

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ, УПРАВЛІННЯ,
ПРАВА ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти магістр

на тему: **«Інформаційна система для обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Інформаційні управляючі системи та
технології
спеціальності 126 Інформаційні системи
та технології
ступеня вищої освіти магістр
групи 126ІСТмд_21
Аксюк В.В.
Керівник: Поночовний Ю.Л.
Рецензент: Брикун О.М.

Полтава – 2023 року

ВСТУП

Актуальність теми. У кінці 60-х років минулого століття з'явилася потреба у надійній системі для зберігання та обробки даних. Спочатку ці дані створювалися фінансовими установами. Тоді не існувало однозначних стандартів роботи з даними, і на підприємствах доводилося вручну систематизувати цю інформацію. Основні проблеми того часу включали [1, 2]:

- різні формати файлів;
- потребу у вирівнюванні даних у різних файлах, щоб уникнути суперечностей у інформації;
- складність створення та підтримки конкретних даних при зміні структури.

Необхідність автоматизованого обліку параметрів обслуговування обчислювальної техніки на різних підприємствах визначає актуальність проведених досліджень. Складність в обліку придбання, реєстрації, переміщення та ремонту різних видів техніки вимагає розробки баз даних з різними відношеннями, зв'язками між ними та нормалізацією.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами. Робота відповідає дослідженням в межах науково-дослідної роботи «Розвиток підприємництва: управлінські, економічні, інноваційна та правові аспекти» відповідно до договору №9 від 15.05.2023 р. між ТОВ «ПАФ Гарант» та Полтавським державним аграрним університетом (розділ «Обґрунтування показників оцінювання гарантоздатності розподілених інформаційних систем»).

Метою кваліфікаційної роботи є забезпечення обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства шляхом розробки бази даних (проектування її логічної та фізичної схем, нормалізації її відношень).

Завданнями кваліфікаційної роботи є:

- аналіз сценаріїв обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства на умовах ІТ-аутсорсингу;
- проектуванні бази даних для інформаційної системи для обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства;
- налаштування бази даних для клієнт-серверної архітектури інформаційної системи.

Об'єктом дослідження є процеси проектування та розробки баз даних.

Предметом дослідження є методи проектування логічної та фізичної схем баз даних та нормалізації їх відношень.

Методи дослідження – проведені в роботі дослідження базуються на методах системного аналізу та теорії реляційної алгебри, які використовувалися при аналізі предметної області та розробці бази даних для обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства.

Інформаційна база кваліфікаційної роботи складається з наукових статей, міжнародних аналітичних видань і звітів, матеріалів наукових конференцій інтернет-ресурсів, що містять інформацію про методологію проектування та розробки баз даних, чинні нормативні документи, що регулюють облік та обслуговування техніки і програмних засобів.

Елементи наукової новизни полягають у дослідженні методів перенесення бази даних з локальної СУБД MS Access до клієнт-серверної СУБД MySQL.

Практична значущість роботи полягає в можливості повторного застосування та модифікації розробленої бази даних для обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства. Отримані результати можуть бути корисними для ІТ фахівців при моделюванні спеціалізованих інформаційних управляючих систем.

Апробація результатів дослідження відбувалася шляхом оприлюднення доповідей на наукових конференціях, семінарах.

Публікації. За результатами проведеного дослідження опубліковано тези: «Забезпечення безпеки та цілісності даних в інформаційних системах підприємств», Матеріали XII Міжнар. наук. конференції «Інформаційні технології в енергетиці та агропромисловому комплексі», м. Львів, 04-06 жовтня 2023 р.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи логічно пов'язані з задачами досліджень. Робота містить перелік умовних позначень, вступ, три розділи основної частини, висновки, список використаних джерел, додатки. Загальний обсяг текстової частини дипломної роботи складає 62 сторінки формату А4. Вона містить 16 рисунків і 4 таблиці. У роботі використано 44 науково-технічних джерела.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СЦЕНАРІЇВ ОБЛІКУ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕХНІКИ І ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ПІДПРИЄМСТВА НА УМОВАХ ІТ- АУТСОРСИНГУ

1.1 Аналіз необхідності автоматизації обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства

Сьогодні важко уявити довільну компанію без комп'ютерів. Незалежно від того, що робить фірма, обслуговування комп'ютерів гарантує її успішне функціонування. Але техніка може вийти з ладу, що призведе до зупинки роботи або втрати даних. Хоча підприємство може мати своїх ІТ-спеціалістів, частіше вигідніше використовувати послуги зовнішнього обслуговування ІТ. Це передбачає передачу управління комп'ютерними ресурсами однієї компанії іншій. Такий підхід особливо популярний серед менших та середніх підприємств [3]. Клієнт платить за результат, а не за кожний виїзд. Договір абонентського обслуговування чітко визначає частоту відвідувань та обсяг планових робіт.

Ці послуги включають в себе підтримку програмного забезпечення, обслуговування обладнання, забезпечення безпеки та контролю мережі, підтримку комунікацій та правову сторону використання програм. Для обслуговування комп'ютерної техніки підприємство може мати свій штат спеціалістів – комп'ютерників, але вигідніше скористатися послугами ІТ-аутсорсингу [4].

ІТ-аутсорсинг – це передача прав на доступ і управління комп'ютерними ресурсами однієї компанії іншій [5, 6]. Найбільшою популярністю користується ІТ-аутсорсинг серед малих і середніх підприємств. Клієнт платить за кінцевий результат, а не за термінові виїзди – обмежень на кількість термінових виїздів у компанії немає, крім того, договором на абонентське обслуговування передбачається плановий візит клієнта двічі в місяць з метою проведення планових робіт. У межах послуг ІТ-аутсорсингу компанія виконує великий перелік видів послуг, наведених нижче.

1. Підтримка користувацького системного та прикладного програмного забезпечення, офісних застосунків [7]:

- ОС Windows, Linux, MacOS;
- Microsoft Office 2003...2021;
- програм Клієнт-Банк;
- прикладних програм, СУБД.

2. Обслуговування периферійних пристроїв:

- підключення, налаштування периферійних пристроїв;
- усунення несправностей на рівні програмного забезпечення;
- співробітництво з сервіс-центрами.

3. Підтримка систем контролю та безпеки:

- аудіо-відео спостереження;
- комплексний антивірусний захист організації на рівні ПК, файлових, поштових і прикладних серверів, інтернет-шлюзів;
- своєчасне оновлення антивірусних баз;
- резервне копіювання/відновлення даних у прикладних системах;
- контроль Інтернет-трафіку.

4. Підтримка комунікацій:

- підключення офісів до Інтернету;
- моніторинг, облік і контроль Інтернет-трафіку, збір і аналіз статистики;
- корпоративна електронна пошта;
- організація термінального доступу до програм (1С та ін.), оптимізація продуктивності, віддалені робочі місця;
- контроль за безперебійним функціонуванням локальної мережі та серверів;
- професійна консультативна допомога.

5. Легалізація та ліцензування програмного забезпечення:

- оптимізація витрат на придбання та експлуатацію програмного забезпечення;

– легалізація та ліцензування програмного забезпечення, впровадження процесів щодо обліку ліцензій.

Таблиця 1.1 відображає зміни в кількості робочих місць, які обслуговує компанія [8].

Таблиця 1.1 – Динаміка зміни кількості робочих місць

Роки	2021				2022			
Квартал	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
ПК	29	30	30	30	28	29	32	28
Клієнтів	8	7	7	7	7	8	6	7

Рисунок 1.1 показує, як змінювалася загальна кількість комп'ютерів у клієнтів, які отримують абонентське обслуговування від компанії ІТ-аутсорсингу протягом останніх двох років.

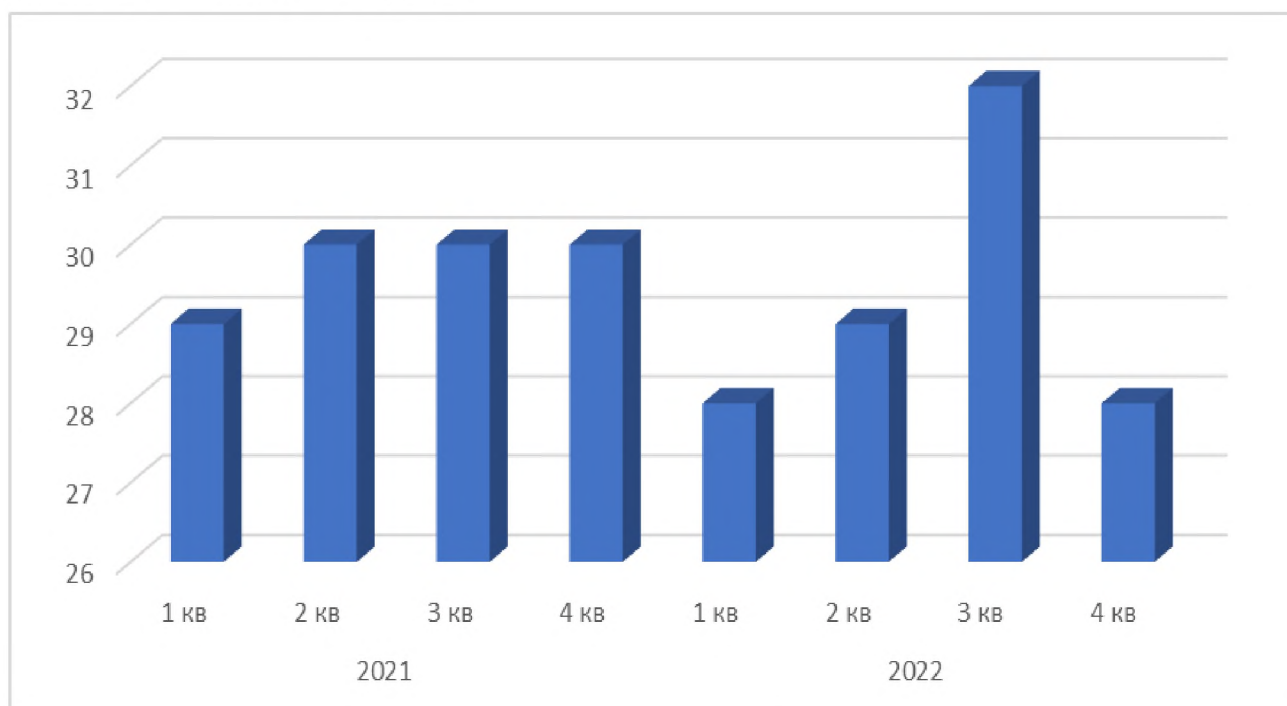


Рисунок 1.1 – Графік зміни загальної кількості обслуговуваних комп'ютерів

З рисунка 1.1 видно, що в компанії невелика кількість клієнтів, і ситуація з ІТ-аутсорсингом за останні два роки залишається практично без змін, жодних покращень не відбулося. Застосування бази даних для автоматизації обліку

комп'ютерної техніки клієнтів покращить якість та швидкість надання ІТ-послуг, що, ймовірно, призведе до зростання кількості клієнтів [9]. Це дозволить більш ефективно використовувати існуючу організаційну структуру підприємства (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Приклад організаційної структури підприємства

В теперішній момент компанія операційно малоздатна у вирішенні проблем клієнтів, що відображається на якості послуг [10, 11]. Впровадження інформаційної системи для обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства дозволить запобігти численним можливим проблемам, пов'язаним з ІТ-інфраструктурою, завдяки більш якісному обліку та контролю критичних параметрів клієнта. Ця система передбачатиме попереднє виявлення негативних змін технічних характеристик комп'ютерних систем.

Облік таких показників, як температура процесора і жорсткого диска, а також обсяг вільного простору на системному розділі, здійснюється неефективно, використовуються застарілі методи обчислень. Очевидно, що технологія збору, реєстрації, зберігання, обробки та передачі інформації у клієнтів потребує удосконалення. Облік програмного забезпечення ведеться недостатньо уважно. Впровадження цієї системи змінить ситуацію, що призведе до значного покращення обслуговування клієнтів [12].

Автоматизація обслуговування комп'ютерів буде особливо актуальною зі збільшенням кількості клієнтів. Якщо деякі дані наразі зберігаються тільки в пам'яті працівника, що обслуговує комп'ютери, то зі зростанням кількості клієнтів і, відповідно, комп'ютерів, такий підхід буде неефективним, тому що неможливо буде запам'ятати всю необхідну інформацію. Тому автоматизація стане критично важливою при розширенні бази клієнтів.

1.2 Аналіз переваг та недоліків ІТ-аутсорсингу

Щоб утримувати в штаті команду комп'ютерних фахівців, потрібні значні витрати: обладнання робочих місць, виділення окремого приміщення та оплата непостійної праці. Обслуговування комп'ютерів не потребує повного робочого дня, що робить це витратним. ІТ-аутсорсинг вирішує ці проблеми. Заощадження витрат стає можливим при використанні послуг ІТ-аутсорсингу. Клієнт може визначити ступінь управління комп'ютерними ресурсами своєї компанії – ІТ-аутсорсинг передбачає різні моделі обслуговування комп'ютерів. Таким чином, ІТ-аутсорсинг – це регульована діяльність, здатна задовольнити будь-які інтереси клієнта.

Інформаційні технології стрімко розвиваються, а з ними й ІТ-аутсорсинг. Обслуговування комп'ютерів на абонентській основі стало однією з ключових задач керівництва підприємства. У Європі витрати на ІТ-аутсорсинг часом перевищують половину бюджету фірми, що призначений для фінансування ІТ [12]. Це свідчить про те, що ІТ-аутсорсинг – надійний і ефективний інструмент для розвитку бізнесу, який ефективно допомагає в обслуговуванні комп'ютерів. Ситуація з послугою ІТ-аутсорсингу в нашій країні дещо відрізняється – керівники фірм готові витратити на ІТ-аутсорсинг до 20% відповідного бюджету [13]. Але постійне зростання інтересу до ІТ-аутсорсингу дозволяє очікувати ще вищих результатів, особливо враховуючи той факт, що всього кілька років тому у нас мало хто чув про ІТ-аутсорсинг, і обслуговування комп'ютерів проводилося власними ресурсами.

Переваги передачі управління інформаційною системою на аутсорсинг включають [14]:

- можливість сфокусуватися на основному бізнесі завдяки делегуванню обов'язків експлуатації та підтримки ІТ-інфраструктури фахівцям у сфері ІТ-аутсорсингу;
- зменшення витрат на підтримку працездатності та забезпечення експлуатації ІТ-інфраструктури. Гнучке керування витратами на експлуатацію ІТ в залежності від економічної ситуації бізнесу компанії;
- вища якість послуг постачальника ІТ-аутсорсингу порівняно з послугами власних служб, якість послуг ІТ-аутсорсингу визначено у контракті (SLA), контрольовано та застраховано штрафними санкціями.

Передавши обслуговування інформаційних процесів на ІТ-аутсорсинг, компанія отримує ряд переваг [15]:

- зниження загальних витрат (в середньому від 30% до 60%);
- зменшення бази оподаткування;
- професійне обслуговування;
- контрактні відносини;
- зниження ризиків;
- своєчасне вирішення різноманітних питань.

Фахівці з ІТ-аутсорсингу також здійснюють обслуговування машин. Рекомендується привести всі комп'ютери до визначених стандартів, таких як об'єм пам'яті, HDD та частота процесора, які забезпечують нормальну роботу програмного забезпечення, що встановлюється.

ІТ-аутсорсинг – це не лише підтримка комп'ютерів, але й обслуговування офісної техніки [16, 17]. Сучасна офісна техніка є невід'ємною частиною роботи будь-якої компанії. Копіювальні апарати, принтери, сканери, факси та багатофункціональні пристрої становлять основу офісної діяльності. Ці пристрої забезпечують оперативну обробку документів, друкування необхідної інформації або її перетворення в електронний вигляд, а також забезпечують зв'язок з клієнтами та партнерами компанії.

Сучасні багатофункціональні пристрої можуть не лише друкувати, сканувати та копіювати документи, але й виконувати функції факсового сервера, інтегруватися з поштовим сервером підприємства. Багато компаній віддають перевагу використанню інших фахівців з ІТ-аутсорсингу для обслуговування таких пристроїв. Оскільки налаштування МФУ може проводити внутрішній спеціаліст, ремонт та технічне обслуговування зазвичай здійснюються сервісними центрами, спеціалізованими на цьому.

В Україні сфера ІТ-аутсорсингу почала розвиватися значно пізніше, ніж у Європі чи США [19], тому багато компаній спочатку не можуть визначитися, що краще: мати власного ІТ-фахівця чи звернутися за допомогою до зовнішніх фахівців. До вартості ІТ-аутсорсингу також може включатися ліцензування усього встановленого користувачем програмного забезпечення. Зазвичай встановлюється список програм, доступних для використання на робочому місці, а користувачі не мають права на встановлення нових програм.

Основне завдання адміністратора ІТ-аутсорсингу – це робота з серверним обладнанням та програмним забезпеченням [20, 7]. Вибір серверної платформи визначається, перш за все, основними функціями сервера, однак перевага серверного устаткування – у його розширених можливостях. Вибір сервера пов'язаний з програмним забезпеченням, яке буде використовуватися на ньому.

ІТ-аутсорсинг також включає в себе не лише обслуговування обладнання, але і управління програмним забезпеченням [21]. Адміністратори забезпечують встановлення, налаштування та моніторинг програм, необхідних для роботи компанії. Це може включати операційні системи, бази даних, різноманітні програми для офісної продуктивності та безпеки даних.

Підтримка програмного забезпечення також охоплює усунення помилок, виявлення потенційних загроз безпеці та вчасне оновлення програм для забезпечення їхньої працездатності та безпеки. Крім того, зовнішні постачальники ІТ-аутсорсингу часто забезпечують консультації з вибору оптимального програмного забезпечення, яке відповідає потребам компанії та сприяє її розвитку [22].

Ефективне управління програмами і серверним обладнанням відіграє критичну роль у роботі будь-якої компанії, тому співпраця з кваліфікованими фахівцями з ІТ-аутсорсингу може стати важливим етапом для успішної діяльності організації.

1.3 Механізми ІТ-аутсорсингу для малих підприємств

Основна ціль, яку переслідує малий бізнес при переході на аутсорсингові послуги, полягає в підвищенні ефективності своєї діяльності. Для досягнення цієї мети використовуються три методи [23]. По-перше, це зниження витрат на створення та підтримку ІТ-інфраструктури. Другий метод передбачає перегляд структури витрат компанії. Це досягається за рахунок зменшення амортизаційних відрахувань на обладнання, оскільки воно належить аутсорсеру. Крім того, усі податкові відрахування до відповідних фондів за співробітників проводить аутсорсер. Третій метод базується на передачі частини ризиків, пов'язаних з ІТ, компанії-аутсорсеру. Список конкретних завдань, що стоять перед ІТ конкретного підприємства, завжди унікальний, тож універсального рішення немає. Але значна частина завдань може бути систематизована, що багато в чому залежить від масштабів підприємства та складності його ІТ-інфраструктури.

Розглянемо найбільш типові сценарії переходу на аутсорсингові ІТ-послуги для малих підприємств різних масштабів [24]. Наприклад, у невеликих підприємствах, де кількість робочих місць (комп'ютерів) не перевищує 10 одиниць, технічно ІТ-інфраструктура проста. Комп'ютери зазвичай підключені до локальної мережі через концентратор. Для виходу в інтернет часто використовується одна з робочих станцій, яка виконує роль шлюзу. Зазвичай в таких малих підприємствах немає виділених серверів. З організаційної точки зору поки немає відокремлених підрозділів, єдиних політик, стандартів і планів розвитку ІТ-сфери. Основний інтерес для таких компаній становить ІТ-аутсорсинг як більш економічно вигідна альтернатива найму власного співробітника.

На наступному рівні можна розглядати компанії з комп'ютерним парком від десятка до п'яти десятків комп'ютерів [25]. Складність IT-інфраструктури вже вища. У мережі є один або кілька виділених серверів. Використовуються офісні АТС і значна кількість периферійного обладнання. Часто в таких випадках є віддалені робочі місця і навіть невеликі підрозділи, для яких необхідно організувати доступ до мережі підприємства і забезпечити нормальну роботу. Необхідний професійний рівень IT-фахівців повинен бути досить високим, що неодмінно впливає на зростання витрат на їх утримання.

Якщо у діючій компанії вже є власні IT-фахівці, то вміст штату можна оптимізувати, скориставшись аутстафінгом [26, 27]. Це схоже на аутсорсинг, але відрізняється тим, що передбачає не конкретні послуги, а робочий час фахівця. У рамках угоди визначається кількість годин, які фахівець проводить на підприємстві. Аутстафінг дозволяє зменшити витрати на підтримку мережі та IT-інфраструктури порівняно із зарахуванням співробітника такого ж рівня до штату [28]. При цьому постановка завдань і контроль за роботою лежать на керівництві замовника.

Для компаній невеликого розміру також може бути вигідним передати всі функції IT-відділу на аутсорсинг третій стороні або передати функціональність на аутсорсинг [29]. Ця модель передбачає, що всі обслуговування робочих станцій, серверів, мережеве адміністрування та продуктивність програмного забезпечення покладається на аутсорсера. Цей варіант може коштувати трошки більше, але забезпечує замовнику вищий рівень обслуговування. Адже всі проблеми, пов'язані з IT-інфраструктурою, лягають на аутсорсингову компанію.

Слід зауважити, що окрім обслуговування, обладнання та програмне забезпечення також можна передати на аутсорсинг. За такого підходу робочі станції замінюються тонкими клієнтами, а мережева інфраструктура скорочується до одного або декількох маршрутизаторів [30]. Все складне обладнання – сервери, системи зберігання та резервного копіювання даних – надає клієнту аутсорсер, який також несе відповідальність за їхню працездатність.

Програмне забезпечення також може надаватися аутсорсером. Усі питання ліцензування, підтримки та оновлення програмного забезпечення вирішує аутсорсер самостійно. Клієнт сплачує лише встановлену угодою орендну плату за його використання. Функціональний аутсорсинг дозволяє замовнику сконцентрувати зусилля на своїх основних бізнес-функціях, не відволікаючи адміністративні ресурси на обслуговування ІТ.

Ось деякі переваги, які може принести ІТ-аутсорсинг малому бізнесу:

- зменшення витрат на обладнання та програмне забезпечення, а також податкові відрахування;
- уникнення потреби у створенні внутрішнього іт-відділу та пов'язаних витрат;
- можливість скоротити витрати на володіння та обслуговування ІТ-інфраструктури компанії;
- отримання послуг від висококваліфікованих співробітників обслуговуючої компанії;
- розподіл частини ризиків із аутсорсером;
- повна прозорість усіх витрат на ІТ;
- швидкий доступ до новітніх технологій та можливість масштабування.

Малий бізнес із значною кількістю робочих станцій – від 50 і більше – вимагає складної ІТ-інфраструктури. Деякі дослідження [31, 32] показують, що ці компанії рідко користуються ІТ-аутсорсингом. Це пояснюється їхньою здатністю створити власний ІТ-відділ із кваліфікованими фахівцями. Саме компанії цього розміру можуть отримати найбільші переваги від аутсорсингу ІТ-інфраструктури.

1.4 Проблеми розвитку ІТ-аутсорсингу

Низька популярність ІТ-аутсорсингу в Україні пояснюється кількома факторами. Багато компаній вважають вигіднішим обслуговувати свої комп'ютери та налаштовувати програмне забезпечення самостійно замість звернення до

сторонніх постачальників ІТ-послуг. Серед причин відмови від аутсорсингу – боязнь втрати контролю над внутрішніми процесами. Щоб змінити цю ситуацію, необхідно побудувати довіру між компаніями та постачальниками ІТ-послуг. Це вимагає від аутсорсерів розуміння потреб своїх клієнтів та вміння побудувати партнерські відносини.

Нещодавнє дослідження показало, що близько 73% компаній скористалися послугами сторонніх постачальників ІТ-послуг, а 13% планують це зробити у майбутньому [33]. З них близько 91% задоволені ефективністю витрат на ІТ-аутсорсинг. Однак лише 3% зазнали невдач у досягненні своїх цілей. Щоб залучити більше компаній до ІТ-аутсорсингу, потрібен час та зміна уявлення про бізнес-модель українських компаній.

Одним із критичних аспектів є оцінка вартості інсорсингу [34]. Для цього необхідно визначити, які послуги краще залишити власними силами, а які ефективніше здійснювати через залучення сторонніх постачальників. Важливо розуміти, що вартість включає витрати не лише на заробітну плату, але й на різноманітні витрати, такі як матеріали та обладнання. Зміна уявлень про власність на обладнання та послуги є ключовою для розвитку ринку ІТ-аутсорсингу в Україні.

1.5 Напрямки розвитку ІТ-аутсорсингу та постановка завдання

У невеликих компаніях з 10-30 співробітниками, які користуються обмеженою кількістю комп'ютерів, наймання власного ІТ-фахівця не завжди є обов'язковим [35]. Оптимальним варіантом може стати запрошення системного адміністратора на умовах ІТ-аутсорсингу. Договір з аутсорсером може включати різноманітні види робіт. У цьому контексті існують три основні напрямки діяльності ІТ-аутсорсера [36]:

1. Підтримка та обслуговування різних бізнес-додатків, таких як MS Power BI, SAP, ERP системи та особливо важлива підтримка системи MeDoc для невеликих компаній, де ця програма широко використовується.

2. Супровід користувацької комп'ютерної інфраструктури, включаючи встановлення та обслуговування периферійних пристроїв. Ідеально, щоб спеціалісти IT-аутсорсингу перевіряли параметри комп'ютерів користувачів на відповідність необхідному програмному забезпеченню.

3. Експлуатація та обслуговування мережевої інфраструктури, включаючи адміністрування серверів, налаштування офісної локальної мережі та обслуговування телефонії та систем зберігання даних.

Кожна компанія визначає свої пріоритети для IT-аутсорсингу, виходячи зі своїх потреб. Розглянемо ці напрямки детальніше.

Перший напрямок – підтримка бізнес-додатків, які у невеликих компаніях використовують рідко, але дуже важливі [37]. Наприклад, системи типу MS Power BI або SAP не так часто, але можуть використовуватися у разі, якщо компанія є частиною більшого підприємства. Однак підтримка системи 1С частіше передається на аутсорсинг, якщо це не підтримується місцевими представниками.

Другий напрямок – підтримка комп'ютерної інфраструктури для користувачів, включаючи перевірку обладнання та ліцензування необхідних програм для ефективної роботи компанії [38].

Третій напрямок – обслуговування оргтехніки, яке передбачає не лише ремонт, але й оптимізацію роботи пристроїв для зручного використання.

У вартість IT-аутсорсингу входить консультація користувачів та навчання на гарячій лінії. Таким чином, використання IT-аутсорсингу дозволяє невеликим компаніям ефективно використовувати IT-послуги без постійного найму власних фахівців [39]. Основна мета IT-аутсорсингу в цьому випадку – забезпечення працездатності мережевого та серверного обладнання. Це включає роботу з кабельною системою, прокладання нових кабелів у відповідності до стандартів структурованих кабельних систем (СКС). Для надійної мережі необхідно

правильно встановлювати кабелі (категорія 5e і вище для виті пари або оптичний кабель) з обмеженням довжини кожного відрізка мережі до 90 метрів.

Обслуговування серверів за допомогою ІТ-аутсорсингу включає вибір платформи (сервера) і серверного програмного забезпечення. Встановлення програмного забезпечення сервера відбувається враховуючи фінансові можливості організації та потреби [40]. Деякі віддають перевагу вільному програмному забезпеченню з сімейства Unix, такому як вебсервери (Apache) і поштові сервери, яке потребує високої кваліфікації ІТ-фахівця.

Крім встановлення програмного забезпечення, ІТ-аутсорсинг також передбачає організацію резервного копіювання даних. Існують різні методи створення резервних копій [41]:

- Complete – містить повну копію всіх збережених даних;
- Differential – копіюються лише змінені дані з моменту останньої копії;
- Incremental – копіюються файли, що змінилися з моменту попередньої копії.

Останній метод найшвидший, але відновлення копій за його допомогою може зайняти більше часу.

Згідно угоди про ІТ-аутсорсинг, фахівець забезпечує резервні копії файлів, баз даних та даних з поштових систем на магнітних стрічках, жорстких дисках чи магнітооптичних дисках [42]. Залучення фахівців за допомогою ІТ-аутсорсингу дозволяє маленьким компаніям отримувати якісні ІТ-послуги за розумні кошти.

Таким чином, у даній роботі виконано розробку програмного комплексу інформаційної системи для автоматизації обліку з метою поліпшення обслуговування клієнтів у сфері ІТ-аутсорсингу. Ця система забезпечить швидкий доступ до основної інформації про апаратне та програмне забезпечення кожного клієнта. Вона дозволить суттєво зменшити трудомісткість обробки даних, що дозволить більш ефективно використовувати ресурси фахівців, які відповідають за обслуговування клієнтів.

Висновки до розділу 1

У першому розділі виконано аналіз сучасного стану галузі ІТ-аутсорсингу, фахівці якої спеціалізуються на обслуговуванні та управлінні комп'ютерними ресурсами сторонніх компаній. ІТ-аутсорсинг – це регульована діяльність, здатна задовольнити будь-які інтереси клієнта. У країнах Європи витрати на ІТ-аутсорсинг часом перевищують половину бюджету фірми, що призначений для фінансування ІТ. В Україні сфера ІТ-аутсорсингу почала розвиватися значно пізніше, ніж у Європі чи США, тому багато компаній спочатку не можуть визначитися, що краще: мати власного ІТ-фахівця чи звернутися за допомогою до зовнішніх фахівців.

Проаналізовано основне завдання адміністратора ІТ-аутсорсингу – це робота з серверним обладнанням та програмним забезпеченням. Вибір серверної платформи визначається, перш за все, основними функціями сервера, та пов'язаний з програмним забезпеченням, яке буде використовуватися на ньому. У невеликих компаніях з 10-30 співробітниками, які користуються обмеженою кількістю комп'ютерів, наймання власного ІТ-фахівця не завжди є обов'язковим. Оптимальним варіантом може стати запрошення системного адміністратора на умовах ІТ-аутсорсингу.

На основі проведеного аналізу сформульовані загальне завдання, яке полягає у розробці програмного комплексу інформаційної системи для автоматизації обліку з метою поліпшення обслуговування клієнтів у сфері ІТ-аутсорсингу. Загальне завдання розділено на три часткові задачі, дві з яких розглянуті у наступних розділах.

РОЗДІЛ 2

ПРОЄКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБЛІКУ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕХНІКИ І ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Особливості технологічного процесу обробки даних для інформаційної системи

Технологічний процес складається з кількох етапів. На першому етапі дані збираються, записуються і передаються для подальшої обробки. Результатом цього етапу є створення початкових документів. Другий етап включає перенесення даних на комп'ютерні носії та створення первинної інформаційної бази. Третій етап охоплює накопичення, сортування, виправлення та обробку даних. Під час вибору методу обробки слід враховувати наступні вимоги [43]:

- забезпечення достовірності оброблюваної інформації;
- своєчасне вирішення проблем;
- мінімізація трудових та вартісних витрат на обробку даних;
- доступність обробки на комп'ютері;
- можливість розв'язання задачі в різних режимах.

При обробці даних корисно використовувати довідкові масиви. Це прискорює процес пошуку, фільтрації, сортування тощо. Однак важливо мати можливість перегляду результатів до форматування і передачі вихідних даних.

Вибір між пакетним і діалоговим режимами має значення. Пакетний режим дозволяє знизити втручання користувача в процес вирішення завдання, але може призвести до повного завантаження комп'ютера. Діалоговий режим забезпечує захист від несанкціонованого доступу, безпосередню участь користувача, керованість процесом та швидкий доступ до інформації в будь-який час.

Для отримання вихідних даних, що обробляються в базі даних, найкраще використовувати звіти спеціальних програм для збору інформації про апаратне і

програмне забезпечення ПК (наприклад, Everest, SpeedFan, Aida). Отримані звіти можуть служити як для заповнення каталогів, що в основному відбувається на першому етапі, так і для ведення обліку стану ПК (температура процесора і жорсткого диска, відсоток фрагментації і т.д.).

На схемі технологічного процесу (рисунок 2.1) зображено збір, передачу, обробку та видачу інформації [44].

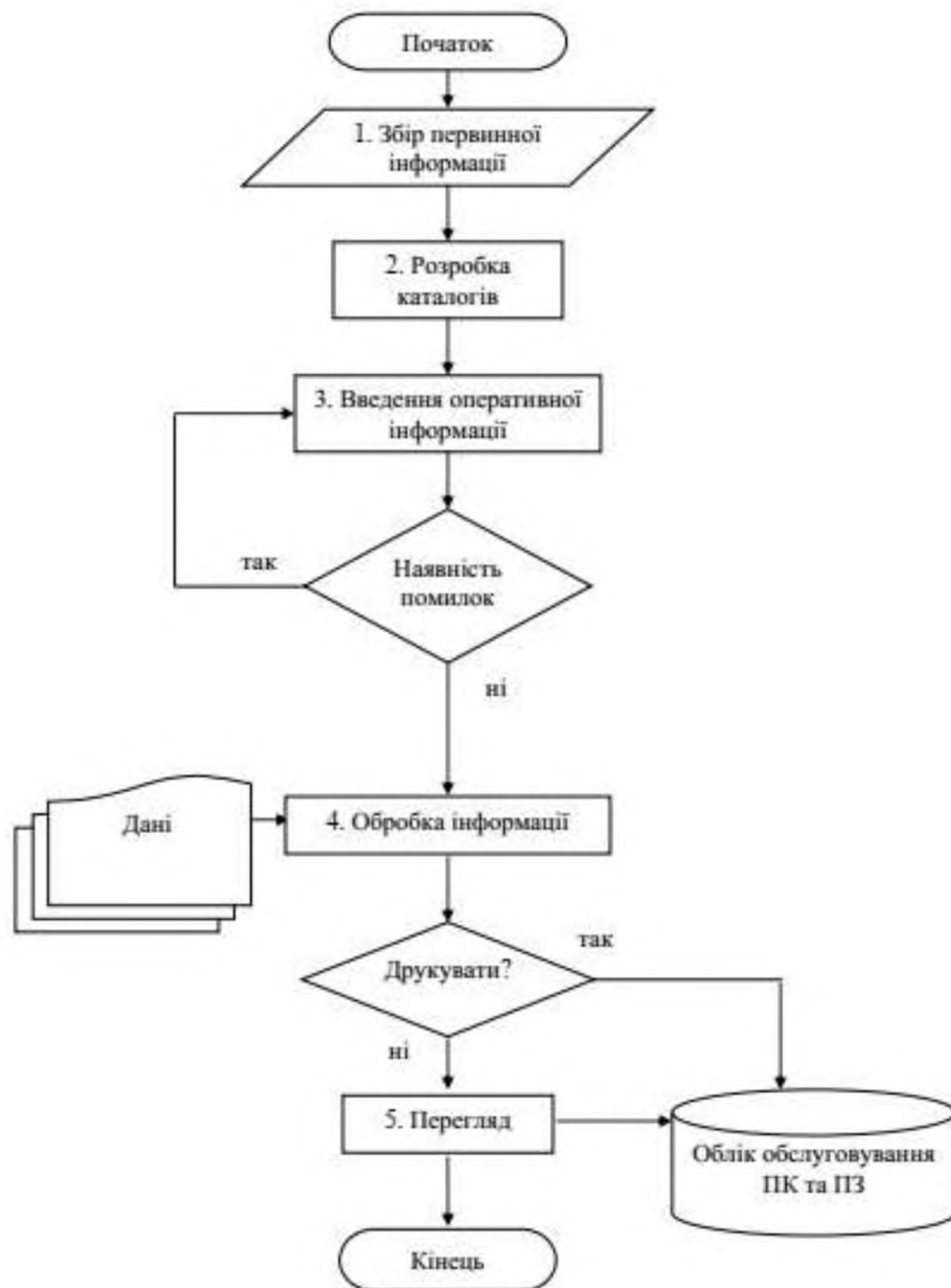


Рисунок 2.1 – Схема технологічного процесу збору, передачі, обробки та видачі інформації

У системі заповнюються такі довідники: клієнтів, ПЗ, видів оперативної пам'яті, видів обладнання, виробників обладнання, відділів власної компанії, співробітників власної компанії. Основні таблиці заповнюються інформацією про ПК клієнта, периферійні пристрої клієнта, комплектуючі ПК, встановлене програмне забезпечення. Потім оперативна інформація вноситься в таблицю «Інспекція ПК». Форми використовуються для спрощення процедури внесення інформації. Система передбачає корекцію даних, використовуючи логіко-синтаксичний контроль введених значень і контроль відповідності типу даних. Всі обов'язкові поля (NOT NULL) повинні бути заповнені. Отримана інформація у вигляді звітів виводиться на екран принтера та/або монітора.

Введення даних в систему відбувається в інтерактивному режимі. Інтерактивний режим використовується для введення або оновлення окремих записів файлів за потреби. Його планується використовувати при створенні та веденні оперативних інформаційних файлів, коли приймаються та виконуються окремі документи первинної інформації.

Процес обробки інформації в розробленій автоматизованій інформаційній системі повинен відбуватися за допомогою комп'ютера за командами, що надходять від оператора або через локальну мережу організації від інших АІС. Обробка інформації в АІС має включати в себе відбір запитуваних даних з бази даних, проведення необхідних розрахунків та внесення оновленої інформації в базу даних. Цілісність інформації, що зберігається в базі даних, повинна бути забезпечена СУБД.

Управління доступом до цієї інформаційної системи також відіграє важливу роль. Це означає, що доступ до різних рівнів даних і функцій може бути обмежений в залежності від ролі користувача в організації. Наприклад, адміністратор має повний доступ до всієї інформації та може вносити зміни, тоді як звичайні співробітники мають доступ лише до обмеженої частини даних, необхідної для виконання їхніх обов'язків.

Безпека даних є ключовою складовою будь-якої інформаційної системи. Щоб запобігти несанкціонованому доступу чи втраті даних, використовуються різні методи захисту, такі як шифрування, регулярні резервні копії та встановлення паролів доступу.

Крім того, система може мати функцію аудиту, яка дозволяє відстежувати, хто, коли і що змінював в базі даних. Це сприяє не лише контролю за використанням системи, а й виявленню можливих помилок або несправностей у введенні чи обробці інформації.

2.2 Інформаційна модель системи обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства

Центральним елементом інформаційної системи є база даних. Робота системи включає в себе початкове наповнення інформацією бази даних про комп'ютери та встановлене програмне забезпечення на об'єкті клієнта, а також регулярне оновлення інформації про стан комп'ютерної техніки. Для початкового заповнення бази використовуються програмні звіти (Everest, SpeedFan, CPU-Z, Aida) для перегляду даних про апаратну та програмну конфігурацію комп'ютера.

На початковому етапі база даних реалізована в MS Access. Хоча ця система управління базами даних не є найпотужнішою та не має багатofункціональних можливостей, вона повністю відповідає вимогам даного проєкту. Крім того, можна користуватися вбудованими функціями MS Access для створення форм і звітів без використання будь-яких мов програмування, що істотно спрощує процес розробки інтерфейсу для користувача.

У базі даних потрібно зберігати інформацію про:

- комп'ютери клієнтів;
- встановлене програмне забезпечення на комп'ютерах клієнтів;
- периферійне обладнання замовників;

- співробітників компанії, які працюють у сфері IT-аутсорсингу;
- результати огляду комп'ютерів клієнтів.

Нижче наводиться опис таблиць бази даних.

1. Клієнти (Код клієнта, Найменування, ІПН, КПП, Юридична адреса).
2. ПЗ (Код ПЗ, Найменування ПЗ, Розробник ПЗ, Тип ПЗ, Тип ліцензії, Ціна ПЗ).
3. Типи ОЗП (Тип ОЗП).
4. Типи обладнання (Код типу обладнання, Тип обладнання).
5. Виробники (Код виробника, Виробник).
6. Відділи (Код відділу, найменування відділу).
7. Співробітники (Код співробітника, Прізвище, Ім'я, По-батькові, Дата народження, Телефон, Посада, Код відділу).
8. ПК (Код клієнта, Інвентарний номер ПК, Тип ПК, ПІБ користувача, Тип ОЗУ, Об'єм системного розділу (Гб), Об'єм ОЗУ (Гб), Об'єм HDD (Гб), Об'єм відеопам'яті (Гб), IP-адреса, Мережеве ім'я) .
9. Периферійне обладнання (код периферійного обладнання, код клієнта, код типу обладнання, код виробника, модель).
10. Комплектуючі (Код обладнання, Код типу обладнання, Код виробника, Модель, Код клієнта, Інвентарний номер ПК, Числовий параметр).

SQL-скрипт для формування вказаних таблиць наведено у додатку А.

Інформаційна модель складається з набору запитів і розрахункових формул, які використовуються при створенні вихідних документів. Звіт «Перевірка ПК конкретним співробітником за поточний місяць» базується на однойменному запиті, що в свою чергу використовує дані запиту «Перевірка ПК (базова)». У запиті «Інспекція ПК (Базова)» містяться дані з таблиць «Інспекція ПК», «ПК», «Співробітники», «Відділи», «Клієнти». На рис. 2.1 зображено таблиці бази даних інформаційної системи.

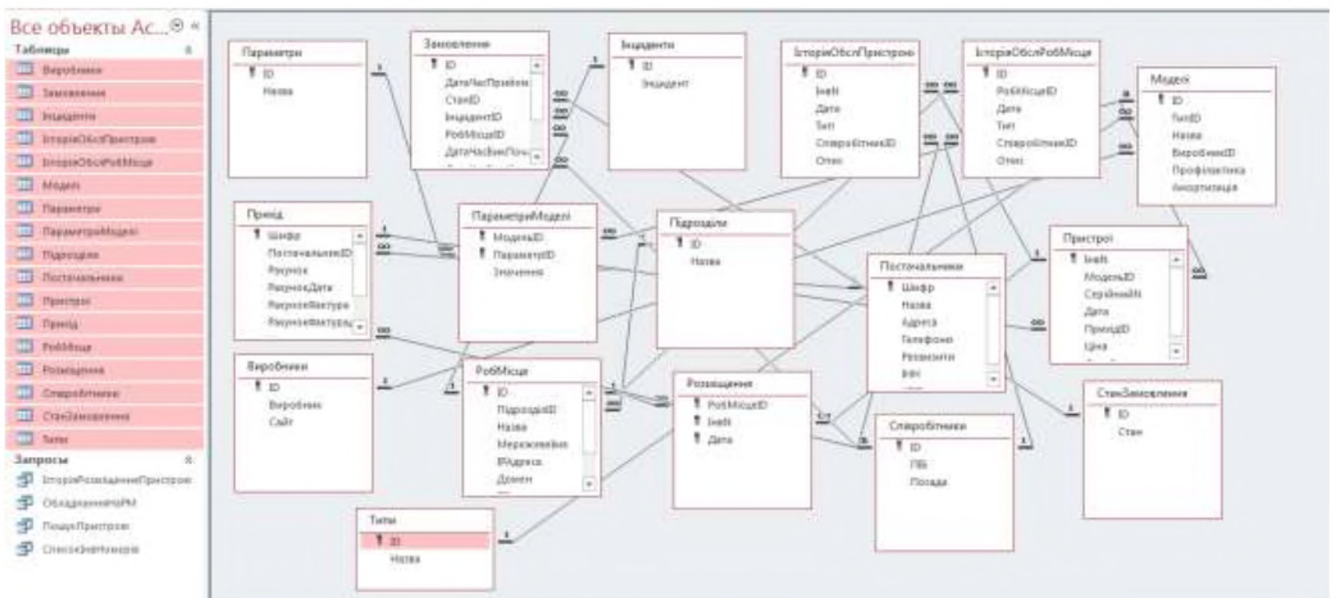


Рисунок 2.1 – Таблиці бази даних інформаційної системи

Для отримання повної інформації про апаратну частину комп'ютерів клієнтів використовується звіт «Звіт про обладнання клієнтів». У цьому звіті представлені відомості про компоненти ПК, груповані за комп'ютером та клієнтом.

Для збереження конкретних характеристик обладнання використовується атрибут «Числовий параметр» для збереження:

- обсягу для жорсткого диска;
- обсягу для оперативної пам'яті;
- обсягу відеопам'яті для відеокарти;
- діагоналі для моніторного обладнання;
- частоти для процесорного обладнання.

Деякі значення можуть бути нульовими, якщо вони не заповнені.

Також, щодо звіту «Перевірка ПК», він міститиме інформацію про комп'ютери клієнтів, включаючи дату та час перевірки, показники фрагментації, температури процесора та жорсткого диска, стан кулера та вільне місце на системному розділі, а також код співробітника.

Спочатку формуються необхідні дані для звіту за допомогою запиту «Обладнання», де відображені всі поля з таблиць «Клієнти», «ПК», «Комплектуючі», «Типи обладнання» і «Виробники».

Для відображення повної інформації про встановлене програмне забезпечення на комп'ютерах клієнтів використовується звіт «Звіт про клієнтське програмне забезпечення». Відбір необхідних даних для цього звіту здійснюється за допомогою запиту «Програмне забезпечення», який відображає всі поля з таблиць «Клієнти», «ПК», «Встановлене програмне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

2.3 Створення зв'язків між таблицями бази даних інформаційної системи

Для утворення зв'язків між таблицями у базі даних використовуються зовнішні ключі, які поєднуються з первинними ключами відповідних таблиць.

Зв'язок таблиць «ПК» та «Клієнти». Оскільки кожен ПК привласнюється лише одному клієнту, а клієнт може володіти кількома ПК, то відношення типу «1:М» необхідно для обох об'єктів. Кожен ПК привласнений певному клієнту, і кожен клієнт має хоча б один ПК. Тож додамо зовнішній ключ «ID клієнта» до таблиці ПК.

Зв'язок таблиці «ПК» та «Програмне забезпечення». Оскільки на одному комп'ютері може бути встановлено різне програмне забезпечення, а одне й те ж програмне забезпечення може бути встановлено на різних комп'ютерах, тип зв'язку – «М:М». Тому створимо ще одну таблицю «Встановлене програмне забезпечення»: Встановлене програмне забезпечення (код клієнта, інвентарний номер ПК, код програмного забезпечення).

Зв'язок таблиць «ПК» та «Комплектуючі». Оскільки один ПК може мати багато компонентів, але кожен компонент може бути встановлений лише в одному ПК, тип зв'язку – «М:1». У кожного ПК є компоненти, і припускаємо, що кожен компонент встановлено в ПК. Тож у таблиці «Компоненти» ми створимо зовнішній ключ, що складається з двох атрибутів, ключових для таблиці «ПК» – «ID клієнта» і «Інвентарний номер ПК».

Зв'язок таблиць «ПК» та «Інспекція ПК». Оскільки перевіряється багато ПК, і кожен ПК перевіряється лише раз під час кожної перевірки, тип зв'язку – «М:1». Об'єкт «Інспекція ПК» має власність, яка обов'язкова, тому що якщо перевірка проведена, то необхідно вказати, який саме ПК. Тож створимо зовнішній ключ у таблиці «Інспекція ПК», що складається з двох атрибутів, ключових для таблиці «ПК» – «ID клієнта» і «Інвентарний номер ПК».

З'єднаємо таблиці «Перевірка ПК» та «Співробітники». Оскільки перевірку проводить один працівник, але працівник може проводити перевірку кілька разів, тип зв'язку – «1:М». Властивість обох об'єктів є обов'язковою. Необхідно вказати, який працівник проводив перевірку, і перевірка повинна бути проведена одним з працівників. Додамо зовнішній ключ «ID співробітника» до таблиці «Перевірка ПК».

Пов'яжемо таблиці «Периферійні пристрої» та «Клієнти». Кожен конкретний пристрій належить лише одному клієнту, але клієнт може мати кілька різних пристроїв, тому тип зв'язку «1:М». Властивість об'єкта «Периферійні пристрої» є обов'язковою, кожне обладнання належить клієнту. Властивість об'єкта «Клієнти» є необов'язковою, у клієнта може і не бути периферійного обладнання. Додамо зовнішній ключ «ID клієнта» до таблиці «Периферійні пристрої».

Щоб полегшити введення тексту та запобігти помилкам, створимо додаткові таблиці – каталоги. Краще зберігати найменування виробника і типу обладнання в окремих таблицях «Виробники» та «Типи обладнання». Відповідні поля у таблицях «Комплектуючі» та «Периферійне обладнання» стануть зовнішніми ключами.

Для атрибута «Тип оперативної пам'яті» у таблиці «ПК» створіть довідник «Типи оперативної пам'яті», а для атрибута «Відділ» у таблиці «Співробітники» створіть довідник «Відділи».

У всіх таблицях вже застосовано третю нормальну форму. Очевидно, що таблиці «Відділи», «Виробники», «Типи обладнання» і «Типи оперативної пам'яті» відповідають вимогам третьої нормальної форми. У таблицях «Компоненти»,

«ПК», «Встановлене програмне забезпечення», «Перевірка ПК», «Периферійні пристрої», «Клієнти» і «Співробітники» всі атрибути, що не входять до ключа, повністю залежать від цього ключа і є функціонально незалежними.

2.4 Обґрунтування проєктних рішень для технічної підтримки

Для успішного вирішення поставленого завдання важлива відповідна технічна підтримка. Технічне забезпечення цього проєкту включає комп'ютер (системний блок), монітор, клавіатуру, мишу та принтер. При виборі комп'ютера слід керуватися рядом характеристик, таких як надійність, вартість, продуктивність, обсяг пам'яті та інші. Від значення цих параметрів залежить можливість працювати з необхідним програмним забезпеченням.

На сьогодні в світі існують кілька класів комп'ютерів: великі, міні- і мікрокомп'ютери. Мейнфрейми мають високу вартість і швидкість і призначені для розв'язання складних завдань, що вимагають великої кількості обчислень, такі як фундаментальні наукові дослідження, космічні програми, ядерна фізика та інше. Персональні комп'ютери (ПК) є типовим представником класу мікрокомп'ютерів. Міні-комп'ютери займають проміжне положення між великими та мікрокомп'ютерами.

ПК є найбільш підходящими для розв'язання економічних задач, оскільки вони мають низьку вартість, компактні розміри (можуть поміщатися на частині столу) і відповідні характеристики швидкодії, надійності та обсягу пам'яті. Такі комп'ютери можуть ефективно використовуватися на різних підприємствах, включаючи юридичні служби.

При виборі ПК для реалізації комплексу завдань враховуються такі характеристики:

- швидкість обробки інформації (тактова частота процесора);

- обсяг оперативної пам'яті, що впливає на швидкість обробки інформації;
- обсяг місця на жорсткому диску, який визначає можливості сховища;
- наявність периферійних пристроїв та інші технічні характеристики ПК.

Крім тактової частоти процесора, продуктивність також залежить від обсягу оперативної пам'яті (ОЗП).

Для оптимальної роботи системи необхідно мати комп'ютер, що відповідає мінімальним системним вимогам:

- не менше 700 МБ вільного місця на жорсткому диску;
- процесор Pentium 166 МГц або вище;
- операційна система: Microsoft® Windows 8.1/10/11;
- обсяг оперативної пам'яті – не менше 4048 Мб;
- роздільна здатність екрану 1024x768 з 32-бітною глибиною кольору;
- встановлено Microsoft Access 2016/2019/2021;
- наявність пристроїв введення інформації (миша, клавіатура, сканер).

Загальні програми системи призначені для широкого кола користувачів та використовуються для організації обчислювального процесу та вирішення різноманітних задач обробки інформації. Вони розширюють функціонал комп'ютерів, автоматизують планування обчислювальних робіт, контролюють процес обробки даних та допомагають програмістам. Цей клас програм включає операційні системи та інструменти управління завданнями.

З офісного пакету потрібна СУБД Access. Microsoft Access відповідає наступним вимогам систем управління базами даних:

- легкий доступ до бази даних для користувачів;
- зберігання великих обсягів інформації;
- можливість вводити, змінювати, сортувати та маніпулювати даними;
- пошук інформації за різними параметрами.

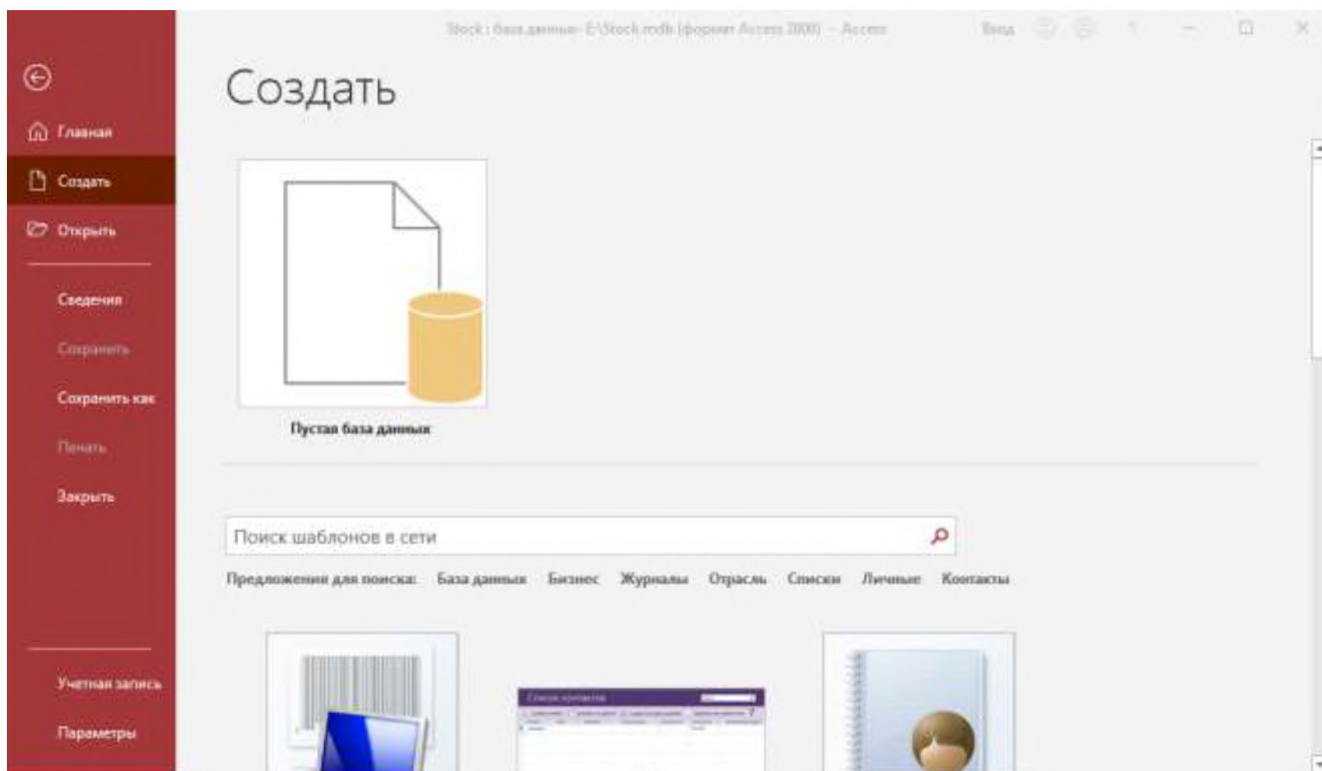


Рисунок 2.2 – СУБД Microsoft Access

MS Access – одна з найпопулярніших баз даних настільних програм. Ця система об'єднує можливості звичайної системи управління базами даних (СУБД) та можливості розробки додатків для баз даних. Microsoft Access має ряд інструментів, які можна використовувати для створення таблиць, запитів, форм та звітів. Ця програма містить майстри для аналізу структури даних, імпорту таблиць і текстових даних, підвищення продуктивності програм, а також для створення та настройки понад двадцяти типів програм за допомогою вбудованих шаблонів. Більшість додатків можна створити без написання коду. Але для створення складних додатків можна використовувати мову програмування Visual Basic for Applications. СУБД MS Access відрізняється тим, що вся інформація, пов'язана з однією базою даних, зберігається в одному файлі з розширенням *.mdb / *.accdb. Це рішення зручне для непрофесіоналів, оскільки спрощує переміщення даних з одного пристрою на інший. Формат організації даних в файлі *.mdb / *.accdb відрізняється від версії до версії, але корпорація Microsoft підтримує сумісність файлів з попередніми версіями Access.

2.5 Обґрунтування вибору системи управління базами даних для підтримки клієнт-серверної архітектури

На початку 1960-х років пошук відповідних шляхів соціалізації постійно зростаючого обсягу інформації привів до створення спеціальних програмних пакетів, відомих як «Системи управління базами даних» (СУБД). Головною особливістю СУБД є наявність процедур введення і зберігання не лише даних, а й їх описів структури. Файли, що містять описи даних і керуються СУБД, стали відомі як банки даних, а пізніше – як «Бази даних» (БД) [20]. Вибір СУБД представляє собою вибір серед багатьох програмних та мовних інструментів загального та спеціального призначення, які забезпечують управління створенням та використанням баз даних.

У системі управління базами даних компанії для ІТ-аутсорсингу планується зберігати максимальну кількість інформації про поточну господарську діяльність, від каталогів продукції до даних про замовлення клієнтів. При виборі враховували функціональність, документацію, доступність літератури, масштабованість та інтеграцію з іншими програмними продуктами. Важливими стали також здатність системи працювати з невеликим обсягом даних та здатність «рости» разом із організацією. У малого бізнесу може бути потреба в обмежених можливостях та невеликому обсязі інформації, але в подальшому ці вимоги можуть зрости, і перехід на іншу систему управління базами даних може бути складним завданням. Також бралися до уваги вартість використання СУБД, доступність фахівців, які працюють з цією СУБД, на ринку праці для можливого найму, наявність достатньої кількості технічної документації та літератури. Найбільш популярними і розвиненими системами управління базами даних були визнані [16, 18] СУБД, розглянуті далі.

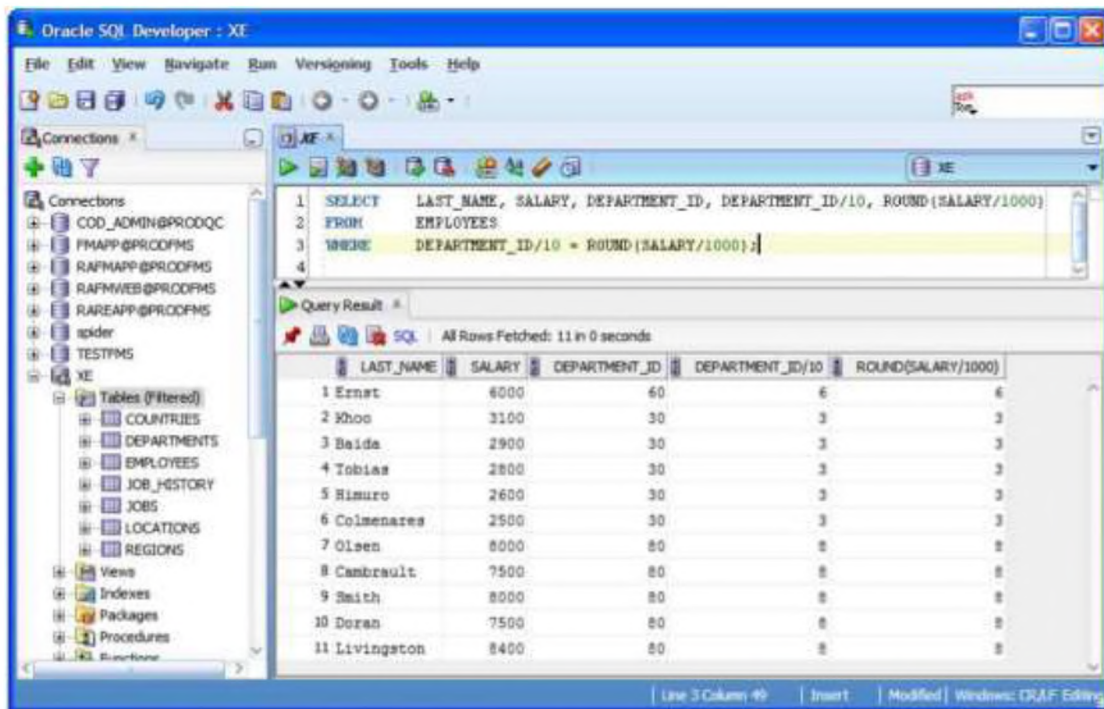


Рисунок 2.3 – Бази даних і таблиці в Oracle SQL Developer

Рисунок 2.3 відображає бази даних і таблиці у програмі Oracle SQL Developer. Це одна з найпопулярніших та сучасних об'єктно-реляційних систем управління базами даних, розроблена компанією Oracle. Перша версія цієї системи з'явилася ще в 70-х роках, і з тих пір було створено кілька різних варіантів, щоб задовольнити специфічні потреби у сфері інформатизації. Остання версія розроблена спеціально для хмарних середовищ, що дозволяє розміщувати її на одному або кількох серверах і оптимально працювати з величезними обсягами даних. Однією з основних переваг є сильна система безпеки, яка ізолює кожну транзакцію в запитах до бази даних.

Oracle Database володіє інноваційними функціями, розширеним арсеналом інструментів і встановлює високі стандарти якості й технологій для багатьох інших систем управління базами даних. Це платний продукт, і його висока вартість може бути важливим фактором для невеликих та зростаючих організацій. Крім того, використання цієї системи вимагає значних ресурсів, особливо з точки зору обладнання. В Україні фахівців, які працюють з цією базою даних, не так багато.

Технічну документацію та посилання для завантаження можна знайти на офіційному сайті за адресою <https://www.oracle.com>.

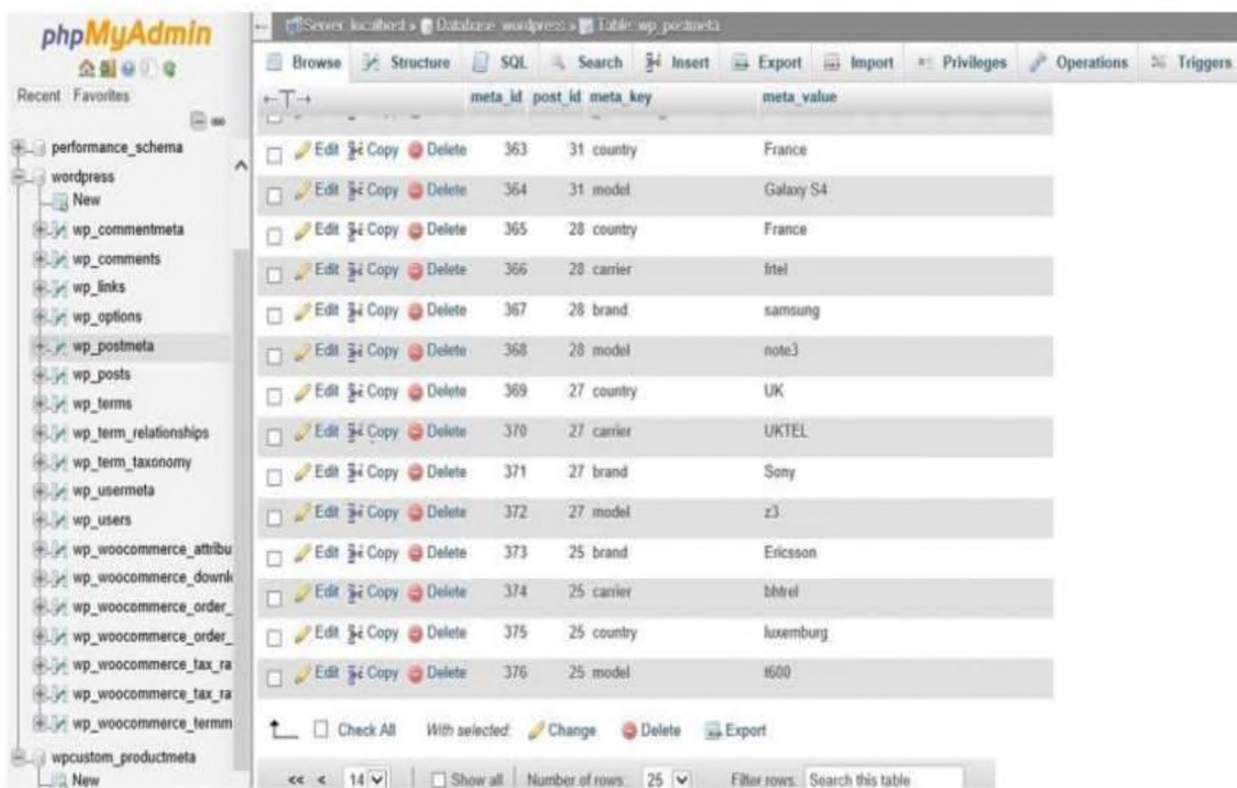


Рисунок 2.4 – Бази даних і таблиці MySQL в інтерфейсі PhpMyAdmin

Рисунок 2.4 демонструє бази даних та таблиці MySQL, які представлені у віконному інтерфейсі PhpMyAdmin. MySQL є безкоштовною реляційною базою даних, розробленою корпорацією Oracle. Ця СУБД вкрай популярна серед розробників вебдодатків і активно розвивається з 90-х років, отримуючи підтримку від компанії-розробника.

У вбудованих інструментах MySQL велика кількість програмних рішень для розробки вебдодатків. Вона відзначається швидкістю, надійністю та безпекою використання, може працювати навіть на комп'ютерах з обмеженими ресурсами. Вона має безкоштовну версію, доступну за ліцензією GNU GPL 2, а також платні варіанти з офіційною підтримкою.

Ця СУБД користується популярністю серед фахівців на ринку праці, і для неї доступна значна кількість технічної документації, літератури, практичних

прикладів використання та готових продуктів, які використовують MySQL. Вона має можливість розподіляти навантаження між кількома серверами. Технічна документація та посилання для завантаження доступні на офіційному сайті: <https://www.mysql.com>.

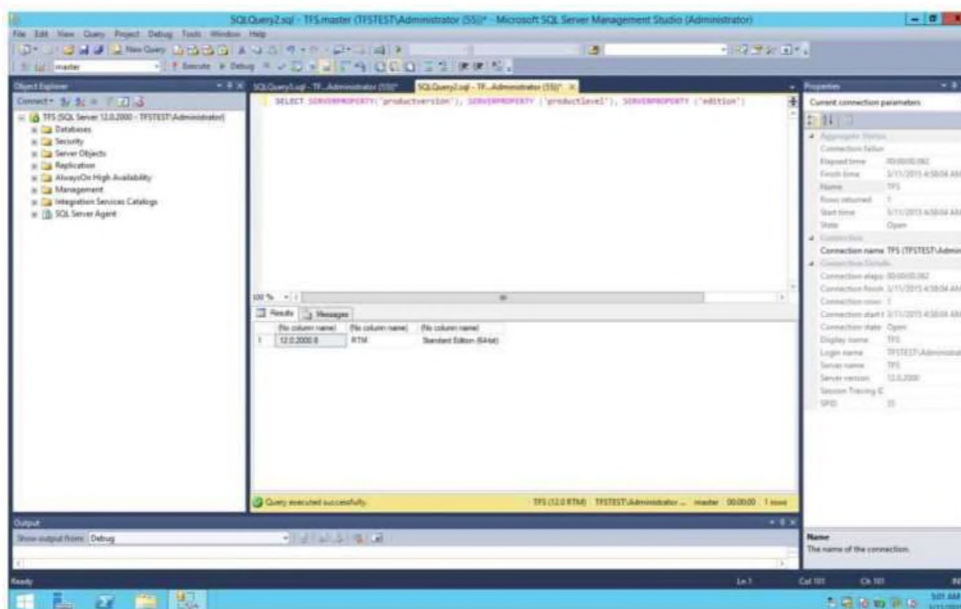


Рисунок 2.5 – Microsoft SQL Server диспетчер серверів

Microsoft SQL Server – це реляційна система управління базами даних, що розроблена корпорацією Microsoft (рис. 2.5). Її ядро може працювати як на локальних, так і на хмарних серверах. З оновленням до версії 2016, доступної з 2016 року, Microsoft SQL Server став доступний для операційної системи Linux. В цій версії значно розширили можливості управління даними, додали нові функції безпеки та збільшили продуктивність. Однією з унікальних особливостей є тимчасова підтримка даних, що дозволяє відстежувати зміни даних у часі.

Остання версія SQL Server 2022 також підтримує динамічне маскування даних, що забезпечує конфіденційність даних і робить їх доступними тільки авторизованим користувачам. Це швидкий та стабільний інструмент, який має велику базу технічної документації, багато літератури та значну кількість технічних фахівців на ринку праці.

SQL Server є платним рішенням, але його цінник варіюється залежно від виду ліцензування. Він добре інтегрований з іншими продуктами Microsoft та підтримується корпорацією. Технічна документація та посилання для завантаження доступні на офіційному сайті: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2022>.

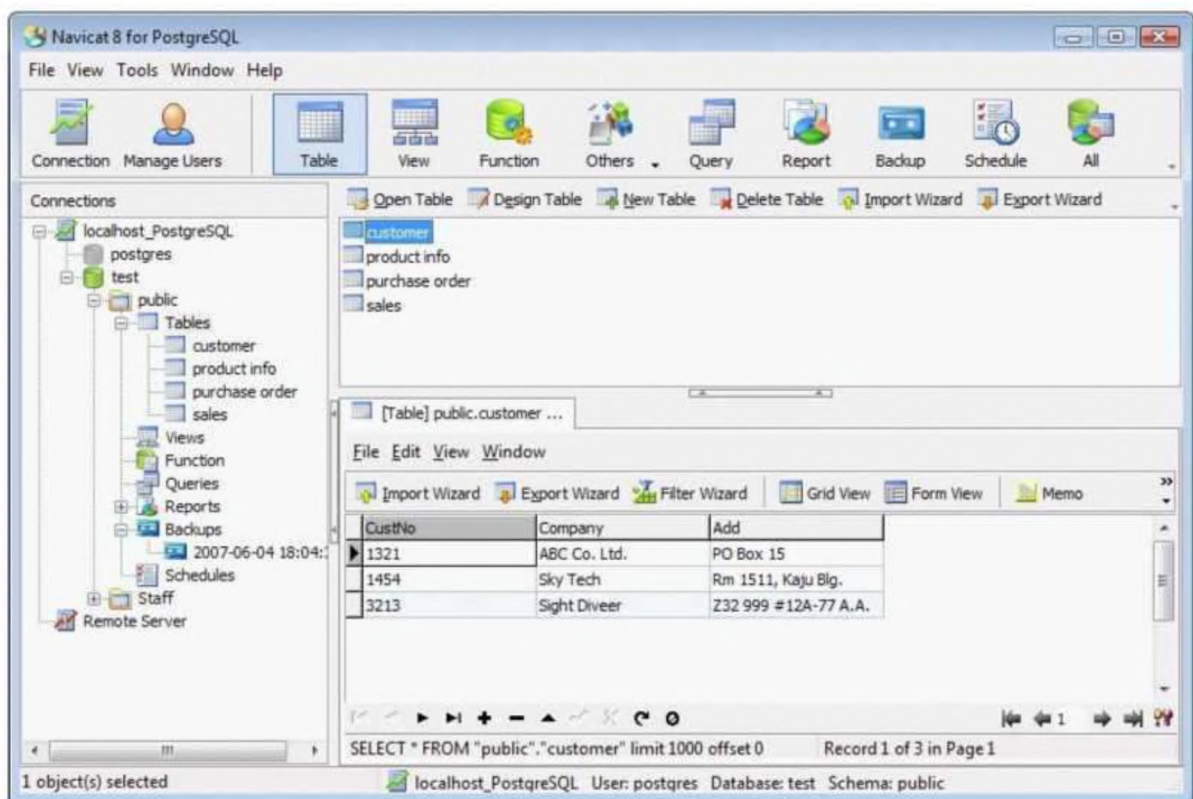


Рисунок 2.6 – База даних Postgre в інтерфейсі Navicat 8

Postgre (рис. 2.6) – це система управління базами даних, що базується на мові SQL та розповсюджується під ліцензією PostgreSQL. Її можна використовувати для опрацювання великих обсягів інформації та має високу масштабованість. Розробка та підтримка цієї системи ведеться спільнотою, яка користується популярністю серед вебплатформ для зберігання даних. Вона має велику кількість доступної літератури та експертів, є не вимогливою до апаратних ресурсів і добре підходить для опрацювання значної кількості запитів. Ви можете знайти технічну документацію та посилання для завантаження на офіційному сайті: <https://www.postgresql.org>.

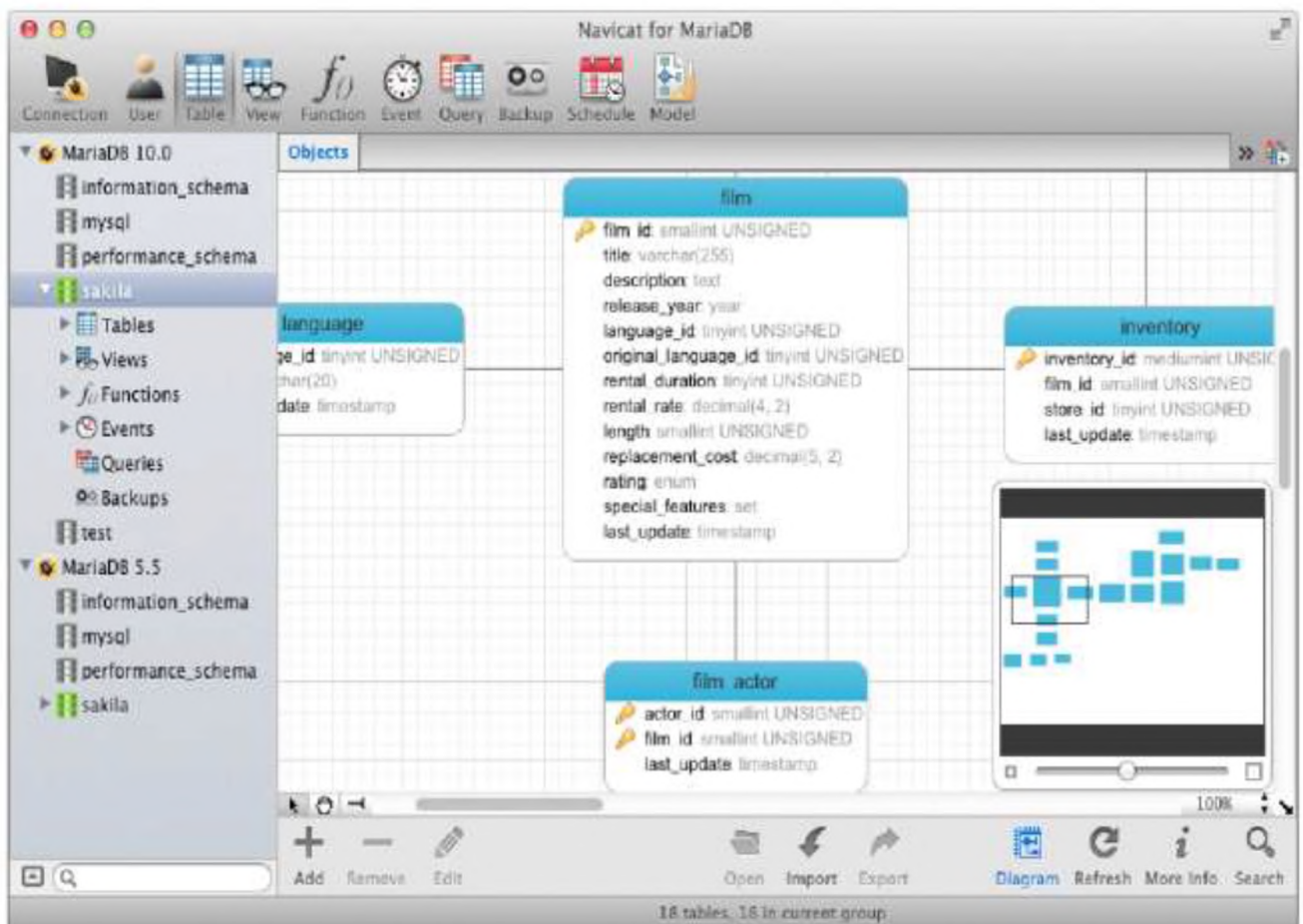


Рисунок 2.7 – База даних MariaDB в інтерфейсі Navicat

Існує ще одна безкоштовна система управління базами даних, розроблена MariaDB Corporation Ab та MariaDB Foundation, що використовує ліцензію GNU GPL (рис. 2.7). Ця система є відгалуженням від СУБД MySQL, створеного тими ж розробниками від 2009 року. Також існує платна версія цієї системи з розширеною підтримкою та функціоналом. MariaDB – СУБД, що швидко розвивається, з великою кількістю плагінів, але поки що не отримала широкої підтримки від стороннього програмного забезпечення, так само як інші СУБД. Система є повністю сумісною з продуктом MySQL. Вона достатньо безпечна та швидка, але стабільність поки не досягає рівня тих СУБД, що присутні на ринку тривалий час. Часто розглядається як альтернатива MySQL. Технічна документація та посилання для завантаження доступні на офіційному сайті: <https://mariadb.org>.

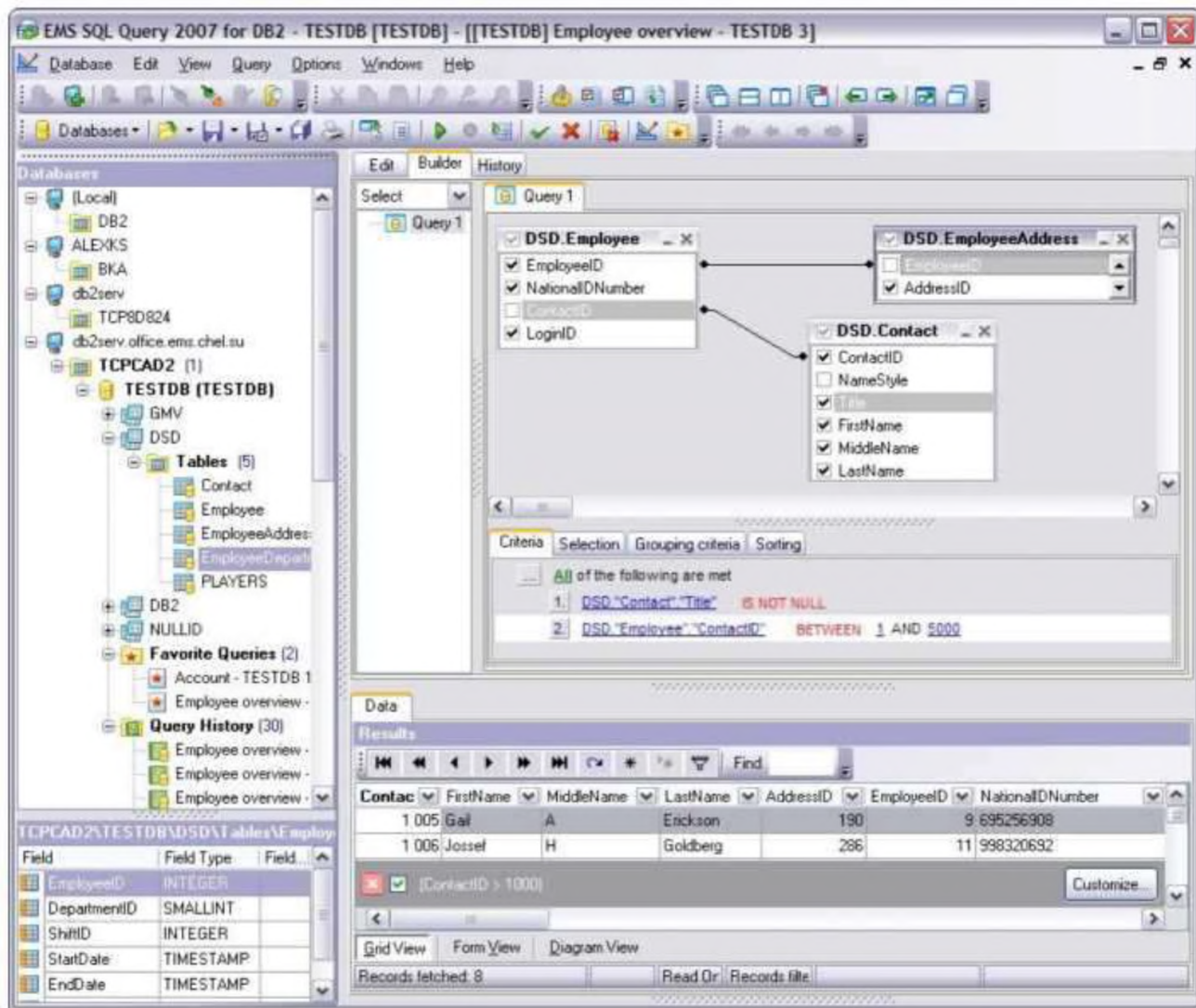


Рисунок 2.8 – База даних DB2 в EMS SQL Query 2007

DB2 – це одна з платних систем управління базами даних від IBM володіє можливостями NoSQL та здатна читати файли у форматах JSON та XML. Ця кросплатформова система (рис. 2.8) має обширну документацію і літературу, може працювати в хмарі, на фізичних серверах або одночасно і в тому, і в іншому середовищі. Основна підтримка доступна протягом трьох років; після цього потрібно буде оплачувати за підтримку. Ця система підходить для великих організацій з великими обсягами ресурсів та обробки великих баз даних. Технічна документація та посилання для завантаження доступні на офіційному сайті: <https://www.ibm.com/analytics/us/en/db2/>.

Серед розглянутих систем управління базами даних для потреб клієнт-серверної архітектури підприємства була обрана MySQL. Ця система розроблена Майклом Віденіусом у року і є компактною та швидкою реляційною базою даних, спираючись на традиції Hughes Technologies Mini SQL (mSQL). Реляційні моделі СКБД відзначаються простотою структури даних, усуненням зайвості, зручним табличним представленням та використанням формального апарату алгебри відношень і реляційного числення для обробки даних. Реляційна модель акцентує увагу на організації даних у двовимірних таблицях. Кожна реляційна таблиця представляє собою двовимірний масив і має такі властивості:

MySQL має наступні переваги, які враховуються при її виборі [20]:

- реляційна модель даних;
- вільне поширення за ліцензією GNU GPL 2;
- добре підходить для вебдодатків;
- широка база технічної документації та літератури;
- активно розвивається продукт з великим досвідом;
- велика кількість фахівців на ринку праці;
- багато плагінів та інтеграцій з іншим програмним забезпеченням для вебдодатків;
- низькі вимоги до апаратних ресурсів.

Важливим етапом у проектуванні та розробці бази даних є створення інфологічних та даталогічних моделей.

Інфологічна модель – це опис області предмета, який створюється за допомогою спеціальних мовних засобів, що не залежать від конкретного програмного забезпечення. По суті, це схема алгоритму створення бази даних. Мета інфологічного моделювання полягає в тому, щоб надати людині найбільш природні способи збору та представлення інформації, яка має бути збережена у створеній базі даних.

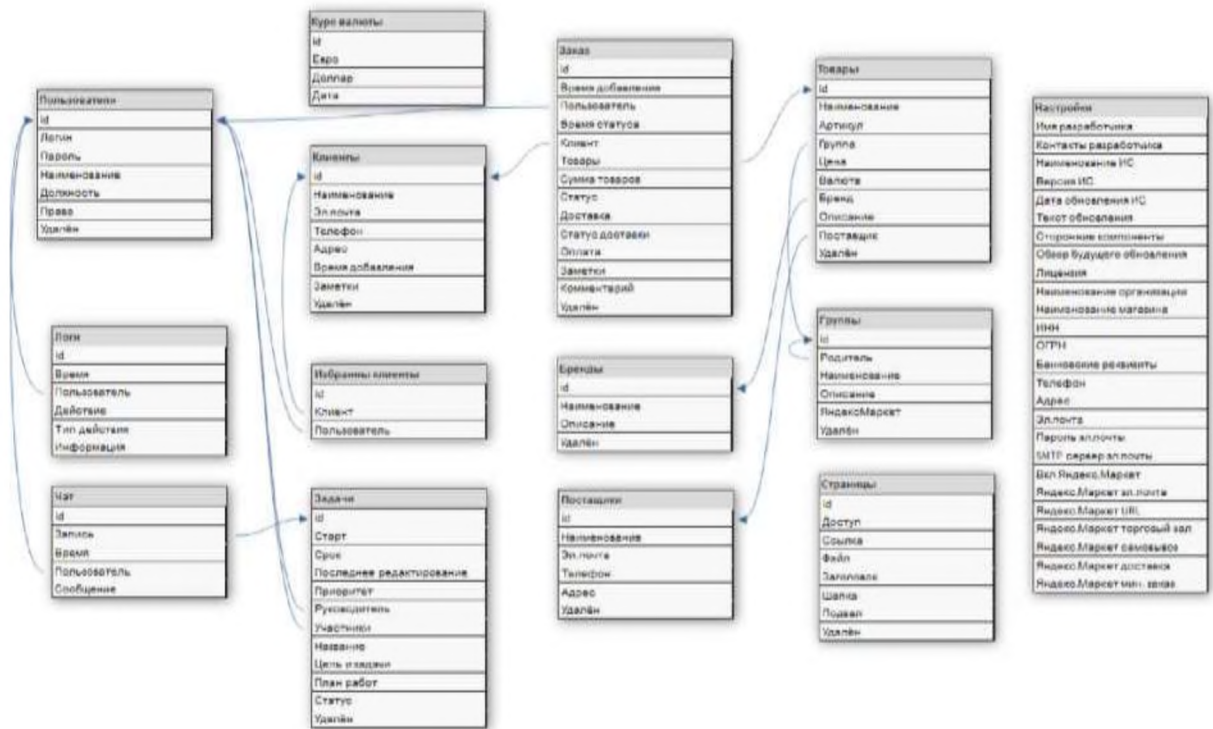


Рисунок 2.9 – Приклад розроблення інфологічної моделі бази даних

Основними елементами інфологічних моделей (рис. 2.9) є сутності, зв'язки між ними та їх характеристики (атрибути).

Вимоги до інфологічної моделі включають:

- адекватне відображення області предмета;
- послідовність;
- відображення потреб усіх користувачів системи;
- однозначне трактування моделей;
- скінченність моделі;
- легка розширюваність моделі без впливу на попередні дані;
- композиційні та декомпозиційні властивості;
- легка реалізація на комп'ютері;
- незалежність від обладнання та мов організації бази даних на комп'ютері.

Даталогічний дизайн – це створення моделі, яка є відображенням логічних зв'язків між елементами даних на рівні логіки, представленої у конкретній системі

реляційну базу даних, де дані пов'язані, але уникають надмірності. Наприклад, якщо система потребує відображення замовлень, вона запитує дані лише з таблиці «Замовлення», а не список клієнтів або товарів, що дозволяє отримати інформацію про конкретне замовлення без додаткових списків клієнтів чи товарів.

Для доступу до управління СУБД, на сервері потрібно встановити бази даних `mysql-server` та `mysql-client` (<https://dev.mysql.com/downloads/mysql/>) для легкого і швидкого доступу до даних. За допомогою клієнта MySQL (рис. 2.8) і системи управління базами даних було створено таблиці з визначеними полями різних типів та заданими унікальними індексами (ids). Кожному з них було присвоєно властивість «AUTO_INCREMENT», що означає автоматичне формування порядкового номера (попереднє значення + 1) при додаванні нових рядків у таблицю.

Висновки до розділу 2

У розділі розглянуто особливості технологічного процесу обробки даних для інформаційної системи обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства. Підкреслено корисність використання довідкових масивів, а саме клієнтів, ПЗ, видів оперативної пам'яті, видів обладнання, виробників обладнання, відділів власної компанії, співробітників власної компанії. На початковому етапі визначено реалізацію бази даних інформаційної системи в СУБД MS Access. Для розробленої бази визначено опис таблиць та зв'язків між ними. Для утворення зв'язків між таблицями у базі даних використовуються зовнішні ключі, які поєднуються з первинними ключами відповідних таблиць. Інформаційна модель складається з набору запитів і розрахункових формул, які використовуються при створенні вихідних документів.

Для обґрунтування вибору СУБД для архітектури «клієнт-сервер» були розглянуті найбільш популярні і розвинені системи управління базами даних. Враховані такі показники, як вартість використання СУБД, доступність фахівців,

які працюють з цією СУБД, на ринку праці для можливого найму, наявність достатньої кількості технічної документації та літератури. Серед розглянутих систем управління базами даних для потреб клієнт-серверної архітектури підприємства була обрана MySQL.

Використання MySQL дозволяє реалізувати систему з такими перевагами:

- Безкоштовність. MySQL є безкоштовною системою управління базами даних, що дозволяє заощадити кошти на її придбанні.

- Можливість використання на різних платформах. MySQL є кросплатформовою системою, що дозволяє використовувати її на різних операційних системах.

- Швидкість і надійність. MySQL є швидкою і надійною системою управління базами даних, що дозволяє обробляти великі обсяги даних.

- Мобільність. MySQL може використовуватися в хмарних середовищах, що дозволяє розміщувати її в будь-якому місці.

- Розробка. MySQL має велику спільноту розробників, які створюють плагіни та інші інструменти для розширення функціональності системи.

Вибір MySQL для реалізації клієнт-серверної архітектури підприємства є оптимальним рішенням, оскільки дозволяє задовольнити всі вимоги до системи з урахуванням обмеженого бюджету.

РОЗДІЛ 3

НАЛАШТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Міграція бази даних інформаційної системи з MS Access в MySQL

Оскільки база даних була спроектована і розроблена в Access, а в інформаційній системі планується використання клієнт-серверної архітектури з СУБД MySQL, то потрібен додаток, який допоможе легко перенести базу даних MS Access в MySQL, не виконуючи жодних втомлюючих процедур. Перенесення баз даних з однієї системи в іншу завжди є головною болючою проблемою, незалежно від обсягу бази даних. Тому менеджери та адміністратори баз даних шукають простий інструмент, який може виконувати операції експорту та імпорту з усіма залученими варіаціями. Якщо вони планують перенести дані з Access в MySQL, у них, ймовірно, є багато способів переносу баз даних. Додаток «Bullzip MS Access to MySQL» – це простий інструмент для Windows, призначений для швидкого перенесення бази даних Access у користувацьку базу даних MySQL. Він підтримує широкий спектр форматів баз даних, включаючи формати баз даних MDB, MDE, ACCDB та ACCDE, а також відображає ієрархію бази даних MySQL для вибору шляху до цільової бази даних. Крім того, захищені паролем (шифровані) бази даних також можна експортувати «на льоту» без необхідності їх розшифрування.

Додаток підтримує два режими передачі – пряму передачу та створення файлу дампу. У режимі прямої передачі потрібно ввести адресу хоста, порт, ім'я користувача та пароль БД разом з ім'ям БД, в яку дані повинні бути напряму перенесені, тоді як метод створення файлу дампу дозволяє вибрати локальне розташування для створення файлу дампу SQL для подальшого імпорту.

В додатку є простий майстер з 3-4 кроками для переносу даних. На першому кроці треба вказати джерело бази даних (рис. 3.1), другий крок стосується вибору типу передачі. Залежно від типу, майстер додатку попросить вибрати параметри на пізніших етапах.

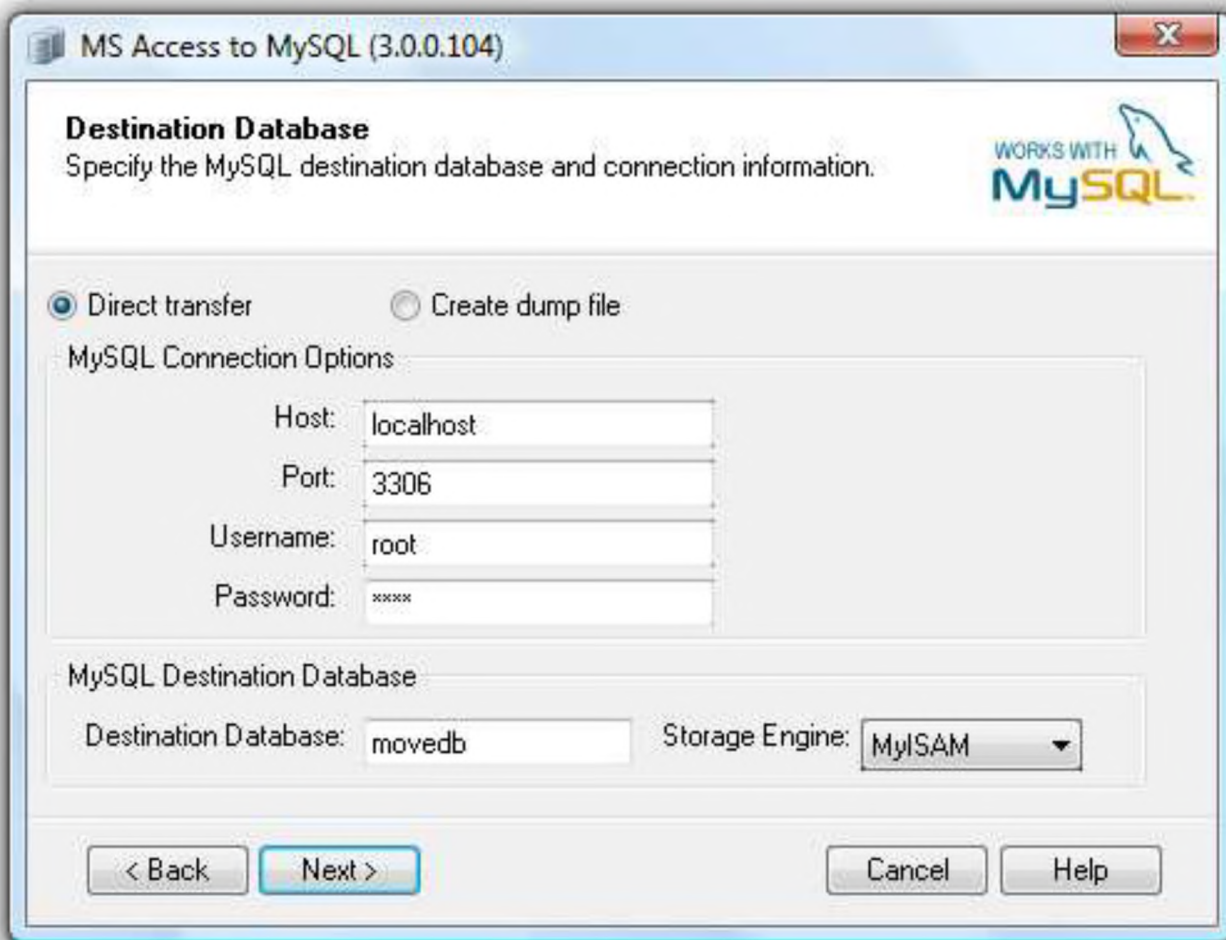


Рисунок 3.1 – Майстер з'єднання з БД Bullzip MS Access to MySQL

У режимі прямої передачі треба ввести необхідну інформацію для встановлення з'єднання, вказати ім'я БД та вибрати механізм зберігання. На останньому етапі прямої передачі буде запропоновано вибрати деякі параметри, пов'язані з передачею бази даних, такі як увімкнення індексів та записів передачі, включення списку стовпців в INSERT, створення таблиць, увімкнення Unicode (utf-8), створення таблиць і переклад записів (рис. 3.2). На цьому етапі прямої передачі важливо уважно вибрати параметри, які відповідають потребам бази даних. Налаштування індексів, кодування Unicode та інші опції впливають на структуру та ефективність передачі. Після вибору необхідних параметрів потрібно натиснути «Виконати зараз», щоб розпочати процес передачі та налаштування бази даних. Необхідно врахувати потреби й особливості конкретного проєкту для оптимальної настройки передачі даних.

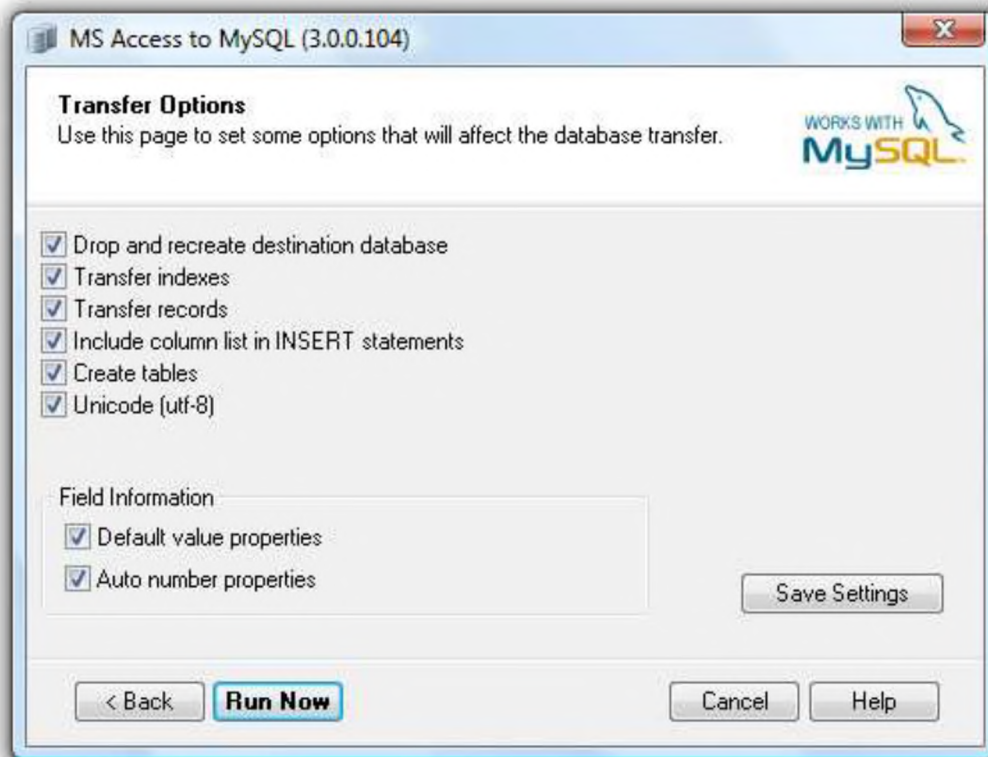


Рисунок 3.2 – Майстер з'єднання з БД Bullzip MS Access to MySQL

Для створення режиму файлу дампу SQL не потрібно нічого, окрім вказання цільового розташування, де ви хочете зберегти файл SQL. Після завершення переносу рекомендується ретельно перевірити перенос бази даних, включаючи всі включені таблиці з індексами, щоб уникнути будь-яких конфліктів у майбутньому. Після перенесення БД далі необхідно провести додаткові налаштування, зокрема для прав доступу.

3.2 Налаштування прав доступу до бази даних інформаційної системи

Одним з ключових факторів, що впливає на інформаційну безпеку інформаційної системи, є правильне керування доступом, а саме визначення та обмеження доступу користувачів, програм та процесів до даних, програм та пристроїв обчислювальної системи. Oracle забезпечує безпеку на рівні таблиць і, в певній мірі, на рівні стовпців протягом тривалого часу. Користувачам можуть бути

надані (або забрані) привілеї доступу до окремих таблиць чи стовпців. Деяким користувачам можна видати права на вставку у один набір таблиць та вибірку даних з іншого набору таблиць.

Розглянемо операції надання доступу користувачам до бази даних. Спочатку користувачеві потрібно отримати дозвіл на підключення до бази даних. Це робиться наступною командою, яку встановлює адміністратор бази даних: «GRANT CREATE SESSION TO USER111». Оператор GRANT (надати) призначений для виконання інших SQL-операторів, у цьому випадку – створення сесії, тобто створення підключення користувачеві з логіном USER111. Щоб скасувати виконання SQL-операторів будь-якому користувачеві, застосовується оператор REVOKE.

Загалом привілеї можуть призначатися як окремим користувачам, так і ролям. Ролі – це названі набори привілеїв. Замість того, щоб кожному користувачеві надавати однакові повноваження, можна створити декілька типових ролей, наділити їх необхідними правами та призначити користувачам ці ролі. Ролі також можна відкликати зі всіма правами за допомогою оператора REVOKE. Ролі створюються, змінюються і видаляються стандартними операторами – CREATE, ALTER та DELETE. Наприклад, створимо роль MANAGER1, захищену паролем ABC123:

```
CREATE ROLE MANAGER1 IDENTIFIED BY ABC123;  
GRANT INSERT, DELETE ON FIRSTDB.ORDERS TO MANAGER1;  
GRANT MANAGER1 TO USER1;  
REVOKE MANAGER1 FROM USER1;
```

Це дозволяє надати права на вставку та видалення з таблиці ORDERS бази даних FIRSTDB ролі MANAGER1 та призначити цю роль користувачеві USER1, а потім позбавити користувача USER1 ролі MANAGER1.

Привілеї бувають об'єктними та системними. Об'єктна привілея дозволяє виконувати операції над конкретними об'єктами, наприклад, над таблицями. А системна привілея дозволяє виконувати операції над цілим класом об'єктів. Наприклад, системна привілея ALTER DATABASE дозволяє користувачеві

змінювати саму базу даних, ALTER USER дозволяє змінювати користувача та його параметри (пароль, профіль, роль).

Розглянемо синтаксис для надання користувачам чи ролям системних прав і ролей:

GRANT system_privilege / role TO user/role/PUBLIC WITH GRANT OPTION,
де system_privilege – системна привілея;

role – надана роль;

TO – вказує користувачів або ролі, яким призначаються системні привілеї;

user – користувач;

PUBLIC – вказує, що системні привілеї, визначені адміністратором, надаються всім користувачам;

WITH GRANT OPTION – дозволяє користувачеві, який отримав системні привілеї або роль, надавати їх іншим користувачам або ролям.

Системні привілеї включають операції CREATE (створити), ALTER (змінити), DROP (видалити). Наприклад, CREATE TABLE – створення таблиці, CREATE ROLE – створення ролі, ALTER DATABASE – змінити базу даних, DROP TABLE – видалити таблицю.

Розглянемо синтаксис надання об'єктних привілеїв:

GRANT object_privilege ON schema.object TO user/role/PUBLIC WITH GRANT OPTION,

де object_privilege – привілея (alter, select, update, insert, delete, index);

ON – вказує на об'єкт (таблиця, вид).

Решта так само, як у системних привілеях.

Вилучаються привілеї наступним чином:

REVOKE privilege ON schema.object FROM user/role/PUBLIC

Наприклад, REVOKE SELECT ON FIRSTDB.ORDERS FROM USER1.

Привілеї на рівні об'єктів відповідають багатьом вимогам, але іноді вони не є досить ефективними для виконання різноманітних правил безпеки, які часто застосовуються до роботи з корпоративними даними. Наприклад, якщо в таблиці зберігаються дані про всіх співробітників компанії, а керівникам підрозділів

потрібний доступ лише до інформації про співробітників свого відділу.

Спочатку адміністратори баз даних розраховували на створені над базовими таблицями представлення, що забезпечували безпеку на рівні рядків. Проте застосування цього методу іноді призводило до появи великої кількості представлень, які складно оптимізувати та контролювати, особливо оскільки правила доступу до рядків можуть з часом змінюватись.

RLS (рівнева безпека на рівні рядків) забезпечує гнучкість у визначенні обмежень доступу до даних на основі складних умов. Це означає, що можна створювати правила доступу до окремих рядків таблиць, залежно від різних умов, наприклад, ідентифікатора користувача, ролі чи контексту сеансу. Такий підхід дозволяє точно контролювати, яку інформацію може бачити або змінювати кожен користувач системи.

Це значно підвищує рівень безпеки, оскільки дозволяє точно налаштовувати доступ до конфіденційних чи важливих даних, уникнувши витоку інформації через несанкціонований доступ. Крім того, ця технологія дозволяє реалізувати складні політики доступу, що відповідають потребам певного бізнесу або обмежень, встановлених законодавством щодо конфіденційності чи обробки даних.

Поява технології RLS (row level security, безпека на рівні рядків) дозволила адміністраторам встановлювати політики безпеки для таблиць бази даних (та окремих видів операцій над таблицями), що обмежують для користувача можливість читання чи зміни певних рядків у цих таблицях. При цьому контроль здійснюється PL/SQL функціями, які реалізують складну логіку правил. Керувати такими функціями набагато простіше, ніж представленнями. Функціональність RLS реалізована головним чином за допомогою вбудованого пакета DBMS_RLS.

Технологія RLS включає три основні елементи:

1) політика (policy) – декларативна команда, яка визначає, як і коли слід застосовувати обмеження користувацького доступу для запитів, вставок, видалень, змін чи комбінацій перелічених операцій;

2) функція політики безпеки (policy function) – зберігається функція, яка викликається у випадку, коли виконуються умови, вказані в політиці безпеки;

3) предикат (predicate) – рядок, який генерується функцією політики безпеки і який Oracle автоматично додає в кінець речення WHERE виконуваних користувачем операторів SQL.

RLS автоматично застосовує предикат до оператора SQL користувача, незалежно від того, як цей оператор був виконаний. Предикат фільтрує рядки на основі умов, визначених функцією політики безпеки. Якщо умова виключає всі рядки, які не повинні бути видимі користувачеві, то фактично забезпечується безпека на рівні рядків.

3.3 Визначення ролей користувачів бази даних за рівнем доступу

Найзручнішим способом обмеження доступу до бази даних є використання ролей. Тож були визначені наступні ролі у базі даних інформаційної системи:

- managerpd – роль для керівника відділу розробки (Product Development);
- managerhr – роль для керівника відділу кадрів (HR);
- managerpp – роль для керівника відділу продукції та упаковки (Product and Packaging);
- managersm – роль для керівника відділу продажів та маркетингу (Sales and Marketing);
- engineer – роль для співробітників відділу розробки;
- recruiter – роль для співробітників відділу кадрів;
- operator – роль для співробітників відділу продукції та упаковки;
- marketer – роль для співробітників відділу продажів та маркетингу.

Привілеї, надані ролям, вказані в таблиці 3.1.

Розглянемо створення ролі engineer на мові SQL.

```
CREATE ROLE engineer;
```

```
GRANT SELECT, UPDATE ON products TO engineer;
```

```
GRANT SELECT, UPDATE ON produce TO engineer;
```

Таблиця 3.1. Привілеї, надані ролям БД інформаційної системи

Роль	Таблиця	Доступні операції
managerpd	Products	Select, update, insert, delete
	Produce	Select, update, insert, delete
engineer	Products	Select, update
	Produce	Select, update
managerhr	Employees	Select, update, insert, delete
recruiter	Employees	Select, update, insert
managerpp	Execute	Select, update, insert, delete
	Orders	Select, update, insert, delete
operator	Execute	Select, update
	Orders	Select, update
managersm	Place	Select, update, insert, delete
	Customers	Select, update, insert, delete
marketer	Place	Select, update
	Customers	Select, update

Керівники відділів можуть передавати певну роль в залежності від відділу іншим користувачам. Для цього адміністратор наділяє роль керівників роллю, яку можна передавати:

GRANT engineer TO managerpd WITH ADMIN OPTION;

GRANT engineer TO managerhr recruiter WITH ADMIN OPTION;

GRANT engineer TO managerpp WITH ADMIN OPTION;

GRANT engineer TO managersm WITH ADMIN OPTION;

Цей підхід до делегування ролей та доступу дозволяє гнучко керувати доступом до даних у межах різних підрозділів компанії. Надання можливості керівникам відділів передавати певні ролі іншим користувачам спрощує управління доступом та робить його більш адаптивним до потреб конкретного відділу чи проекту. Це дозволяє ефективно впоратися з великим обсягом даних та забезпечити необхідний рівень безпеки в різноманітних сценаріях використання.

Розподіл ролей між користувачами представлено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Розподіл ролей між користувачами

ID користувача	username	роль
111	user111	managerpd
112	user112	engineer
113	user113	engineer
114	user114	engineer
115	user115	engineer
116	user116	managerhr
117	user117	recruiter
118	user118	recruiter
119	user119	recruiter
120	user120	recruiter
121	user121	managerpp
122	user122	operator
123	user123	operator
124	user124	operator
125	user125	operator
126	user126	managersm
127	user127	marketer
128	user128	marketer
129	user129	marketer
130	user130	marketer

Приклад надання ролі користувачеві на мові SQL:

```
GRANT managerpd TO user111;
```

Розподіл доступу до бази даних можна зобразити у вигляді орієнтованої графічної моделі, що допоможе адміністратору зручніше сприймати інформацію про доступ до даних. У цій моделі вузлами будуть користувачі бази даних, а стрілки вказуватимуть на передачу прав доступу між користувачами. Приблизне зображення такого графа показано на рисунку 3.3.

Ця графічна модель дозволяє швидко сприймати складні взаємозв'язки між користувачами та ролями в системі, забезпечуючи адміністратору чітке уявлення про те, як різні частини організації мають доступ до даних і як цей доступ може бути керований. Такий візуальний підхід сприяє ефективному аналізу та оптимізації системи доступу, дозволяючи виявити можливі ризики та встановити необхідні заходи безпеки.

Додатково, ця графічна модель може стати важливим інструментом для навчання нових адміністраторів чи користувачів системи, оскільки вона узагальнює складність прав доступу до зрозумілої та легкосприйнятної форми. Зокрема, вона може бути використана для тренування з питань безпеки даних та правильного використання функцій доступу до бази даних, що сприяє підвищенню загального рівня компетентності управління даними в організації.

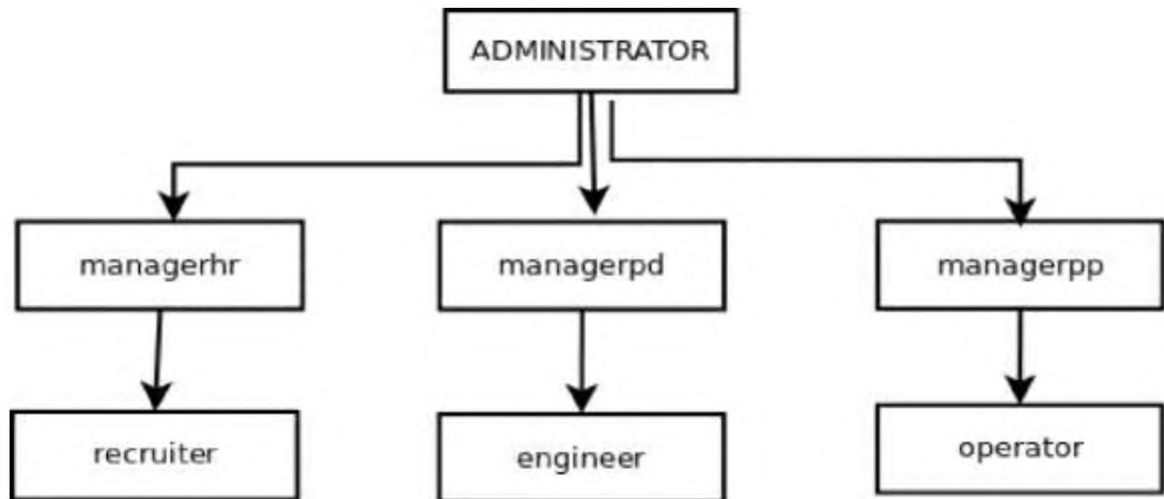


Рисунок 3.3 – Орієнтований граф розподілу повноважень між ролями

Таким чином, розглянуті питання, що стосувалися систем безпеки баз даних, їх управління правами доступу та розподілом ролей серед користувачів. Особлива увага приділялася використанню SQL для надання привілей, створенню ролей та розподілу прав доступу між користувачами. Важливою була також можливість візуалізації системи розподілу прав доступу за допомогою графів, що полегшує сприйняття інформації для адміністраторів баз даних.

3.4 Вибір та обґрунтування методики оцінки економічної ефективності

Аналіз основних показників порівняльної ефективності створення та функціонування інформаційних систем включає визначення наступних показників.

1) річна економія поточних витрат, отримана від функціонування системи;

- 2) додаткові капітальні вкладення (КВ), необхідні для створення системи;
- 3) термін окупності додаткових КВ;
- 4) розрахунковий коефіцієнт ефективності додаткових КВ;
- 5) річний економічний ефект;
- 6) річна економія трудових витрат на обробку даних у системі.

Оцінимо ці показники.

1. Річна економія поточних витрат складається з прямої економії та інших складових. Пряма економія виникає від автоматизації обробки інформації.

$$\Delta C_T = \Delta C_{\text{п}} + \Delta C_{\text{н}}, \quad (3.1)$$

де $\Delta C_{\text{п}}$ – пряма економія,

$\Delta C_{\text{н}}$ – непряма економія (у цій роботі не розраховується).

Пряма економія, яку отримують від автоматизації обробки інформації розраховується так:

$$\Delta C_{\text{п}} = \Delta C_{\text{б}} - \Delta C_{\text{пор}}, \quad (3.2)$$

де $\Delta C_{\text{б}}$ – базовий період, який береться до застосування системи,

$\Delta C_{\text{пор}}$ – порівнюваний період, коли система працює у режимі автоматизації.

Розрахунок показника за порівнюваний період містить:

$$\Delta C_{\text{пор}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_{\text{пр}}, \quad (3.3)$$

де C_1 – витрати на оплату праці персоналу;

C_2 – нарахування на фонд оплати праці (податок 22%);

C_3 – витрати сировину, матеріали (картриджі, папір, комплектуючі);

C_4 – амортизація обладнання, зазвичай розглядається як лінійна з терміном служби від 3 до 8 років;

C5 – інші витрати (витрати на відрядження, інформаційні витрати, плата за кредит, податки, представницькі витрати);

Спр – передвиробничі витрати, які потрібно визначити додатково.

Передвиробничі витрати – витрати, які можуть бути направлені на розробку (купівлю) програмних засобів, на навчання фахівців і т.д.

2. Додаткові капітальні вкладення охоплюють будівництво, оренду приміщення, ремонт, придбання мережевого обладнання тощо.

3. Термін окупності капітальних вкладень розраховується за формулою:

$$T = \text{КД} / \Delta \text{Ст}, \quad (3.4)$$

де $\Delta \text{Ст}$ – річна економія поточних витрат,

КД – капітальні вкладення, наведені до 1 року

4. Розрахунковий коефіцієнт ефективності E_p є величина зворотна T , $E_p = 1/T$. $E_n = 0,33$ – нормативний коефіцієнт ефективності.

Якщо розрахунковий коефіцієнт більший чи дорівнює E_n , то проєкт приймається до впровадження, тобто створення АІС ефективно.

5. Річний економічний ефект розраховується за формулою:

$$E = \Delta \text{Ст} - \text{КД} * E_n, \quad E_n = 0,15 \quad (3.5)$$

6. Річна економія трудових витрат розраховується як різниця між базовим та порівняльним періодами до та після впровадження системи в режимі автоматизації:

$$\Delta T = \Delta T_b - \Delta T_{\text{пор}}, \quad (3.6)$$

де ΔT_b – період базовий до застосування системи,

$\Delta T_{\text{пор}}$ – період, порівнюваний, тобто період роботи системи у режимі автоматизації.

Далі було виконано розрахунок основних економічних показників від впровадження інформаційної системи. Результати розрахунків представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Результати розрахунку базових економічних показників

Затрати	Базовий період (ΔC_b), грн.	Порівнюваний період ($\Delta C_{пор}$), грн.
C1	420000	300000
C2	144900	103500
C3	1250	2500
C4	0	1250
C5	500	500
Спр		1000
Всього	566650	408750

$$\Delta C_{п} = 566650 - 408750 = 157900 \text{ грн.}$$

$$\Delta C_{т} = 157900 \text{ грн.}$$

2. Додаткові капітальні вкладення.

$$\text{Оренда приміщення (на рік)} = 5000 \text{ грн} \cdot 60 \text{ м}^2 = 300000 \text{ грн.}$$

Придбання комп'ютера (Комплектація: AMD Phenom II X6 1075, 8Гб, 2000Гб, GeForce GTX 560) = 12000 грн.

$$\text{Придбання монітора (17» Acer V173Ab чорний 5ms)} = 2500 \text{ грн.}$$

$$\text{Придбання принтера Canon LBP-6000} = 3400 \text{ грн.}$$

Термін функціонування системи = 10 років.

Сума додаткових капітальних вкладень за рік

$$300000 + (12000 + 2500 + 3400) / 10 = 301790 \text{ грн.}$$

3. Термін окупності капітальних вкладень:

$$T = 301790 / 157900 = 1,91$$

4. Розрахунковий коефіцієнт ефективності E_p .

$$E_p = 1/1,91 = 0,524$$

Проект ефективний.

5. Річний економічний ефект

$$E = 157900 - 301790 \cdot 0,15 = 112631,5 \text{ грн.}$$

6. Річна економія трудових витрат:

$$\Delta T = 420000 - 300000 = 120000 \text{ грн.}$$

Розрахунок показав, що застосування системи принесе підприємству вигоду, ефект від використання системи становитиме 112631,5 грн на рік.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі було розглянуто процес перенесення (міграцію) бази даних інформаційної системи до клієнтсерверної архітектури з СУБД MySQL за допомогою додатка «Bullzip MS Access to MySQL». Додаток підтримує широкий спектр форматів баз даних, включаючи формати баз даних MDB, MDE, ACCDB та ACCDE, а також відображає ієрархію бази даних MySQL для вибору шляху до цільової бази даних. Він підтримує два режими передачі – пряму передачу та створення файлу дампу. Після завершення переносу рекомендується ретельно перевірити перенос бази даних, включаючи всі включені таблиці з індексами, щоб уникнути будь-яких конфліктів у майбутньому.

Також було розглянуто налаштування прав доступу за допомогою привілеїв. Привілеї можуть призначатися як окремим користувачам, так і ролям; бувають об'єктними та системними. Також акцентовано увагу на застосуванні технології RLS, яка підвищує рівень безпеки, оскільки дозволяє точно налаштовувати доступ до конфіденційних чи важливих даних, уникнувши витоку інформації через несанкціонований доступ. Крім того, ця технологія дозволяє реалізувати складні політики доступу, що відповідають потребам певного бізнесу або обмежень, встановлених законодавством щодо конфіденційності чи обробки даних.

Виконано аналіз основних показників порівняльної ефективності створення та функціонування інформаційних систем. Розрахунок показав, що застосування запропонованої інформаційної системи принесе підприємству вигоду, ефект від використання системи становитиме 112631,5 грн на рік.

ВИСНОВКИ

У роботі була поставлена і вирішена актуальна наукова задача програмного комплексу інформаційної системи для автоматизації обліку з метою поліпшення обслуговування клієнтів у сфері ІТ-аутсорсингу.

У ході виконання кваліфікаційної роботи було проведено дослідження стану ринку ІТ-аутсорсингу, та перспективи його розвитку в сфері ІоТ, розглянуто особливості проєктування баз даних. На основі роботи можна сформулювати наступні висновки.

1. ІТ-аутсорсинг – це регульована діяльність, здатна задовольнити будь-які інтереси клієнта. У країнах Європи витрати на ІТ-аутсорсинг часом перевищують половину бюджету фірми, що призначений для фінансування ІТ. В Україні сфера ІТ-аутсорсингу почала розвиватися значно пізніше, ніж у Європі чи США, тому багато компаній спочатку не можуть визначитися, що краще: мати власного ІТ-фахівця чи звернутися за допомогою до зовнішніх фахівців.

2. Проаналізовано основне завдання адміністратора ІТ-аутсорсингу – це робота з серверним обладнанням та програмним забезпеченням. Вибір серверної платформи визначається, перш за все, основними функціями сервера, та пов'язаний з програмним забезпеченням, яке буде використовуватися на ньому. У невеликих компаніях з 10-30 співробітниками, які користуються обмеженою кількістю комп'ютерів, наймання власного ІТ-фахівця не завжди є обов'язковим. Оптимальним варіантом може стати запрошення системного адміністратора на умовах ІТ-аутсорсингу.

3. Розглянуто особливості технологічного процесу обробки даних для інформаційної системи обліку та обслуговування техніки і програмних засобів підприємства. Підкреслено корисність використання довідкових масивів, а саме клієнтів, ПЗ, видів оперативної пам'яті, видів обладнання, виробників обладнання, відділів власної компанії, співробітників власної компанії. На початковому етапі визначено реалізацію бази даних інформаційної системи в СУБД MS Access. Для розробленої бази визначено опис таблиць та зв'язків між ними. Для утворення

зв'язків між таблицями у базі даних використовуються зовнішні ключі, які поєднуються з первинними ключами відповідних таблиць. Інформаційна модель складається з набору запитів і розрахункових формул, які використовуються при створенні вихідних документів.

4. Для обґрунтування вибору СУБД для архітектури «клієнт-сервер» були розглянуті найбільш популярні і розвинені системи управління базами даних. Враховані такі показники, як вартість використання СУБД, доступність фахівців, які працюють з цією СУБД, на ринку праці для можливого найму, наявність достатньої кількості технічної документації та літератури. Серед розглянутих систем управління базами даних для потреб клієнт-серверної архітектури підприємства була обрана MySQL.

5. Розглянуто процес перенесення (міграцію) бази даних інформаційної системи до клієнт-серверної архітектури з СУБД MySQL за допомогою додатка «Bullzip MS Access to MySQL». Додаток підтримує широкий спектр форматів баз даних, включаючи формати баз даних MDB, MDE, ACCDB та ACCDE, а також відображає ієрархію бази даних MySQL для вибору шляху до цільової бази даних. Він підтримує два режими передачі – пряму передачу та створення файлу дампу. Після завершення переносу рекомендується ретельно перевірити перенос бази даних, включаючи всі включені таблиці з індексами, щоб уникнути будь-яких конфліктів у майбутньому.

6. Також було розглянуто налаштування прав доступу за допомогою привілеїв. Привілеї можуть призначатися як окремим користувачам, так і ролям; бувають об'єктними та системними. Також акцентовано увагу на застосуванні технології RLS, яка підвищує рівень безпеки, оскільки дозволяє точно налаштувати доступ до конфіденційних чи важливих даних, уникнувши витoku інформації через несанкціонований доступ. Крім того, ця технологія дозволяє реалізувати складні політики доступу, що відповідають потребам певного бізнесу або обмежень, встановлених законодавством щодо конфіденційності чи обробки даних.

7. Виконано аналіз основних показників порівняльної ефективності створення та функціонування інформаційних систем. Розрахунок показав, що застосування запропонованої інформаційної системи принесе підприємству вигоду, ефект від використання системи становитиме 112631,5 грн на рік.

Таким чином, поставлені задачі розв'язано у повному обсязі. Напрямок подальших досліджень є вдосконалення інформаційної системи з розробленою базою даних за допомогою додавання нових функцій через розробку відповідних запитів та звітів.