Ukraine . URL: <https://career.luxoft.com/ua/>

29. Рішення , що приймаються в умовах невизначеності URL: http://ni.biz.ua/18/18_5/18_56057_resheniya-prinimaemie-v-usloviyah-opredelennosti-riska-i-neopredelennosti.html

30. Капустян В.О., Мажара Г.А., Фартушний І.Д. Моделювання економіки, Електронне мережне навчальне видання, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, 2022. 265с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А1 – Консолідований баланс Luxoft Ukraine за 2022 рік

А К Т И В	Код рядка	На початок звітнього періоду	На кінець звітнього періоду
1	2	3	4
I. Необоротні активи			
Нематеріальні активи	1000	89	71
первісна вартість	1001	127	126
накопичена амортизація	1002	38	55
Незавершені капітальні інвестиції	1005	-	-
Основні засоби	1010	5 018	5 962
первісна вартість	1011	8 810	11 145
Знос	1012	3 792	5 183
Інвестиційна нерухомість	1015	-	-
Первісна вартість інвестиційної нерухомості	1016	-	-
Знос інвестиційної нерухомості	1017	-	-
Довгострокові біологічні активи	1020	-	-
Первісна вартість довгострокових біологічних активів	1021	-	-
Накопичена амортизація довгострокових біологічних активів	1022	-	-
Довгострокові фінансові інвестиції: які обліковуються за методом			
участі в капіталі інших підприємств	1030	-	-
інші фінансові інвестиції	1035	-	-
Довгострокова дебіторська заборгованість	1040	-	-

Відстрочені податкові активи	1045	-	-
Гудвіл	1050	-	-
Відстрочені аквізиційні витрати	1060	-	-
Залишок коштів у централізованих страхових резервних фондах	1065	-	-
Інші необоротні активи	1090	-	-
Усього за розділом I	1095	5 107	6 033
II. Оборотні активи			
Запаси	1100	24 315	42 072
Виробничі запаси	1101	22 155	39 822
Незавершене виробництво	1102	-	-
Готова продукція	1103	308	342
Товари	1104	1 852	1 908
Поточні біологічні активи	1110	-	-
Депозити перестрахування	1115	-	-

Код

```

import pandas as pd
import numpy as np

def main():
    x1 = np.array(pd.read_csv('data.csv')['income'].values)
    x2 = np.array(pd.read_csv('data.csv')['coefficient'].values)
    y = np.array(pd.read_csv('data.csv')['profitability'].values)

    # Додамо стовпець одиниць та фактори до матриці X для зручності розрахунків
    X = np.vstack([x1, x2, np.ones(len(x1))]).T

    # Застосуємо метод найменших квадратів для знаходження параметрів
    coefficients = np.linalg.lstsq(X, y, rcond=None)[0]

    # Розділимо коефіцієнти на окремі змінні
    c, b, a = coefficients

    # Виведення результатів
    print("Коефіцієнт a рівний:", a)
    print("Коефіцієнт b рівний:", c)
    print("Коефіцієнт c рівний:", b)
    print(f"Рівняння регресії має наступний вигляд:  $Y = \{\text{round}(a,3)\} + \{\text{round}(c,3)\} * X1 + \{\text{round}(b,3)\} * X2$  ")

    print("Для проведення прогнозованого розрахунку, задайте величини чистого доходу та коефіцієнту фінансової незалежності")

    income=float(input("Введіть чистий дохід "))
    koef=float(input("Введіть коефіцієнт фінансової незалежності "))

    y = a+c*income+b*koef

    print(f"При величині чистого прибутку в {income} та величині коефіцієнті фінансової незалежності в {koef}, рентабельність підприємства рівне {y}")

if __name__ == '__main__':
    print(main())

```