

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
КАФЕДРА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ У СУЧАСНІЙ
ЕКОНОМІЦІ»

на здобуття освітнього ступеня бакалавра
зі спеціальності 124 Системний аналіз
(код, найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Системний аналіз
(назва)

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело*

(підпис) Марк ФЕДИКОВИЧ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача

Виконав: здобувач вищої освіти гр. САД-41
Марк ФЕДИКОВИЧ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник: Павло АФАНАСЬЄВ
ст викладач каф. СА. Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Рецензент: _____
науковий ступінь, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
вчене звання

6. Дата видачі завдання «_____» _____ 20__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підбір науково-технічної літератури		
2	Методологія розробки моделі фінансових потоків для сталого розвитку промислових підприємств		
3	Інструменти та технології моделювання фінансових потоків		
4	Практичні аспекти та приклади моделювання фінансових потоків		
5	Вступ, висновки, реферат		
6	Розробка обов'язкових матеріалів		
7	Попередній захист роботи		

Здобувач вищої освіти

(підпис)

Марк ФЕДИКОВИЧ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник
кваліфікаційної роботи

(підпис)

Павло АФАНАСЬЄВ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на здобуття освітнього ступеня бакалавра**

Направляється здобувач Федикович М.М. до захисту кваліфікаційної роботи
(*прізвище та ініціали*)

за спеціальністю 124 Системний аналіз
(*код, найменування спеціальності*)

освітньо-професійної програми Системний аналіз
(*назва*)

на тему: «Моделювання фінансових потоків у сучасній економіці».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Директор ННІТ

(*підпис*)

Владислав КРАВЧЕНКО

(*Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*)

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач Федикович Марк Михайлович під час написання кваліфікаційної роботи показав гарну теоретичну підготовку, володіння необхідними знаннями з системного аналізу, користуватися навчальною, довідковою і науково-технічною літературою. Працюючи над завданнями, які доручались керівником, проявив ініціативність, сумлінність та хист до інженерної роботи.

Все це дозволяє оцінити виконану кваліфікаційну роботу здобувача Федиковича Марка Михайловича на оцінку ««відмінно» та присвоїти йому кваліфікацію «Бакалавр з системного аналізу».

Керівник кваліфікаційної роботи _____

(*підпис*)

Павло АФАНАСЬСВ

(*Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*)

«_____» ____20____ року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційна робота розглянута. Здобувач Федикович М.М. допускається до захисту даної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедрою СА

(*назва*)

(*підпис*)

Ровіл НАФЄСВ

(*Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*)

«_____» ____20____ року

ВІДГУК РЕЦЕНЗЕНТА

на кваліфікаційну бакалаврську роботу

здобувача вищої освіти Федиковича Марка Михайловича
на тему «Моделювання фінансових потоків у сучасній економіці»

Актуальність.

Актуальність кваліфікаційної роботи зумовлена тим, що у сучасному бізнес-середовищі сучасні підприємства здійснюють безліч фінансових операцій, що потребують точного аналізу та контролю. Моделювання фінансових потоків допомагає систематизувати ці операції та підвищити прозорість фінансової діяльності.

Для успішного функціонування на ринку підприємства повинні мати чіткі стратегії розвитку. Моделювання фінансових потоків сприяє точнішому плануванню та прогнозуванню, що дозволяє приймати обґрунтовані стратегічні рішення.

Позитивні сторони.

1. Докладно наведено аналіз теоретичних основ моделювання фінансових потоків, основні концепції та визначення фінансових потоків та їх значення в економіці.
2. Визначено основні підходи та методи, які можуть бути застосовані для моделювання фінансових потоків.
3. Зосереджено увагу на дослідженні сучасних підходів, включаючи використання великих даних, штучного інтелекту та машинного навчання для прогнозування фінансових потоків.

Недоліки.

1. В роботі мають місце деякі неточності в перекладі технічних термінів.
2. В роботі не завадило би надати статистику, щодо оцінювання успішного використання штучного інтелекту для прогнозування фінансових потоків.

Відзначені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку кваліфікаційної роботи

Висновок: *кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра заслуговує оцінку "_____", а здобувач Федикович Марк Михайлович повністю заслуговує присвоєння кваліфікації: «Бакалавр з системного аналізу»*

Рецензент:
науковий ступінь, вчене звання

підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня бакалавра: Федиковича Марка 66 стор., 31 рис., 1 табл., 10 джерел.

Мета роботи – є аналіз та впровадження ефективних моделей управління фінансовими потоками, які відповідають умовам сучасної економіки. Це включає оптимізацію використання фінансових ресурсів, підвищення фінансової стійкості та конкурентоспроможності підприємств, а також покращення процесів прогнозування та планування.

Об'єкт дослідження – фінансові потоки підприємств у сучасній економіці.

Предмет дослідження – моделі та методи управління фінансовими потоками в умовах сучасної економіки.

Короткий зміст роботи:

Проведено комплексний аналіз фінансових потоків підприємств у сучасній економіці, огляд основних теоретичних підходів до аналізу та моделювання фінансових потоків. Аналіз сучасних методів та інструментів моделювання фінансових потоків. Зосереджено увагу на дослідженні сучасних підходів, включаючи використання великих даних, штучного інтелекту та машинного навчання для прогнозування фінансових потоків.

КЛЮЧОВІ СЛОВА:

ПРОГНОЗУВАННЯ, СУЧАСНА ЕКОНОМІКА, МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ
ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ УПРАВЛІННЯ ПОТОКАМИ,
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ МОДЕЛЬ, МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ,
ІНВЕСТИЦІЇ

ЗМІСТ

Стор

ВСТУП.....	8
1 МЕТОДОЛОГІЯ РОЗРОБКИ МОДЕЛІ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	9
1.1 Огляд існуючих методологій моделювання фінансових потоків	9
1.1.1 Аналіз сучасних підходів до моделювання фінансових потоків.....	9
1.1.2 Порівняння різних методологій та їх ефективність.....	11
1.2 Поняття концептуальної моделі фінансових потоків	15
1.2.1 Визначення ключових елементів моделі.....	17
1.2.2 Алгоритм розробки та впровадження моделі фінансових потоків	20
2 ІНСТРУМЕНТИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ.....	25
2.1 Програмні засоби для моделювання.	25
2.2 Моделі фінансових потоків на основі великих даних (Big Data):	34
2.3 Застосування штучного інтелекту та машинного навчання для прогнозування фінансових потоків	39
3 ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТА ПРИКЛАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ.....	47
3.1 Імітаційне моделювання фінансових потоків підприємств малого бізнесу	47
3.2 Експеримент із моделлю	56
ВИСНОВКИ.....	59
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	61
ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ (Презентація).....	63

ВСТУП

Сучасна економіка характеризується високим рівнем динамізму, складністю та взаємозалежністю різних секторів і учасників ринку. У таких умовах управління фінансовими потоками набуває вирішального значення для забезпечення стійкого розвитку підприємств і організацій. Ефективне моделювання фінансових потоків дозволяє не тільки оптимізувати використання ресурсів, але й підвищити фінансову стійкість, покращити прогнозування та планування, а також збільшити конкурентоспроможність на ринку.

Моделювання фінансових потоків включає в себе аналіз і прогнозування грошових надходжень та витрат, що дозволяє виявляти та усувати слабкі місця у фінансовій стратегії, а також забезпечувати гнучкість і адаптивність бізнесу до змін у зовнішньому середовищі. Використання сучасних інформаційних технологій, таких як великі дані, штучний інтелект, блокчейн та інші, значно підвищує точність і ефективність фінансового моделювання.

Враховуючи вищезазначене, актуальність теми дослідження "Моделювання фінансових потоків у сучасній економіці" обумовлена необхідністю розробки та впровадження інноваційних підходів до управління фінансовими ресурсами, що відповідають вимогам сучасного ринку. Цей дипломний проект спрямований на дослідження теоретичних аспектів моделювання фінансових потоків, аналіз існуючих методів та інструментів, а також розробку практичних рекомендацій для підвищення ефективності фінансового управління в умовах сучасної економіки.

Метою роботи є розробка моделей та методів управління фінансовими потоками, що забезпечують оптимальне використання ресурсів та підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Результати даного дослідження можуть бути використані для вдосконалення фінансового управління в підприємствах різних галузей, що сприятиме їх сталому розвитку та підвищенню конкурентоспроможності на сучасному ринку.

1 МЕТОДОЛОГІЯ РОЗРОБКИ МОДЕЛІ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1 Огляд існуючих методологій моделювання фінансових потоків

1.1.1 Аналіз сучасних підходів до моделювання фінансових потоків

Огляд сучасних методичних підходів до оцінки сталого розвитку промислового підприємства виявив відсутність загальноприйнятого інтегрального інструментарію та зв'язку тенденцій сталого розвитку з фінансовими потоками.

Фінансова модель - це абстракція реальної компанії у вигляді електронної таблиці, яка допомагає оцінити майбутні грошові потоки компанії, потреби у фінансуванні, оцінити вартість компанії і вирішити, чи варто інвестувати в неї; моделі також використовуються для оцінки життєздатності придбань і розвитку нових активів.

Фінансова модель передбачає складання переліку всіх витрат і доходів організації та використання цієї інформації для прогнозування фінансових показників і покращення процесу прийняття рішень.

Фінансова модель допомагає відповісти на такі питання, як:

- Яка чиста теперішня вартість (NPV) компанії?
- Як новий проект вплине на прибутковість?
- Які ризики та можливості існують у різних сценаріях?

Фінансове моделювання вимагає всебічного розуміння бухгалтерського обліку, фінансів та бізнес-показників. Воно також вимагає творчого та логічного мислення, а також уважності до деталей, щоб нічого не пропустити.

Хороша фінансова модель є точною, гнучкою, легкою для розуміння і надає цінну інформацію про фінансовий стан і потенціал компанії або проекту.

Фінансове моделювання вимагає різних навичок і знань, таких як принципи бухгалтерського обліку, фінансова звітність, методи оцінки, функції та формули Excel (наприклад, макроси VBA).

Однак не можна покладатися лише на електронні таблиці для прийняття важливих рішень у компанії, оскільки вони схильні до помилок і непослідовні.

Ось деякі поширені способи використання фінансового моделювання:

1. Оцінка вартості: Оцінює вартість компанії або інвестицій, таких як акції, облігації або нерухомість.
2. Прогнозування: Використовується для прогнозування таких статей, як майбутні доходи, витрати та грошові потоки.
3. Бюджетування: Фінансове моделювання допомагає складати бюджети та розподіляти ресурси на основі прогнозів.
4. Управління ризиками: Фінансове моделювання також оцінює ринкові, кредитні та операційні ризики.



Рисунок 1.1 - Способи використання фінансового моделювання

1.1.2 Порівняння різних методологій та їх ефективність

Існують різні типи фінансових моделей, і кожна з них дає різні результати залежно від вхідних даних.



Рисунок 1.2 - П'ять найпоширеніших типів фінансових моделей

Типи фінансових моделей:

1. Модель 3-х звітів

Ця модель проектує звіт про прибутки та збитки, звіт про рух грошових коштів та баланс компанії.

Звіт про прибутки та збитки показує доходи, витрати та прибутки компанії за певний період часу.

Баланс включає активи, зобов'язання та власний капітал компанії,

Звіт про рух грошових коштів відображає надходження та вибуття грошових коштів компанії

Звіти взаємопов'язані, і зміни в одному з них впливають на інші.

Уявімо, що ви фінансовий аналітик і вам потрібно спрогнозувати фінансові показники на наступні десять років. Тут ви можете використовувати модель трьох звітів для прогнозування доходів, витрат, прибутку, активів, зобов'язань і грошових потоків.

2. Дисконтований грошовий потік (Discounted Cash Flow, DCF)

Цей тип оцінює вартість компанії на основі її майбутніх грошових потоків.

Аналіз дисконтованого грошового потоку враховує вартість грошей у часі, тобто прогнозовані грошові потоки дисконтуються до їхньої поточної вартості. Модель вимагає від вас припущень щодо майбутніх грошових потоків компанії, темпів зростання та ставки дисконтування.

Наприклад, припустимо, ви розглядаєте можливість інвестувати в стартап і хочете оцінити його вартість. Модель DCF допомагає оцінити майбутні доходи компанії та дисконтувати їх до теперішньої вартості, беручи до уваги вартість грошей у часі.

3. Злиття та поглинання (англ. mergers and acquisitions, M&A)

Наступний тип оцінює фінансові результати злиттів і поглинань. Також відома як модель злиття, вона враховує грошові потоки та оцінки як компанії-покупця, так і компанії-цілі. Вона допомагає інвесторам та аналітикам визначити, чи має злиття та поглинання фінансовий сенс.

Уявіть, що ви працюєте у фірмі прямих інвестицій, яка розглядає можливість придбання іншої компанії. Модель злиття та поглинання допомагає оцінити фінансові наслідки придбання і враховує грошові потоки та оцінки як компанії-покупця, так і компанії-цілі.

4. Первинне публічне розміщення акцій (англ. Initial Public Offering, IPO).

У цій моделі оцінюється справедлива вартість акцій компанії, коли вона виходить на біржу. При цьому враховуються фінансові показники компанії, перспективи зростання та ринкові умови. Це допомагає інвесторам та андерайтерам визначити ціну розміщення акцій.

Уявімо, що ви інвестиційний банкір. Вам потрібно проконсультувати компанію щодо її IPO. Модель IPO допомагає оцінити справедливую вартість акцій компанії і враховує фінансові показники, перспективи зростання та ринкові умови.

5. Модель ціноутворення опціонів (англ. Black–Scholes Option Pricing Model, OPM).

Модель опціонного ціноутворення визначає справедливую вартість опціонів, які дають власнику право купити або продати актив. Вона враховує ціну активу, волатильність, амортизацію та процентні ставки. Ця модель використовується трейдерами та інвесторами для визначення справедливої вартості та прийняття торгових рішень.

Припустимо, ви трейдер і хочете оцінити вартість опціону на акції. У цьому випадку ви можете застосувати модель ціноутворення опціонів для прогнозування справедливої вартості. Модель ціноутворення опціону враховує базову ціну акції, волатильність, час, що залишився до закінчення опціону, та відсоткові ставки.



Рисунок 1.3 - Переваги фінансового моделювання

Від кращого прийняття рішень до дотримання нормативних вимог - ось деякі з переваг фінансового моделювання:

1. Покращене та глибше розуміння:

Воно вимагає всебічного розуміння бізнес-моделі, бізнес-підрозділів, операцій, грошових потоків, витрат і потоків доходів. Це допомагає аналітикам зрозуміти, як працює бізнес і які фактори впливають на нього.

2. Прийняття обґрунтованих рішень:

Ще одна перевага полягає в тому, що це дозволяє фізичним та юридичним особам приймати кращі фінансові рішення. Фінансові моделі забезпечують аналіз даних про фінансовий стан компанії. Це допомагає оцінити різні сценарії, такі як зміна стратегії, ринкових умов або регулювання.

3. Точне бюджетування та прогнозування:

Ви також можете оцінити очікувані притоки та відтоки грошових коштів і визначити оптимальне джерело та рівень необхідного фінансування. Фінансові моделі також допомагають створювати реалістичні бюджети та прогнози.

4. Кращий комплаєнс:

Фінансові моделі гарантують, що фінансова звітність компанії відповідає відповідним стандартам і правилам бухгалтерського обліку.

5. Оцінка бізнесу:

Фінансове моделювання допомагає визначити вартість бізнесу або проекту шляхом оцінки майбутніх грошових потоків. Це корисно для компаній, які хочуть продати свою частку, залучити капітал або злитися з іншими організаціями.

6. Мінімізація ризиків:

Ви можете оцінити потенційні ризики та невизначеності, з якими може зіткнутися ваш бізнес, і розробити стратегії для їх подолання.

7. Швидкі результати:

За допомогою фінансових моделей ви можете швидко отримувати результати, використовуючи формули та функції для автоматизованих

розрахунків. Це дозволяє швидко приймати рішення і скорочує час на оцінку різних сценаріїв.

8. Зростання бізнесу:

Ви можете визначити нові можливості для зростання та розширення, аналізуючи ринкові тенденції, попит та поведінку конкурентів. Фінансові моделі також допомагають оптимізувати розподіл ресурсів і вартість капіталу між різними проектами та сегментами.

1.2 Поняття концептуальної моделі фінансових потоків

Фінансові моделі використовують різні припущення і формули, щоб пов'язати компоненти і спрогнозувати майбутні показники компанії на основі різних сценаріїв.

Існує чотири критично важливі компоненти, які необхідно враховувати перед побудовою фінансової моделі. Ці компоненти взаємопов'язані і повинні бути узгоджені між собою.



Рисунок 1.4 – 4 складові фінансового моделювання

1. Звіт про прибутки та збитки

Звіт про прибутки та збитки підсумовує доходи, витрати та прибутки компанії за певний період, квартал або рік. Він показує, як компанія отримує доходи від операційної діяльності та інших джерел, і як вона покриває витрати на ведення бізнесу.

Підсумком звіту про прибутки та збитки є чистий дохід або прибуток компанії.

2. Баланс

Цей звіт відображає активи, зобов'язання та власний капітал компанії, як правило, на кінець кварталу або року. Він показує, чим компанія володіє і що їй винна, а також скільки вона коштує.

Баланс повинен відповідати цьому рівнянню: $\text{Активи} = \text{Зобов'язання} + \text{Власний капітал}$.

3. Звіт про рух грошових коштів

Звіт про рух грошових коштів показує надходження та вибуття грошових коштів компанії. Він показує, як компанія генерує та використовує гроші від операційної, інвестиційної та фінансової діяльності.

Чиста зміна грошових коштів у звіті про рух грошових коштів повинна дорівнювати зміні грошових коштів у балансі.

4. Графік заборгованості

Графік заборгованості показує суму боргу, яку має компанія, наприклад, кредити, облігації або лізинг. За допомогою графіка заборгованості ви можете дізнатися, скільки відсотків і основної суми боргу компанія має сплачувати, і як це впливає на аналіз грошового потоку та коефіцієнта фінансового левериджу.

1.2.1 Визначення ключових елементів моделі

Процес фінансового моделювання складається з декількох етапів, які варіюються залежно від типу моделі, яку ви хочете розробити, та її мети.

Ось деякі з них:

Проблема: Першим кроком є визначення проблеми, яку ви маєте. Для цього потрібно визначити мету моделі, необхідні дані та припущення.

Зберіть дані: Після того, як ви визначили проблему, вам потрібно зібрати дані про змінні, які ви будете використовувати в моделі. Наприклад, ви можете зібрати фінансову звітність, ринкові дані або економічні показники.

Визначте ключові фактори: Далі вам потрібно визначити ключові фактори, які впливатимуть на фінансові результати моделі. Ці змінні включають темпи зростання продажів, загальну кількість проданих продуктів або послуг, а також процентні та податкові ставки.

Розробіть припущення: На основі ваших даних і рушійних факторів розробіть припущення для моделі. Сюди входять прогнози зростання доходів та інші змінні.

Побудуйте модель: На наступному кроці ви повинні створити модель за допомогою різних інструментів. Ви можете використовувати електронні таблиці, програмне забезпечення для фінансового моделювання або запрограмувати її самостійно за допомогою Python.

Протестуйте модель: Після того, як ви створили модель, ви повинні протестувати і підтвердити її. Запустіть різні сценарії через модель і порівняйте результати з фактичними результатами, щоб переконатися в точності моделі.

Тепер давайте розглянемо, хто відповідає за побудову фінансових моделей.



Рисунок 1.5 – Відповідальні за побудову фінансових моделей

Хто буде фінансові моделі?

Залежно від кінцевої мети та конкретного набору навичок, різні фахівці в організації можуть розробляти фінансову модель.

Деякі приклади включають

1. Інвестиційні банкіри:

Інвестиційні банкіри будують фінансові моделі для аналізу та оцінки прибутковості та ризиків злиттів та поглинань, IPO та інших корпоративних транзакцій.

2. Аналітики фондового ринку:

Ці аналітики оцінюють фінансові показники та перспективи компаній і надають інвестиційні рекомендації.

3. Фінансові директори:

Фахівці з корпоративних фінансів, такі як фінансові директори, аналізують і прогнозують фінансові показники, розробляють бюджети і стратегічні плани, а також оцінюють інвестиційні можливості.

4. Фахівці з прямих інвестицій:

За допомогою фінансової моделі фахівці з прямих інвестицій оцінюють інвестиційні можливості, а також аналізують прибутковість і ризики інвестицій.

5. Консультанти з управління:

Ці консультанти будують фінансові моделі з нуля для аналізу та оцінки впливу стратегічних рішень, таких як вихід на нові ринки або запуск нових продуктів.

6. Бухгалтери:

Бухгалтери будують фінансові моделі для аналізу фінансових даних, підготовки фінансової звітності та звітів, а також надання фінансових консультацій клієнтам.

1.2.2 Алгоритм розробки та впровадження моделі фінансових потоків

Існують певні рекомендації, яких необхідно дотримуватися при розробці моделі фінансових потоків.



Рисунок 1.6 – Рекомендації для створення моделі фінансових потоків

Мета: чітко визначте мету та сферу застосування фінансової моделі. Визначте ключові зацікавлені сторони, джерела даних і припущення, які ви збираєтеся зробити. Ви повинні переконатися, що модель зосереджена на потребах користувача.

Стандартизовані шаблони: Стандартизовані шаблони допомагають забезпечити форматування, узгодженість і точність. Ви можете налаштувати шаблони відповідно до конкретних потреб, але вони повинні відповідати практикам за замовчуванням і включати всі компоненти.

Перевірка даних: Перевіряйте дані на повноту, точність та узгодженість. Це передбачає узгодження джерел даних, виявлення помилок і забезпечення оновлення даних.

Припущення: Перевірте всі припущення, щоб переконатися, що вони є обґрунтованими і відповідають тенденціям та історичним даним. Ви також можете використовувати аналіз чутливості, щоб перевірити вплив змін на результати моделі.

Формули: Формули, які ви використовуєте, повинні бути зрозумілими і прозорими, з аудиторським слідом. Це допоможе вам легко слідувати моделі, швидко виявляти та виправляти помилки.

Документація: Всебічна документація важлива для забезпечення прозорості та відтворюваності моделі. Це означає документування джерел даних, припущень, формул і результатів, а також будь-яких змін.

Перевірка: Порівняйте отримані дані з вашими фактичними результатами. Чи збігаються вони? Якщо ні, визначте помилки або упередження та виправте їх, щоб забезпечити точність і надійність даних.

Алгоритм розробки та впровадження моделі фінансових потоків включає кілька ключових етапів. Ось детальний опис кожного з них:

1. Визначення цілей та вимог

Аналіз потреб: Визначте мету моделі (наприклад, прогнозування грошових потоків, управління ризиками, оптимізація інвестицій).

Вимоги до даних: Визначте, які дані будуть потрібні (історичні фінансові дані, макроекономічні показники тощо).

Окреслення вимог: Формалізуйте вимоги до моделі та її функціональних можливостей.

2. Збір та підготовка даних

Збір даних: Зберіть необхідні дані з внутрішніх та зовнішніх джерел.

Очищення даних: Видаліть або виправте неточності, пропуски та дублікатні записи.

Нормалізація даних: Приведіть дані до єдиного формату.

Агрегація даних: Об'єднайте дані з різних джерел, якщо необхідно.

3. Аналіз даних

Попередній аналіз: Виконайте описову статистику для розуміння основних характеристик даних.

Візуалізація: Створіть графіки та діаграми для виявлення трендів та аномалій.

Кореляційний аналіз: Визначте взаємозв'язки між різними змінними.

4. Розробка моделі

Вибір методології: Визначте підходи та алгоритми для побудови моделі (регресія, часові ряди, машинне навчання тощо).

Розробка моделі: Створіть початкову версію моделі на основі обраної методології.

Тестування моделі: Перевірте модель на тренувальних даних.

5. Оцінка та валідація моделі

Оцінка точності: Використовуйте різні метрики (MSE, RMSE, MAE) для оцінки точності моделі.

Валідація на тестових даних: Перевірте модель на даних, які не використовувалися для навчання.

Крос-валідація: Застосуйте методи крос-валідації для перевірки стабільності моделі.

6. Оптимізація моделі

Тюнінг параметрів: Налаштуйте гіперпараметри моделі для покращення її продуктивності.

7. Впровадження моделі

Інтеграція в бізнес-процеси: Впровадьте модель у поточні бізнес-процеси, створіть інтерфейси для користувачів.

Автоматизація: Створіть автоматизовані процеси для регулярного оновлення моделі та даних.

Моніторинг: Встановіть системи моніторингу для оцінки продуктивності та точності моделі в реальному часі.

8. Оцінка та оновлення

Періодичний огляд: Регулярно перевіряйте ефективність та точність моделі.

2. Оновлення даних: Постійно оновлюйте дані для моделі.

Переоцінка моделі: Періодично переоцінюйте та модифікуйте модель, враховуючи нові дані та змінні умови ринку.

Додаткові рекомендації

Залучення експертів: Включіть у процес розробки експертів з фінансової аналітики та ІТ.

Документування: Документуйте кожен етап розробки та впровадження для забезпечення прозорості та відтворюваності.

Безпека даних: Забезпечте конфіденційність та захист даних на всіх етапах роботи з моделлю.

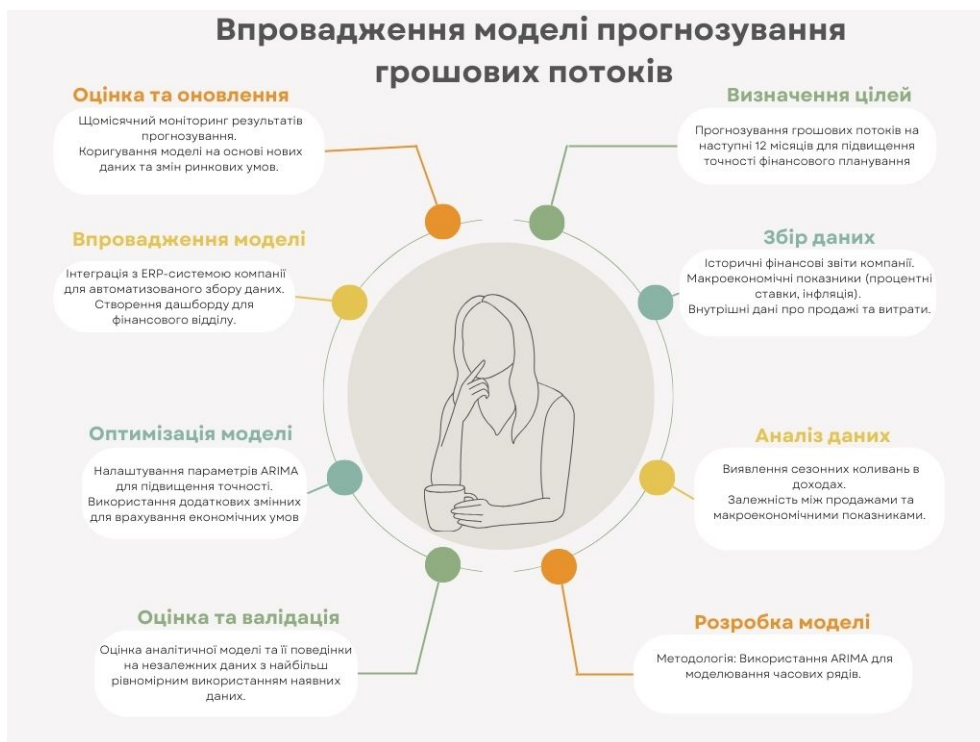


Рисунок 1.7 – Приклад впровадження моделі прогнозування грошових потоків

1. Визначення цілей

Ціль: Прогнозування грошових потоків на наступні 12 місяців для підвищення точності фінансового планування.

2. Збір даних

Джерела:

Історичні фінансові звіти компанії.

Макроекономічні показники (процентні ставки, інфляція).

Внутрішні дані про продажі та витрати.

3. Аналіз даних

Виявлення сезонних коливання в доходах.

Залежність між продажами та макроекономічними показниками.

4. Розробка моделі

Методологія: Використання ARIMA для моделювання часових рядів.

5. Оцінка та валідація

Оцінка аналітичної моделі та її поведінки на незалежних даних з найбільш рівномірним використанням наявних даних.

6. Оптимізація моделі

Налаштування параметрів ARIMA для підвищення точності.

Використання додаткових змінних для врахування економічних умов.

7. Впровадження моделі

Інтеграція з ERP-системою компанії для автоматизованого збору даних.

Створення дашборду для фінансового відділу.

8. Оцінка та оновлення

Щомісячний моніторинг результатів прогнозування.

Коригування моделі на основі нових даних та змін ринкових умов.

Розробка та впровадження моделі фінансових потоків є складним та багатоетапним процесом, який потребує ретельного планування, залучення різних фахівців та постійного моніторингу результатів. Використання структурованого підходу допоможе забезпечити точність та надійність фінансових прогнозів, що, у свою чергу, сприятиме ефективному управлінню фінансовими ресурсами компанії.

2 ІНСТРУМЕНТИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ

2.1 Програмні засоби для моделювання.

Програмне забезпечення для фінансового моделювання створює фінансові моделі та виконує складний аналіз. Воно дозволяє користувачам створювати, маніпулювати та аналізувати фінансові дані та прогнози.

Програмне забезпечення для фінансового моделювання дозволяє автоматизувати процес побудови фінансових моделей і зменшує ймовірність помилок, які можуть виникнути в результаті ручних обчислень. Програмне забезпечення включає в себе ряд готових шаблонів і формул, які слугують відправною точкою, а також інструменти для візуалізації даних, аналізу сценаріїв і тестування чутливості.

Популярним прикладом програмного забезпечення для фінансового моделювання є Microsoft Excel, який широко використовується в галузі та пропонує низку фінансових функцій.

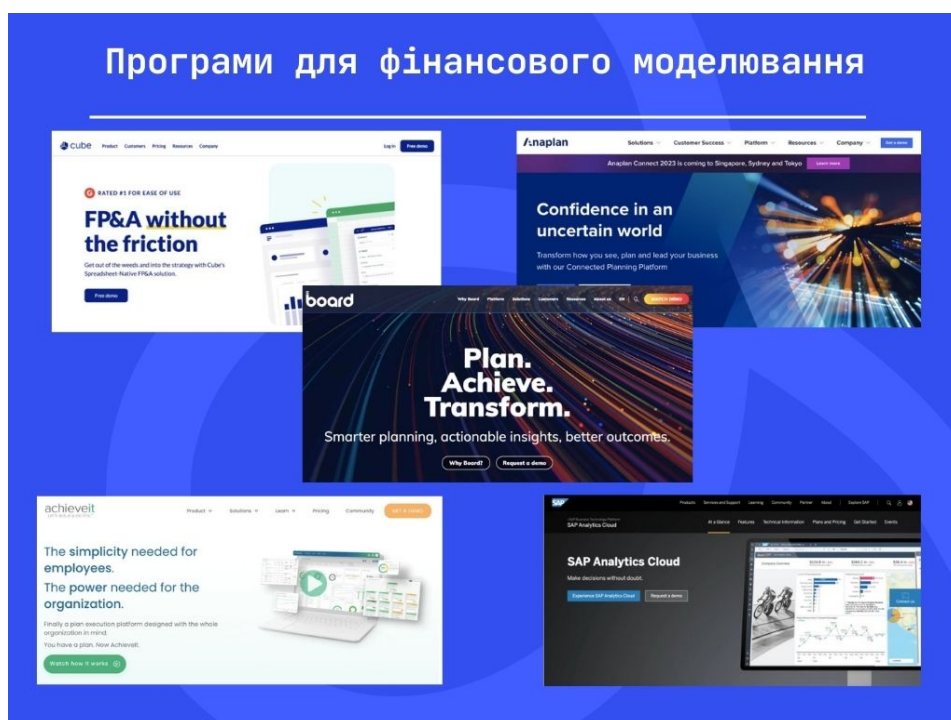


Рисунок 2.1 – Програми для фінансового моделювання.

Топ-5 програм для фінансового моделювання

Окрім Microsoft Excel, який широко використовується, існують й інші рішення, що допомагають у фінансовому моделюванні.

Ось деякі з найкращих програм для фінансового моделювання.

1. Cube

Cube - це платформа для фінмоніторингу в режимі реального часу, яка включає в себе вашу електронну таблицю і пропонує командам фінмоніторингу доступ до фінансових та операційних даних в режимі реального часу, що дозволяє швидше і якісніше складати фінансову звітність, планувати та аналізувати.

Cube допомагає користувачам економити час, зменшувати кількість помилок та покращувати розуміння, дозволяючи їм швидко передавати історію, що стоїть за цифрами. Cube поєднує в собі найкраще з обох світів, поєднуючи гнучкість і зручність звичних електронних таблиць з надійним контролем і масштабованістю продуктивного програмного забезпечення.

2. Anaplan

Anaplan допомагає оптимізувати бізнес-планування та управління ефективністю різних функцій, включаючи фінанси, продажі, ланцюжок поставок, персонал та маркетинг. Інструменти планування платформи полегшують бюджетування, прогнозування, моделювання, оптимізацію ціноутворення, аналіз та інші завдання планування та управління.

Компанії використовують функцію підключення до платформи планування для моделювання та планування, серед інших завдань. Обчислювальний механізм Anaplan дає можливість тисячам одночасних користувачів отримати доступ до централізованих пулів даних і співпрацювати в плануванні та створенні моделей у всіх відділах.

3. Board

Board - це інтелектуальна платформа для планування, яка допомагає вам краще планувати, отримувати дієві ідеї та досягати кращих результатів.

Вона дає змогу провідним компаніям отримувати критично важливу інформацію для прийняття бізнес-рішень та інтегрувати стратегію, фінанси й операційну діяльність, щоб планувати більш розумно і досягати повного контролю над ефективністю роботи всієї організації.

За допомогою Board компанії можуть керувати і регулювати весь процес планування, від постановки цілей до оперативного виконання.

4. AchieveIt

Ручні процеси та роз'єднані системи обмежують прозорість, впливають на підзвітність і дозволяють повсякденним завданням займати перше місце, що призводить до невиконання ключових планів. Стратегічні лідери покладаються на AchieveIt для об'єднання, моніторингу та виконання своїх найважливіших планів та ініціатив, покращуючи прозорість, підвищуючи підзвітність та сприяючи співпраці.

Глобальні організації довіряють AchieveIt для управління ключовими планами та ініціативами. AchieveIt - це програмне забезпечення для стратегічного планування, яке виявляє та коригує невикористаний потенціал у процесі планування та виконання.

5. SAP Analytics Cloud

Рішення SAP Analytics Cloud дозволяє безперешкодно інтегрувати аналітику та планування завдяки інтеграції з додатками SAP та легкому доступу до джерел даних.

Як рішення для аналітики та планування в рамках SAP Business Technology Platform, SAP Analytics Cloud надає надійні аналітичні дані та інтегровані процеси планування в масштабах всього підприємства, щоб допомогти вам приймати кращі рішення.

Фінансове моделювання - це потужний інструмент для компаній.

Воно дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо інвестицій, управління ризиками та бізнес-планування. Завдяки точним і надійним фінансовим моделям інвестори та зацікавлені сторони можуть розуміти результати різних сценаріїв і діяти більш рішуче, щоб максимізувати прибутки та мінімізувати ризики.

Однак для того, щоб моделі були точними та надійними, необхідні знання та увага до деталей.

Переваги та недоліки використання різних програмних засобів.



Рисунок 2.2 – Переваги та недоліки використання програмного засобу Cube

Переваги:

Інтуїтивний інтерфейс: Простий у використанні, що зменшує криву навчання.

Гнучкість: Легко налаштовується під потреби користувача, підтримка різних джерел даних.

Швидка інтеграція: Можливість швидко інтегрувати з іншими системами та базами даних.

Недоліки:

Обмежена функціональність: Може не забезпечувати всі необхідні функції для великих підприємств.

Обмеження у масштабованості: Може виникнути складність при роботі з великими обсягами даних.

Відсутність деяких просунутих аналітичних інструментів: Можливості аналітики можуть бути обмежені порівняно з більш потужними рішеннями.

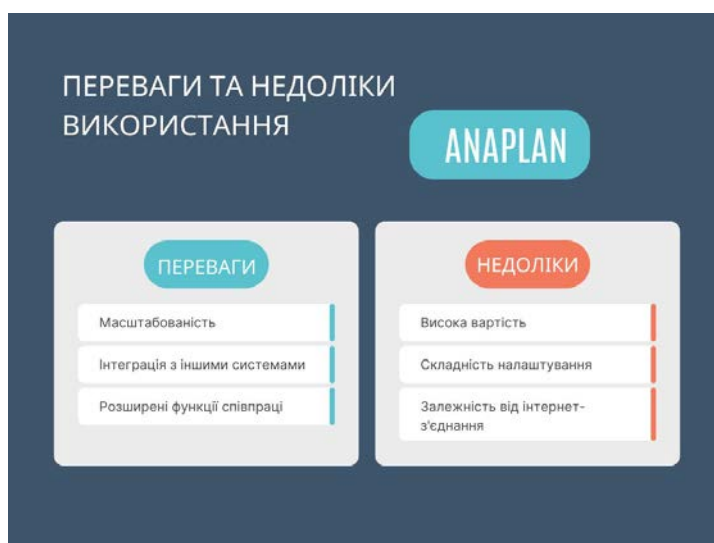


Рисунок 2.3 – Переваги та недоліки використання програмного засобу Anaplan

Переваги:

Масштабованість: Відмінно підходить для великих підприємств з комплексними потребами у плануванні.

Інтеграція з іншими системами: Легко інтегрується з ERP, CRM та іншими системами.

Розширені функції співпраці: Забезпечує можливість командної роботи та взаємодії між відділами.

Недоліки:

Висока вартість: Дороге програмне забезпечення, що може бути неприйнятним для малих підприємств.

Складність налаштування: Може вимагати тривалого часу для налаштування та навчання користувачів.

Залежність від інтернет-з'єднання: Як хмарне рішення, потребує стабільного інтернет-з'єднання.

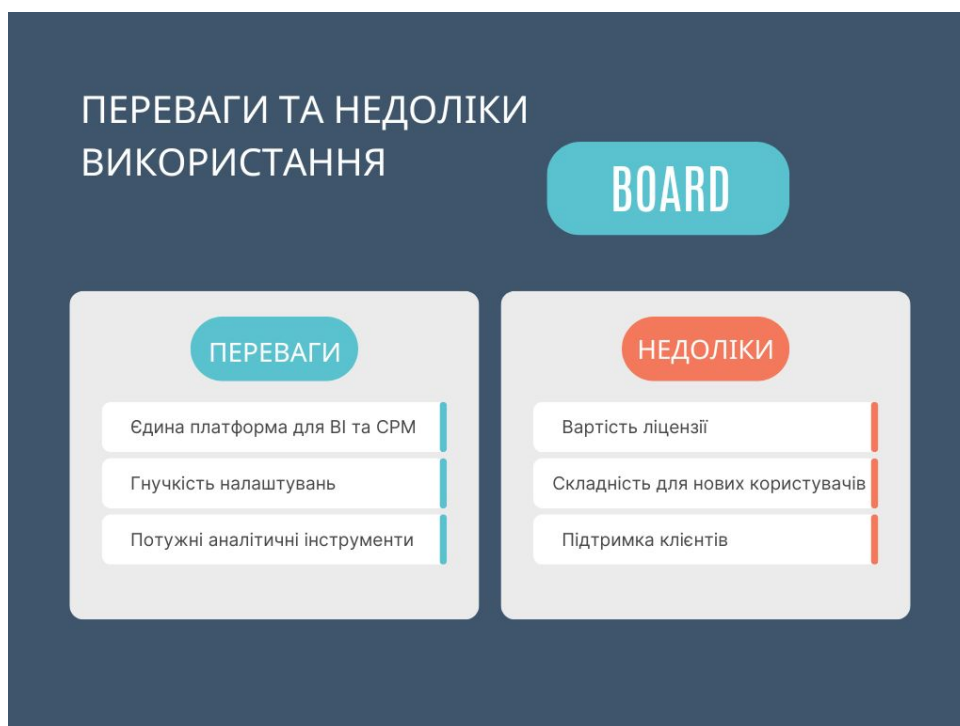


Рисунок 2.4 – Переваги та недоліки використання програмного засобу Board

Переваги:

Єдина платформа для ВІ та СРМ: Інтеграція бізнес-аналітики та корпоративного управління ефективністю.

Гнучкість налаштувань: Легко налаштовується під специфічні потреби користувача.

Потужні аналітичні інструменти: Високий рівень аналітики та моделювання даних.

Недоліки:

Вартість ліцензії: Може бути дорогою для малих і середніх підприємств.

Складність для нових користувачів: Може вимагати тривалого навчання для нових користувачів.

Підтримка: Деякі користувачі відзначають повільну підтримку клієнтів.



Рисунок 2.5 – Переваги та недоліки використання програмного засобу AchieveIt

Переваги:

Фокус на виконанні стратегій: Спеціалізується на управлінні проектами та виконанні стратегій.

Візуалізація цілей та завдань: Легко відстежувати прогрес завдань і проектів.

Інтеграція з іншими інструментами: Підтримка інтеграції з різними бізнес-інструментами.

Недоліки:

Обмежені аналітичні можливості: Не настільки потужний у сфері аналітики даних порівняно з іншими рішеннями.

Складність налаштування: Налаштування системи може вимагати часу і зусиль.

Відсутність деяких функцій для фінансового планування: Може не мати всіх необхідних функцій для комплексного фінансового планування.

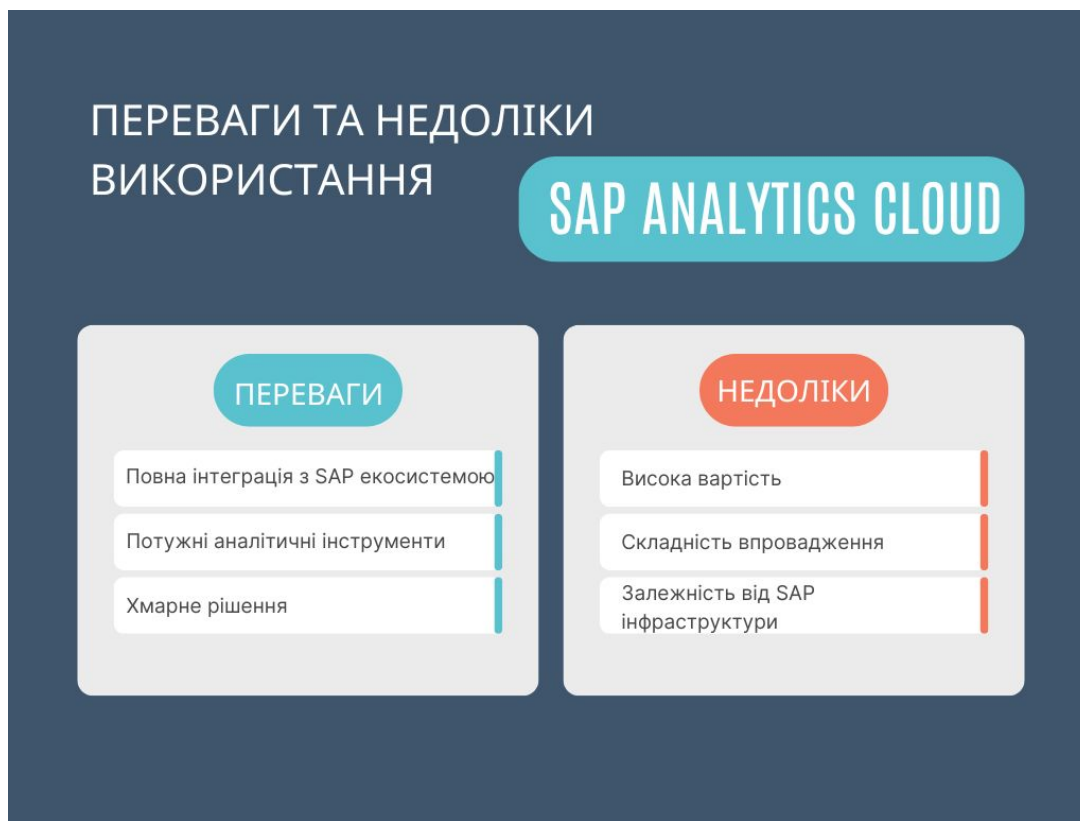


Рисунок 2.6 – Переваги та недоліки використання програмного засобу SAP Analytics Cloud

Переваги:

Повна інтеграція з SAP екосистемою: Відмінно підходить для компаній, які вже використовують інші продукти SAP.

Потужні аналітичні інструменти: Розширені можливості для аналізу даних, прогнозування та моделювання.

Хмарне рішення: Доступ до даних і аналітики з будь-якого місця та в будь-який час.

Недоліки:

Висока вартість: Дороге рішення, особливо для малих і середніх підприємств.

Складність впровадження: Може вимагати тривалого часу для налаштування та навчання персоналу.

Залежність від SAP інфраструктури: Найбільш ефективно у використанні в середовищі SAP, що може обмежити гнучкість.

Отже, вибір програмного засобу для моделювання фінансових потоків залежить від специфічних потреб підприємства, його розміру, бюджету та наявної інфраструктури. Кожне з розглянутих рішень має свої переваги та недоліки, які слід ретельно оцінити перед прийняттям рішення.

2.2 Моделі фінансових потоків на основі великих даних (Big Data)

Одним із перспективних напрямків удосконалення технологій електронної комерції сьогодні є використання технологій та інструментів Big Data. Поняття Big Data виникло як підхід до аналізу та дослідження даних у ситуаціях, коли обсяги, джерела, способи представлення та динаміка оновлення даних перевищують можливості контролю з боку споживача. Сьогодні цей підхід широко використовується в різних галузях, таких як екологія, медицина, маркетинг, біржова торгівля, фінанси, державне управління. У сфері електронної комерції використання Big Data допомагає вирішити низку завдань, пов'язаних з підвищенням операційної ефективності, організацією взаємодії з клієнтами, оптимізацією структур і процесів, поліпшенням планування і прогнозування. Це, в свою чергу, сприяє підвищенню конкурентоспроможності учасників ринку.

Склад і структура інформаційного ресурсу Big Data в системах електронної комерції безпосередньо залежить, в першу чергу, від переліку та змісту завдань прикладного характеру, для яких він буде вирішуватися.

Проблеми підвищення ефективності та конкурентоспроможності систем електронної комерції, для вирішення яких застосовуються інструменти Big Data, можна умовно розділити на наступні категорії (рис. 2.7).

1. Задачі оперативного управління діяльністю системи електронної торгівлі, такі як:

- оптимізація асортименту товарів та послуг, що надаються системою;
- ситуативне оперативне управління ціновою політикою в залежності від стану ринкової ситуації;
- оперативне управління комерційними процесами інтернет-комерції;
- регулювання рекламної діяльності компанії в Інтернеті
- вдосконалення обслуговування клієнтів;
- Адміністрування ресурсів;
- управління транзакціями.

2. Стратегічні завдання, направлені на прийняття рішень та довгострокове планування діяльності системи електронної комерції:

- завдання виявлення та формування потреб споживачів ринку електронної комерції в товарах і послугах;
- сегментація ринку товарів і послуг електронної комерції;
- прийняття стратегічних і довгострокових рішень щодо діяльності системи електронної, сприяння продуктивності системи та її компонентів;
- впровадження інноваційних продуктових та поведінкових моделей на ринку;
- прогнозування розвитку та шляхів вдосконалення бізнесу;
- зростання та вдосконалення інфраструктури системи електронної комерції.

3. Аналітичні завдання, результати яких є основою для вироблення та прийняття рішень:

- персоналізація діяльності системи електронної комерції посиляючись на дані про споживачів, динамічне та диференційоване ціноутворення на основі багатьох ринкових і персональних факторів;
- планування зручності отримання та доставки товарів/послуг, товарних та фінансових потоків;

- аналіз та планування безпеки системи електронної комерції та запобігання шахрайству;
- предикативний (прогнозний) та прескриптивний (рекомендаційний) аналізи;
- маркетингове дослідження діяльності системи електронної комерції;
- таргетування діяльності системи електронної комерції в конкретних сферах, ринках, цільових групах, територіях.

Загалом, модель задач електронної комерції, які розв'язують засобами Великих Даних можна подати у такому:

$$T^{BD} = \langle T^C, T^S, T^A \rangle; \quad [2.1]$$

де T^C – множина задач управління, T^S – множина стратегічних задач, T^A – множина аналітичних задач.

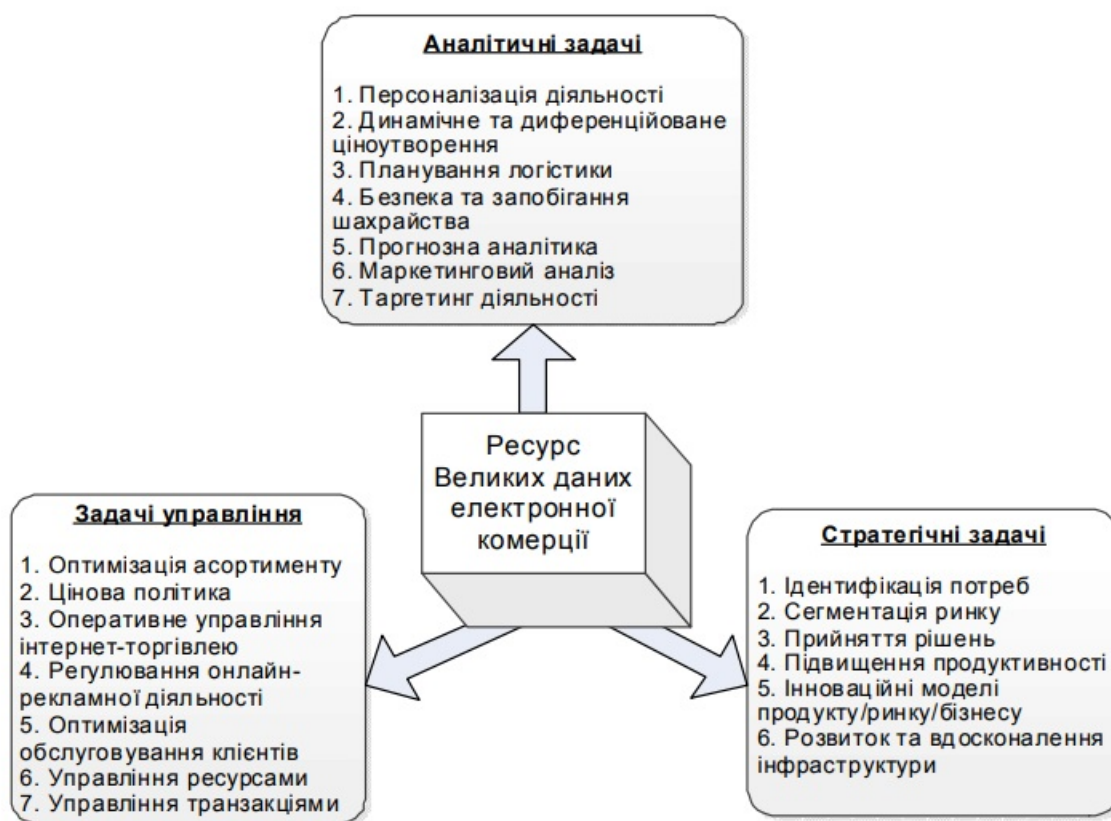


Рисунок 2.7 – Склад задач електронної комерції, які вирішують засобами Великих Даних

Для вирішення деяких проблем, пов'язаних з підвищенням конкурентоспроможності систем електронної комерції, потрібне спеціальне використання ресурсу Великих даних. Враховуючи основу аналізу та класифікації вхідних даних систем електронної комерції пропонується використовувати загальну структурну модель (рис. 2.8) та представити у вигляді:

$$BD^{EC} = \langle D^N, D^P, D^O, D^C \rangle ; \quad [2.2]$$

де BD^{EC} - джерело великих даних системи електронної комерції; D^N - власні дані системи електронної комерції; D^P - дані від компаній-партнерів; D^O - публічні (відкриті) ринкові дані електронної комерції та її учасників; D^C - дані про конкурентів на ринку електронної комерції.

Відповідність наведеної вище множини задач систем електронної комерції T^{BD} та елементами джерел великих даних системи BD^{EC} описується таким чином:

$$I^{EC}: T^{BD} \rightarrow BD^{EC}, \quad [2.3]$$

який використовується для визначення відповідної підмножини даних, що забезпечує розв'язок задачі певного типу з множин T^C, T^S, T^A . Результатом такого відображення є ділення загального ресурсу Великих даних системи електронної комерції на множину сегментів

$$BD^i(T^i) \subseteq BD^{EC} \rightarrow BD^{EC} | BD^{EC} = BD^1 \cup BD^2 \cup \dots \cup BD^N, \quad [2.4]$$

де $i = 1, 2, \dots, N$, N - кількість визначених задач T^{BD} які вирішуються за допомогою Big Data;

T^i - завдання відповідного типу електронної торгової системи; $BD^i(T^i)$ - релевантне джерело Великих даних для розв'язання цього типу задач T^i .

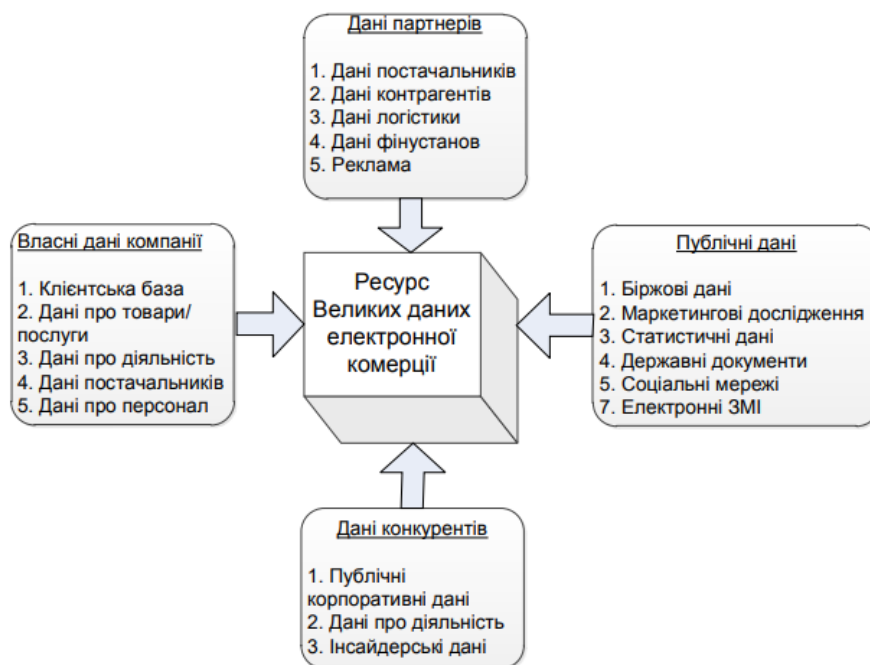


Рисунок 2.8 – Структурна модель інформаційного ресурсу Великих Даних систем електронної комерції

Для застосування ресурсів Великих даних відповідно до визначеного принципу вирішення завдань системи електронної комерції необхідно розробити додатковий її опис структури (мета-структури) відповідно до взаємозв'язків між завданнями та відповідними підструктурами загального ресурсу

$$BD^{EC} = (BD^1, BD^2, \dots, BD^N). \quad [2.5]$$

Використання такої мета-схеми дозволяє локалізувати частину загального ресурсу Великих даних, яка необхідна для вирішення конкретної задачі. Запит від прикладної програми на доступ до певного інформаційного спочатку звертається до метасхеми Великих Даних, в якій визначено ім'я, адресу (URI), та склад даних, релевантних відповідній задачі. На основі отриманого опису будуються подальші запити до ресурсу і отримання відповідного набору значень. Як результат, це суттєво зменшує загальну складність і трудоемність їх використання у розв'язанні задач відповідного типу.

Використання технологій та засобів Великих даних у системах електронної комерції є доцільним і перспективним напрямом розвитку галузі. Розроблена модель задач із використанням Великих даних сприяє підвищенню конкурентоспроможності систем електронної комерції. Структурна модель інформаційного ресурсу Великих даних забезпечує ефективне розв'язання визначеного кола задач. Додатковий функціональний опис у формі метасхеми Великих даних дозволяє вирішувати задачі електронної комерції, використовуючи релевантні дані та зменшуючи загальну трудомісткість виконання запитів. Таким чином, впровадження технологій Великих даних в електронну комерцію сприяє підвищенню її ефективності та конкурентоспроможності.

2.3 Застосування штучного інтелекту та машинного навчання для прогнозування фінансових потоків

Враховуючи складну і хаотичну природу фінансового ринку, прогнозування цін або тенденцій часто вважається складним завданням. Окрім складності, притаманної цьому ринку, на рішення, що приймаються на фінансовому ринку, впливають психологічні та політичні фактори, що приймаються на фінансовому ринку, вносячи додаткову невизначеність у завдання прогнозування. З такою великою кількістю інформації та факторів, що циркулюють на ринку, людина не в змозі охопити всі взаємозв'язки на фінансовому ринку. Тому моделі штучного інтелекту та машинного навчання можуть допомогти як індивідуальним, так і інституційним спеціалістам у прийнятті кращих і швидших рішень.

Застосування моделей AI/ML у фінансовій торгівлі відбувається у формі автоматизованої торгівлі. Спеціалісти будують AI/ML моделі на основі своїх потреб, з кінцевою метою створення автоматизованої торгової системи.

Останніми роками високочастотна торгівля стала повсюдною. Трейдери часто отримують прибуток, утримуючи позиції недовго і накопичуючи невеликі прибутки за рахунок численних транзакцій, що підкреслює необхідність створення механізму високочастотної автоматизованої торгівлі.

Поряд з передовими технологіями, інтеграція AI/ML моделей у торгових стратегіях стала повсюдним явищем на фінансовому ринку.

Алгоритм машинного навчання зараз широко використовується у фінансовій сфері, особливо у високочастотній торгівлі. Використання певних моделей допомагає зробити прогноз майбутніх результатів.

Розглянемо чотири моделі: Гібридна модель ARIMAGARCH, SVM, LSTM та нечітка система.

Авторегресійне інтегроване ковзне середнє (ARIMA autoregressive integrated moving average) - це статистичний інструмент, який використовується для прогнозування майбутніх тенденцій на основі історичних даних, часто застосовується для прогнозування ринкових цін. Переваги ARIMA включають перетворення нестационарних даних у стаціонарні шляхом усунення сезонності та трендів, що спрощує аналіз даних.

Хоча ARIMA добре працює для прогнозування на один крок вперед, його точність знижується для прогнозування на кілька кроків вперед, а прогнозований тренд не зберігається протягом тривалих періодів часу, що обмежує його прогностичну валідність.

Існує інтегрований метод ARIMA-GARCH, який значно підвищує продуктивність у багатокрокових прогнозах на перспективу.

Модель ARIMA-GARCH враховує зміну дисперсії для покращення прогнозу цін або прибутковості.

Необхідно виконати наступні кроки:

1. Отримати дохідність (відсоткову зміну) з даних.
2. Підготувати ARIMA-модель:
 - знайти оптимальні параметри «р» та «q»;

- налаштувати модель на навчальні дані;
 - порівняти з фактичними показниками для отримання залишків;
3. Перевірка залишків на гетероскедастичність. Наприклад, перевірка PACF квадратів залишків. Також можна використати тест Лjunga-Бокса або тест на множник Лагранжа.
 4. Підгонка моделі ARIMA-GARCH. Можна використати два варіанти:
 - підігнати GARCH-модель до залишків ARIMA-моделі та додати обидва внески;
 - підігнати обидві моделі одночасно. Це найкращий спосіб, оскільки в іншому випадку оцінки ARIMA можуть бути неузгодженими.
 5. Прогнозування прибутку. Можна додати точні довірчі інтервали завдяки дисперсійному моделюванню.

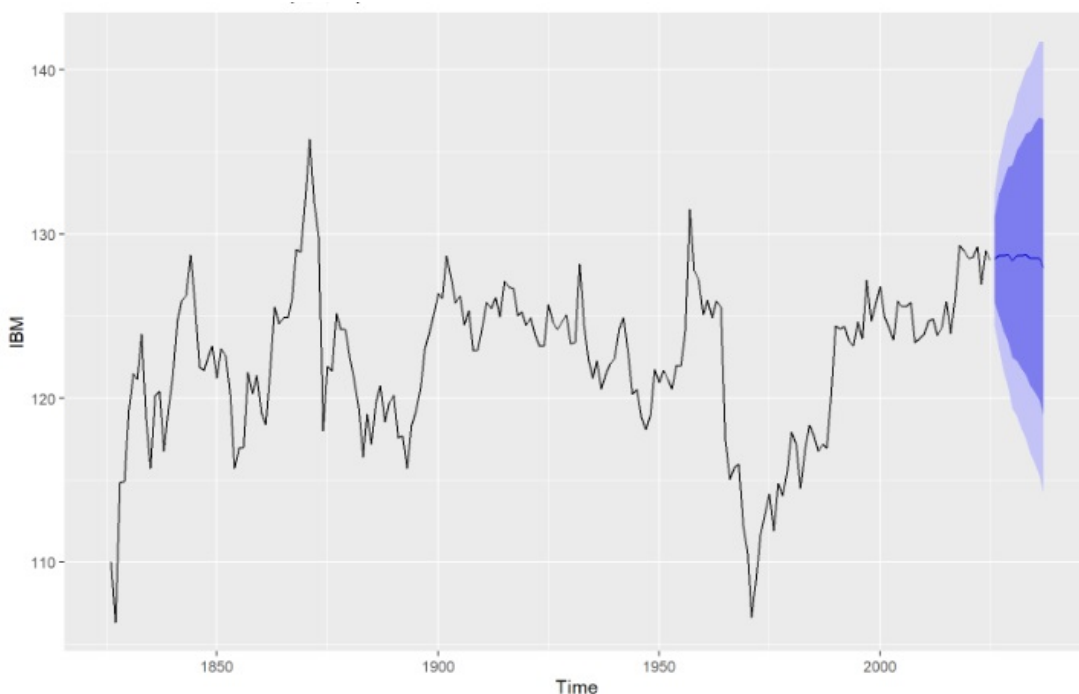


Рисунок 2.9 – Приклад графіку прогнозу на основі моделі ARIMA-GARCH

Інтегрований метод ARIMA-GARCH демонструє значні покращення у прогнозуванні трендів у порівнянні з традиційним методом ARIMA, валідність цього методу багатоетапна, передбачувані прогнози надійні для високо мінливих часових рядів.

Фінансове прогнозування на основі машини опорних векторів (SVM), розроблена компанією Varpiak, - це модель машинного навчання, що базується на ядрах і слугує для вирішення завдань класифікації та регресії.

Виняткова здатність SVM до чудового узагальнення, а також її оптимальні рішення та сильні дискримінаційні властивості, викликала значний інтерес у галузях інтелектуального аналізу даних, розпізнавання образів та машинного навчання. SVM є потужним інструментом для вирішення реальних проблем бінарної класифікації, демонструючи перевагу над альтернативними методами керованого навчання.

Завдяки своєму міцному теоретичному підґрунтя та високій здатності до узагальнення, SVM стали одним з найпоширеніших методів класифікації. SVM можна візуалізувати за допомогою рисунка

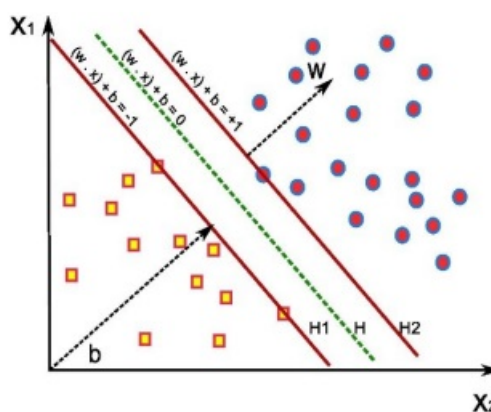


Рисунок 2.10 – Приклад прогнозування на основі машини опорних векторів (SVM)

У контексті фінансової торгівлі SVM зазвичай застосовують для прогнозування того, чи буде майбутня ціна акції вищою чи нижчою за її вартість у певний день.

Важливим практичним застосуванням SVM є вибір акцій. У деяких дослідженнях вчені використали SVM для визначення акцій, які демонстрували кращі результати, ніж в середньому по ринку.

Впровадження рекурентної нейронної мережі LSTM у фінансове прогнозування.

Long short-term memory (Довга короткостроковапам'ять), скорочено LSTM – підвид рекурентних нейронних мереж, у якому реалізовано можливість навчання довгострокових зв'язків. Фундаментальними перевагами LSTM є її здатність зберігати інформацію про минулі дані. Крім того, LSTM може ефективно вирішувати проблему зникаючого градієнта, від якої найбільше страждав RNN. З точки зору застосування, LSTM використовуються для прогнозування цін на акції. Рисунок 2.11 демонструє загальну структуру LSTM.

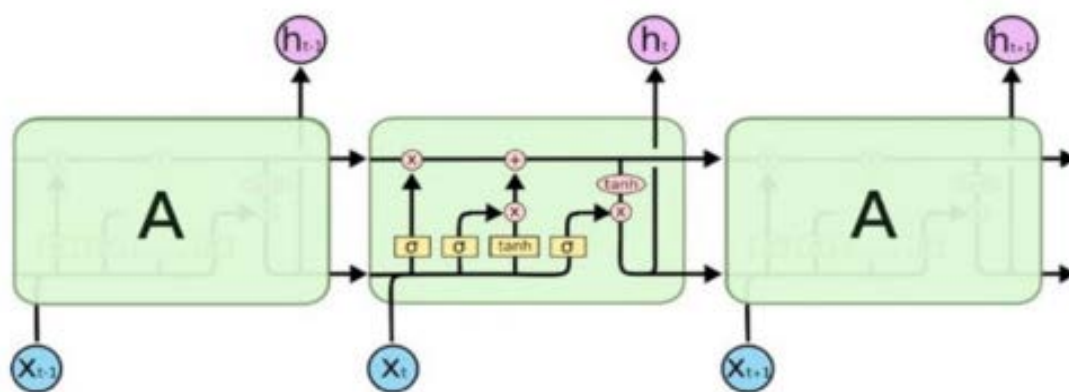


Рисунок 2.11 – Структура LSTM

Вибagliві системи у фінансовому прогнозуванні

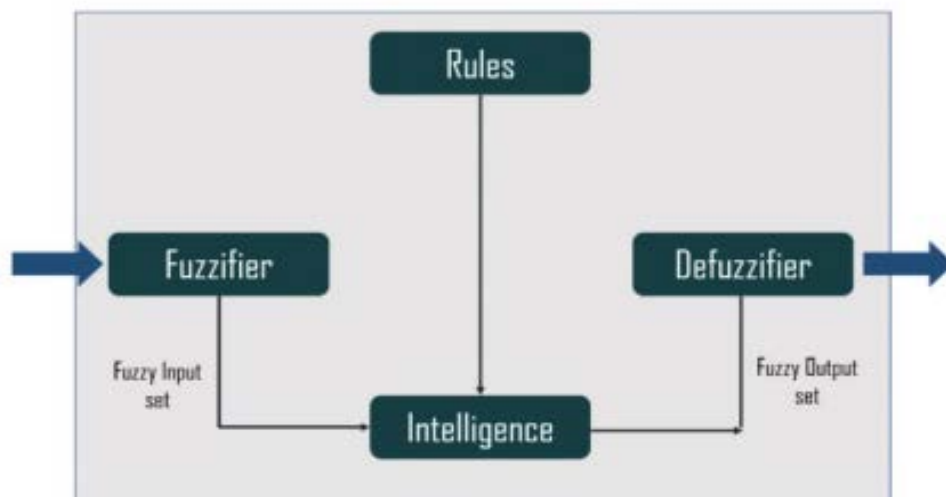


Рисунок 2.12 - Ідея нечіткої системи

Нечітка система виділяється як особлива організація, що розпізнається за сукупністю взаємопов'язаних елементів, структурованих у чіткий спосіб. Що відрізняє нечіткі методи, так це їхня здатність обробляти інформацію - завдання, яке не під силу класичній теорії або бінарній логіці. Нечіткі системи чудово справляються з наступними завданнями представлення складних і часто неоднозначних проблем реального світу. Вхідні дані для цих систем складаються з наборів даних, що характеризуються ступенями приналежності в діапазоні від 0 до 1, які вказують на ступінь приналежності до певної нечіткої множини. Нечітка логіка відображає спосіб прийняття рішень людиною і слугує методом міркувань.

Переваги та проблеми сучасних алгоритмічних моделей

Деякі з моделей підходять для невеликих наборів даних а інші добре працюють за певних умов. Розглянемо переваги та недоліки кожної з вищезазначених моделей.

ARIMA-GARCH моделі

Використання ARIMA для прогнозування часових рядів є особливо цінним при роботі з невизначеністю, з огляду на її здатність функціонувати без необхідності усвідомлення базових моделей або взаємозв'язків, на відміну від деяких альтернативних підходів ARIMA насамперед покладається на історичні значення рядів та попередні похибки.

Для прогнозування ARIMA в першу чергу покладається на історичні значення рядів та попередні помилки. У короткостроковому прогнозуванні моделі ARIMA є більш ефективними та надійними порівняно з іншими складними структурними моделями.

Однак проблема традиційних моделей часових рядів, таких як ARIMA, полягає в тому, що вони припускають, що дані генеруються лінійно та послідовно. На жаль, реальні проблеми часто включають нелінійні моделі. Використання моделей на основі ARIMA в таких сценаріях може призвести до нездоланих похибок у довгострокових прогнозах.

SVM спочатку було запропоновано для покращення узгодженості та передбачуваності зашумлених даних. Коли шум у даному наборі даних можна контролювати, SVM може значно підвищити продуктивність порівняно з традиційними методами. Крім того, порівняно з іншими традиційними моделями ML, SVM демонструє вищу здатність до узагальнення.

Однак важливо зазначити, що ефективність SVM значною мірою залежить від якості даних.

Враховуючи складність фінансових ринків, SVM може не вловити внутрішні взаємозв'язки між даними через надмірний шум у наборі даних. Крім того, крім роботи із зашумленими наборами даних, SVM може зіткнутися з проблемами при роботі з великими наборами даних, оскільки час навчання негативно корелює з розміром даних.

У прогнозуванні фінансових цін сильна сторона LSTM полягає в його здатності ігнорувати інформацію, яку розробник системи вважає несуттєвою, що має вирішальне значення для точних прогнозів. Цей процес є делікатним, оскільки він може суттєво вплинути на здатність моделі точно прогнозувати ціни через потенційну втрату інформації під час процесу відкидання та динамічної природи фінансових ринків.

На відміну від унікальної здатності, якою володіє LSTM, вона схильна до надмірного пристосування, коли набір даних малий. Для ефективної роботи LSTM потрібен великий набір даних. Крім того, LSTM є обчислювально дорогою через численні гіперпараметри, які включає в себе модель.

Нечіткі системи пропонують перевагу в прогнозуванні тенденцій цін на фінансові активи завдяки притаманній їм простоті та здатності враховувати різноманітні джерела інформації. Однак, недоліком цих систем є їхня обмежена адаптивність до еволюційних змін та їхня жорсткість у коригуванні заздалегідь визначених правил, які можуть потребувати модифікації.



Рисунок 2.13 – Плюси та мінуси методів прогнозування

З ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТА ПРИКЛАД МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ

3.1 Імітаційне моделювання фінансових потоків підприємств малого бізнесу

У цьому розділі проведено аналіз моделювання фінансових потоків на прикладі підприємств малого бізнесу

Існує безліч аналогічних за своїми цілями та можливостями програмних засобів, які можуть бути використані для вирішення тих чи інших завдань, що виникають в економічній практиці.

Одним із найважливіших завдань сучасної економічної практики є управління фінансовими потоками, що циркулюють на підприємстві, у холдингу, між банком і його клієнтами. Специфіка «потокowego» підходу до управління полягає в плануванні та контролі переміщень фінансових і матеріальних ресурсів, при цьому у вигляді потоку можна розглядати не тільки рух грошових коштів, а й функціонування підприємства в цілому. Оперативне й ефективне управління цими потоками вельми ускладнене будучи неавтоматизованим. Засоби потокowego управління зараз момент на ринку програмних засобів представлені у вигляді спеціалізованих систем імітаційного моделювання та експертних систем. Однією з таких систем є програмний комплекс iThinkот компанії iSeeSystems.

Як приклад використання iThink у практичній діяльності побудовано модель фінансових потоків невеликого підприємства. Типовими операціями підприємства є розрахунки з постачальниками і покупцями, розрахунки зі співробітниками, відрахування податків до бюджету. За необхідності підприємство звертається до банку з проханням про видачу кредиту.

Відомі: суми, які очікується отримати протягом року від продажу готової продукції (Табл.3.1);

Таблиця 3.1 – Продаж готової продукції

Місяць	Сума з ПДВ, грн	Місяць	Сума з ПДВ, грн
Січень	147500	Липень	158100
Лютий	156200	Серпень	156550
Березень	152600	Вересень	159670
Квітень	138800	Жовтень	147400
Травень	173500	Листопад	148200
Червень	115300	Грудень	148900

- середня сума щомісячного цільового фінансування 18000 грн. (з деяким відхиленням від середнього +/- 900грн.);

- розрахунки з постачальниками незмінні протягом року.

Підприємство щомісяця витрачає на оренду приміщення 25000 грн., а на закупівлю матеріалів 35000 грн.;

- середня зарплата одного працівника 10000 грн. Чисельність персоналу 10 осіб;

- сума коштів на розрахунковому рахунку на початок року 40000 грн.

Підприємство є платником ПДВ і податку на прибуток на загальних підставах і не має заборгованості перед бюджетом на початок року.

Потрібно створити модель фінансових потоків підприємства, що включає в себе:

- сектор розрахунку з контрагентами;
- сектор розрахунку ПДВ;
- сектор розрахунку податку на прибуток;
- сектор взаєморозрахунків із банком.

Основними елементами моделі є фонди, які традиційно позначаються прямокутниками; потоки, що зображуються у вигляді труби з вентилем; конвертори у вигляді кружечків; стрілки для зображення колекторних з'єднань.

Роботу фонду можна описати так. Його завдання - зберігати в собі деяку порцію матеріалу. В економіці цим матеріалом найчастіше бувають трудові або фінансові ресурси. Найпростішим типом фонду є резервуар. Він пасивно накопичує і змішує ресурси. Його робота нагадує роботу каси банку, яка приймає купюри від одних клієнтів і видає ті самі купюри іншим клієнтам.

Складнішим типом фонду є конвеєр. Він може затримувати матеріал у собі на деякий час, має пропускну здатність і місткість.

Інший варіант фонду - черга. Використовується для поділу матеріалу на порції та створення послідовностей типу «перший прийшов – перший вийшов».

Піч характеризується можливістю накопичення матеріалу протягом заданого проміжку часу і видачі накопиченого матеріалу через заданий час.

Динамічний рух ресурсів забезпечується за допомогою потоків.

Значення потоку може бути незмінним у часі або задаватися за допомогою функції. Потоки можуть наповнювати фонд (вхідний потік) або спустошувати його (вихідний потік). Якщо інтенсивність вхідного у фонд потоку більша, ніж інтенсивність вихідного, то фонд буде наповнюватися. В іншому разі - спустошуватиметься. В iThink передбачена також можливість появи негативних значень у фонду. Існує список математичних, логічних, статистичних функцій для опису значень значень потоків.

Третій елемент називається конвертор. З його допомогою в моделі задаються впливові параметри або обчислюються залежні величини. Наприклад, впливовим параметром може бути наявність вакансій, а обчислюваною величиною - коефіцієнт народжуваності. З'єднання між елементами здійснюється за допомогою стрілок - конекторів. Напрямок стрілки показує, як співвідносяться елементи: який із них є параметром, що впливає, а який - залежною величиною.

Дев'ята версія програмного середовища iThink складається з чотирьох рівнів.

Перемикання між рівнями здійснюється за допомогою вкладок у лівій частині інтерфейсу.

Збірка моделі проводиться на рівні «Модель». У верхній горизонтальній панелі знаходяться кнопки, за допомогою яких методом перенесення в графічний редактор у моделі з'являються фонди, потоки та інші елементи.

Односпрямований потік «buyers» входить у «payment account» і задається за допомогою вбудованої функції TIME.

На прикладі цільового фінансування розглянуто можливість використання випадкових величин. Значення потоку «target financing» задано за допомогою вбудованої статистичної функції NORMAL. Якщо інтенсивність потоку задано як NORMAL (18000,300) це означає, що буде згенеровано послідовність випадкових величин із математичним очікуванням 18000 і дисперсією 300, розподілених за нормальним законом. Такий спосіб завдання величини зручний для створення прогнозних моделей. У цьому випадку він використовується для демонстрації можливостей програми.

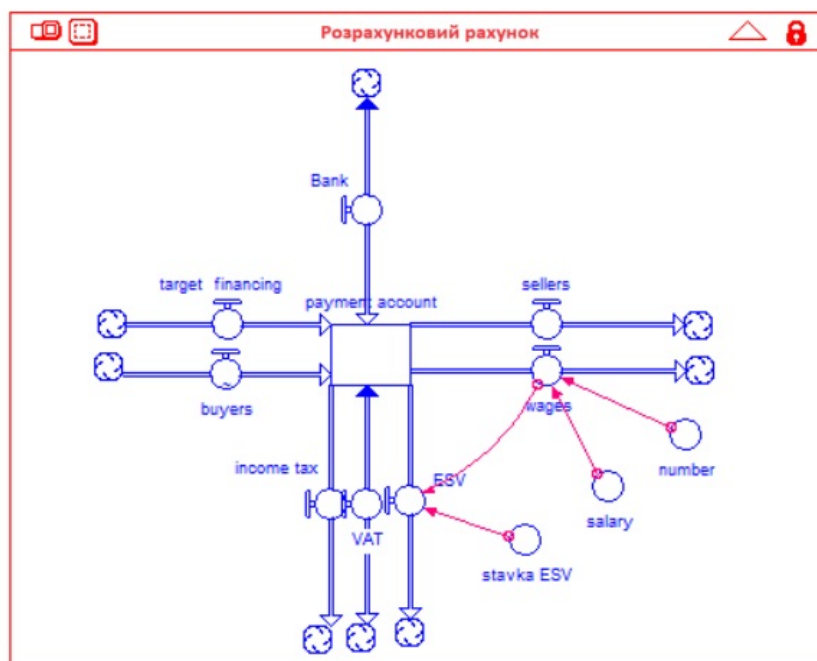


Рисунок 3.1 – Сектор «Розрахунковий рахунок»

Праворуч із «payment account» виходять потоки «sellers» і «wages», що відображають, відповідно, розрахунки з постачальниками і розрахунки із заробітної плати.

Згідно з умовою витрати підприємства на оренду і матеріали незмінні з місяця в місяць і в сумі становлять 60000 грн. Тому, потік «sellers» односпрямований і задається константою 60000.

Потік «wages» добуток конверторів number of worker (константа 5, де 5 - кількість співробітників) і salary.

Конвертор «salary» - зарплата одного співробітника, описується випадковою величиною, заданою за допомогою розподілу Пуассона: POISSON(10000) Із резервуара вниз виходять три потоки, що відображають розрахунки з бюджетом.

Потік «ESV» односпрямований, його значення обчислюється за формулою $wages * stavka_ESV$.

Значення конвертора «stavka_ESV» описано константою 0.22 (в iThink ціла і дробова частини числа розділяються крапкою).

Для опису потоків податків VAT і income tax їх потрібно попередньо розрахувати. Їх розрахунок здійснюється в секторах «Розрахунок податку на прибуток» і «Розрахунок ПДВ» (див. Рис. 3.3, 3.4).

Сектор «Розрахунок податку на прибуток»

Під час моделювання роботи сектора «Розрахунок податку на прибуток» було використано властивість «печі» накопичувати матеріал.

За допомогою функції Ghost (меню кнопок рівня моделі) створено копії потоків «buyers», «sellers», «wages» і «ESV».

Два фонди-«печі» «ValDoh» і «ValRash» протягом поточного кварталу працюють на накопичення матеріалу, а підсумкові значення видають на початку наступного кварталу. Алгоритм їхньої роботи схожий і має такий вигляд чином:



Рисунок 3.2 – Параметри «Печі»

Fill time: 3 означає, що протягом трьох місяців відбувається накопичення «матеріалу» для розрахунку прибутку, Capacity: INF - ємність печі необмежена, Cook time: 1 - підраховані валові доходи (витрати) будуть видані в четвертому місяці. Одночасно з видачею даних за 1 квартал, починається накопичення даних за другий квартал і т.д. Початкові значення обох «печей» дорівнюють 0.

До потоку «Rashod» ведуть конекторні зв'язки від «sellers», «ESV» і «wages». Формула потоку: $\text{sellers} / 1.2 + \text{ESV} + \text{wages}$.

Аналогічно, потік «Doxod»: $\text{buyers} / 1.2$

Значення потоків «VR» і «VD», що виходять із «печей», цілком залежать від параметрів печі, тому спеціальним чином не описуються. Потік «raschet naloga na pribil» зроблено двонаправленим (biflow), щоб за необхідності відобразити від'ємне значення розрахованої в ньому величини. Він дорівнює: $(\text{VD} - \text{VR}) * 0.18$.

Фонд-резервуар «nalog k uplate» повинен приймати, поряд із позитивними значеннями, і негативні значення, тому прапорець навпроти «Non-negative» знято. Оскільки заборгованості перед бюджетом на початок року немає, то його початкове значення дорівнює 0.

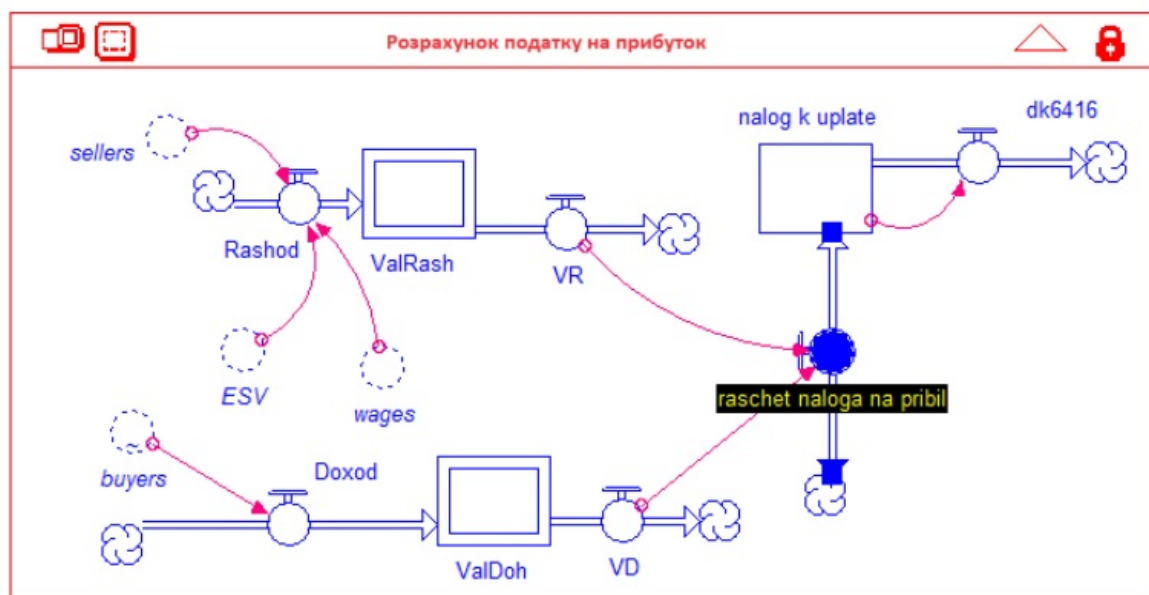


Рисунок 3.3 – Сектор «Розрахунок податку на прибуток»

Потік «dk6416» відображає ту суму, яку буде сплачено до бюджету. Цей потік зроблено односпрямованим, тобто виходити з резервуара (перераховуватися до бюджету) будуть тільки позитивні значення фонду «nalog k uplate».

Потік «dk6416» дорівнює значенню фонду «nalog k uplate». Сектор «Розрахунок ПДВ». Під час розрахунку ПДВ передбачається, що підприємство не є експортером, продавцем друкованої продукції, іншими словами, обкладається податком на найзагальніших підставах за ставкою 20%.

Під час створення сектора «Розрахунок ПДВ» повторно створено копії потоків «sellers» і «buyers» (Рис. 3.4). Формула потоку «NDS raset»: $\text{buyers}/6 - \text{sellers}/6$. Потік є двонаправленим і входить у резервуар «NDS 6415», який може набувати від'ємних значень. Таким чином, враховується «від'ємний» ПДВ. Потік «dk6415» є двонаправленим, на відміну від від потоку «dk6416», тобто його позитивні значення означатимуть сплату ПДВ до бюджету, а від'ємні значення - відшкодування ПДВ з бюджету. З допомогою конекторного зв'язку робимо потік «dk6415» рівним резервуару «NDS 6415».

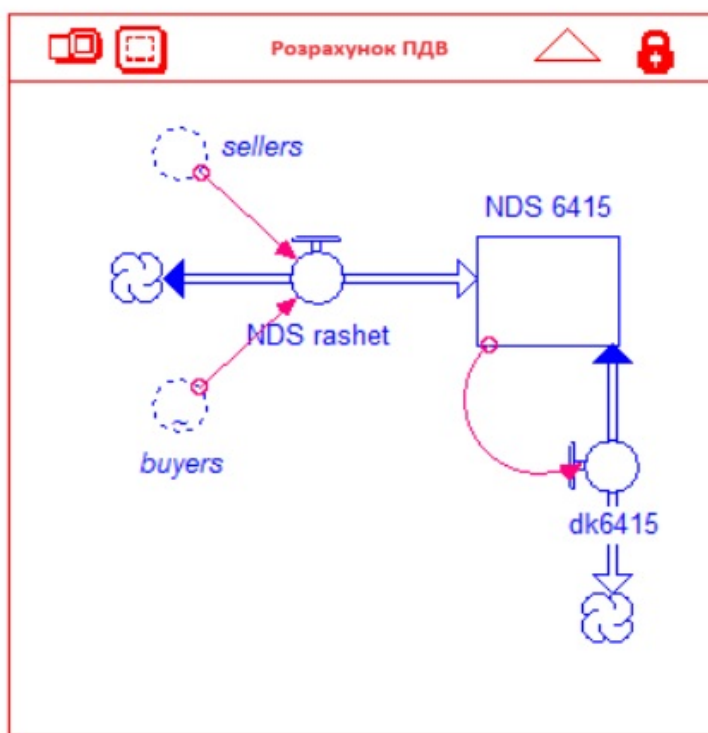


Рисунок 3.4 – Сектор «Розрахунок ПДВ»

Сектор «Банк»

Передбачається, що підприємство звертається до банку з проханням про видачу кредиту за відсутності грошових коштів на розрахунковому рахунку. Для розрахунку необхідного кредиту створюється четвертий сектор «Банк», елементи якого розташовані в такому порядку (Рис. 3.5). Формула потоку звернень до банку «crd order»: IF (payment_account > 0) THEN (0) ELSE (-payment_account).

У тому разі, якщо сальдо розрахункового рахунку позитивне, потік «crd order» дорівнюватиме нулю. У разі появи на розрахунковому рахунку від'ємних значень, потік «crd order» запросить у банку потрібну суму. Наприклад, значення на розрахунковому рахунку (payment_account) - 4890, тоді потік «crd order» дорівнюватиме $-(-4890) = 4890$.

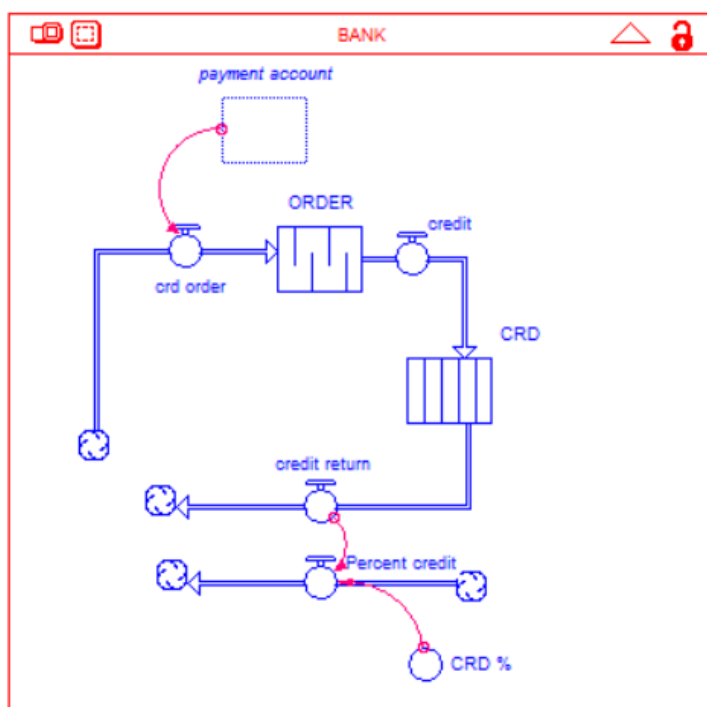


Рисунок 3.5 – Сектор «Банк»

Наступний елемент фонду «ORDER». Його тип Queue (черга) з початковим значенням 0. Потік credit з'єднує фонди «ORDER» і «CRD». Фонд «CRD» є

конвеєром (Рис.3.6). Значення 3 у полі Transit time означає, що кредит видається строком на 3 місяці. Особливістю конвеєра є здатність обмежувати вхідний потік (Inflow limit) і затримувати його на час, установлений у полі Transit

time. Якщо у фонді «CRD» встановлено Inflow limit = 20000 і Transit time = 3, то це означає, що значення потоків credit і credit return не перевищуватимуть 20000, і ті величини, які увійшли в «CRD» через потік «credit», покинуть його через проміжок часу, що дорівнює Transit time.

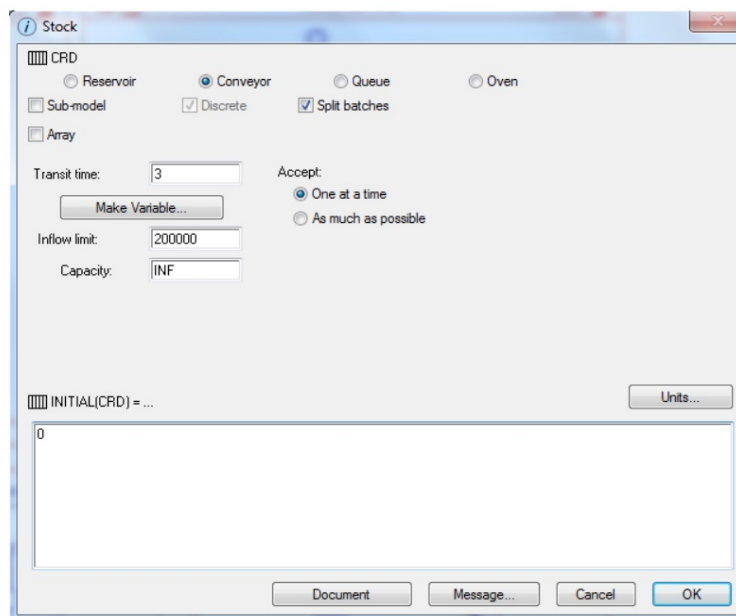


Рисунок 3.6 – Фонд-конвеєр «CRD»

Значення потоку «Percent credit» це добуток потоку credit return і конвертора «CRD%». У «Percent credit» розраховується дохід, отриманий банком за наданий кредит.

Редагування сектора «Розрахунковий рахунок»

Копія потоку «dk6416» переноситься в сектор «Розрахунковий рахунок». З допомогою конекторного зв'язку потік «income tax» робиться рівним «dk6416».

Копія потоку «dk6415» також переноситься в сектор «Розрахунковий рахунок». Значення потоку «VAT» (прапорець на Biflow, тому що він повинен враховувати як сплату податку, так і його відшкодування) зроблено рівним копії «dk6415». У сектор «Розрахунковий рахунок» переносяться копії потоків credit, credit return і Percent credit. Додано конекторні з'єднання, що з'єднують їх із потоком Bank.

Формула потоку «Bank»: $\text{credit} - \text{credit_return} - \text{Percent_credit}$

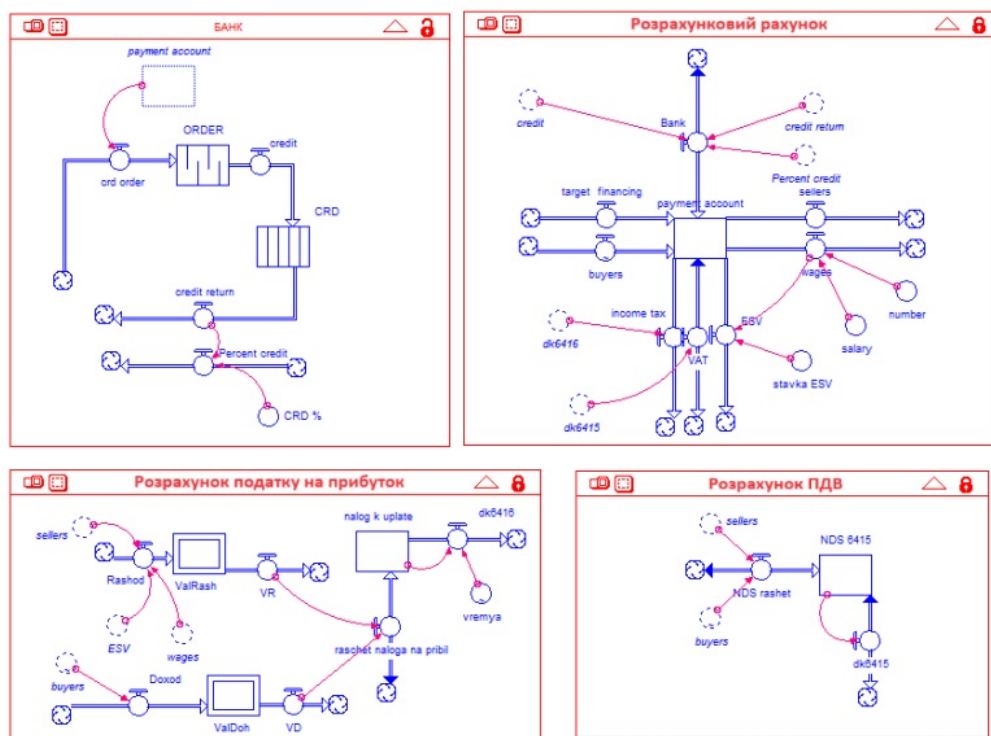


Рисунок 3.7 – Загальна схема моделі

3.2 Експеримент із моделлю

Результати роботи моделі можуть бути представлені на рівні «Інтерфейс». Він зручний тим, що оснащений регуляторами вхідних параметрів.

Використовуючи регулятори, керівник підприємства може швидко оцінити правильність управлінських рішень. Загальний принцип роботи регуляторів зрозумілий на прикладі експерименту з чисельністю персоналу. За допомогою меню кнопок виводимо на аркуш регулятор List Input Device (Рис.3.8).

Подвійним натисканням по полю відкриваємо його діалогове вікно. Перенесемо з лівої таблиці в праву значення конверторів «number of worker». У правій таблиці виділяємо курсором «number of worker», встановлюємо діапазон зміни величини від 5 до 15, натискаємо «Set». Аналогічно, задаємо діапазон зміни «salary» від 8000 до 15000. У полі List Title введемо назву регулятора «ПАРАМЕТРИ». «Ок» - зберігаємо зміни. За допомогою регулятора можна

проводити експерименти, змінюючи входні параметри (у цьому випадку чисельність персоналу та заробітну плату).

ПАРАМЕТРИ		
☒	salary	equation on
	number	10

а)

ПАРАМЕТРИ		
☐	salary	8000
	number	10

б)

Рисунок 3.8 - Зміна параметрів за допомогою регулятора: (а) значення salary буде взято з рівняння конвертора POISSON(10000); (б) - значення salary можна регулювати вручну

На рис.3.9 зображено криві, що характеризують стан розрахункового рахунку за різної чисельності персоналу. Крива 1 (на підприємстві 5 співробітників) демонструє позитивну динаміку і наявність вільних грошових коштів. За 10 співробітників (крива 2) доходи від продажів ледь покривають витрати, що виникли під час найму 5 співробітників. За 15 співробітників (крива 3) підприємство змушене звертатися в банк за позиковими коштами.

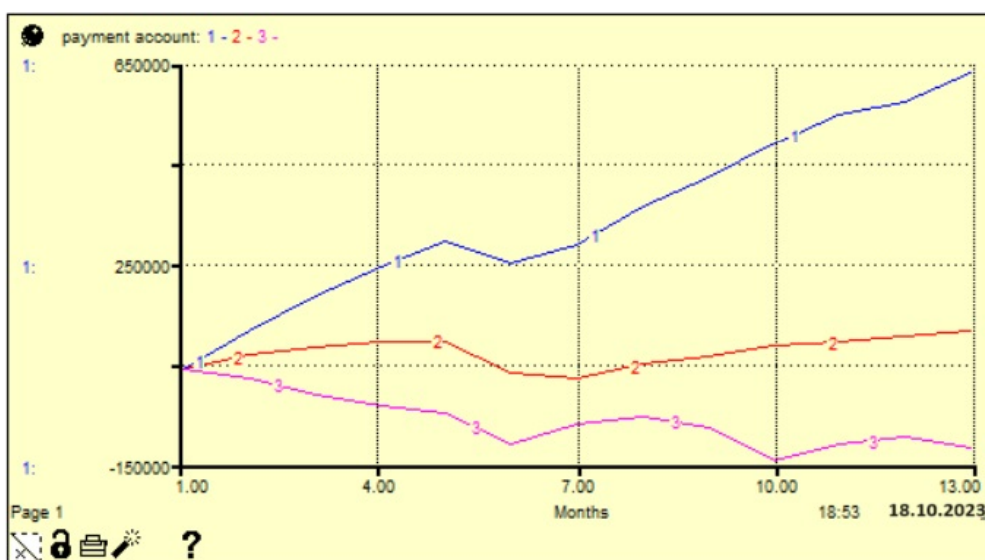


Рисунок 3.9 - Динаміка грошових коштів на розрахунковому рахунку при зміні чисельності персоналу

Слід зауважити, що розглянутий вище випадок не враховує зростання продажів при збільшенні кількості співробітників. На практиці, як правило, ми маємо справу з двома петлями зворотного зв'язку (Рис.3.10), одна з яких позитивна і забезпечує збільшення доходу за умови зростання продажів, а друга негативна, пов'язана зі збільшенням витрат на персонал.

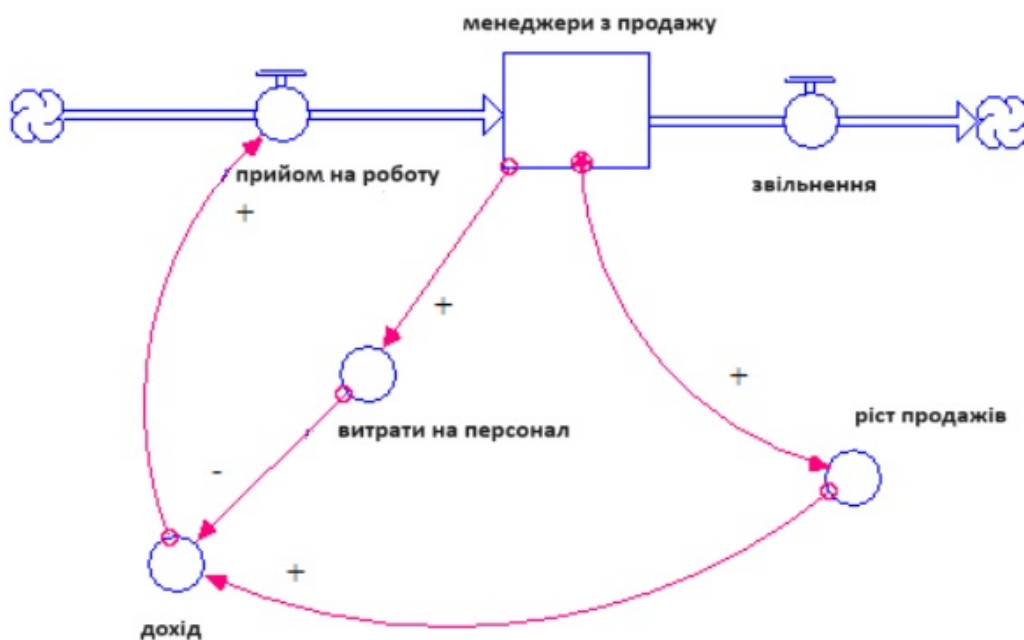


Рисунок 3.10 - Управління доходами підприємства

Другим аспектом запропонованої моделі є оптимізація оподаткування підприємства. Якщо замкнути потоки income tax, VAT і ESV у деякий резервуар *analog nagruzka* (Рис.3.11), то акумульовані ним значення будуть податковим навантаженням підприємства за певний період часу. Зробивши деякі зміни в налаштуваннях моделі, керівник підприємства може оцінити суму податків, наприклад, за загальної системи оподаткування або в разі переходу на єдиний податок і вибрати найкращий варіант.

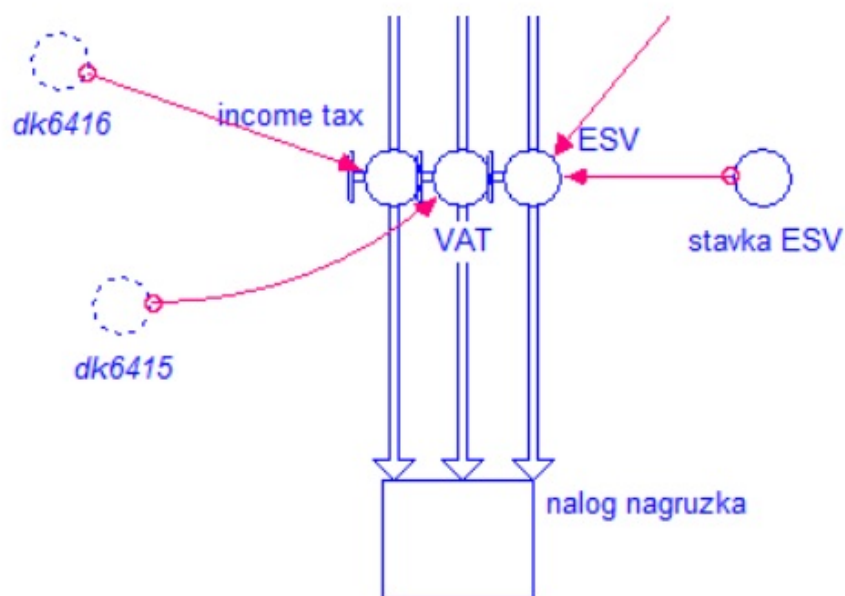


Рисунок 3.11 - Розрахунок податкового навантаження підприємства

Таким чином, iThink дає змогу створювати моделі, які легко читаються моделі, спираючись на які керівник підприємства реалізує системний підхід в управлінні. Складні процеси, що відбуваються на підприємстві, представлені у вигляді сукупності взаємопов'язаних вузлів. Функціональні зв'язки окремих елементів візуально відстежуються і за необхідності легко коригуються. Запропонована модель дає змогу розв'язати проблеми вибору системи оподаткування, регулювання рівня зарплати і чисельності персоналу, раціонального використання вільних грошових коштів. Можливе розширення моделі шляхом урахування безлічі чинників, таких як стан основних фондів, якість роботи персоналу, маркетинг основних фондів, якість роботи персоналу, маркетингова політика підприємства та ін.

Модель може бути використана для навчальних цілей під час вивчення прийомів імітаційного моделювання і застосування комп'ютерних моделей студентами економічних спеціальностей.

ВИСНОВКИ

В першому розділі наведено аналіз теоретичних основ моделювання фінансових потоків, основні концепції та визначення фінансових потоків та їх значення в економіці. Проведений аналіз підтвердив важливість теоретичних основ для розуміння та побудови ефективних моделей фінансових потоків.

Визначено основні підходи та методи, які можуть бути застосовані для моделювання фінансових потоків.

Проведений аналіз типів фінансових потоків підтвердив, що ефективне управління ними є ключовим для забезпечення стабільності та розвитку підприємства. Взаємозв'язок між операційними, інвестиційними та фінансовими потоками вимагає комплексного підходу до їх моделювання та управління.

У другому розділі проаналізовано різні програмні засоби, які застосовуються для моделювання фінансових потоків підприємств. Сучасний ринок пропонує широкий спектр програмних засобів для моделювання фінансових потоків, таких як iThink, SAP, Oracle Financials, Cube, Anaplan, Board, AchieveIt та SAP Analytics Cloud.

Кожен із цих інструментів має свої унікальні функціональні можливості, що дозволяють підприємствам вибирати програмне забезпечення, яке найкраще відповідає їхнім потребам і специфіці діяльності.

Аналіз інструментів та технологій моделювання фінансових потоків показав, що сучасні програмні засоби значно покращують процеси управління фінансами на підприємствах. Вони забезпечують високу точність та ефективність моделювання, сприяють автоматизації рутинних процесів та інтеграції даних з різних джерел. Однак, для максимального використання їх потенціалу, необхідно враховувати вартість впровадження, потребу у навчанні персоналу та забезпечення належної інтеграції з іншими інформаційними системами підприємства. Впровадження сучасних програмних засобів для моделювання фінансових потоків може стати ключовим фактором підвищення фінансової

стійкості та конкурентоспроможності підприємств у сучасній економіці.

У третьому розділі розглянуто можливість використання сучасних методів та інструментів для моделювання фінансових потоків, таких як програмне забезпечення iThink, що дозволяє підприємствам підвищити точність аналізу та прогнозування та сприяє прийняттю більш обґрунтованих управлінських рішень та підвищенню їх конкурентоспроможності у сучасній економіці.

У ході дослідження, присвяченого моделюванню фінансових потоків у сучасній економіці з використанням програмного забезпечення iThink, було досягнуто наступних висновків:

1. Програмне забезпечення iThink виявилось ефективним інструментом для моделювання фінансових потоків. Воно дозволяє створювати детальні моделі, які відображають реальні фінансові процеси в підприємствах.
2. Використання iThink сприяє підвищенню точності прогнозування та планування фінансових потоків, що забезпечує більш обґрунтовані управлінські рішення.

На основі програмного забезпечення iThink можна розробляти моделі фінансових потоків, які дозволяють аналізувати різні сценарії розвитку підприємств. Моделі можуть включати ключові показники фінансової діяльності, що дозволяє оцінювати вплив різних факторів на фінансовий стан підприємства.

Переваги моделювання фінансових потоків з використанням iThink:

Моделювання фінансових потоків з використанням iThink сприяє виявленню слабких місць у фінансовій стратегії підприємства та розробці шляхів їх усунення. Завдяки використанню цього програмного забезпечення, підприємства можуть краще розуміти свої фінансові потоки та оптимізувати їх для досягнення максимального фінансового результату.

Рекомендується впроваджувати програмне забезпечення iThink для моделювання фінансових потоків у підприємствах різних галузей, оскільки воно забезпечує високий рівень деталізації та точності аналізу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гончарук І.В. Роль фінансового планування у розвитку малого і середнього бізнесу / І.В. Гончарук // Ефективна економіка. –2017. –№9. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5770>.
2. Дивеєв-Кириленко О. Р. Проблеми розвитку малого і середнього бізнесу в Україні: монографія /Дивеєв-Кириленко О. Р.; М-во освіти і науки України, Терноп. нац. екон. ун-т.— 2-ге вид. випр. і доп. — Т. :ТНЕУ, 2013. — 255 с.
3. Batat W (2019) The new luxury experience. Springer, Berlin.
4. Терещенко О. О. Фінансова діяльність суб'єктів господарювання: навч. посіб. / О. О. Терещенко. - К.: КНЕУ, 2013 – 547 с.
5. Chen Y, Fay S, Wang Q (2011) The role of marketing in social media: how online consumer reviews evolve. J Interact Mark 25(2):85–94.
6. Goncharuk I.V. (2017), “Rol finansovogo planuvannya u rozvitku malogo i serednogo biznesu”, Effektivnaya ekonomika, [Online], vol.9, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5770> (Accessed 10 October 2018).
7. Dyveiev-Kyrylenko O. R. (2013), Problemy rozvytku maloho i seredn'oho biznesu v Ukraini: monohrafiia [Problems of Small and Medium Business Development in Ukraine: Monograph]; 2nd ed, Ternop. nats. ekon. unt, Ternopil, Ukraine.
8. Cvijikj IP, Michahelles F (2013) Online engagement factors on Facebook brand pages. Soc Netw Anal 3(4):843–861.
9. State Fiscal Service of Ukraine (2018), Tax Code of Ukraine, available at: <http://sfs.gov.ua/nk/> (Accessed 15 October 2018).
- 10.The Verkhovna Rada of Ukraine (2018), The Law of Ukraine “On Collection and Registration of the Single Contribution for Mandatory State Social Insurance”, available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2464-17> (Accessed 15 October 2018).
- 11.Faia Pinto A.R., Nagano M.S, 2019. An approach for the solution to order batching and sequencing in picking systems, Production Engineering-Research

- and Development, 13(3–4), 325–341, <http://doi.org/10.1007/s11740-019-00904-4>
12. Gower J.C, 1971. A General Coefficient of Similarity and Some of Its Properties. *Biometrics*, 27(4), 857, <http://doi.org/10.2307/2528823>
 13. Grosse E.H., Glock C.H, 2015. The effect of worker learning on manual order picking processes, *International Journal of Production Economics*, 170, 882–890, <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.018>.
 14. Gu J., Goetschalckx M., McGinnis L.F, 2007. Research on warehouse operation: A comprehensive review, *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1–21, <http://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.02.025>.
 15. Guo X., Yu Y., De Koster R.B.M, 2016. Impact of required storage space on storage policy performance in a unit load warehouse, *International Journal of Production Research*, 54(8), 2405–2418, <http://doi.org/10.1080/00207543.2015.1083>
 16. Hong S, 2019. A performance evaluation of bucket brigade order picking systems: Analytical and simulation approaches, *Computers & Industrial Engineering*, 135, 120–131, <http://doi.org/10.1016/j.cie.2019.05.037>.
 17. Jemelka M., Chramcov B., Kriz P., Bata T, 2017. ABC analyses with recursive method for warehouse, 2017 4th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT), 0960–0963, <http://doi.org/10.1109/CoDIT.2017.810272>
 18. Kaufman L., Rousseeuw P, 2005. Introduction. In *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*, (pp. 1–67), John Wiley, Hoboken
 19. Bottani E., Volpi A., Montanari R., 2019. Design and optimization of order picking systems: An integrated procedure and two case studies, *Computers & Industrial Engineering*, 137, <http://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106035>.
 20. Çelik M., Süral H, 2019. Order picking in parallel-aisle warehouses with multiple blocks: complexity and a graph theorybased heuristic, *International Journal of Production Research*, 57(3), 888–906

Демонстраційні матеріали

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
НА ВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
БА КАЛАВРСЬКА РОБОТА

«МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ У СУЧАСНІЙ ЕКОНОМІЦІ»

виконав студент: Федикович М.М.

керівник: **Афанасьєв П.В.**



Мета бакалаврської роботи: аналіз та впровадження ефективних моделей управління фінансовими потоками, які відповідають умовам сучасної економіки. Це включає оптимізацію використання фінансових ресурсів, підвищення фінансової стійкості та конкурентоспроможності підприємств, а також покращення процесів прогнозування та планування.



Актуальність роботи

Актуальність дослідження зумовлена декількома факторами:

Зростання складності фінансових операцій: Сучасні підприємства здійснюють безліч фінансових операцій, що потребують точного аналізу та контролю. Моделювання фінансових потоків допомагає систематизувати ці операції та підвищити прозорість фінансової діяльності.

Використання сучасних технологій: Розвиток інформаційних технологій, зокрема великих даних, штучного інтелекту та аналітичних платформ, відкриває нові можливості для моделювання фінансових потоків. Використання цих технологій дозволяє підвищити точність та ефективність фінансових моделей.

Необхідність оптимізації ресурсів: В умовах жорсткої конкуренції підприємства повинні максимально ефективно використовувати свої фінансові ресурси. Моделювання фінансових потоків дозволяє виявити та усунути неефективні витрати, покращити розподіл ресурсів та забезпечити стійкий розвиток.

Потреба у стратегічному плануванні: Для успішного функціонування на ринку підприємства повинні мати чіткі стратегії розвитку. Моделювання фінансових потоків сприяє точнішому плануванню та прогнозуванню, що дозволяє приймати обґрунтовані стратегічні рішення.

Отже, дослідження у сфері моделювання фінансових потоків є надзвичайно актуальним, оскільки воно сприяє підвищенню ефективності фінансового управління, забезпечує стійкість і конкурентоспроможність підприємств у сучасній економіці.

3

1.1.2 Порівняння різних методологій та їх ефективність



П'ять найпоширеніших типів фінансових моделей

4

Фінансове моделювання



Переваги фінансового моделювання



4 складові фінансового моделювання

5

Визначення ключових елементів моделі



Рекомендації для створення моделі фінансових потоків

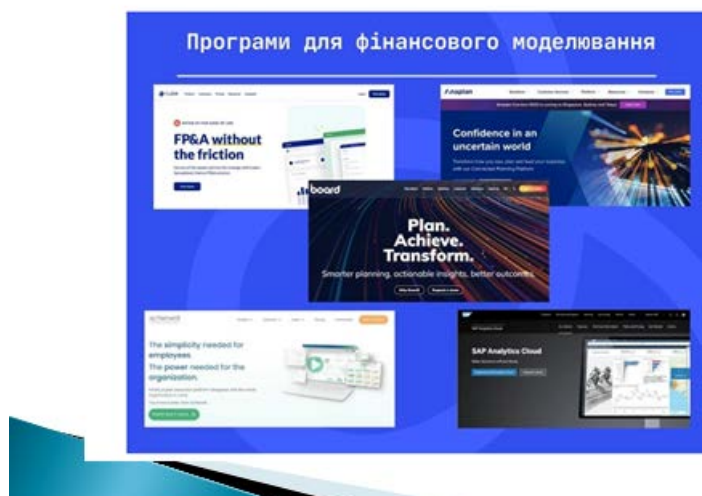
6

Приклад впровадження моделі прогнозування грошових потоків



7

Програмні засоби для моделювання



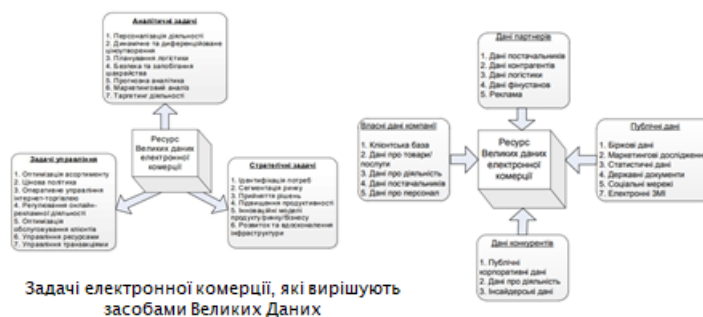
8

Переваги та недоліки використання різних програмних засобів



9

Моделі фінансових потоків на основі великих даних (Big Data)

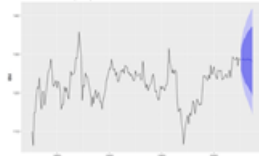


Задачі електронної комерції, які вирішують засобами Великих Даних

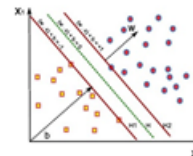
Структурна модель інформаційного ресурсу Великих Даних систем електронної комерції

10

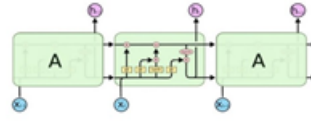
Застосування штучного інтелекту та машинного навчання для прогнозування фінансових потоків



Приклад графіку прогнозу на основі моделі ARIMA-GARCH



Приклад прогнозування на основі машини опорних векторів (SVM)



Структура LSTM



Ідея нечіткої системи

11

Плюси та мінуси методів прогнозування

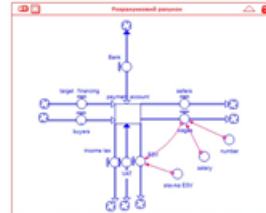


12

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТА ПРИКЛАД МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ

Місяць	Сума з ПДВ, грн	Місяць	Сума з ПДВ, грн
Січень	147500	Липень	158100
Лютий	156200	Серпень	156550
Березень	152600	Вересень	159670
Квітень	138800	Жовтень	147400
Травень	173500	Листопад	148200
Червень	115300	Грудень	148900

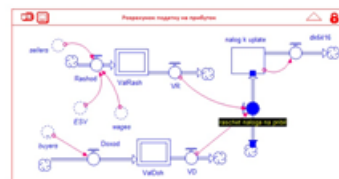
Продаж готової продукції



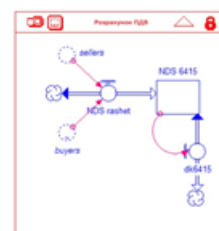
Сектор «Розрахунковий рахунок»

13

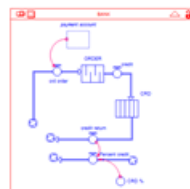
Програмний комплекс iThinkot



Сектор «Розрахунок податку на прибуток»



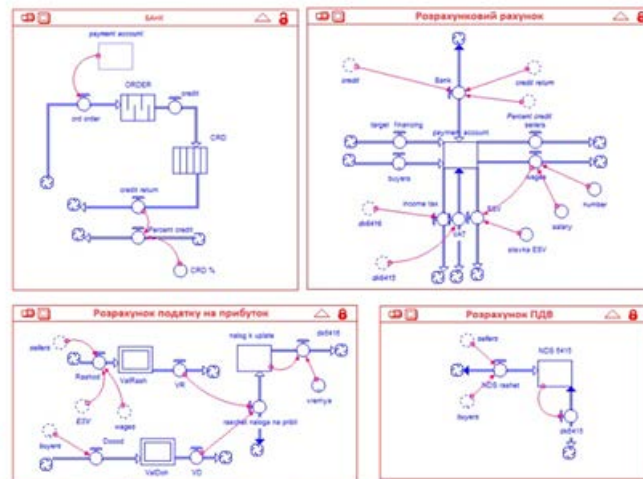
Сектор «Розрахунок ПДВ»



Сектор «Банк»

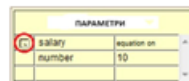
14

Загальна схема моделі

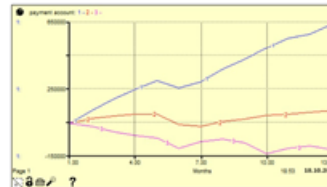


15

Експеримент із моделлю



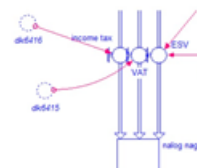
Зміна параметрів за допомогою регулятора: (а) значення salary буде взято з рівняння конвертора POISSON(1 0000); (б) – значення salary можна регулювати вручну



Динаміка грошових коштів на розрахунковому рахунку при зміні чисельності персоналу



Управління доходами підприємства



Розрахунок податкового навантаження підприємства 16

16

ВИСНОВКИ

Бакалаврська робота складається з трьох розділів. У першому розділі наведено аналіз теоретичних основ моделювання фінансових потоків, основні концепції та визначення фінансових потоків, їх значення в економіці. Визначено основні підходи та методи для моделювання фінансових потоків. Аналіз типів фінансових потоків показав, що ефективне управління ними є ключовим для стабільності та розвитку підприємства. У другому розділі проаналізовано різні програмні засоби для моделювання фінансових потоків, такі як iThink, SAP, Oracle Financials, Cube, Anaplan, Board, AchieveIt та SAP Analytics Cloud. Ці інструменти мають унікальні функціональні можливості, що допомагають підприємствам вибирати програмне забезпечення відповідно до їхніх потреб. Аналіз показав, що сучасні програмні засоби покращують процеси управління фінансами, підвищуючи точність моделювання та автоматизацію рутинних процесів. У третьому розділі розглянуто використання сучасних методів та інструментів для моделювання фінансових потоків, зокрема програмного забезпечення iThink. Використання iThink підвищує точність аналізу та прогнозування, сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень та підвищенню конкурентоспроможності підприємств. Моделювання фінансових потоків з iThink допомагає виявляти слабкі місця у фінансовій стратегії та оптимізувати фінансові потоки для досягнення максимального результату. Рекомендується впроваджувати iThink для моделювання фінансових потоків у підприємствах різних галузей.