

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

ГОНЧАРОВ ЄЛИСЕЙ АНДРІЙОВИЧ

Допускається до захисту:

в.о. завідувача кафедри
інформаційних технологій

канд. техн. наук, доцент

_____ О. В. Зелінська

« _____ » _____ 20__ р.

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ В
КОМПАНІЯХ**

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Кваліфікаційна (магістерська) робота

Науковий керівник:

О. В. Зелінська, доцент кафедри

інформаційних технологій,

канд. техн. наук, доцент

(Підпис)

Оцінка: _____ / _____ / _____

(бали/за шкалою ЄКТС/за національною шкалою)

Голова ЕК: _____

(Підпис)

Вінниця — 2024

АНОТАЦІЯ

Гончаров Є.А. Інформаційна система для управління витратами в компаніях. Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки», Освітня програма «Комп'ютерні технології обробки даних (Data Science)». Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2024.

У кваліфікаційній (магістерській) роботі розроблено застосунок, який дає можливість створювати та зберігати великі набори інформації, такі як бюджети, витрати і список робітників, який має права на редагування та внесення інформації; систему підрахунку витрат та їх аналізу на перевищення бюджету; систему відображення інформації про витрати та бюджет; можливість формування звітів в окремих файлах.

Ключові слова: вебдодаток, витрати, дані, інтелектуальний аналіз даних, фреймворк, Node.js, Express.js.

61 с., 13 рис., 3 дод, 31 джерело.

ANOTATION

Goncharov E.A. Information system for cost management in companies. Specialty 122 "Computer science", Educational program "Computer technologies of data processing (Data Science)". Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2024.

In the qualification (master's) thesis, an application was developed that allows you to create and store large sets of information, such as budgets, expenses and a list of workers, which has the right to edit and enter information; a system for calculating costs and analyzing them for budget overruns; a system for displaying information about expenses and the budget; the possibility of generating reports in separate files

Keywords: web application, costs, data, intelligent data analysis, framework, Node.js, Express.js.

61 pp., 13 figures, 3 appendices, 31 sources

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ПОНЯТЬ ТА ОСНОВНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ
ВИТРАТАМИ

- 1.1 Дослідження сучасних інформаційних технологій та платформ для управління витратами
- 1.2 Аналіз методологій та стандартів, які використовують для розробки та впровадження інформаційних систем управління витратами
- 1.3 Дослідження типових проблем та викликів, з якими стикаються компанії в управлінських бізнес-процесах

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВИМОГ ДО ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ
УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ

- 2.1. Визначення вимог до системи управління витратами
- 2.2. Моделювання процесів управління витратами
- 2.3. Опис архітектури інформаційної системи

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ
ВИТРАТАМИ

- 3.1. Вибір технологій для реалізації системи
- 3.2. Розробка бази даних
- 3.3. Розробка серверної частини системи
- 3.4. Розробка клієнтської частини системи

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ

ВСТУП

У сучасних умовах ефективне управління витратами є ключовим фактором успішної діяльності компаній. Розробка інформаційної системи для автоматизації цього процесу дозволяє значно знизити операційні витрати, покращити контроль за витратами та підвищити загальну ефективність бізнесу. Метою магістерської роботи є розробка та впровадження інформаційної системи для управління витратами, що дозволить компаніям більш ефективно контролювати і планувати свої фінансові ресурси.

Актуальність дослідження

Багато компаній стикаються з проблемою відсутності централізованого управління витратами, що призводить до нераціонального використання ресурсів і неможливості оперативно приймати фінансові рішення. Впровадження автоматизованої системи дозволяє:

- Сприяти точному плануванню бюджету.
- Оперативно аналізувати витрати.
- Підвищувати прозорість фінансових операцій.
- Забезпечувати точну звітність.

Мета: розробка інформаційної системи для управління витратами в компаніях, що автоматизує процеси контролю, обліку та аналізу витрат.

Завдання:

1. Аналіз існуючих систем управління витратами та визначення їх переваг і недоліків.
2. Розробка концепції інформаційної системи, що включає необхідні функціональні можливості.
3. Вибір платформи та технологій для розробки системи.
4. Реалізація основних модулів системи: введення витрат, контроль за виконанням бюджету, автоматична генерація звітів.

5. Тестування системи в умовах реального бізнесу та оцінка її ефективності.

Об'єкт дослідження: процеси управління витратами в компаніях.

Предмет дослідження: інформаційні системи для автоматизації управління витратами та їх вплив на ефективність компаній.

Методи дослідження

- Метод порівняльного аналізу існуючих інформаційних систем для управління витратами.
- Процесний підхід для моделювання бізнес-процесів компанії.
- Використання CASE-інструментів для розробки архітектури системи.
- Експериментальне тестування системи.

Інформація в сучасному світі перетворилася в один із найбільш важливих ресурсів, а інформаційні системи (ІС) стали необхідним інструментом практично в усіх сферах діяльності. Різноманітність завдань, що вирішуються за допомогою ІС, призвела до появи множини різнотипних систем, які відрізняються принципами побудови і закладеними в них правилами обробки інформації. Сучасні компанії та організації функціонують в умовах великого обсягу постійно змінюваної інформації, яку необхідно оперативно аналізувати та на її основі приймати правильні рішення. Бурхливо розвивається обчислювальна техніка та інформаційні технології (ІТ). Важко знайти компанію, яка не займається розвитком ІТ. Нині успішність і прибутковість компанії залежать, в тому числі, і від рівня розвитку ІТ, швидкості та якості обробки інформації, обґрунтованості та виваженості прийнятих рішень. Потрібна постійна серйозна робота не тільки ІТ-фахівців, а й топ-менеджерів щодо синхронізації всіх зусиль зі стратегічного розвитку компанії та її інформаційних систем. Великою помилкою є позиція керівників, які запровадивши одного разу інформаційну систему (ІС), перестають нею займатися. Тому процес проектування ІС стає обов'язковим. Якщо цей процес не вперше здійснюється компанією, то термін «проектування» прирівнюється до поняття «розвиток ІС». Цим пояснюється бурхливий розвиток

технологій проектування ІС в останні роки. Перш за все, створення CASE-технологій, які набагато скорочують час проектування ІС, дозволяють організувати одночасну колективну роботу, оперативно вносити зміни і швидко реагувати на зміни обставин. Особливе місце займають сучасні ІТ ведення електронної комерції, робота із замовниками і постачальниками. В цьому напрямку проектування і розвиток ІС не можливі без знань основних методологій і програмних засобів, які дозволяють в найкоротші терміни і без помилок управляти цими процесами. Компанії отримують конкурентні переваги, якщо рівень розвитку ІС відповідає рівню розвитку організації–підприємства: поліпшується її інвестиційна привабливість, основні бізнес–процеси стають прозорими і зрозумілими для контролю та управління, виключаються помилки, брак і пов'язані з ним втрати часу, коштів (в кінцевому рахунку збільшується прибуток).

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ПОНЯТЬ ТА ОСНОВНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ

1.1. Дослідження сучасних інформаційних технологій та платформ для управління витратами.

Сучасні інформаційні технології та платформи відіграють важливу роль у управлінні витратами в різних галузях. Використання таких технологій, як BIM (Building Information Modeling), аналітичні платформи та інші цифрові інструменти, дозволяє значно підвищити ефективність управління витратами, зменшити ризики перевищення бюджету та покращити якість прийняття управлінських рішень.

Використання BIM у управлінні витратами.

BIM технологія є однією з найпоширеніших та ефективних платформ для управління витратами в будівництві. Вона дозволяє інтегрувати інформацію та цифровізацію, що робить процес управління витратами більш прозорим та контрольованим [2]. BIM також забезпечує платформу для комунікації між усіма учасниками проекту, що сприяє кращій координації та зменшенню ризиків [2].

Використання аналітичних платформ дозволяє значно покращити якість обробки даних, необхідних для прийняття ефективних управлінських рішень. Такі платформи є гнучкими і можуть знаходити високо спеціалізовані рішення завдяки широкому спектру інструментів та методів, реалізованих на основі платформи [3]. Вони також дозволяють автоматизувати процеси аналізу витрат, що звільняє час для вирішення інших управлінських завдань [3].

Незважаючи на численні переваги сучасних технологій, їх прийняття в будівельній галузі все ще залишається викликом. Дослідження показують, що мобільні технології мають вищий рівень прийняття для управління витратами порівняно з іншими технологіями, такими як AR/VR, IoT, автономне обладнання та штучний інтелект [4]. Це свідчить про необхідність подальшого розвитку та впровадження цих технологій для покращення управління витратами.

Проведені в Україні економічні реформи, що характеризуються відсутністю системності та рішучості, явно недостатні для виведення країни із кризи. У ринкових умовах, для яких властиві жорстка конкуренція, високий рівень ризиків і невизначеності навколишнього середовища, підприємству вижити і стати лідером, можливо тільки завдяки своєчасному впровадженню в системі виробничої діяльності підприємства сучасних інструментів, що дозволяють підвищити ефективність функціонування.

Сучасне управління на підприємстві має бути спрямований на забезпечення раціонального управління ним в умовах дефіциту ресурсів, досягнення кінцевого результату з мінімальними витратами, оперативної адаптації підприємства до ринкових умов. Система управління має бути гнучкою та ефективною, що неможливо без приділення особливої уваги на організацію виробничих процесів, оцінку виробничого потенціалу підприємства, формування ефективних виробничих структур. У зв'язку із цим розгляд питань виробничого управління є досить актуальним [1, 2].

Системи управління, які були розроблені ще за радянських часів, практично не враховували чинник впливу зовнішнього середовища та передбачали стабільність його поведінки. На сьогодні цей фактор має найбільший вплив на діяльність підприємства та передбачає обов'язкове його врахування в управлінській діяльності на підприємстві.

Серед багатьох проблем, які мають більшість українських підприємств, необхідно також виокремити ті, які пов'язані з плануванням і реалізацією довгострокових цілей, що забезпечують зростання ефективності діяльності підприємства. Для того, щоб підприємство приносило прибуток не тільки в поточному періоді, але і надалі, необхідна розробка стратегічного бачення розвитку виробництва.

Але система стратегічного планування й досі залишається слаборозвиненою. Це говорить про те, що менеджери складають короткострокові, поточні плани, а механізм довгострокового планування або відсутній, або слаборозвинений та має дещо несистематизований характер.

Великою перешкодою в управлінні залишається відсутність кваліфікованих спеціалістів у системі управління. Справа в тому, що посади займають люди, які не мають відповідної вищої освіти, або ті, які виконували інші функції, але з появою нових підрозділів мали обійняти нові посади із зовсім новими задачами та обов'язками [3]. Окрім того, до управлінського персоналу висуваються нові вимоги. Серед факторів, які сприяють зростанню ефективності, слід також виокремити вроджене або набуте в процесі спеціальної підготовки мистецтво управління, яке притаманне лише певним особам [4].

Через визначені проблеми підприємства стикаються з тим, що наявна організаційна структура управління не відображає інноваційні процеси, що викликає хаос обов'язків виконавців і відповідальності керівників за результати діяльності. На багатьох підприємствах України використовуються стандартні організаційні структури управління (лінійні, лінійно-функціональні, тощо), хоча сучасні умови вимагають від підприємств побудови більш прогресивних, стратегічних організаційних структур нового типу з можливістю інтегрування в неї структурно відображених інноваційних процесів. Проблема ж їх відсутності полягає в хронічній нестачі коштів, часу, вміння їх будувати і розуміння керівників їх необхідності [3].

У сучасних умовах розвитку суспільства і держави, для забезпечення сталого розвитку України, ставляться нові вимоги щодо охорони та раціонального використання земель та їх структури. Інтенсифікація експлуатації природних ресурсів часто приводить до негативного впливу на потенціал територій, який є національною гордістю, і національним багатством України [20].

Особливої уваги заслуговує проблема аналізу підходів до оцінювання ефективності управління, оскільки і досі не існує єдиного методу оцінювання цієї категорії, а деякі з них навіть не мають власної назви, тому отримали класифікацію відповідно до імен авторів, які їх розробили [5].

Кожний економічний об'єкт як суб'єкт господарської діяльності, що являє собою досить складну техніко-економічну систему, яка віддзеркалює її індивідуальність і специфіку.

Підприємство - це система економічних відносин, передусім відносин економічної власності, які формуються як усередині нього, так і між іншими суб'єктами господарювання з приводу виробництва, обміну, розподілу і споживання різних об'єктів власності, а також управління власністю з метою привласнення прибутку.

Українська економіка, одночасно зі світовою, переживає важкі часи, що спричиняє наявність кризових явищ фактичних у всіх галузях економіки України. Обумовлено це негативними світовими тенденціями, політичною та економічною кризами, війною в країні.

Також однією з важливих проблем у сучасних кризових умовах є дефіцит грошових коштів, який стає все більш відчутним на тлі війни в країні. Як наслідок, підприємства не мають можливості здійснювати стратегічні заходи в системі виробничого менеджменту, оскільки вони вимагають значних грошових впливань і вимагають витрат часу на досягнення позитивного ефекту. Таким чином, підприємства, враховуючи поточний стан справ, не ризикують вкладати грошові кошти в систему виробничої діяльності підприємства.

У сучасних досить складних економічних умовах, як свідчить проведений аналіз, загальний напрямок підвищення ефективності виробничого управління діяльності підприємств можна визначити як необхідність створення, освоєння і впровадження відповідних інструментів для підвищення адаптаційних характеристик підприємства. До подібного роду інструментів можна віднести різні економіко-управлінські концепції та методики, моделі, тренажери, системи підтримки прийняття рішень, а також відповідні технічні та програмні засоби для обробки інформації.

Незважаючи на всі негативні явища в економіці України, які впливають на ефективне функціонування підприємств, статистика свідчить, що навіть у таких нелегких умовах ведення бізнесу можна отримувати прибуток. Перш за все,

успішна діяльність таких підприємств базується на застосуванні сучасних інструментів та інформаційних технологій в управлінні, дозволяють підвищити оперативність і якість прийнятих управлінських рішень, а також – на грамотному управлінні у виробничій сфері, з ефективним використанням відповідного інструментарію.

Одним із важливих інструментів економічного аналізу є моделювання, під яким розуміють метод дослідження економічних явищ і процесів шляхом створення їх абстрактного образу – моделі. Модель дає можливість отримати чітке уявлення про аналізований об'єкт, дати йому характеристику та кількісно описати внутрішню структуру та зовнішні зв'язки.

Модель може бути представлена у вигляді опису об'єктів звичайною мовою, у вигляді малюнків, графіків, формул, макетів та інших засобів. У практиці дослідження виробничо-економічних об'єктів моделі можуть використовуватися з різною метою, що викликає необхідність використання моделей різних класів.

Дамо класифікацію моделей, що відображає, в першу чергу, методологічні аспекти процедури побудови математичних моделей і знаходження їх розв'язку з допомогою ЕОМ.

За формою представлення моделі ділять на фізичні, символічні і змішані. Фізичні моделі ділять на моделі схожості і аналогові. В моделях схожості природа об'єкта, його фізична суть однакова як для моделі, так і для аналізованого оригіналу. В цих моделях допускаються деякі масштабні зміни, що вибираються у відповідності з критеріями схожості (наприклад, глобус – модель Земної кулі).

Аналогові моделі ґрунтуються на відповідних аналогіях між протіканням процесів у механічних, теплових, електричних, гідравлічних та інших системах і призначені для дослідження статичних і динамічних властивостей об'єкта [6-10].

Символічні моделі характерні тим, що параметри реального об'єкта і співвідношення між ними представлені символами: семантичними (словами), математичними, логічними. Клас символічних моделей дуже широкий. Поряд із

словесним описом об'єкта – сценарієм – сюди також відносять схематичні моделі: креслення, графіки, блок-схеми, логічні блок-схеми (наприклад, алгоритми програм), таблиці, а також математичні описи – математичні моделі.

Серед змішаних моделей особливу роль в економічній практиці відіграють людинно-машинні моделі (програма, що реалізує на ЕОМ певну математичну модель, плюс людина, яка приймає рішення за рахунок обміну інформацією з моделлю).

Форма моделі визначає і методи роботи з нею. При дослідженні різних об'єктів використовуються три види моделювання:

- фізичне, коли модель відтворює аналізований об'єкт зі збереженням його фізичної природи;
- аналогове, що ґрунтується на відомих аналогіях між перебігом механічних, теплових, електричних, ядерних і інших динамічних процесів;
- математичне, в основі якого лежить дослідження математичного опису (математичної моделі) аналізованого об'єкта.

За цільовим призначенням моделі поділяють на моделі структури, функціонування і вартісні.

Моделі структури відображають зв'язки між компонентами об'єкта і зовнішнім середовищем і поділяються на:

- канонічні моделі, які відображають взаємодію об'єкта із зовнішнім середовищем через входи і виходи;
- моделі внутрішньої структури, що характеризують склад компонентів об'єкта і зв'язки між ними;
- моделі ієрархічної структури (дерево системи), в яких об'єкт (ціле) розкладається на елементи більш низького порядку, дія яких підпорядкована інтересам цілого.

Моделі структури – це переважно блок-схеми, графи, матриці зв'язків. Моделі функціонування включають різноманітні символічні моделі, наприклад:

- моделі життєвого циклу об'єкта – описують процеси його існування від зародження до ліквідації;

- моделі операцій – описують взаємозв'язану сукупність процесів функціонування окремих елементів об'єкта при реалізації його певних функцій. Так, до складу моделей операцій можуть входити моделі надійності, які дають характеристику виходу його елементів з ладу під впливом експлуатаційних факторів; моделі живучості, які характеризують вихід елементів об'єкта з ладу під впливом дії зовнішнього середовища;

- інформаційні моделі – відображають взаємозв'язки між джерелами і споживачами інформації, види інформації, характер її перетворення;

- процедурні моделі – описують порядок взаємодії елементів аналізованого об'єкта при виконанні різних операцій; (наприклад, обробки металу, діяльності персоналу і т.п.);

- часові моделі – описують процедуру функціонування об'єкта в часі.

Вартісні моделі (моделі витрачання ресурсів), як правило, супроводжують моделі функціонування і по відношенню до них є вторинними. Використовуючи їх інформацію, ці моделі дозволяють проводити комплексну техніко-економічну оцінку об'єкта чи його оптимізацію за економічними критеріями.

В економічному аналізі відбувається об'єднання математичних функціональних моделей з математичними вартісними моделями в єдину економіко-математичну модель.

Економіко-математичною моделлю (ЕММ) називається вираз, що складається із сукупності пов'язаних між собою математичними залежностями (формулами, рівняннями, нерівностями, логічними умовами) величин-факторів, всі або частина яких має економічний зміст. ЕММ є концентрованим виразом існуючих взаємозв'язків і закономірностей процесу функціонування економічної системи в математичній формі.

Загальна класифікація економіко-математичних моделей використовуваних в сільському господарстві, постійно ускладняється через появу інноваційних типів. У роботі В.Е. Куликова представлена класифікація моделей за рядом ознак:

- за загальноцільовим призначенням:

- а) теоретико-аналітичні (застосовуються при вивченні загальних властивостей та закономірностей економічних процесів),
 - б) прикладні (застосовуються в рішенні конкретних економічних завдань);
- по мірі агрегації:
- а) мікроекономічні (відбивають діяльність сільськогосподарського підприємства),
 - б) макроекономічні (відбивають функціонування економіки як єдиного цілого);
- за конкретним призначенням:
- а) оптимізаційні моделі (потрібні для вибору найкращого варіанту з усіх існуючих);
 - б) імітаційні (потрібні для використання машинної імітації процесів, що вивчаються);
 - в) ігрові (потрібні для об'єкту моделювання при невизначеності параметрів, що вивчаються);
- за обліком чинника часу:
- а) статичні;
 - б) динамічні;

У зв'язку з появою інноваційних типів моделей ця класифікація постійно уточняється. За допомогою економіко-математичного моделювання можна вирішувати конкретні економічні проблеми, практичні завдання в області управління виробничо-економічною діяльністю [15]. Так С.А. Царьов вважає, що "існує декілька важливих проблем, які можна ефективно досліджувати за допомогою машинних моделей і експериментування з ними. Одна з них – методологія і методика нормативного планування і планування якісних показників, що виникає з необхідності визначати нормативи віддачі ресурсів, витрат, виробничих чинників для завдань планування і управління".

Імітаційне моделювання дозволяє розглядати процеси, що відбуваються на підприємстві і в його оточенні, на різних рівнях їх деталізації. При цьому за

допомогою моделей можна досліджувати практично будь-який процес управлінської діяльності або траєкторії поведінки підприємства. Це послужило підставою для того, щоб методи імітаційного моделювання стали одними з основних засобів дослідження складних систем управління, у тому числі системи виробничої діяльності підприємства. Особливу увагу привертає на себе той факт, що імітаційне моделювання слід розглядати в даний час як істотний етап під час прийняття відповідальних управлінських рішень на підприємствах [6].

Використання сучасних інформаційних технологій дозволяє автоматизувати процеси управління витратами, забезпечувати прозорість фінансових операцій і покращувати ефективність прийняття рішень. Основні технології та платформи для управління витратами включають:

1. Хмарні платформи

- **SAP Concur:** забезпечує облік витрат, автоматизує процеси подання звітів про витрати та оптимізує управління корпоративними поїздками.
- **Oracle NetSuite:** надає комплексний підхід до фінансового менеджменту, включаючи управління витратами та формування бюджету.
- **Zoho Expense:** пропонує простий інтерфейс для управління витратами малого та середнього бізнесу, з підтримкою інтеграції з іншими додатками.

2. Системи управління підприємством (ERP)

- **1С:Підприємство:** широко використовується в країнах СНД для управління фінансами, витратами та бухгалтерським обліком.
- **Microsoft Dynamics 365:** інтегрує фінансові дані з іншими бізнес-процесами компанії, полегшуючи контроль витрат.

3. Технології аналітики та обробки даних

- **Power BI:** використовується для візуалізації та аналізу даних витрат, створення інтерактивних звітів і прогнозування фінансових показників.
- **Tableau:** забезпечує поглиблений аналіз витрат і формує зручні для розуміння звіти.

4. Мобільні додатки для управління витратами

- **Expensify**: дозволяє відстежувати витрати в реальному часі, автоматично сканувати чеки та формувати звіти.
- **Mint**: популярний інструмент для особистого фінансового обліку, що може використовуватись для малого бізнесу.

5. Автоматизація процесів (RPA)

- Роботизована автоматизація процесів (наприклад, **UiPath, Automation Anywhere**) допомагає автоматизувати рутинні завдання, такі як обробка рахунків, перевірка бюджетів і створення звітів.

6. Бази даних та платформи для зберігання інформації

- **PostgreSQL** та **MySQL**: забезпечують збереження великих обсягів даних про витрати, бюджети та користувачів.
- **NoSQL платформи** (MongoDB): підходять для гнучкого зберігання нестандартизованих даних.

7. Інтеграційні платформи

- **Zapier** або **Integromat**: забезпечують інтеграцію різних додатків для автоматизації обміну даними між ними.

8. Технології штучного інтелекту (AI)

- **Машинне навчання**: для аналізу витрат та виявлення аномалій, наприклад, нераціонального використання бюджету.
- **Нейронні мережі**: для прогнозування витрат на основі попередніх даних.

Сучасні інформаційні технології та платформи, такі як BІМ та аналітичні платформи, відіграють ключову роль у покращенні управління витратами. Вони дозволяють зменшити ризики перевищення бюджету, покращити якість прийняття рішень та підвищити ефективність бізнес-процесів. Прийняття та впровадження цих технологій є важливим кроком для досягнення успіху в управлінні витратами. Використання зазначених технологій і платформ дозволяє створити ефективну систему управління витратами, яка допомагає підприємствам раціонально використовувати ресурси, знижувати витрати та підвищувати фінансову стабільність.

1.2. Аналіз методологій та стандартів, які використовують для розробки та впровадження інформаційних систем управління витратами

Розробка великих проектів пов'язана з роботою колективів людей з декількох організацій, тому вона вимагає сукупність нормативно–методичних документів, які регламентують різні аспекти діяльності розробників. Комплекс таких документів називають нормативно–методичним забезпеченням (НМЗ). Ці документи «регламентують:

- 1) порядок розробки, впровадження та супроводу ПЗ;
 - 2) загальні вимоги до складу ПЗ і зв'язків між його компонентами, а також до його якості;
 - 3) види, склад і зміст проектної та програмної документації [3].
- Дотримання вимог НМЗ дозволяє створювати ПЗ високої якості, яке відповідає вимогам міжнародних стандартів в області інформаційних технологій (ІТ). До складу НМЗ входять стандарти та керівні документи, методики виконання складних операцій, шаблони проектних і програмних документів. Всі документи, які входять до складу НМЗ, класифікуються за такими ознаками:

- 1) «за видом регламентації (стандарт, керівний документ, положення, інструкція тощо);
- 2) за статусом, який регламентує документ (міжнародний, галузевий, підприємства);
- 3) за областю дії документа (замовник, підрядник, проект);
- 4) за об'єктом регламентації або методичного забезпечення» [3].

Нормативною базою НМЗ є міжнародні та вітчизняні стандарти в області ІТ і перш за все:

- 1) міжнародні стандарти ISO / IEC (ISO – International Organization of Standardization, Міжнародна організація із стандартизації, IEC – International Electrotechnical Commission, Міжнародна комісія з електротехніки);
- 2) стандарти організації–замовника.

У вітчизняних розробках доцільно використовувати сучасні міжнародні стандарти. Поняття життєвого циклу (ЖЦ) ПЗ є одним із базових понять програмної інженерії. Життєвий цикл ІС – це модель створення та використання ІС, яка відображає її різні стани, починаючи з моменту виникнення необхідності в даному комплексі засобів і закінчуючи моментом повного виходу системи з періоду використання користувачами. Умовно можна виділити такі основні етапи ЖЦ ІС:

- 1) аналіз – визначення того, що повинна робити система;
- 2) проектування – визначення того, як система робитиме те, що вона повинна робити (проектування це, перш за все, специфікація підсистем, функціональних компонентів і способів їх взаємодії в системі);
- 3) розробка – створення функціональних компонентів і підсистем окремо, з'єднання підсистем в єдине ціле;
- 4) тестування – перевірка функціональної та параметричної відповідності системи показникам, визначеним на етапі аналізу;
- 5) впровадження – встановлення і введення системи в дію;
- 6) супровід – забезпечення штатного процесу експлуатації системи на підприємстві замовника. Етапи розробки, тестування і впровадження ІС позначаються єдиним терміном – реалізація.

Вибір методологій для розробки ІС.

Для розробки інформаційних систем управління витратами використовується широкий спектр методологій, кожна з яких має свої переваги та недоліки. Серед найпоширеніших:

1. Каскадна модель (Waterfall). Ця модель передбачає послідовне виконання етапів життєвого циклу (ЖЦ) ІС: від аналізу вимог до впровадження. Каскадна модель добре підходить для проектів із чітко визначеними вимогами. Проте її головним недоліком є недостатня гнучкість — внесення змін на пізніх етапах є дорогим і складним.
2. Гнучкі методології (Agile) Agile-методології, такі як Scrum або Kanban, дозволяють розробляти ІС у рамках ітеративного процесу, розбиваючи

проект на спринти (цикли). Цей підхід сприяє гнучкому реагуванню на зміни вимог, швидкому впровадженню функцій і забезпеченню більш ефективної комунікації між командою розробників і замовником.

3. V-модель (Verification and Validation Model). Ця методологія є вдосконаленою версією каскадної моделі, яка додає перевірку (verification) і валідацію (validation) на кожному етапі. V-модель добре підходить для проектів, де пріоритетом є якість і тестування.
4. DevOps. DevOps-методологія об'єднує процеси розробки та впровадження, забезпечуючи автоматизацію, прискорення циклів розробки і стабільність системи. Використання інструментів CI/CD (наприклад, Jenkins, GitLab) дозволяє швидко розгортати нові версії системи управління витратами.

Стандарти для розробки ІС

1. Міжнародні стандарти ISO/IEC. Міжнародні стандарти забезпечують єдині вимоги до якості розробки програмного забезпечення (ПЗ). Зокрема:
 - ISO/IEC 12207: визначає структуру ЖЦ ПЗ та етапи його реалізації.
 - ISO/IEC 25010: описує вимоги до якості ПЗ, включаючи функціональність, надійність, безпеку та продуктивність.
2. Стандарти для управління проектами
 - PMBOK (Project Management Body of Knowledge): надає рекомендації щодо управління проектами, включаючи плани розробки та ризик-менеджмент.
 - PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments): методологія для ефективного управління проектами, орієнтована на чітку структуру ролей і відповідальності.
3. Стандарти в області безпеки
 - ISO/IEC 27001: стандарт для забезпечення інформаційної безпеки, що важливо для захисту даних у системах управління витратами.
 - GDPR (General Data Protection Regulation): регулює обробку персональних даних, що є критичним для систем із конфіденційною інформацією.

Інструменти для дотримання стандартів

У процесі розробки та впровадження ІС широко використовуються інструменти для автоматизації управління проектами та забезпечення якості:

- JIRA: для управління завданнями, моніторингу процесу розробки та трекінгу помилок.
- Confluence: для документування проекту та комунікації команди.
- SonarQube: для перевірки якості коду на відповідність стандартам.
- Postman: для тестування API, що забезпечує якісну інтеграцію компонентів.

Дотримання стандартів і використання актуальних методологій забезпечує:

1. Високу якість розробки ІС.
2. Гнучкість і адаптивність системи до змін бізнес-вимог.
3. Зниження ризиків при впровадженні та експлуатації системи.
4. Стабільність і захищеність даних [17].

Сучасний підхід до створення ІС управління витратами базується на інтеграції міжнародних стандартів, гнучких методологій та автоматизації процесів, що дозволяє досягати високої ефективності розробки та використання системи

1.3. Дослідження типових проблем та викликів, з якими стикаються компанії в управлінських витратах.

Формування інформаційної стратегії орієнтоване на підвищення ефективності й конкурентоспроможності бізнесу, на стратегічну координацію всіх його сторін. Це сприяє оптимізації бізнесу, у тому числі об'єднанню можливостей керування діяльністю, трудовими ресурсами й інформаційними технологіями для комплексного поліпшення результатів роботи. Проблеми реінжинірингу стають усе більш актуальними не тільки для закордонних, але й для підприємств України. Ключовими проблемами діяльності підприємства є: складність і різноманітність продукції й послуг; різноманітність вимог по обслуговуванню клієнтів; масштаби й складність ринків; динамічна зміна

законодавства; нарощування капіталу й розвиток трудових ресурсів; потреба в оперативній реакції на мінливі умови.

Застосування інформаційних систем орієнтоване на фактори, що підвищують конкурентоспроможність підприємства: ефективне управління фінансовими коштами; зменшення собівартості продукції й регулювання витрат; підвищення ефективності маркетингу; регулювання ринкового ризику й ін. Створення інформаційних систем вимагає системної орієнтації розроблювачів на всіх стадіях життєвого циклу системи. Системний підхід передбачає: вироблення концепції розвитку АУІС; визначення технологічної платформи на основі концепції розвитку системи; формування моделі системи бізнес-процесів і вироблення бізнес-правил; модернізацію правил роботи (регламенту) системи керування бізнесом і бізнес-правил; розробку системи заходів щодо впровадження якісно нових підходів до роботи з персоналом і організації в цілому на базі комплексної інформатизації. Успіх фірми багато в чому залежить від організаційних заходів, до проведення яких повинне бути готове вище керівництво, включаючи зусилля по формулюванню місії, бачення й цілей фірми, по розподілі відповідальності й контролю. Послідовне використання системного підходу вимагає: розробки й твердження концепції; прийняття архітектурних рішень, що вимагають знань як у предметній області, так і в області створення інформаційних систем; вибору технологічної платформи, системотехнічних засобів і технології проектування; проектування інформаційної системи з використанням ітерацій, у тому числі методом "зверху вниз"; паралельної розробки документації, у тому числі технологічної; розробки плану впровадження, супроводу й розвитку. На практиці з урахуванням рівня кваліфікації обслуговуючого персоналу й користувачів, строків на розробку й впровадження, наявності ресурсів, необхідності підготовки фахівців можливі модифікації загального підходу при дотриманні основних вимог і принципів. У якості основних вимог, пропонованих до інтегрованої АУІС, можна виділити наступні. Відкритість АУІС, у т. ч. і: масштабованість додатків (переносимість на інші об'єкти, мобільність); прив'язка додатків до конкретного користувача й до

конкретних технічних платформ (обчислювальним і операційним системам); налаштуваність функціональних можливостей і інтерфейсів користувачів у розподіленій структурі. Відповідність основним принципам бізнесу: регламентований автоматизований документообіг; єдність обліку, контролю й зберігання документів; єдність змістовного й формального обліку; єдність аналітичного й синтетичного обліку; мультивалютність і налаштуваність на західні нормативи. Забезпечення єдиного інформаційного простору: просторова розподіленість користувачів; функціонування ІС у режимі реального часу; розширені глобальні телекомунікаційні можливості; внутрісистемна інформаційна зв'язаність; множинність інтерфейсів, віртуальність і однорідність їх технічної реалізації. Налаштуваність на конкретні додатки й користувачів, у тому числі налаштуваність специфікацій: складу, структури, функцій і повноважень; користувацького інтерфейсу (форми, звіти, меню); сервісів (включаючи захист інформації й регламенти взаємодії); передачі даних в інтегрованій системі для різних схем комунікації (локальні, корпоративні й глобальні обчислювальні мережі, сеанси on-line і off-line, електронна пошта); міжсистемних інтерфейсів (персональний, вилучений, телефонний і віртуальний доступ, відео-доступ, використання технологій пластикових карток і ін.). Забезпечення керованості бізнесу: керування стратегією й тактикою розвитку; прогнозування стану зовнішнього й внутрішнього середовища (ринків і ресурсів); консолідація мережі філій і дочірніх підприємств і їх керованість; керування ресурсами, портфелями активів і пасивів; адміністрування електронного документообігу, прав і повноважень. Надійність, захищеність і безпека: резервування, у тому числі технічне й інформаційне дублювання (включаючи створення резервного інформаційного центру); множинність рівнів захисту; авторизація й контроль доступу в систему для проведення окремих операцій і функцій; ведення журналів операцій і документообігу; єдиний регламент документування, супроводу й модифікації. Наявність багаторівневої й багатоаспектної системи аналізу й підготовки ухвалення рішення із гнучким і розвиненим графічним користувацьким інтерфейсом. Для реалізації

перерахованих вимог і забезпечення структурної й функціональної повноти інтегрованої АУІС необхідна реалізація проекту з дотриманням ряду принципів проектування.

Критичними при розробці стратегії побудови інтегрованої АУІС слід uważати наступні чотири фактори. Фактор часу. Зростаючий рівень конкуренції вимагає, щоб перші етапи створення ІС були завершені й перші результати її експлуатації були отримані через максимально короткий строк після ухвалення рішення про розробку системи й початку її фінансування. Сама розробка також повинна бути завершена в максимально короткий строк. Фактор часу повинен бути прийнятий в увагу й у процесі експлуатації системи, оскільки в умовах зростаючої конкуренції якість керування бізнесом і своєчасність доставки інформації користувачеві для її якнайшвидшого аналізу й прийняття рішень є стратегічними факторами успіху. Економічний фактор. Вкладення у фінансування розробки можуть бути значними, однак вони повинні: досягати мети розробки й впровадження АУІС; у максимальній мері забезпечити вигоду (прибуток) від розробки; бути оптимальними в порівнянні з іншими варіантами реалізації. Для обґрунтування проекту повинен розроблятися бізнес-план. Потрібно також урахувувати вітчизняні економічні тенденції, а саме: відносно швидке подорожчання праці висококваліфікованих фахівців, інтенсивний розвиток ринку технічних засобів ЕОМ і інформаційних технологій, який по багатьом параметрам не відстає від світового. Як і в усьому світі, в Україні має місце відносно здешевлення технічних засобів. З іншого боку, поступове зменшення частки піратського, або неофіційного, використання програмних засобів, особливо для відносно нових технічних платформ, приводить до росту вартості програмних засобів при створенні інтегрованої АУІС. Фактор потенційної зміни й розвитку. Оскільки ситуація в сфері бізнесу в Україні піддана швидким, часом стрибкоподібним змінам (законодавство, політичні зміни й рішення, макроекономічні рішення, що змінюються методики й значення параметрів розрахунків різних існуючих і введення нових показників, поява нових сфер і видів діяльності і т.д.), ці зміни повинні легко й оперативно

знаходити висвітлення шляхом модифікації й розширення функціональних можливостей АУІС. Крім того, потрібно забезпечити переносимість рішень на нові обчислювальні платформи, нові технологічні й програмні засоби. Фактор наступності. В інформаційному забезпеченні завжди використовуються існуючі й функціонуючі на підприємстві засоби, а також нормативні документи й ноу-хау. Це пояснюється поступовістю переходу на нові технології, звичками й наявністю в кожному з попередніх рішень позитивних компонентів. Крім того, наступність у край важлива в аналітичних системах для безперервного аналізу бізнесу й представлення інформації із зовнішніх джерел з метою одержання принципово нової інформації й значного розширення класу прийнятих рішень.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВИМОГ ДО ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ

2.1. Визначення вимог до системи

Перед розробкою інформаційної системи для управління витратами важливо провести ретельний аналіз вимог, щоб система відповідала потребам компанії та сприяла ефективному управлінню фінансовими ресурсами. Вимоги до системи можна поділити на функціональні та нефункціональні.

Функціональні вимоги визначають основну функціональність системи, необхідну для її повноцінного функціонування:

- Реєстрація витрат: Система повинна дозволяти користувачам вносити дані про витрати, зокрема їх категоризацію за типами (зарплата, логістика, сировина тощо).
- Контроль витрат: Система має підтримувати порівняння фактичних витрат із запланованими бюджетами, ідентифікуючи відхилення та аналізуючи причини таких відхилень.
- Формування звітності: Система повинна автоматично генерувати фінансові звіти за заданими періодами (місяць, квартал, рік) та в різних форматах (PDF, Excel).
- Прогнозування витрат: На основі історичних даних система повинна прогнозувати майбутні витрати, забезпечуючи підтримку для прийняття фінансових рішень.
- Управління доступом: Система повинна мати різні рівні доступу для користувачів залежно від їхніх ролей (бухгалтер, фінансовий менеджер, адміністратор).
- Інтеграція з іншими системами: Підтримка інтеграції з ERP-системами компанії та бухгалтерськими програмами для обміну даними.

Нефункціональні вимоги визначають вимоги до продуктивності, безпеки та зручності користування:

- Продуктивність: Система повинна мати високу швидкість навіть при обробці великих обсягів даних.
- Безпека: Забезпечення конфіденційності даних шляхом використання механізмів шифрування та автентифікації користувачів.
- Масштабованість: Система повинна легко адаптуватися до розширення функціональності та збільшення кількості користувачів.
- Доступність: Забезпечення доступу до системи через веб-інтерфейс з будь-якого пристрою, підключеного до Інтернету.
- Юзабіліті: Інтуїтивний та простий інтерфейс, що дозволяє користувачам з різним рівнем технічної підготовки легко працювати з системою.

Основні вимоги.

1. Збір даних та контроль витрат. Інформаційна система повинна забезпечувати ефективний збір даних та контроль витрат. Це включає інтеграцію системи витрат у загальну бізнес-систему компанії, організацію та структуру файлів для задоволення інформаційних потреб системи витрат, а також інтеграцію планування з контролем витрат.
2. Реальний час та інтерактивність використання технологій, таких як Ajax, для досягнення реального часу взаємодії між веб-сторінками та базою даних без необхідності оновлення сторінки. Це значно покращує швидкість та ефективність оцінки проектів.
3. Інтеграція з іншими системами. Система повинна мати можливість взаємодії з іншими проектними системами для покращення швидкості та ефективності управління витратами.
4. Моніторинг та звітування. Система повинна включати процедури моніторингу, такі як моніторинг дизайну, попередній моніторинг витрат та детальний моніторинг витрат, які відповідають кожному етапу розвитку проекту.
5. Автоматизація та механізація. Автоматизація збору інформації та складання звітів для покращення точності, своєчасності та доступності

інформації, що дозволяє краще використовувати час та навички інженерів з витрат.

Додаткові Вимоги

1. Інтеграція з 5D BIM Використання 5D BIM для покращення ефективності, якості та точності під час процесів управління витратами.
2. Інтранет та інтернет технології. Використання Інтранету для комунікації даних та інформації з контролю проекту, що дозволяє швидкий доступ до історичних даних та даних поточного проекту.
3. Великий обсяг даних. Система повинна бути здатна обробляти великий обсяг даних з високою швидкістю та ефективністю, використовуючи технології великих даних.

Інформаційна система для управління витратами повинна забезпечувати ефективний збір та контроль даних, інтеграцію з іншими системами, реальний час взаємодії, автоматизацію процесів та можливість обробки великих обсягів даних. Використання сучасних технологій, таких як 5D BIM та Інтранет, значно покращує ефективність та точність управління витратами.

2.2. Моделювання процесів управління витратами

Моделювання – це процес створення спрощеного представлення реальної системи для її вивчення, аналізу та розробки рішень. Моделі дозволяють абстрагуватися від деталей реальної системи, зосереджуючись на її ключових аспектах.

Моделі використовуються в різних сферах, включаючи управління, інженерію, економіку та інформаційні технології. У контексті управління витратами моделювання дозволяє ідентифікувати основні чинники, що впливають на витрати підприємства, та аналізувати їх вплив для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Основні етапи моделювання

1. Визначення цілей моделювання. На цьому етапі формулюється мета створення моделі. Наприклад, у випадку управління витратами метою може бути оптимізація витрат, прогнозування фінансових потреб або аналіз перевищення бюджету.
2. Збір даних та аналіз системи. Визначається структура процесів, їх взаємозв'язки та основні показники. Аналізуються історичні дані про витрати, бюджети та фінансові результати підприємства.
3. Розробка концептуальної моделі. Створюється абстрактне уявлення системи, яке включає ключові елементи та їхні взаємозв'язки. Це може бути функціональна схема або математична модель.
4. Побудова моделі. Реалізація моделі за допомогою інструментів моделювання, таких як UML-діаграми, ER-діаграми для баз даних або математичні моделі для аналізу даних.
5. Верифікація та валідація моделі. Перевірка відповідності моделі реальній системі (верифікація) та оцінка її точності у вирішенні поставлених завдань (валідація).
6. Аналіз та тестування моделі. На основі моделі проводиться експериментування: зміна параметрів, аналіз сценаріїв "що буде, якщо", прогнозування результатів.
7. Інтерпретація результатів та впровадження рішень. Результати моделювання використовуються для прийняття управлінських рішень, таких як коригування бюджету, оптимізація витрат чи покращення процесів.

Процес моделювання управління витратами на підприємстві [14,15].

1. Аналіз витрат підприємства
 - Визначаються основні категорії витрат (операційні, капітальні, змінні, постійні тощо).
 - Вивчаються процеси, які впливають на формування витрат: закупівлі, логістика, виробництво, маркетинг.
2. Визначення ключових показників

- Визначаються КРІ для аналізу витрат, наприклад, відсоток перевищення бюджету, витрати на одиницю продукції, співвідношення витрат до доходу.

3. Створення концептуальної моделі

- Наприклад, будується функціональна модель, яка описує, як витрати формуються та обробляються:
 - Облік витрат.
 - Контроль бюджету.
 - Формування звітів.

4. Розробка математичної моделі

- Створюється модель прогнозування витрат на основі історичних даних. Використовуються методи регресійного аналізу, аналіз часових рядів або машинного навчання.

5. Проектування бази даних

- Розробляється база даних для зберігання інформації про витрати, бюджету та звіти.

6. Впровадження моделі у систему управління

- Розробляється програмне забезпечення, яке реалізує модель. Воно забезпечує введення даних, аналіз та візуалізацію результатів.

Управління витратами є критично важливим аспектом для забезпечення економічної ефективності підприємств у сучасних умовах невизначеності та швидких змін ринкових умов. Системи управління витратами повинні бути адаптивними та інтегрованими в загальну стратегію підприємства, що передбачає використання різноманітних методів і інструментів для оптимізації витрат.

Одним із основних підходів до управління витратами є гнучке бюджетування, яке дозволяє підприємствам швидко реагувати на зміни в зовнішньому середовищі. Згідно з дослідженням, оптимізація бюджетного процесу передбачає скорочення бюджетного періоду та зменшення обсягу бюджетних показників, що сприяє більш ефективному управлінню витратами

[4]. Крім того, методи бюджетування на нульовій основі та на основі бізнес-процесів є важливими інструментами для досягнення цієї мети.

Класифікація витрат є ще одним важливим інструментом для управління витратами. Вона дозволяє структурувати внутрішнє середовище підприємства з урахуванням зовнішніх факторів і ризиків, що, в свою чергу, сприяє підвищенню економічної ефективності. Система управління витратами повинна включати три основні напрями: облік витрат, управління витратами та розробка заходів з їх оптимізації. Це дозволяє підприємствам не лише контролювати витрати, але й активно їх зменшувати через впровадження нових технологій та процесів.

Сучасні методи управління витратами також включають використання імітаційного моделювання, яке дозволяє підприємствам моделювати різні сценарії витрат і оцінювати їх вплив на фінансові результати. Імітаційне моделювання є потужним інструментом для аналізу бізнес-процесів, що дозволяє підприємствам приймати обґрунтовані рішення на основі якісних та кількісних оцінок. Це особливо важливо в умовах невизначеності, коли традиційні методи управління можуть виявитися недостатніми.

Важливим аспектом управління витратами є також інтеграція з бухгалтерським обліком, що дозволяє забезпечити точність даних та своєчасність інформації для прийняття рішень. Системи управління витратами повинні бути гнучкими та адаптивними, щоб відповідати на зміни в ринкових умовах та внутрішніх процесах підприємства.

Ефективне управління витратами вимагає комплексного підходу, що включає гнучке бюджетування, класифікацію витрат, імітаційне моделювання та інтеграцію з бухгалтерським обліком. Це дозволяє підприємствам не лише контролювати витрати, але й активно їх зменшувати, забезпечуючи таким чином свою конкурентоспроможність на ринку.

Для ефективної реалізації системи важливо розробити модель основних бізнес-процесів, пов'язаних з управлінням витратами. Це дозволить побудувати чітку схему взаємодії між модулями системи і користувачами.

1. Введення витрат: Цей процес передбачає введення даних про витрати різними відділами компанії (бухгалтерією, виробничим відділом). Для кожної операції визначаються тип витрат, дата та відповідальний підрозділ.
2. Затвердження витрат: Процес затвердження витрат менеджерами фінансового департаменту або іншими відповідальними особами. Цей процес також включає можливість відхилення витрат з наданням причин.
3. Контроль витрат: Порівняння фактичних витрат з запланованими в бюджеті та виявлення відхилень. Якщо витрати перевищують запланований бюджет, система генерує сповіщення.
4. Аналіз відхилень: Вивчення причин відхилення витрат від запланованих показників і створення звітів для керівництва. Звіти включають дані про причини перевищення бюджету та рекомендації щодо їх усунення.
5. Прогнозування витрат: Аналіз історичних даних про витрати з метою прогнозування витрат на наступні періоди. Важливим етапом є моделювання різних сценаріїв розвитку бізнесу.

Для моделювання бізнес-процесів використовуються діаграми діяльності (Activity Diagrams), які показують потік операцій в системі. Такі діаграми наочно відображають основні процеси, їх взаємодію та передбачувані сценарії розвитку подій. Основні учасники процесів — бухгалтери, менеджери, керівники — виконують свої дії відповідно до своєї ролі в системі.

2.3. Опис архітектури інформаційної системи

Архітектура інформаційної системи для управління витратами повинна забезпечувати надійність, продуктивність і безпеку. Система буде побудована на основі клієнт-серверної архітектури з поділом на три основні рівні: презентаційний рівень, рівень бізнес-логіки та рівень зберігання даних.

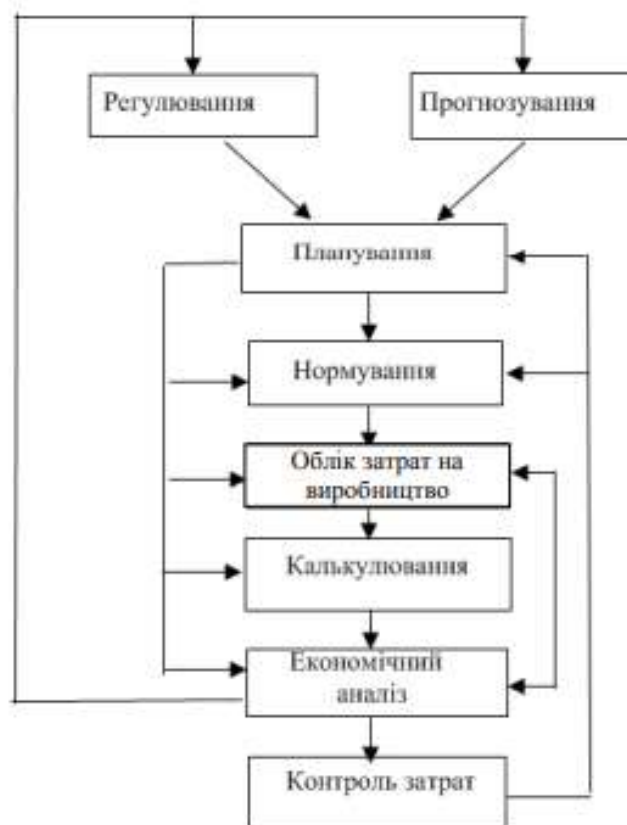


Рисунок 2.1 - Елементи системи управління витратами

Цей рівень відповідає за взаємодію з користувачами системи. Основним елементом презентаційного рівня є **веб-інтерфейс**, який дозволяє користувачам вводити дані, переглядати звіти та аналізувати витрати. Використовуватимуться сучасні фронтенд-технології (React, Angular), що забезпечують швидкодію, зручність та кросплатформенність.

Цей рівень відповідає за обробку всіх даних та виконання бізнес-правил. Усі функції системи, пов'язані з обробкою витрат, контролем бюджету, формуванням звітів та прогнозуванням витрат, реалізовані на рівні бізнес-логіки. Серверна частина буде реалізована за допомогою мови програмування **Python** або **Java**, що забезпечить стабільну роботу системи та легкість інтеграції з іншими бізнес-додатками.

Цей рівень включає базу даних, де зберігаються всі фінансові операції, витрати та інші важливі дані системи. Для реалізації цього рівня використовується реляційна база даних **MySQL** або **PostgreSQL**, що забезпечує швидку обробку запитів та високий рівень захисту даних. База даних

спроектована таким чином, щоб забезпечити можливість швидкого пошуку інформації, її аналізу та збереження великих обсягів даних.

Однією з важливих функцій системи є інтеграція з існуючими ERP-системами компанії для автоматичного імпорту даних про витрати та бюджети. Ця інтеграція здійснюється за допомогою **REST API**, що дозволяє легко обмінюватися даними з іншими інформаційними системами компанії.



РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ

3.1. Вибір технологій для реалізації системи

Розробка інформаційної системи для управління витратами є складним завданням, яке вимагає ретельного вибору технологій. Цей вибір повинен базуватися на вимогах до системи, її архітектурі, а також бізнес-цілях компанії. У даному розділі розглянемо ключові технології, які можуть бути використані для реалізації такої системи, включаючи мови програмування, системи управління базами даних, веб-технології та інтеграційні рішення.

У процесі розробки інформаційної системи для управління витратами важливим етапом є вибір правильних технологій, які забезпечать ефективність, масштабованість, безпеку та зручність у використанні. Технології підбираються відповідно до вимог системи, архітектури та бізнес-цілей компанії.

Для реалізації системи використано такі мови програмування:

- **Python:** універсальна мова програмування з багатим набором бібліотек для розробки веб-додатків (Django, Flask), інтеграції з базами даних і машинного навчання для прогнозування витрат.

Основні переваги Python:

1. Легка у використанні: інтуїтивний синтаксис та широкий вибір документації роблять її ідеальною як для початківців, так і для досвідчених програмістів.
2. Багата екосистема: Python підтримує безліч бібліотек і фреймворків, що забезпечує широкий спектр можливостей.
3. Кросплатформеність: код Python можна виконувати на будь-якій операційній системі.

- **Java:** ще один варіант мови програмування для серверної частини, яка надає стабільність та високопродуктивність для бізнес-додатків.

Для забезпечення надійного зберігання даних і підтримки складних запитів до бази даних використовується реляційна СУБД:

Ключові переваги Java:

1. Кросплатформенність: принцип "Write Once, Run Anywhere" (WORA) дозволяє запускати Java-додатки на будь-яких операційних системах.
2. Стабільність і масштабованість: Java ідеально підходить для довгострокових проєктів із великими обсягами користувачів та даних.
3. Висока продуктивність: завдяки JVM (Java Virtual Machine) забезпечується оптимізація виконання коду.
4. Потужна екосистема: велика кількість фреймворків (Spring, Hibernate), бібліотек і готових рішень для розробників.
 - PostgreSQL: підтримує складні транзакції, відомий високою стабільністю та надійністю. Підтримує роботу з великими обсягами даних, що важливо для аналізу витрат.

Ключові переваги PostgreSQL:

1. Підтримка складних транзакцій: PostgreSQL забезпечує підтримку ACID-транзакцій, що гарантує цілісність і узгодженість даних навіть у разі великої кількості операцій.
2. Робота з великими обсягами даних: PostgreSQL оптимізовано для роботи з величезними масивами даних, що дозволяє виконувати аналітичні операції для обчислення витрат, побудови звітів та інших бізнес-аналітик.
3. Розширена функціональність:
 - Підтримка складних запитів завдяки потужному SQL-двигуну.
 - Вбудована робота з JSON/JSONB для обробки напівструктурованих даних.
 - Підтримка геопросторових даних через PostGIS, що може бути корисним для геоаналітики.
4. Стабільність і надійність. PostgreSQL має репутацію СУБД, яка стабільно працює в умовах високого навантаження та забезпечує збереження даних навіть у критичних ситуаціях.

5. Масштабованість: Завдяки підтримці шардінгу і реплікації PostgreSQL легко адаптується під зростаючі обсяги даних і запитів.

PostgreSQL є оптимальним вибором для розробки системи аналізу витрат завдяки своїй стабільності, потужності й гнучкості. Вона дозволяє організувати ефективне зберігання та обробку даних, надаючи всі необхідні інструменти для аналітики та інтеграції з сучасними технологіями прогнозування.

- MySQL: альтернатива PostgreSQL, яка підходить для швидкої обробки запитів і забезпечення інтеграції з веб-додатками.

MySQL — це популярна реляційна система управління базами даних, яка широко використовується для створення веб-додатків і роботи з даними завдяки своїй простоті, високій швидкості й надійності. Її універсальність робить її ідеальним вибором для проектів, де потрібна інтеграція з веб-інтерфейсами, а також для обробки великої кількості запитів у реальному часі.

Для реалізації інтерфейсу користувача використовуються сучасні веб-технології:

- React: бібліотека для побудови інтерфейсів на основі компонентного підходу, що забезпечує швидкодію та зручність використання.

React — це популярна бібліотека JavaScript, створена Facebook для розробки користувацьких інтерфейсів. Вона базується на компонентному підході, що дозволяє створювати повторно використовувані та незалежні елементи інтерфейсу.

Основні характеристики React:

1. Компонентний підхід:

- Інтерфейс розбивається на компоненти, які є незалежними частинами програми. Наприклад, кнопка, форма, або цілий розділ сторінки. Це полегшує управління кодом і його повторне використання.

2. Віртуальний DOM (Virtual DOM):

- React оптимізує оновлення сторінки шляхом використання віртуального DOM. Це дозволяє мінімізувати кількість змін у реальному DOM, що значно підвищує швидкодію та продуктивність.

3. Управління станом (State Management):

- React дозволяє легко працювати зі станом додатка, що є особливо корисним для створення динамічних інтерфейсів. Інструменти, як-от Redux або Context API, використовуються для управління станом у великих проєктах.

4. Швидке оновлення UI:

- Завдяки реактивності бібліотеки зміни в стані компонента автоматично оновлюють пов'язаний з ним інтерфейс.

5. Розвинена екосистема:

- React має великий набір додаткових бібліотек, таких як React Router (для маршрутизації) або Material-UI (для швидкого створення сучасних інтерфейсів).

Переваги використання React у проєктах управління витратами:

- Швидкість роботи, навіть при великій кількості динамічних елементів.
- Гнучкість і масштабованість завдяки компонентному підходу.
- Зручність у реалізації інтерактивних графіків, таблиць та аналітичних панелей.
- Angular: фреймворк, що дозволяє створювати багатофункціональні веб-додатки з підтримкою масштабованості та динамічного завантаження контенту.

Angular — це фреймворк для створення веб-додатків, розроблений Google. На відміну від React, Angular є більш комплексним рішенням, яке забезпечує всі необхідні інструменти для створення багатофункціональних веб-додатків.

Основні характеристики Angular:

1. Модель-вид-контролер (MVC):

- Angular дотримується архітектурної концепції MVC, де модель відповідає за дані, вид — за інтерфейс, а контролер — за логіку.

2. Модульність:

- Код організовується у вигляді модулів, що спрощує розробку та тестування. Це дозволяє створювати масштабовані проєкти.

3. Двостороннє зв'язування даних (Two-Way Data Binding):

- Зміни у вхідних даних автоматично відображаються на інтерфейсі, і навпаки.

4. Шаблони HTML:

- Angular дозволяє використовувати розширені шаблони HTML із вбудованою логікою та динамічними даними, що полегшує розробку інтерфейсу.

5. Підтримка масштабованості:

- Завдяки модульній структурі Angular ідеально підходить для великих додатків з великою кількістю функцій.

Переваги використання Angular:

- Інтеграція з багатофункціональними веб-додатками.
- Потужна підтримка для створення динамічного контенту, який можна легко оновлювати без перезавантаження сторінки.
- Розширені можливості для реалізації багаторівневих систем управління витратами.

Для інтеграції з іншими системами (ERP, бухгалтерські програми) обрано технологію REST API:

- REST API: стандартний протокол для обміну даними між сервером і клієнтом через HTTP-запити. Це дозволяє легко інтегрувати систему з зовнішніми сервісами, такими як ERP-системи або інші облікові програми.

REST API (Representational State Transfer) — це популярний стандарт обміну даними між клієнтом і сервером, що базується на HTTP-запитах.

Основні принципи REST API:

1. Ресурсна орієнтація:

- Усі дані вважаються ресурсами (наприклад, витрати, користувачі, звіти), доступ до яких здійснюється через унікальні URL-адреси.

2. Методи HTTP:

- Для кожної операції використовуються стандартні методи HTTP:
 - GET — отримання даних (наприклад, витрати за період).
 - POST — створення нового ресурсу (наприклад, новий запис витрат).
 - PUT — оновлення існуючих даних (наприклад, редагування бюджету).
 - DELETE — видалення ресурсу (наприклад, видалення звіту).

3. Формат даних:

- Найчастіше для обміну даними використовується формат JSON, що забезпечує простоту й зручність роботи з даними.

4. Мінімальна залежність:

- REST API створює мінімальну залежність між клієнтом і сервером, дозволяючи незалежно вдосконалювати кожну зі сторін.

Переваги REST API для управління витратами:

- Інтеграція з ERP та бухгалтерськими програмами: REST API дозволяє легко інтегрувати систему управління витратами з існуючими бізнес-платформами.
- Гнучкість: Легко додавати нові функції без впливу на основну архітектуру.
- Безпека: Використання шифрування даних (HTTPS) і механізмів автентифікації гарантує захист інформації.

Приклад використання:

- Інтеграція з ERP-системою:
 - Запит через REST API отримує дані про витрати за обраний період.
 - Система управління витратами обробляє отримані дані, генерує звіти та повертає їх у потрібному форматі.
- Синхронізація з бухгалтерськими програмами:

- Клієнтська частина надсилає запит на створення нової категорії витрат через REST API.
- Сервер додає категорію до бази даних і повертає підтвердження виконання операції.

3.2. Розробка бази даних

Створення бази даних для управління витратами є важливим кроком для підвищення ефективності та точності управління проектами. В сучасних умовах, коли обсяги даних зростають, а вимоги до управління витратами стають все більш складними, використання баз даних стає необхідністю.

Основні аспекти створення бази даних

1. Функціональні вимоги:

- Визначення чітких факторів витрат є ключовим для ефективного використання методів оцінки витрат. Наприклад, дослідження для Нідерландського агентства аерокосмічних програм (NIVR) запропонувало метод оцінки витрат, що базується на 8 класах з 47 чітко визначеними факторами витрат [12].

2. Дизайн бази даних:

- Проектування бази даних включає концептуальне, логічне та фізичне проектування. Наприклад, у системі управління витратами будівельних проектів використовуються діаграми асоціацій сутностей для концептуального проектування, UML-діаграми класів для логічного проектування та проектування структури зберігання для фізичного проектування.

3. Використання великих даних:

- Використання технологій великих даних дозволяє ефективно обробляти великі обсяги інформації та підвищувати ефективність управління витратами. Наприклад, система управління витратами будівельних проектів на основі великих даних показала високу

ефективність обробки даних та стабільність при збільшенні обсягу даних.

4. Інтеграція з BIM:

- Інтеграція бази даних з моделями інформаційного моделювання будівель (BIM) дозволяє візуалізувати складні елементи будівель та автоматично коригувати параметри витрат. Це мінімізує помилки, пов'язані з ручним введенням даних, та підвищує точність оцінки витрат.

5. Управління витратами в різних галузях:

- Розробка баз даних для управління витратами може бути адаптована для різних галузей, таких як енергетика. Наприклад, база даних для управління витратами в сучасних електростанціях дозволяє швидко оцінювати витрати на нові проекти та забезпечує строгий контроль даних.

Створення бази даних для управління витратами є складним, але необхідним процесом для підвищення ефективності управління проектами. Використання чітко визначених факторів витрат, сучасних технологій великих даних та інтеграція з BIM дозволяють значно покращити точність та швидкість обробки даних, що в свою чергу сприяє успішному виконанню проектів.

Процес розробки бази даних починається з визначення сутностей і їх взаємозв'язків. Основними сутностями в системі управління витратами є:

- Витрати: основна таблиця, яка зберігає інформацію про всі операції, пов'язані з витратами (дата витрат, сума, категорія, підрозділ, відповідальна особа).
- Категорії витрат: таблиця для категоризації витрат (зарплата, логістика, оренда, маркетинг тощо).
- Бюджети: таблиця, що зберігає дані про бюджети підрозділів на певний період.

- Користувачі: таблиця для зберігання інформації про користувачів системи, їхні ролі (адміністратор, бухгалтер, менеджер) та рівень доступу до даних.
- Звіти: таблиця для збереження автоматично згенерованих звітів про витрати.

Для забезпечення ефективного зберігання даних і уникнення дублювання інформації застосовано процес нормалізації бази даних:

- База даних спроектована у вигляді декількох пов'язаних таблиць, що дозволяє уникати дублювання даних і забезпечувати швидкий доступ до необхідної інформації.
- Встановлено зв'язки між таблицями (тип зв'язку "один-до-багатьох", "багато-до-багатьох"), що дозволяє зберігати дані з урахуванням усіх аспектів управління витратами [16-20].

Для забезпечення швидкої обробки запитів до бази даних додані індекси для основних полів таблиць (категорії витрат, дати операцій). Індexсація значно прискорює пошук інформації у великих масивах даних.

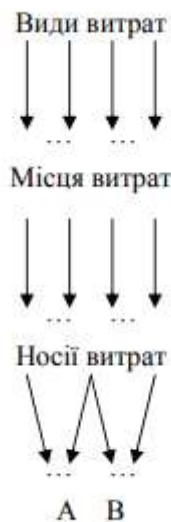


Рисунок 3.1 - Схема здійснення витрат

Проект містить 8 таблиць, які відповідають, за збереження користувачів, їх рівнів доступу, можливі категорії витрат, підрозділи, бюджети, зв'язкові таблиці, а також таблицю звітів.

Нормалізація бази даних.

Для зменшення дублювання даних і забезпечення цілісності база даних була нормалізована:

- Перша нормальна форма (1НФ): Всі поля містять лише атомарні значення.
- Друга нормальна форма (2НФ): Усі неключові атрибути залежні від первинного ключа.
- Третя нормальна форма (3НФ): Не залишилось транзитивних залежностей.

Зв'язки між таблицями

Зв'язки між сутностями бази даних відображають бізнес-логіку управління витратами. Використано такі типи зв'язків:

- "Один-до-багатьох": між таблицями "Категорії витрат" та "Витрати", "Підрозділи" та "Витрати".
- "Багато-до-багатьох": між "Користувачами" та "Підрозділами" через зв'язкову таблицю, якщо користувачі можуть працювати у декількох підрозділах.

Індексація даних

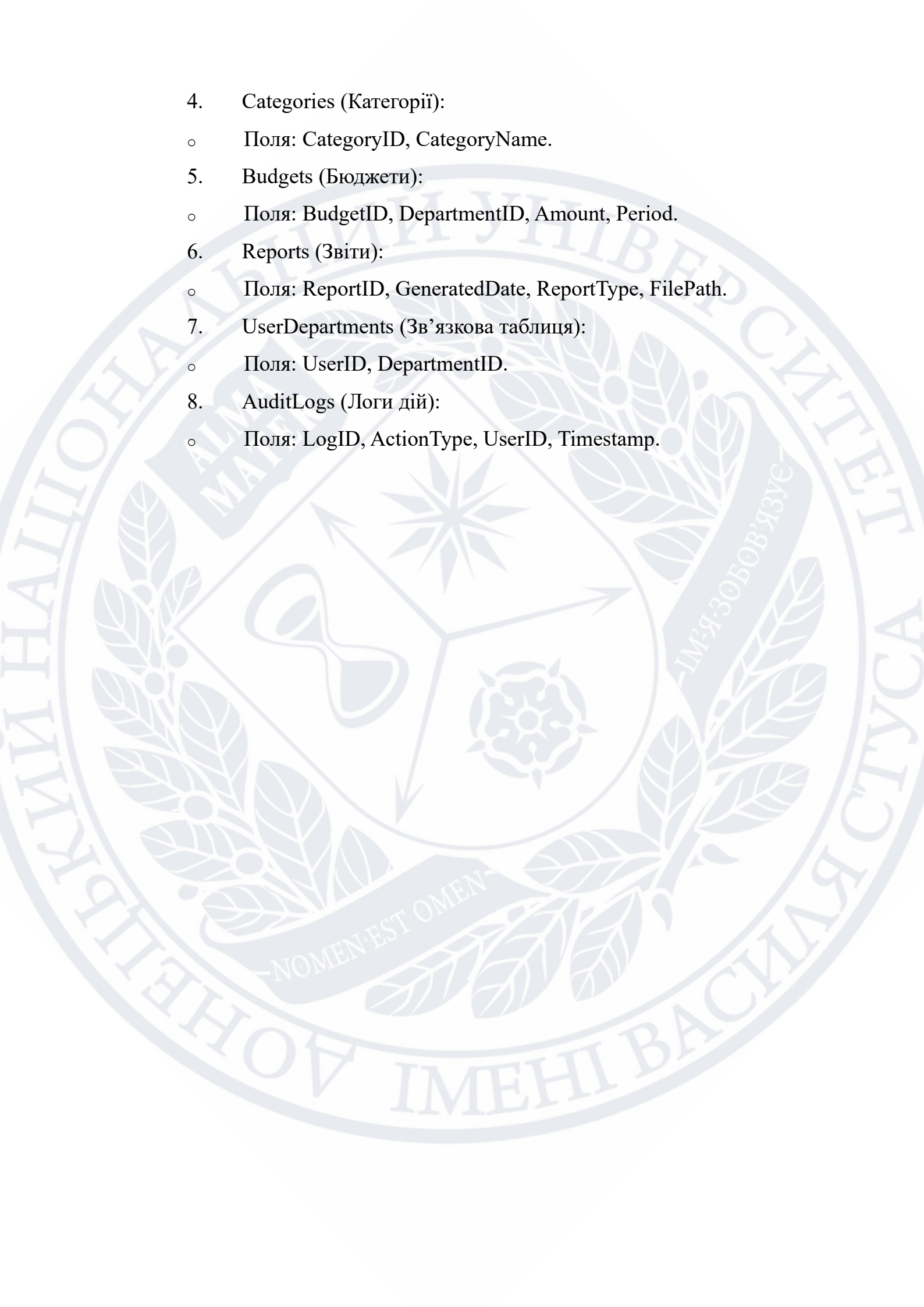
Для забезпечення швидкої обробки запитів до бази даних додано індекси:

- На ключових полях таблиць: категорія витрат, дати операцій, ідентифікатори користувачів і підрозділів.
- Індекси значно підвищують продуктивність при виконанні пошуку, сортування та фільтрації великих обсягів даних.

Структура бази даних

Проект бази даних містить 8 таблиць:

1. Users (Користувачі):
 - Поля: UserID, Name, Role, Email, Password.
2. Departments (Підрозділи):
 - Поля: DepartmentID, DepartmentName.
3. Expenses (Витрати):
 - Поля: ExpenseID, Amount, Date, CategoryID, DepartmentID, UserID, Description.

- 
4. Categories (Категорії):
 - Поля: CategoryID, CategoryName.
 5. Budgets (Бюджети):
 - Поля: BudgetID, DepartmentID, Amount, Period.
 6. Reports (Звіти):
 - Поля: ReportID, GeneratedDate, ReportType, FilePath.
 7. UserDepartments (Зв'язкова таблиця):
 - Поля: UserID, DepartmentID.
 8. AuditLogs (Логи дій):
 - Поля: LogID, ActionType, UserID, Timestamp.

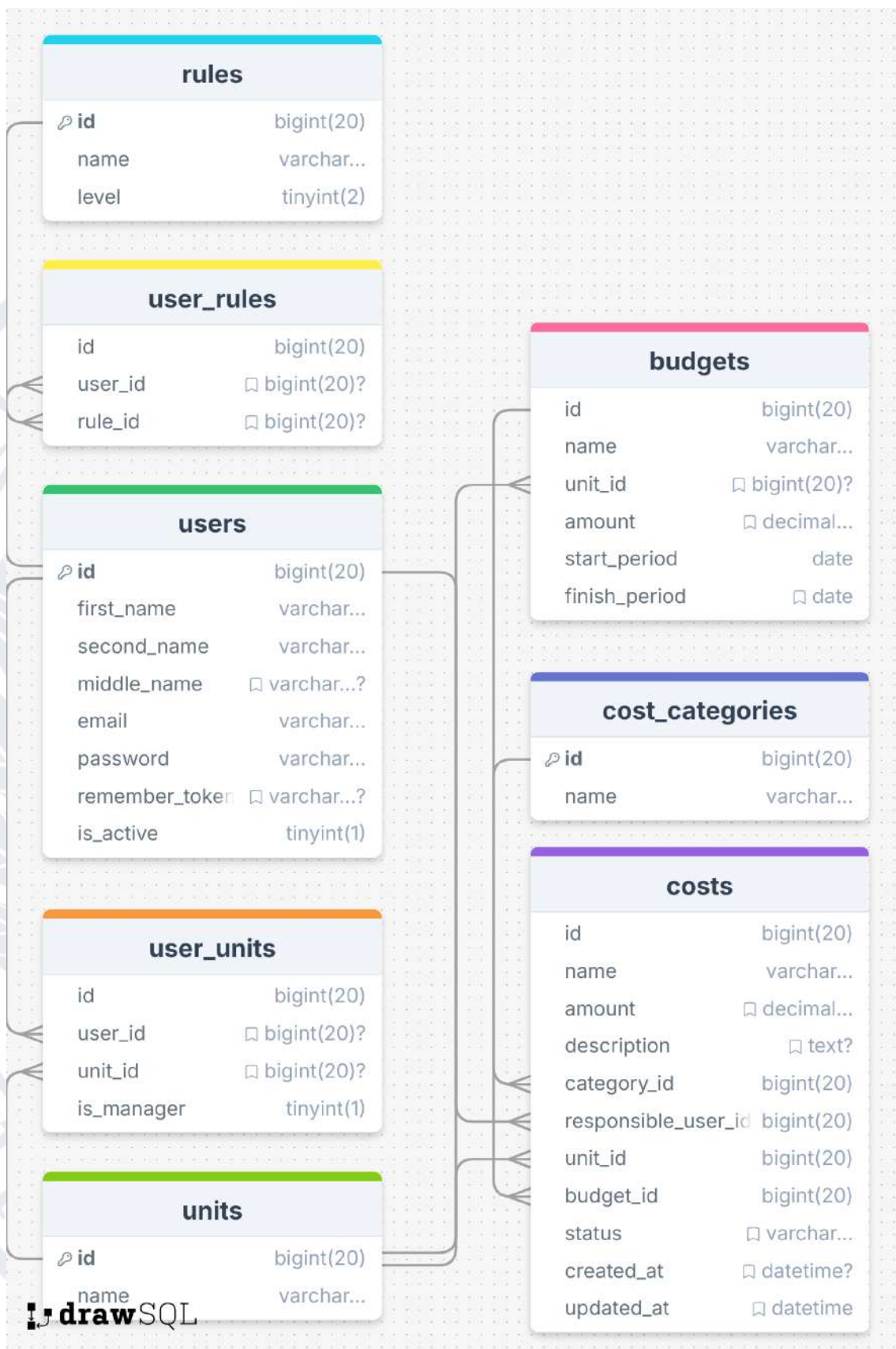


Рисунок 3.2 - База даних інформаційної системи управління витратами.

Ця база даних забезпечує централізоване зберігання всіх даних, необхідних для управління витратами, дозволяючи автоматизувати процеси аналізу та формування звітності.

3.3. Розробка серверної частини системи

Серверна частина системи виконує критично важливу функцію в архітектурі управління витратами, забезпечуючи реалізацію бізнес-логіки, безперебійну взаємодію між клієнтською частиною та базою даних, а також зберігаючи дані в надійному та доступному вигляді [21-24].

Основні функціональні компоненти:

1. Облік витрат

- Серверна частина обробляє запити на додавання нових витрат у базу даних, забезпечуючи їх перевірку за визначеними правилами.
- Реалізована функція категоризації витрат для аналізу за напрямками.
- Автоматичний розподіл витрат між відповідними категоріями та підрозділами.

2. Контроль за бюджетом

- Порівняння фактичних витрат із запланованими бюджетами в реальному часі.
- Генерація автоматичних попереджень або повідомлень у разі перевищення встановлених лімітів.
- Збереження історії перевищень для подальшого аналізу.

3. Формування звітів

- Обробка великих обсягів даних для формування регулярних та запитуваних звітів у форматах PDF, Excel.
- Автоматизація звітності для різних рівнів користувачів (бухгалтерія, менеджмент, керівництво).

Реалізація REST API

Для обміну даними між клієнтською частиною та сервером впроваджено REST API, яке дозволяє:

- GET-запити:
 - Отримання списку витрат, звітів, бюджетів.
 - Фільтрацію витрат за категоріями, підрозділами чи датою.
- POST-запити:
 - Додавання нових витрат.
 - Оновлення існуючих бюджетів.
 - Завантаження згенерованих звітів.
- DELETE-запити:
 - Видалення невірно доданих витрат чи звітів.

Забезпечення безпеки

1. Авторизація та автентифікація
 - Реалізовано механізм автентифікації за допомогою токенів (JWT).
 - Авторизація користувачів відповідно до ролей (адміністратор, бухгалтер, менеджер).
2. Захист даних
 - Усі запити між клієнтською частиною та сервером шифруються за допомогою SSL/TLS.
 - Логування дій користувачів для моніторингу та аудиту.
3. Контроль доступу
 - Розподіл прав доступу залежно від ролей користувачів: менеджери мають доступ лише до звітів свого підрозділу, адміністратори мають повний доступ.

Організаційно-інформаційна модель

Для забезпечення ефективного управління витратами було створено організаційно-інформаційну модель, яка включає:

- Інформаційне забезпечення: облік усіх даних про витрати, бюджети, категорії.

- Організація процесу планування: прогнозування витрат на підставі історичних даних.
- Контроль та прийняття рішень: аналіз відповідності поточних витрат запланованим бюджетам.
- Аналітичний блок: формування звітів, визначення причин перевищення витрат, пошук шляхів оптимізації.

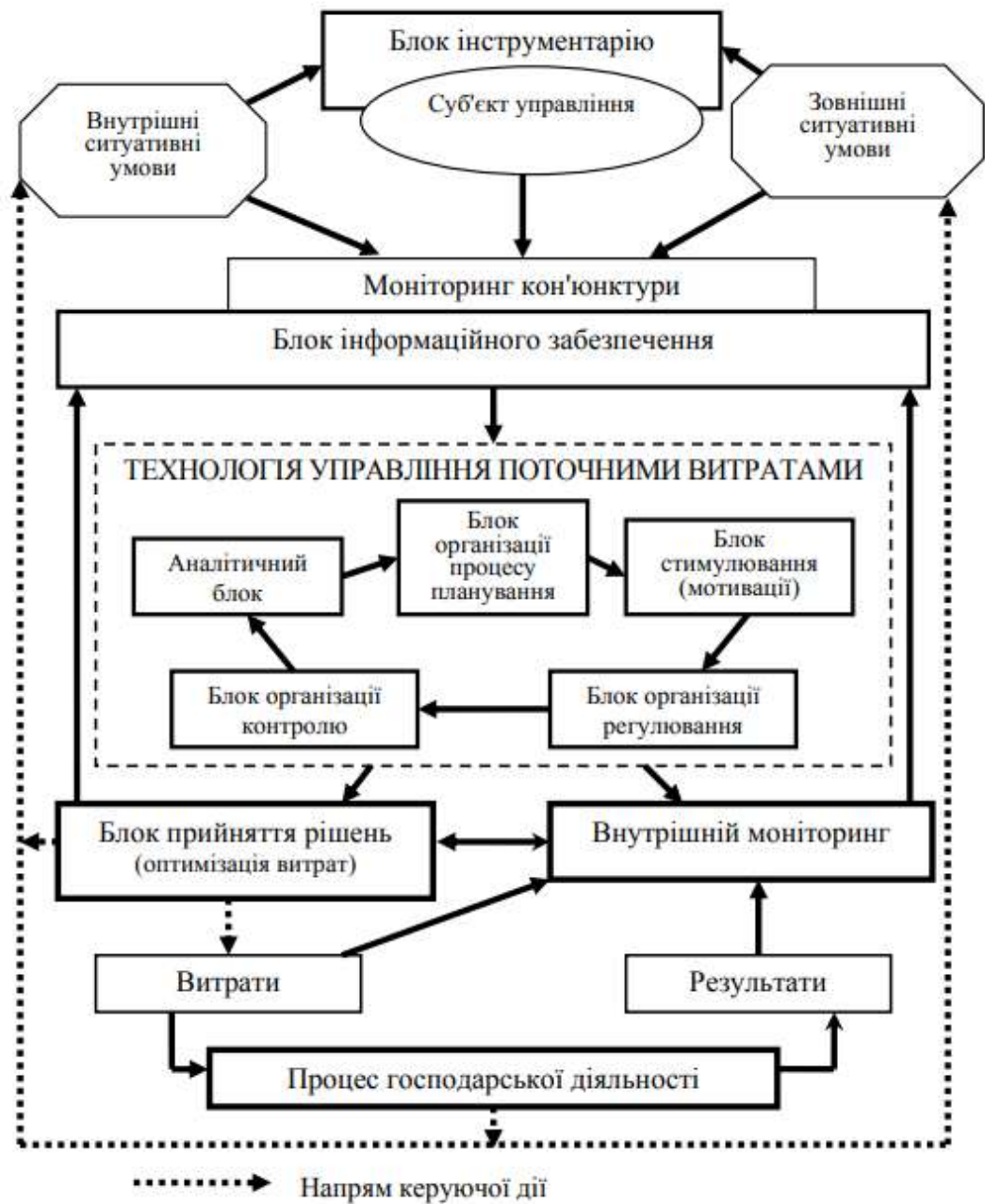


Рисунок 3.3 - Організаційно-інформаційна модель аналізу витрат компанії

Ця модель спрямована на досягнення основної мети — підвищення ефективності управління витратами, забезпечуючи швидке прийняття обґрунтованих рішень на основі аналітичних даних.

Розробка серверної частини з урахуванням вимог безпеки, ефективності та гнучкості дозволяє забезпечити надійність системи управління витратами. Інтеграція REST API, безпечного доступу до даних та функцій автоматизованої обробки робить систему зручною для кінцевих користувачів та ефективною для управління фінансами компанії.

3.4. Розробка клієнтської частини системи

Клієнтська частина системи забезпечує взаємодію кінцевих користувачів із системою через веб-інтерфейс. Вона повинна бути інтуїтивно зрозумілою та легкою у використанні.

Для розробки клієнтської частини використовуються сучасні фронтенд-технології React або Angular, які забезпечують швидку роботу інтерфейсу та інтерактивність:

- Панель управління витратами: на головній сторінці користувач може бачити загальні показники витрат за обраний період, а також відстежувати бюджет.
- Форма для введення витрат: користувачі можуть швидко додавати нові витрати, вибираючи категорії, підрозділи, дати та суми. Введені дані відразу передаються на сервер для збереження.
- Модуль звітності: користувачі можуть створювати, переглядати та завантажувати звіти за різні періоди, а також фільтрувати дані за категоріями або відділами.

Для полегшення аналізу даних клієнтська частина пропонує інтерактивні дашборди, які показують основні фінансові показники за допомогою графіків і діаграм:

- Лінійні та стовпчасті графіки для відображення динаміки витрат за обраний період.
- Кругові діаграми для відображення структури витрат за категоріями.
- Інтерактивні фільтри, що дозволяють деталізувати дані за обраними параметрами.

Клієнтська частина реалізована у вигляді веб-додатку, що дозволяє користувачам працювати з системою через будь-який браузер на різних пристроях (комп'ютер, планшет, смартфон), що підвищує зручність та гнучкість у використанні.

При першому вході на сайт, нас зустрічає сторінка авторизації. Для авторизації автоматично генеруються 8 користувачів, з різними рівнями доступів: Адміністратор, керівник, два менеджери і 4 робітники. В кожного з користувачів тестовий пароль “Password123”

Рисунок 3.4 - Головна сторінка застосунку.

При авторизації як Адміністратор ми маємо повний перелік можливостей:

1. Переглядати, створювати і редагувати підрозділи
2. Переглядати, створювати і редагувати категорії
3. Переглядати, створювати і редагувати бюджети на певний період
4. Переглядати, створювати і редагувати витрати

5. Переглядати, створювати і редагувати користувачів

6. Переглядати і створювати звіти

Користувач керівник (User Second) не має прав для маніпуляції з користувачами.

Користувачі менеджери також не мають і прав по маніпуляції з підрозділами.

Користувачі робітники мають права лише на додавання витрат, їх переглядання, редагування, а також на генерацію звітів.

Користувачі гості (автоматично не створюються), мають права лише на перегляд витрат і звітів.

Сторінки

На головній сторінці ми бачимо графіки статистики, а також можемо налаштовувати їх за допомогою фільтрів (період, підрозділи і категорії):

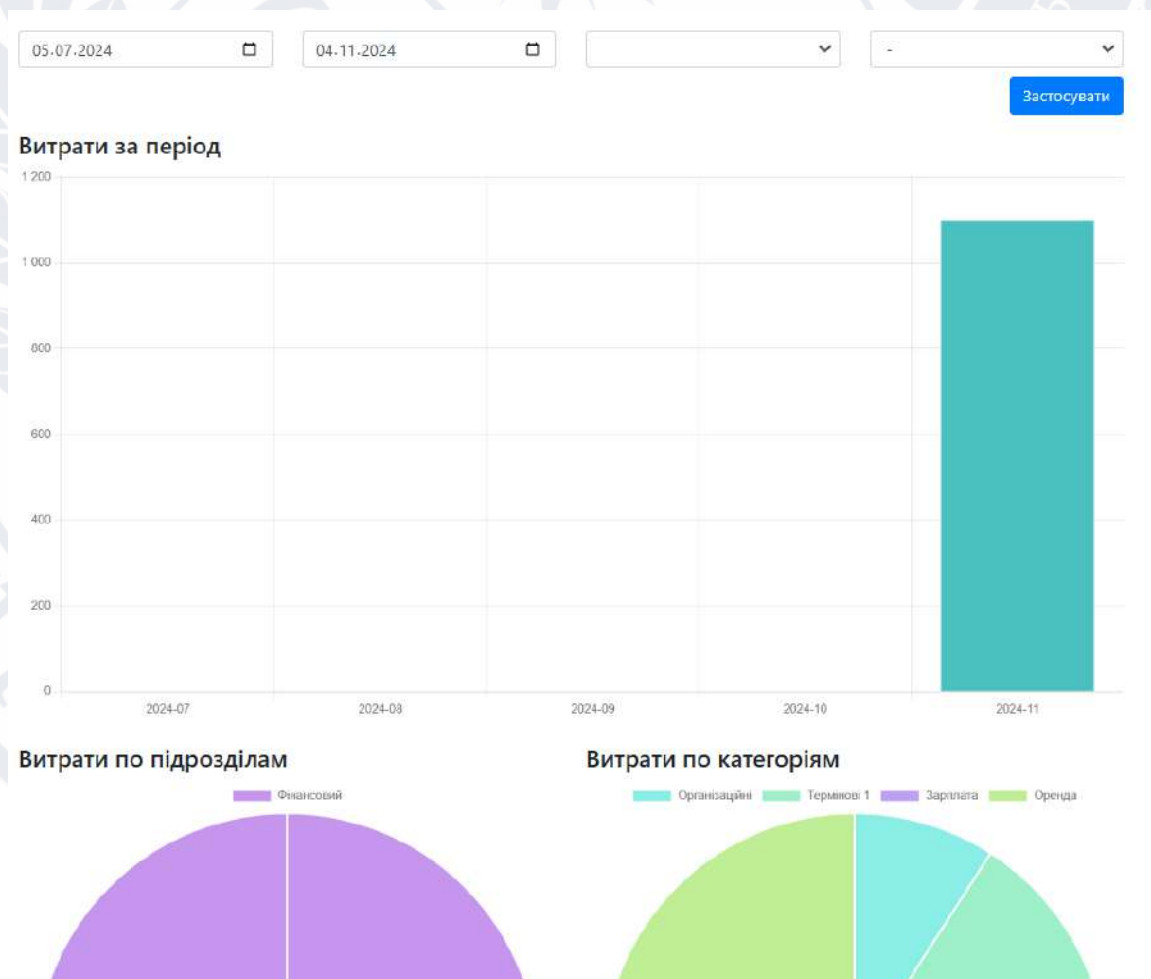


Рисунок 3.5 - Графічне представлення витрат по підрозділам та по категоріям

На сторінці підрозділів ми можемо переглядати їх, редагувати, додавати нових, а також призначати менеджерів підрозділу (можна додавати лише із списку учасників підрозділу):

#	Назва	Менеджер	Створити
1	Фінансовий	--	Редагувати
2	Логістичний	User Second	Редагувати
3	Оперативний	User Fifth	Редагувати
4	Клієнтський	--	Редагувати
5	Маркетинговий	--	Редагувати
6	Тестове створення	--	Редагувати

Previous 1 Next

Рисунок 3.6 - Категорії витрат

На сторінці категорій ми можемо переглядати категорії витрат, редагувати, додавати нові:

#	Назва	Створити
1	Організаційні	Редагувати
2	Термінові 1	Редагувати
3	Зарплата	Редагувати
4	Оренда	Редагувати
5	Логістика	Редагувати
6	Недодаткові	Редагувати

Previous 1 Next

Рисунок 3.7 - Категорії витрат

На сторінці бюджету ми можемо переглядати бюджет, редагувати, додавати нові, а також фільтрувати їх за періодом і підрозділом:

04.07.2024

03.11.2024

-

Застосувати

#	Назва	Підрозділ	Сума	Період	Створити
1	Hand made	Фінансовий	1 000,00	2024-10-30 - 2024-11-19	Редагувати
2	Тестовий	Клієнтський	100,00	2024-10-28 - 2024-11-01	Редагувати

Previous

1

Next

Рисунок 3.8 - Розподіл бюджету

На сторінці витрат ми можемо переглядати додані витрати (спочатку йдуть новіші), фільтрувати їх (період, підрозділ, статус витрат), додавати нові (підставляються дані поточного юзера) і редагувати існуючі. Також користувачі Адміністратор і Бос мають права затверджувати або відхиляти певні витрати. Витрати, які вийшли за межі бюджету виділяються червоним кольором.

Також є кнопка генерації звіту, який генерує pdf файл зі звітом у зручній табличній формі.

05.07.2024

04.11.2024

-

-

Застосувати

Створити звіт

#	Назва	Опис	Сума	Інформація	Статус	Створити
7	Admin	123123	100,00	Дата додавання: 2024-11-03 Категорія: Організаційні Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: User Fifth	Новий	Редагувати Затвердити Відхилити
6	teeest	I make this shit ine weak and I whant die	200,00	Дата додавання: 2024-11-03 Категорія: Зарплата Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: Admin Admin	Новий	Редагувати Затвердити Відхилити
3	teeest	I make this shit ine weak and I whant die	200,00	Дата додавання: 2024-11-02 Категорія: Термінові 1 Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: Admin Admin	Новий	Редагувати Затвердити Відхилити
4	teeest	I make this shit ine weak and I whant die	600,00	Дата додавання: 2024-11-02 Категорія: Оренда Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: Admin Admin	Відхилений	Редагувати
5	teeest	I make this shit ine weak and I whant die	200,00	Дата додавання: 2024-11-02 Категорія: Оренда Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: Admin Admin	Новий	Редагувати Затвердити Відхилити

Рисунок 3.9 - Розподіл витрат

На сторінці звітів ми можемо переглядати список згенерованих звітів і відкривати їх окремо:

#	Назва	Посилання
4	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04-1730640822650.pdf
5	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04-1730640884277.pdf
6	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04-1730640894489.pdf
7	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04-1730656163385.pdf
8	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04-1730656522873.pdf
9	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04	report-from-2024-07-05-to-2024-11-04-1730656597269.pdf

Previous

1

Next

Рисунок 3.10 - Звіт_1

localhost:3001/pdfs/report-from-2024-07-05-to-2024-11-04-1730656163385.pdf

1 / 1 | 100% +

#	Назва	Опис	Сума	Інформація	Статус
6	teeest	I make this shit ine weak and I whant die	200,00	Дата додавання: 2024-11-03 Категорія: Зарплата Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: Admin Admin	Новий
3	teeest	I make this shit ine weak and I whant die	200,00	Дата додавання: 2024-11-02 Категорія: Термінові 1 Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: Admin Admin	Новий
4	teeest	I make this shit ine weak and I whant die	600,00	Дата додавання: 2024-11-02 Категорія: Оренда Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: Admin Admin	Відхищений
5	teeest	I make this shit ine weak and I whant die	200,00	Дата додавання: 2024-11-02 Категорія: Оренда Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: Admin Admin	Новий
2	teeest	I make this shit ine weak and I whant die	200,00	Дата додавання: 2024-11-02 Категорія: Оренда Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: Admin Admin	Новий
1	teeest	I make this shit ine weak and I whant die	200,00	Дата додавання: 2024-11-02 Категорія: Оренда Підрозділ: Фінансовий Відповідальний: Admin Admin	Скасований

Рисунок 3.11 - Звіт_2

На сторінці користувачів Адміністратор має право на додавання користувачів, їх активацію/деактивацію, надання додаткових рівнів прав і додавання користувача до певного підрозділу.

#	Ім'я	Email	Підрозділ	Активований	Створити
2	User Second	user.second@gmail.com	Логістичний	Так	Редагувати
3	User Third	user.third@gmail.com	Логістичний	Так	Редагувати
4	User Fourth	user.fourth@gmail.com	Оперативний	Так	Редагувати
5	User Fifth	user.fifth@gmail.com	Оперативний	Так	Редагувати
6	User Sixth	user.sixth@gmail.com	Клієнтський	Ні	Редагувати
7	User Seventh	user.seventh@gmail.com	Маркетинговий	Так	Редагувати

[Previous](#)
[1](#)
[Next](#)

Рисунок 3.12 - Сторінка адміністратора

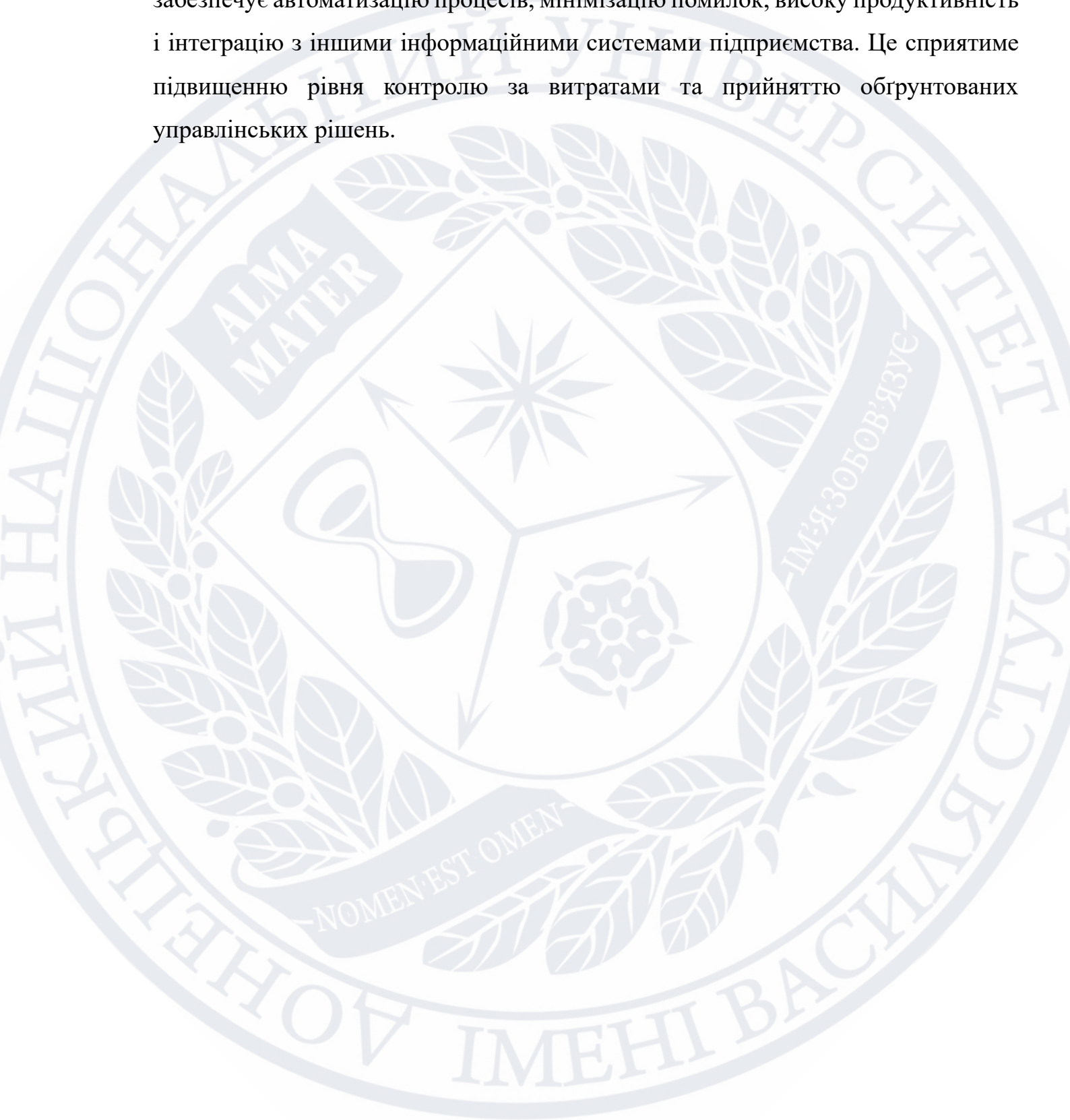
Детально розглянуто етапи проектування інформаційної системи управління витратами, які включають розробку бази даних, серверної частини та вибір відповідних технологій для реалізації системи.

Розробка бази даних дозволила визначити основні сутності та їхні взаємозв'язки, що забезпечує ефективне зберігання, обробку та аналіз даних. Використання реляційних СУБД, таких як PostgreSQL або MySQL, забезпечує високу надійність та продуктивність, що є критичним для роботи з великими обсягами інформації.

Серверна частина системи була спроектована з урахуванням сучасних вимог до безпеки, масштабованості та інтеграції з іншими системами. Реалізація бізнес-логіки через REST API гарантує гнучкість і можливість обміну даними з ERP-системами та бухгалтерськими програмами, що значно розширює функціональні можливості розробленої системи.

Вибір веб-технологій, таких як React і Angular, дозволив створити зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів. Використання цих інструментів забезпечує швидкодію системи, адаптивність до змінних потреб користувачів і можливість реалізації інтерактивних функцій, таких як динамічні звіти та графіки [25-31].

Узагальнюючи, проведені роботи дозволили створити основу для впровадження ефективної інформаційної системи управління витратами, яка забезпечує автоматизацію процесів, мінімізацію помилок, високу продуктивність і інтеграцію з іншими інформаційними системами підприємства. Це сприятиме підвищенню рівня контролю за витратами та прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.



ВИСНОВКИ

Розвиток інформаційних систем і технологій та перехід на процесно-орієнтоване управління зумовить активізацію внутрішніх можливостей підприємства, що у свою чергу дозволить розвивати потенціал співробітників підприємства, удосконалити бізнес-процеси, підвищити ефективність внутрішніх процесів на підприємстві і розвивати його інноваційну діяльність. Реалізація інноваційних технологій повинна спиратися не тільки на потреби самого підприємства, а на потреби ринку та споживачів. Розробка і впровадження інноваційних інформаційних систем, які забезпечують автоматизацію управління бізнес-процесів сприятиме ефективному функціонуванню інформаційного простору підприємства, що є визначальним чинником розвитку сучасних підприємств.

Розробка інформаційної системи для управління витратами включає вибір сучасних технологій, проектування бази даних, реалізацію серверної та клієнтської частин. Це забезпечує ефективність системи, її зручність у використанні та гнучкість у майбутньому масштабуванні. Завдяки цим рішенням компанії зможуть оптимізувати процеси контролю витрат, автоматизувати звітність і покращити фінансове планування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Чупріна М. О., Шеховцова І.А. Використання ІТ-інструментів для оптимізації управління бізнес-процесами підприємств України. Економічний вісник Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”. 2016. № 13. С. 324-329.
2. Чорнобай Л. І., Дума О. І. Бізнес-процеси підприємства: загальна характеристика та економічна суть. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2013. № 769. С. 125-131.
3. Бортнік А. М. Процесне управління бізнесом: сутність і переваги впровадження. Науковий вісник Національного університету державної податкової служби України (економіка, право). 2013. № 3. С. 30-36.
4. Довба І. В., Сойма С. Ю. Особливості оптимізації управління бізнес-процесами підприємства та методи їх удосконалення [Електронний ресурс]. Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія: Економіка та суспільство. 2016. №6. С. 130–133.
5. Андрушків Б. М., Мельник Л. М. Формування системи бізнес-процесів підприємства у контексті сталого розвитку. Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. 2015. Вип. 2(1). С. 91-97.
6. Клепікова О.А. Сучасний стан і місце інформаційних технологій в управлінні підприємством. Науковий вісник міжнародного гуманітарного університету. Економіка і менеджмент. Одеса: МГУ, 2013. № 5. С. 74 77.
7. Morozov S., Piontek M., Tolujew J. Protocol-based interpretation of discrete event processes in logistics systems. Simulation in Supply Chain Management and Logistics. Magdeburger Schriften zur Logistik. Magdeburg: LOGiSCH. 2005. № 19. pp. 15-27.
8. Hrynchyshyn, Y. (2022). Вдосконалення процесу бюджетування підприємств в умовах невизначеності. Economy and Society, (43). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-6>

9. Pervuliak, I. and Skljär, Y. (2020). Features of formation of financial result through cost management. *Agrosvit*, (15), 54. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2020.15.54>
10. Zinovieva, O. and Гешева, Г. (2023). Огляд програмних засобів імітаційного модулювання. *Вісник Херсонського Національного Технічного Університету*, (3(82)), 47-52. <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2022.3.6>
11. Глушач, Ю. and Фальченко, О. (2021). Методичні аспекти обліку витрат та калькулювання собівартості продукції у вітчизняній та зарубіжній обліковій практиці. *Economy and Society*, (29). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-29-49>
12. Кірдіна, О. (2023). Управління витратами підприємств залізничного транспорту в контексті цифрових трансформацій: теоретико-методологічний аспект. *Вісник Економіки Транспорту І Промисловості*, (83), 47-57. <https://doi.org/10.18664/btie.83.300293>
13. Назаренко, Т., Franchuk, I., & Viter, S. (2021). Methodological aspects of accounting and management of expenditures on the production of goods. *Ekonomika Ta Derzhava*, (7), 83. <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.7.83>
14. Пеняк, Ю. (2023). Інструментарій обліково-аналітичного управління витратами. *Проблеми Сучасних Трансформацій Серія Економіка Та Управління*, (9). <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-9-09-03>
15. Свірський, Ю. (2023). Аналізування імітаційних моделей в управлінні бізнес-процесами. *Актуальні Питання У Сучасній Науці*, (12(18)). [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-12\(18\)-151-164](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-12(18)-151-164)
16. Wilson, H. J. (2016). "Standardization of Microservices Integration with Third-Party APIs in Contemporary Web Applications." New York: Springer.
17. Гончаренко, Л. М. (2018). "Сучасні підходи до розробки мікросервісних архітектур на базі Node.js." Запоріжжя: Видавництво ЗНУ.
18. Baker, R. J. (2015). "Efficient Methods for Interacting with Microservices on the Node.js Platform." London: Wiley.

19. Сидоренко, О. П. (2016). "Оптимізація взаємодії з мікросервісами у великих веб-проектах." Львів: Видавництво ЛНУ ім. І. Франка.
20. Clark, M. A. (2019). "Simplifying Microservices Integration in Node.js Applications: Practical Insights." Berlin: Pearson Education.
21. Козак, І. І. (2017). "Стандартизація інтеграції з мікросервісами та сторонніми API в сучасних веб-додатках." Київ: Видавництво КПІ.
22. Hill, S. P. (2018). "Impact of Architectural Decisions on Microservices Integration in Web Applications." San Francisco: McGraw-Hill Education.
23. Біловол, В. В. (2019). "Аспекти безпеки при інтеграції з мікросервісами у Node.js додатках." Запоріжжя: Видавництво ЗНУ.
24. Garcia, A. O. (2017). "Strategies for Interaction with Third-Party APIs: Lessons from Node.js Developers." Amsterdam: Addison-Wesley.
25. Попов, С. С. (2017). "Вплив архітектурних рішень на ефективність інтеграції мікросервісів у веб-додатках." Одеса: Видавництво ОНУ ім. І. І. Мечникова.
26. Mitchell, P. Q. (2016). "Security Considerations in Microservices Integration with Node.js." New York: Apress.
27. Головченко, А. О. (2016). "Стратегії взаємодії зі сторонніми API в сучасних веб-системах." Харків: Видавництво ХНУ ім. В. Н. Каразіна.
28. Sanders, T. R. (2015). "Role of Node.js in Microservices and External API Communication: A Comprehensive Guide." London: Prentice Hall.
29. Ткаченко, О. В. (2019). "Аспекти безпеки при інтеграції з мікросервісами у Node.js додатках." Запоріжжя: Видавництво ЗНУ.
30. Baker, R. J. (2015). "Efficient Methods for Interacting with Microservices on the Node.js Platform." London: Wiley.
31. Сидоренко, О. П. (2016). "Оптимізація взаємодії з мікросервісами у великих веб-проектах." Львів: Видавництво ЛНУ ім. І. Франка.



ДОДАТКИ

Файл **package.json**, на базі Node.js для управління залежностями, налаштуваннями та скриптами.

```
{
  "name": "costs-controller",
  "type": "module",
  "version": "1.0.0",
  "description": "",
  "main": "index.js",
  "scripts": {
    "build": "rollup -c",
    "dev": "rollup -c -w",
    "start": "sirv public --no-clear",
    "migration": "node ./db/migration.js",
    "db:seed": "node ./db/seeds.js",
    "serve": "node public/index.js",
    "serve:dev": "nodemon public/index.js"
  },
  "devDependencies": {
    "@rollup/plugin-commonjs": "^17.0.0",
    "@rollup/plugin-node-resolve": "^11.0.0",
    "@rollup/plugin-terser": "^0.2.0",
    "rollup": "^2.3.4",
    "rollup-plugin-css-only": "^3.1.0",
    "rollup-plugin-livereload": "^2.0.0",
    "rollup-plugin-scss": "^3.0.0",
    "rollup-plugin-svelte": "^7.0.0",
    "sass": "^1.70.0",
    "svelte": "^3.39.0",
    "svelte-preprocess": "^5.1.3"
  }
}
```

```
},  
"author": "Donnu student",  
"license": "ISC",  
"dependencies": {  
  "@noble/secp256k1": "^1.5.3",  
  "@rollup/plugin-json": "^6.0.0",  
  "axios": "^1.4.0",  
  "bignumber.js": "^9.1.2",  
  "chart.js": "^4.4.6",  
  "crypto-js": "^4.1.1",  
  "dotenv": "^16.3.1",  
  "ecpair": "^2.1.0",  
  "express": "^4.18.2",  
  "fs": "^0.0.1-security",  
  "global": "^4.4.0",  
  "http": "^0.0.1-security",  
  "https": "^1.0.0",  
  "mysql": "^2.18.1",  
  "node-telegram-bot-api": "^0.64.0",  
  "puppeteer": "^23.6.1",  
  "sirv-cli": "^2.0.2",  
  "svelte-routing": "^1.11.0",  
  "tiny-secp256k1": "^2.2.3"  
}  
}
```

```
import svelte from 'rollup-plugin-svelte';
import commonjs from '@rollup/plugin-commonjs';
import resolve from '@rollup/plugin-node-resolve';
import livereload from 'rollup-plugin-livereload';
import json from '@rollup/plugin-json';
import terser from '@rollup/plugin-terser';
import scss from "rollup-plugin-scss";

const production = !process.env.ROLLUP_WATCH;

function serve() {
  let server;

  function toExit() {
    if (server) server.kill(0);
  }

  return {
    writeBundle() {
      if (server) return;
      server = require('child_process').spawn('npm', ['run', 'start', '--', '---dev'], {
        stdio: ['ignore', 'inherit', 'inherit'],
        shell: true
      });

      process.on('SIGTERM', toExit);
      process.on('exit', toExit);
    }
  };
}

export default [
  {
    input: 'resources/main.js',
    output: {
      sourcemap: true,
      format: 'iife',
      name: 'app',
      file: 'public/bundle.js'
    },
    plugins: [
      svelte({
        compilerOptions: {
```

```

        compilerOptions: {
            // enable run-time checks when not in production
            dev: !production,
            hydratable: true
        }
    })),
    json(),

    scss({
        include: ["/**/*.css", "**/*.scss", "**/*.sass"],
        output: `public/css/style.css`,
        failOnError: true,
        runtime: require("sass"),
    }),

    // If you have external dependencies installed from
    // npm, you'll most likely need these plugins. In
    // some cases you'll need additional configuration -
    // consult the documentation for details:
    // https://github.com/rollup/plugins/tree/master/packages/commonjs
    resolve({
        browser: true,
        dedupe: ['svelte']
    }),
    commonjs(),

    // In dev mode, call `npm run start` once
    // the bundle has been generated
    !production && serve(),

    // Watch the `public` directory and refresh the
    // browser on changes when not in production
    !production && livereload({
        watch: "public/App.js",
        delay: 200
    }),

    // If we're building for production (npm run build
    // instead of npm run dev), minify
    production && terser()
],
watch: {
    clearScreen: false
}
},
},
{
    input: "resources/App.svelte",
    output: {
        exports: "default",
        sourcemap: false,
        format: "es",
        name: "app",
        file: "public/App.js"
    },
    plugins: [
        svelte({
            compilerOptions: {
                generate: "ssr",
                hydratable: true
            }
        }),
        json(),
        resolve(),
        commonjs(),
        production && terser()
    ]
}
}

```