

**Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова**

навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

---

(повне найменування інституту, назва факультету )  
кафедра інформаційних управляючих систем і технологій

---

(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра

---

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему Розробка інформаційної системи компанії з  
обслуговування домофонних систем «Домофон»

Виконав: студент 4 курсу, групи 4141  
напряму підготовки (спеціальності)

122

---

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Байталюк Анастасія Олександрівна

---

(прізвище та ініціали)

Керівник Беркунський Є.Ю.

---

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

---

(прізвище та ініціали)

**Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова**

НН Інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра інформаційних управляючих систем і технологій

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології  
(шифр і назва)

Спеціальність

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

“ ” 2021 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**

Байталюк Анастасія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка інформаційної системи компанії по обслуговуванню домофонних систем «Домофон»

керівник проекту (роботи) Беркунський Є.Ю.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “27” квітня 2021 року №347-уч

2. Строк подання студентом проекту (роботи)

3. Вихідні дані до проекту (роботи) ДСТУ щодо обробки інформації, літературні джерела, технічна документація домофонних систем, матеріали практики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш, завдання на дипломну роботу, анотація (українською, англійською), зміст, перелік умовних означень, символів, одиниць та термінів (при необхідності) Вступ; Аналіз предметної області і постановка задачі; Розробка проекту інформаційної системи; Реалізація проекту інформаційної системи (технічна документація по проекту); Розділ з охорони праці; Висновки; Список використаної літератури;• Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Організаційна структура компанії, Концепція інформаційної системи, Діаграма прецедентів (use case diagram), Діаграма діяльності (activity diagram), ERD - діаграма “сутність-зв'язок”, Фізична модель бази даних, Діаграма класів, Математичне забезпечення, Використані інструменти та технології; Результати впровадження ІС.

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

| Розділ   | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|----------|-------------------------------------------|----------------|------------------|
|          |                                           | завдання видав | завдання прийняв |
| <b>1</b> | Беркунський Є.Ю.                          |                |                  |
| <b>2</b> | Беркунський Є.Ю.                          |                |                  |
| <b>3</b> | Беркунський Є.Ю.                          |                |                  |
| <b>4</b> | Гурець Н.В.                               |                |                  |
|          |                                           |                |                  |
|          |                                           |                |                  |
|          |                                           |                |                  |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

| Назва етапів дипломного проекту (роботи)                          | Строк виконання етапів проекту ( роботи ) | Примітка |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|
| 1. Вивчення і опис предметної області                             |                                           |          |
| 2. Розробка концепції системи                                     |                                           |          |
| 3. Розділ з розробки проектних рішень по системі (та її частинах) |                                           |          |
| 4. Реалізація проекту та розробка робочої документації            |                                           |          |
| 5. Вирішення питань охорони праці                                 |                                           |          |
| 6. Виконання графічних документів                                 |                                           |          |
| 7. Оформлення пояснювальної записки                               |                                           |          |
| 8. Подання дипломної роботи (ДР) на кафедральний захист           |                                           |          |
| 9. Подання ДР рецензенту                                          |                                           |          |
|                                                                   |                                           |          |
|                                                                   |                                           |          |
|                                                                   |                                           |          |
|                                                                   |                                           |          |
|                                                                   |                                           |          |
|                                                                   |                                           |          |

Студент

Керівник проекту (роботи)

\_\_\_\_\_  
( підпис )\_\_\_\_\_  
( підпис )**Байталюк А.О.**  
(прізвище та ініціали)**Беркунський Є.Ю.**  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Дана дипломна робота спрямована на набуття навичок у розробці та проектуванні інформаційних систем. Розробляється ІС компанії з обслуговування домофонних систем «Домофон».

Робота викладена на сторінках, містить 4 розділи, 16 рисунків, 2 додатки та список використаної літератури з 26 найменувань.

Робота виконана українською мовою.

## ABSTRACT

Current degree work is focused on the acquisition of skills in the design and development of information systems. IS “Doorphone” is developed for intercom service company.

Work is laid out on pages, contains 4 subsections, 16 drawings, 2 applications and 26 references.

The work is done in Ukrainian.

|     |       |             |        |      |                          |          |
|-----|-------|-------------|--------|------|--------------------------|----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ</b> | Аркуш    |
|     |       |             |        |      |                          | <b>1</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                          |          |

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ВСТУП.....                                                                                                                                  |  |
| РОЗДІЛ 1. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КОМПАНІЇ<br>З ОБСЛУГОВУВАННЯ ДОМОФОННИХ СИСТЕМ.....                                      |  |
| 1.1. Об'єкт дослідження і аналіз інформаційних процесів.....                                                                                |  |
| 1.2. Формування вимог до ІС.....                                                                                                            |  |
| 1.3 Розробка концепції ІС.....                                                                                                              |  |
| РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУ ІС «ДОМОФОН».....                                                                                     |  |
| 2.1. Загальносистемні рішення.....                                                                                                          |  |
| 2.2. Рішення з інформаційного забезпечення.....                                                                                             |  |
| 2.3. Рішення з математичного забезпечення.....                                                                                              |  |
| 2.4. Рішення з програмного забезпечення.....                                                                                                |  |
| 2.5. Рішення з технічного забезпечення.....                                                                                                 |  |
| РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ ІС «ДОМОФОН».....                                                                                              |  |
| РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ.....                                                                                             |  |
| 4.1. Аналіз небезпечних і шкідливих факторів в офісі компанії «Домофон»....                                                                 |  |
| 4.2. Розробка заходів по зменшенню впливу небезпечних та шкідливих<br>факторів, техніка безпеки на робочому місці у компанії «Домофон»..... |  |
| ВИСНОВОК.....                                                                                                                               |  |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....                                                                                                             |  |
| Додаток А – Технічне завдання                                                                                                               |  |
| Додаток Б – Код створення БД.....                                                                                                           |  |
| Додаток В – Код програми.....                                                                                                               |  |

|                          |      |                 |        |      |                                                                                            |  |  |  |     |  |       |         |
|--------------------------|------|-----------------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----|--|-------|---------|
|                          |      |                 |        |      | ДР. 122. 4141.01.ПЗ                                                                        |  |  |  |     |  |       |         |
|                          |      |                 |        |      |                                                                                            |  |  |  |     |  |       |         |
| Зм                       | Арк. | № докум         | Підпис | Дата |                                                                                            |  |  |  |     |  |       |         |
|                          |      |                 |        |      | Розробка інформаційної системи<br>компанії з обслуговування<br>домофонних систем «Домофон» |  |  |  | Літ |  | Аркуш | Аркушів |
| Студент                  |      | Байталюк А.О.   |        |      |                                                                                            |  |  |  |     |  |       |         |
| Керівник                 |      | Беркунський Є.Ю |        |      |                                                                                            |  |  |  |     |  |       |         |
| Консульт.                |      | Беркунський Є.Ю |        |      |                                                                                            |  |  |  |     |  |       |         |
|                          |      |                 |        |      |                                                                                            |  |  |  |     |  |       |         |
| Зав. Каф.                |      | Михелев І.Л.    |        |      |                                                                                            |  |  |  |     |  |       |         |
| НУК<br>ім. адм. Макарова |      |                 |        |      |                                                                                            |  |  |  |     |  |       |         |

## ВСТУП

Тема дипломної роботи – “Розробка інформаційної системи компанії з обслуговування домофонних систем «Домофон»”. Актуальність у розробці ІС для компанії «Домофон» полягає в тому, що для неї буде спроектовано та реалізовано інформаційну систему, яка дозволить підвищити ефективність вирішення задач компанії.

Мета роботи – аналіз стану інформаційних процесів на об'єкті, визначення форм стратегії проекту для ефективного використання ресурсів в системі, реалізація програмних засобів, що забезпечать підвищення ефективності роботи компанії. Завдання полягає в розробці програмних засобів і створенні інформаційної системи. Об'єктом дослідження є обслуговування клієнтів, що користуються послугами домофонних систем. Предмет дослідження – інформаційні процеси, які реалізуються співробітниками компанії при обслуговуванні клієнтів.

На основі проведеного аналізу стану діючої системи з обслуговування домофонних систем, сформовано вимоги до проекту інформаційної системи. Виходячи з сформованих вимог розроблено концепцію, яка дозволяє вирішити поставлені задачі, такі як: ведення клієнтської бази, формування заявок на обслуговування, облік матеріалів, експертний розрахунок необхідної закупки матеріалів, управління нарахуваннями та оплатою, розрахунок і формування звітів за допомогою ЕОМ.

На базі концепції розробляється технічний проект, в якому приймаються загальносистемні рішення, а також рішення з інформаційного, математичного, програмного та технічного забезпечення.

Для реалізації системи, базуючись на розробленій концепції, були обрані сучасні програмні та технічні засоби. Для програмного продукту розробляється інструкція користувача, інструкцію по формуванню і веденню бази даних, початку роботи з ІС та у аварійних випадках. Проводиться аналіз небезпечних та шкідливих факторів в офісі компанії «Домофон», розробляються заходи по зменшенню впливу небезпечних та шкідливих факторів, техніка безпеки на робочому місці.

|     |       |             |        |      |                          |          |
|-----|-------|-------------|--------|------|--------------------------|----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ</b> | Аркуш    |
|     |       |             |        |      |                          | <b>3</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                          |          |

|           |      |                 |        |      |                                                                                                  |                          |       |         |
|-----------|------|-----------------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|---------|
|           |      |                 |        |      | ДР. 122. 4141.01.ПЗ. Р1                                                                          |                          |       |         |
|           |      |                 |        |      |                                                                                                  |                          |       |         |
| Зм        | Арк. | № докум         | Підпис | Дата |                                                                                                  |                          |       |         |
|           |      |                 |        |      | РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ<br>ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ<br>КОМПАНІЇ З<br>ОБСЛУГОВУВАННЯ<br>ДОМОФОННИХ СИСТЕМ | Літ                      | Аркуш | Аркушів |
| Студент   |      | Байталюк А.О.   |        |      |                                                                                                  |                          |       |         |
| Керівник  |      | Беркунський Є.Ю |        |      |                                                                                                  |                          |       |         |
| Консульт. |      | Беркунський Є.Ю |        |      |                                                                                                  | НУК<br>ім. адм. Макарова |       |         |
|           |      |                 |        |      |                                                                                                  |                          |       |         |
| Зав. Каф. |      | Михелєв І.Л.    |        |      |                                                                                                  |                          |       |         |

# РОЗДІЛ 1. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОМПАНІЄЮ ПО ОБСЛУГОВУВАННЮ ДОМОФОННИХ СИСТЕМ

## 1.1 Опис предметної області і аналіз інформаційних процесів

З метою контролю доступу до під'їзду, підтримки чистоти та порядку в багатоквартирних домах встановлюють домофонні системи. Вони також дозволяють дистанційно (знаходячись в квартирі) відкривати двері під'їзду та спілкуватися з жителями дому, знаходячись за його межами [8].

Компанія «Домофон» займається обслуговуванням домофонних систем. Основні задачі, які вирішує компанія: встановлення обладнання, підключення клієнтів до послуг домофону, планове обслуговування та ремонт обладнання. Здійснюється закупівля витратних матеріалів та обладнання, контроль нарахувань та оплати за користування послугами компанії.

Компанія має наступну організаційну структуру:

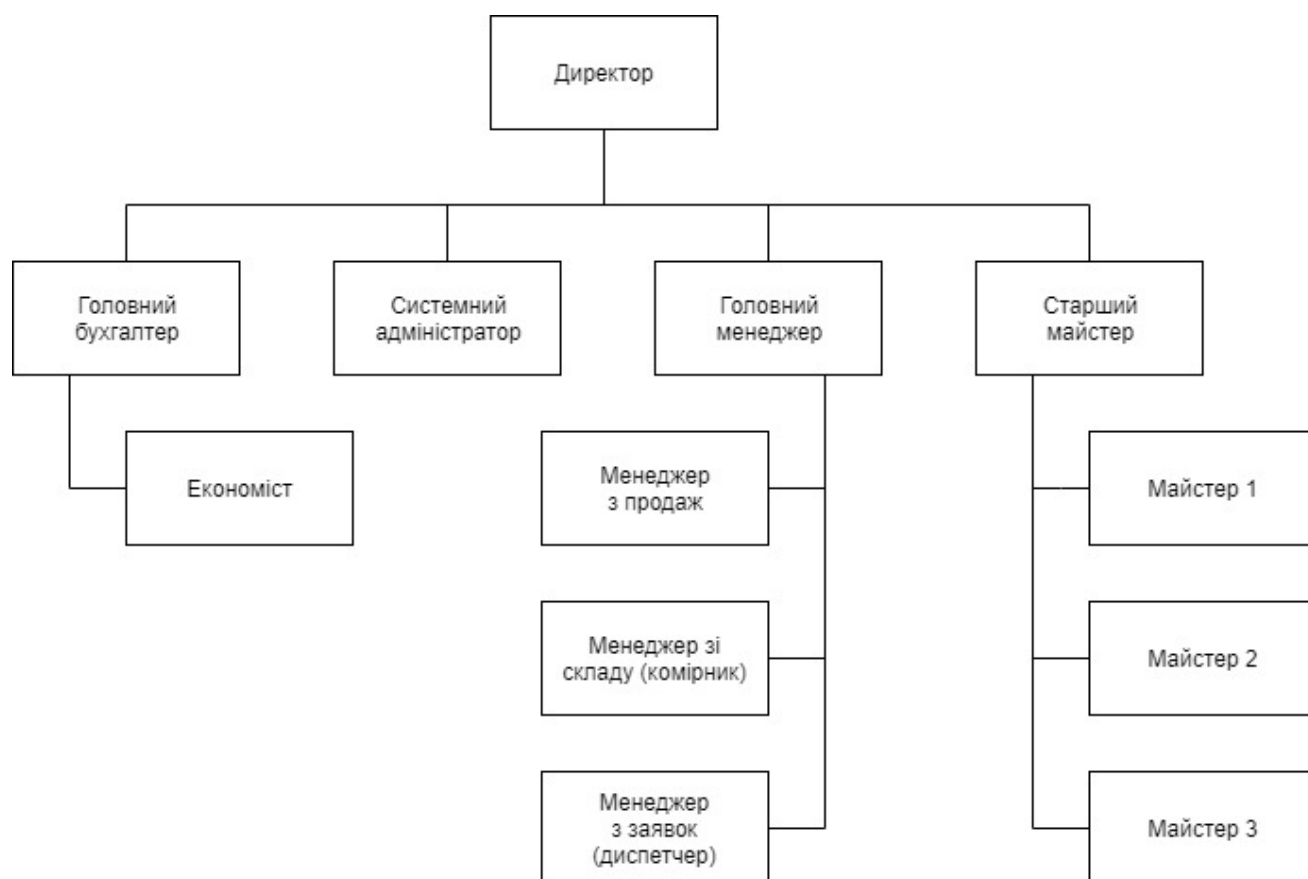


Рисунок 1.1 – Організаційна структура компанії



Директор управляє компанією, стежить за правильністю та вчасним виконанням роботи інших працівників, виконує представницьку функцію (підпис угод від імені компанії і т. д.).

Бухгалтер займається бухгалтерським обліком та звітністю компанії, в своїй роботі використовує АРМ бухгалтера.

Економіст займається вирішенням економічних задач з планування та управління наданням послуг (хазяйською діяльністю компанії) та розробкою економічних документів. Використовує АРМ економіста.

Системний адміністратор обслуговує системи, якими користуються бухгалтер та економіст.

Майстри виконують заявки на підключення, ремонт та обслуговування обладнання.

Старшому майстру підпорядковуються всі майстри, він навчає їх та звітує про виконання заявок менеджера з заявок, також виконує заявки як і решта майстрів.

Головний менеджер відповідальний за документообіг у компанії, слідкує за роботою всіх менеджерів, подає звіти всіх відділів директору.

Менеджер з продаж пропонує клієнтам послуги компанії, інформує щодо акцій та пільг, консультує у виборі обладнання. Створює облікові записи клієнтів, записує дані про оплати, консультує клієнтів у випадку помилок з оплатою (неправильні реквізити платежу і т. д.).

Менеджер з заявок (диспетчер) приймає заявки від клієнтів, записує дані про заявку, контролює своєчасне виконання заявок, спілкується з майстрами у випадку виникнення технічних неполадок.

Менеджер зі складу (комірник) слідкує за матеріальним забезпеченням компанії, закупає матеріали та контролює витрати, здійснені майстрами.

На даний момент задача бухгалтерського обліку та планування вирішені доволі якісно, налагоджені на достатньому рівні, з використанням інформаційної системи. Це дозволяє ефективно управляти процесами економічного планування, звітності та бухгалтерського обліку. Зовнішня

|     |       |             |        |      |                             |          |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р1</b> | Аркуш    |
|     |       |             |        |      |                             | <b>5</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |          |

система управління вирішена. Аналогічно, вирішені задачі з економіки, які дозволяють здійснювати стратегічне планування на рівні директора.

Проведений аналіз описаних інформаційних процесів показав, що на нижньому рівні управління виконується в паперовій та усній формі, без використання засобів автоматизації. Можна констатувати, що це знижує ефективність роботи об'єкта. Якість обробки інформації низька через людський фактор. Необхідно вирішити проблему підвищення ефективності роботи менеджерів та майстрів.

Проблеми, які можуть виникнути при здійсненні роботи менеджерів такі:

- 1) Втрата даних або неправильне їхнє трактування;
- 2) Некоректна форма подання звітів;
- 3) Несвоєчасне нарахування абонплати;
- 4) Несвоєчасне відключення клієнтів через заборгованість;
- 5) Несвоєчасне виконання планового обслуговування обладнання;
- 6) Несвоєчасна закупівля обладнання.

Шляхи вирішення цих проблем можуть бути наступні:

- 1) Використання стандартних форм для заповнення даних та введення/виведення звітів;
- 2) Автоматична щомісячна генерація нарахувань, разом з перевіркою наявності заборгованості протягом 4 місяців. Якщо знайдено такого клієнта – генерація заявки на відключення цього клієнта;
- 3) Автоматична щоквартальна генерація заявки на планове обслуговування обладнання;
- 4) Ведення статистики використання матеріалів, сповіщення якщо бракує якогось обладнання (рекомендація щодо закупівлі).

Документи, які характеризують вхідні дані:

- 1) Угода про технічне обслуговування клієнта;
- 2) Акт виконаних робіт;
- 3) Акт списання матеріалів та обладнання;

|     |       |             |        |      |                             |          |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р1</b> | Аркуш    |
|     |       |             |        |      |                             | <b>6</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |          |

- 4) Товарний чек;
- 5) Реєстр з банку по фінансовим платежам.

Документи, які характеризують вихідні дані – це різноманітні звіти:

- 1) Боржники;
- 2) Виконані ремонти майстра за місяць;
- 3) Поставки матеріалів за місяць;
- 4) Матеріали в наявності;
- 5) Використані матеріали для заявки на ремонт;
- 6) Відкриті заявки на ремонт майстра.

На основі проведеного аналізу будуть сформовані вимоги до проекту.

## 1.2 Формування вимог до ІС

Розробка інформаційної системи повинна вестись згідно з нормами стандартів, які визначають інформаційні технології проектування та створення інформаційних систем [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Виходячи з проблем, які виникають на об'єкті, сформовано наступні функціональні вимоги:

- 1) Зберігання даних структуровано, з регулярним резервним копіюванням;
- 2) Шаблонне введення та виведення даних;
- 3) Автоматичне щомісячне нарахування абонплати;
- 4) Автоматичне формування заявки на відключення клієнтів через заборгованість;
- 5) Автоматичне формування заявки на планове обслуговування обладнання;
- 6) Сповіщення про недостатню кількість обладнання з порадою закупівлі.

|     |       |             |        |      |                             |          |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р1</b> | Аркуш    |
|     |       |             |        |      |                             | <b>7</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |          |

Для виконання цих функціональних вимог необхідно надати необхідні технічні засоби: 2 робочі комп'ютери та сервер.

Для функціонування системи необхідні наступну програмні засоби:

- 1) Операційна система;
- 2) Реляційна СУБД;
- 3) Мова програмування для розробки веб-додатку;
- 4) Пакет прикладних програм для швидкої підготовки та розгортання веб-додатку;
- 5) Браузер для використання веб-додатку;
- 6) Офісний пакет.

При розробці необхідними програмними засобами є:

- 1) Інтегроване середовище розробки;
- 2) Система контролю версій;
- 3) Система генерування документації програмного коду;
- 4) Графічний редактор для створення діаграм.

Для функціонування системи необхідні наступну сервісні засоби:

- 1) З'єднання з мережею Інтернет: для передачі даних та використання веб-додатку;
- 2) Електронна пошта: для спілкування між співробітниками та обміну робочими файлами;
- 3) Засіб захисту інформації при отриманні пошти та завантаженні файлів з інтернету;
- 4) ПЗ для автоматичного запланованого резервного копіювання.

### 1.3 Розробка концепції ІС

На основі сформованих вимог розроблено концепцію інформаційної системи.

|     |       |             |        |      |                             |          |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р1</b> | Аркуш    |
|     |       |             |        |      |                             | <b>8</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |          |

З урахуванням вхідної та вихідної інформації розроблено модель інформаційної системи.

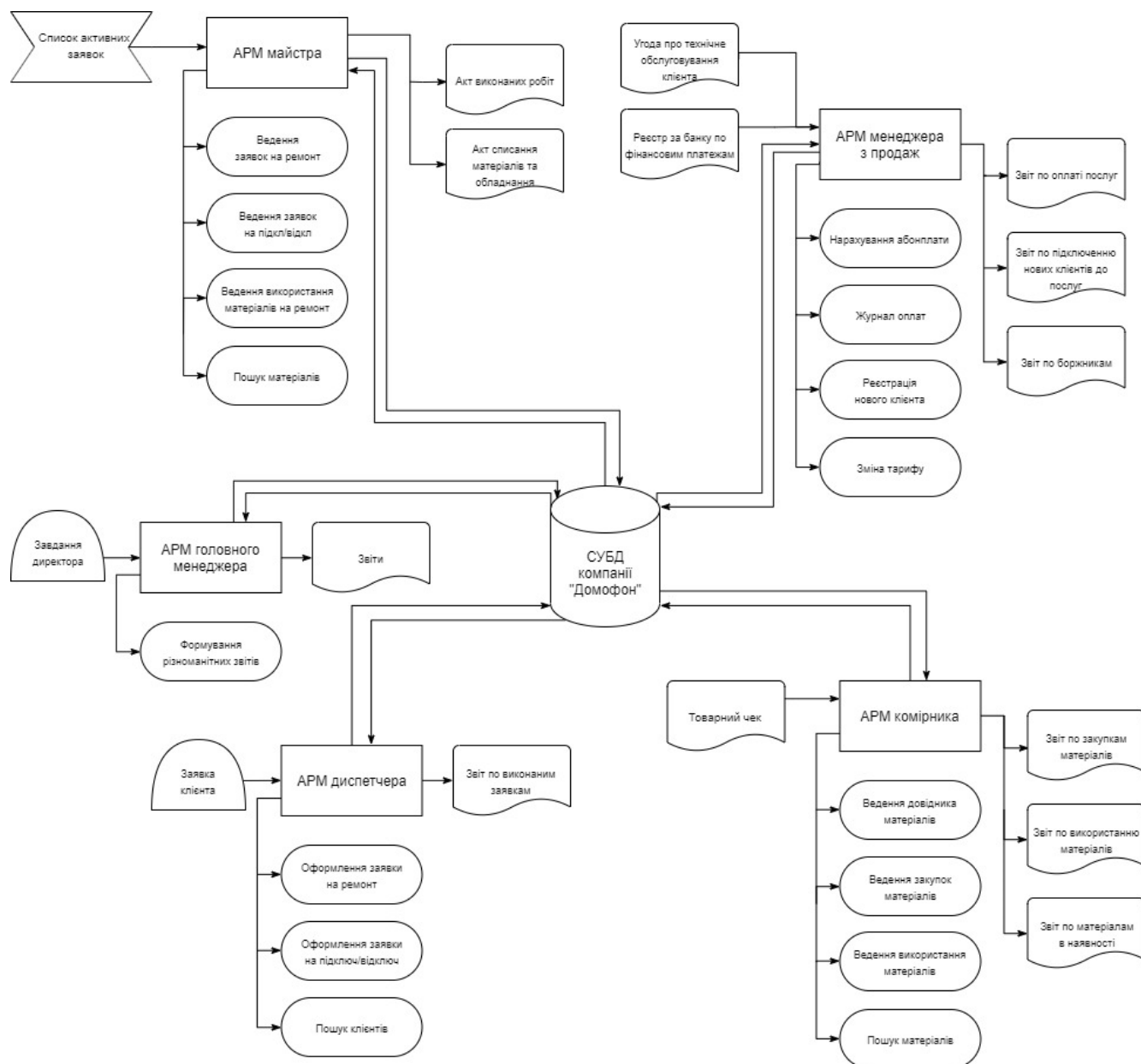


Рисунок 1.2 – Модель інформаційної системи

Як видно з даної схеми, користувач матиме можливість підключитися до програмного додатку з визначеного пристрою (комп'ютеру або смартфону) і працювати зі своїм автоматизованим робочим місцем [9]. Всі дані зберігатимуться на сервері в базі даних компанії «Домофон». Кожен зі співробітників матиме можливість працювати зі своїм автоматизованим робочим місцем паралельно і одночасно використовувати дані з серверу.

Проаналізувавши розроблену концепцію можна виділити наступні частини:

- 1) АРМ диспетчера;
- 2) АРМ майстра;
- 3) АРМ комірника;
- 4) АРМ менеджера з продажу;
- 5) АРМ головного менеджера;
- 6) Система керування базою даних;
- 7) Технічні засоби;
- 8) Програмні засоби.

АРМ диспетчера автоматизує наступні задачі:

- 1) Оформлення заявки на ремонт або підключення/відключення: здійснюється на основі телефонної/живої бесіди з клієнтом, в якій він описує свої потреби – дає змогу згенерувати документ Звіт по виконаним заявкам;
- 2) Пошук клієнтів: диспетчер переглядає дані про клієнта, перед оформленням заявки потрібно перевірити чи є клієнтом та людина, яка зателефонувала.

АРМ майстра автоматизує наступні задачі:

- 1) Ведення заявок на ремонт та підключення: майстер переглядає активні заявки та вводить дані про їх виконання – після виконання можна згенерувати документ Акт виконаних робіт;
- 2) Пошук матеріалів: майстер перевіряє наявність на складі матеріалів, необхідних для виконання певної заявки – переглядає список матеріалів в наявності;
- 3) Ведення використання матеріалів: майстер фіксує які матеріали були витрачені при виконанні заявки – дозволяє отримати документ Акт списання матеріалів та обладнання.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р1</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>10</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

АРМ комірника автоматизує наступні задачі:

- 1) Ведення довідника матеріалів: якщо на складі з'являється новий вид матеріалів, комірник фіксує дані про цей матеріал;
- 2) Ведення закупок матеріалів: здійснюється на основі документу Товарний чек – комірник вводить дані про закупку, можна отримати документ Звіт по закупкам;
- 3) Пошук матеріалів: комірник переглядає список матеріалів в наявності – дозволяє згенерувати документ Звіт по матеріалам в наявності;
- 4) Ведення використання матеріалів: комірник слідкує за тим, які матеріали були витрачені при виконанні тієї чи іншої заявки – дозволяє отримати документ Звіт по використанню матеріалів.

АРМ менеджера з продажу автоматизує наступні задачі:

- 1) Реєстрація нового клієнта: здійснюється на основі документу Угода про технічне обслуговування – дає змогу отримати документ Звіт по підключенню нових клієнтів до послуг;
- 2) Зміна тарифу: щорічно вартість послуг оновлюється, для деяких соціальних груп населення компанія надає знижку при пред'явленні документів, підтверджуючих належність до цієї групи;
- 3) Нарахування абонплати: менеджер переглядає Журнал нарахувати – дає змогу отримати згенерувати документ Звіт по боржникам;
- 4) Журнал оплати: менеджер вводить дані про оплату якщо оплата здійснена через касу, або дані завантажуються з файлу Реєстр за банку по фінансовим платежам – можна згенерувати документ Звіт по оплаті послуг.

АРМ головного менеджера автоматизує задачу формування звітів: здійснюється на основі прохання директора або плану подачі звітів – надає можливість отримати різноманітні звіти.

На основі розробленої концепції інформаційної системи буде розроблено технічний проект. Будуть вирішуватися задачі з формування вхідної та вихідної

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р1</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>11</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

інформації, звітних даних, будуть генеруватися події, такі як нарахування абонплати, заявка на відключення боржника, заявка на планове обслуговування, порада закупити матеріали.

### Програмні засоби

В якості системи управління базою даних обрано об'єктно-реляційну СУБД PostgreSQL. Розробка веб-додатку має здійснюватися об'єктно-орієнтованою мовою Java в інтегрованому середовищі розробки (IDE) IntelliJ IDEA Community Edition. Для швидкої конфігурації та розгортання серверу обрано типові рішення: Spring Boot, що є підпроектом фреймворку Spring. В якості системи контролю версій обрано Git, інтегрована у середу розробки IntelliJ IDEA. Веб-сервіс обрано GitHub — один з найбільших веб-сервісів для спільної розробки програмного забезпечення.

Оскільки система має бути у вигляді веб-додатку, це робить її кросплатформною, тож для роботи потрібна будь-яка операційна система зі встановленим браузером. Також можливо використовувати веб-додаток з мобільного пристрою. В якості операційної системи для комп'ютерів обрано Linux Mint, для смартфонів – Android, браузер Chrome.

Для редагування документів на комп'ютерах обрано LibreOffice – вільний та кросплатформовий офісний пакет. Для редагування документів на смартфоні обрано Google Документи – безкоштовний хмарний офісний пакет. В якості графічного редактору для створення діаграм обрано Draw.io. Для документації коду необхідно використовувати Javadoc – генератор документації в HTML-форматі з коментарів вихідного коду на Java.

Для функціонування системи необхідні наступні сервісні засоби:

- 1) Інтернет підключення;
- 2) Електронна пошта;
- 3) Антивірусне ПЗ;
- 4) Засоби резервного копіювання.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р1</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>12</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |



Для інтернет підключення використовується технологія Ethernet. Інтернет підключення PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet) – мережевий протокол канального рівня передачі кадрів PPP через Ethernet. Швидкість підключення 90 Мбіт/сек.

В сучасності, найбільш розповсюдженими каналами зв'язку є бездротові мережі. Для зв'язку мобільних пристроїв майстрів з сервером використовується GPRS-інтернет. В офісі у стаціонарних пристроях (ПК) зв'язок з сервером здійснюватиметься за допомогою мережі Інтернет. Для компанії «Домофон» обрано з'єднання серверу та робочих комп'ютерів по бездротовій мережі (wi-fi). До роутеру (точки доступу) під'єднується Ethernet кабель. З'єднання з принтером також здійснюється по бездротовій мережі.

В рамках роботи компанії виникає потреба пересилання повідомлень та файлів між співробітниками, а також зв'язок з клієнтами. Для цього необхідно скористатися електронною поштою. В якості поштового сервісу обрано Gmail – безкоштовна служба електронної пошти від компанії Google.

При роботі з поштою необхідно подбати про безпеку при завантаженні файлів з неперевірених джерел. Це може бути спам розсилка, лист від шахрая, або співробітник перейшов на небезпечний веб-сайт. З метою захисту системи від несанкціонованого доступу та модифікації, необхідно встановити на пристрої антивірус Avast.

Незважаючи на те, що проблема безпеки зовнішньої взаємодії буде вирішена за допомогою антивірусного ПЗ, також необхідно надати безпеку на внутрішньому рівні. Втрата даних є одним з ризиків для компанії, цю проблему розв'язують засоби резервного копіювання (бекап). В якості утиліти запланованого бекапу обрано Vacula.

#### Технічні засоби

Для комфортної роботи клієнтська частина повинна мати такі технічні характеристики:

- 1) Процесор – intel Core 2 duo 2 Ghz і більше;
- 2) Оперативна пам'ять – 2 Gb;

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р1</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>13</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

- 3) Відеокарта – 256 mb;
- 4) Мережева карта - 100 мбіт;
- 5) Місце на жорсткому диску - 6 гБ;
- 6) Мишка;
- 7) Клавіатура;
- 8) Монітор з роздільною здатністю 1024\*768 і більше.

Для забезпечення рекомендованих системних вимог на серверній частині, його потрібно обладнати наступними комп'ютерними комплектуючими:

- 1) Процесор – intel Core 2 duo 2,5 Ghz і більше;
- 2) Оперативна пам'ять – 3 Gb;
- 3) Відеокарта – 256 mb;
- 4) Мережева карта - 100 мбіт;
- 5) Місце на жорсткому диску - 80 гБ;
- 6) Мишка;
- 7) Клавіатура;
- 8) Монітор з роздільною здатністю 1024\*768 і більше;

Також, робоче місце потрібно обладнати принтером-сканером та Wi-Fi роутером.

Для майстрів потрібно виділити смартфони з доступом до мережі Інтернет, щоб вони навіть не знаходячись в офісі могли вводити дані в систему (використовуючи браузер та мобільний інтернет зв'язок).

Додатково, сервер бажано підключити до джерела безперебійного живлення з метою усунення втрати даних у випадку перебоїв в роботі електромережі.

Таким чином, реалізація проекту дозволить досягнути поставлених цілей компанії за рахунок раціонального використання часу, трудових, фінансових та матеріальних ресурсів компанії. За рахунок пришвидшення роботи працівників, вони зможуть виконувати більші обсяги роботи. За рахунок автоматизації певних процесів можна скоротити штат працівників, що збільшить прибуток компанії та дозволить підвищувати заробітну платню працівників.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р1</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>14</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

|           |      |                 |        |      |                                                |  |  |  |  |     |  |       |  |         |  |  |
|-----------|------|-----------------|--------|------|------------------------------------------------|--|--|--|--|-----|--|-------|--|---------|--|--|
|           |      |                 |        |      | ДР. 122. 4141.01.ПЗ. Р2                        |  |  |  |  |     |  |       |  |         |  |  |
|           |      |                 |        |      |                                                |  |  |  |  |     |  |       |  |         |  |  |
| Зм        | Арк. | № докум         | Підпис | Дата |                                                |  |  |  |  |     |  |       |  |         |  |  |
|           |      |                 |        |      | РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО<br>ПРОЕКТУ ІС<br>«ДОМОФОН» |  |  |  |  | Літ |  | Аркуш |  | Аркушів |  |  |
| Студент   |      | Байталюк А.О.   |        |      |                                                |  |  |  |  |     |  |       |  |         |  |  |
| Керівник  |      | Беркунський Є.Ю |        |      |                                                |  |  |  |  |     |  |       |  |         |  |  |
| Консульт. |      | Беркунський Є.Ю |        |      |                                                |  |  |  |  |     |  |       |  |         |  |  |
|           |      |                 |        |      |                                                |  |  |  |  |     |  |       |  |         |  |  |
| Зав. Каф. |      | Михелєв І.І.    |        |      |                                                |  |  |  |  |     |  |       |  |         |  |  |

## РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУ ІС «ДОМОФОН»

### 2.1 Загальносистемні рішення

На основі концепції встановлено, що користувачами інформаційної системи будуть майстри та менеджери (головний, з заявок (диспетчер), зі складу (комірник), з продаж). Види діяльності користувачів і те, як буде використана система, відображено на діаграмі прецедентів.

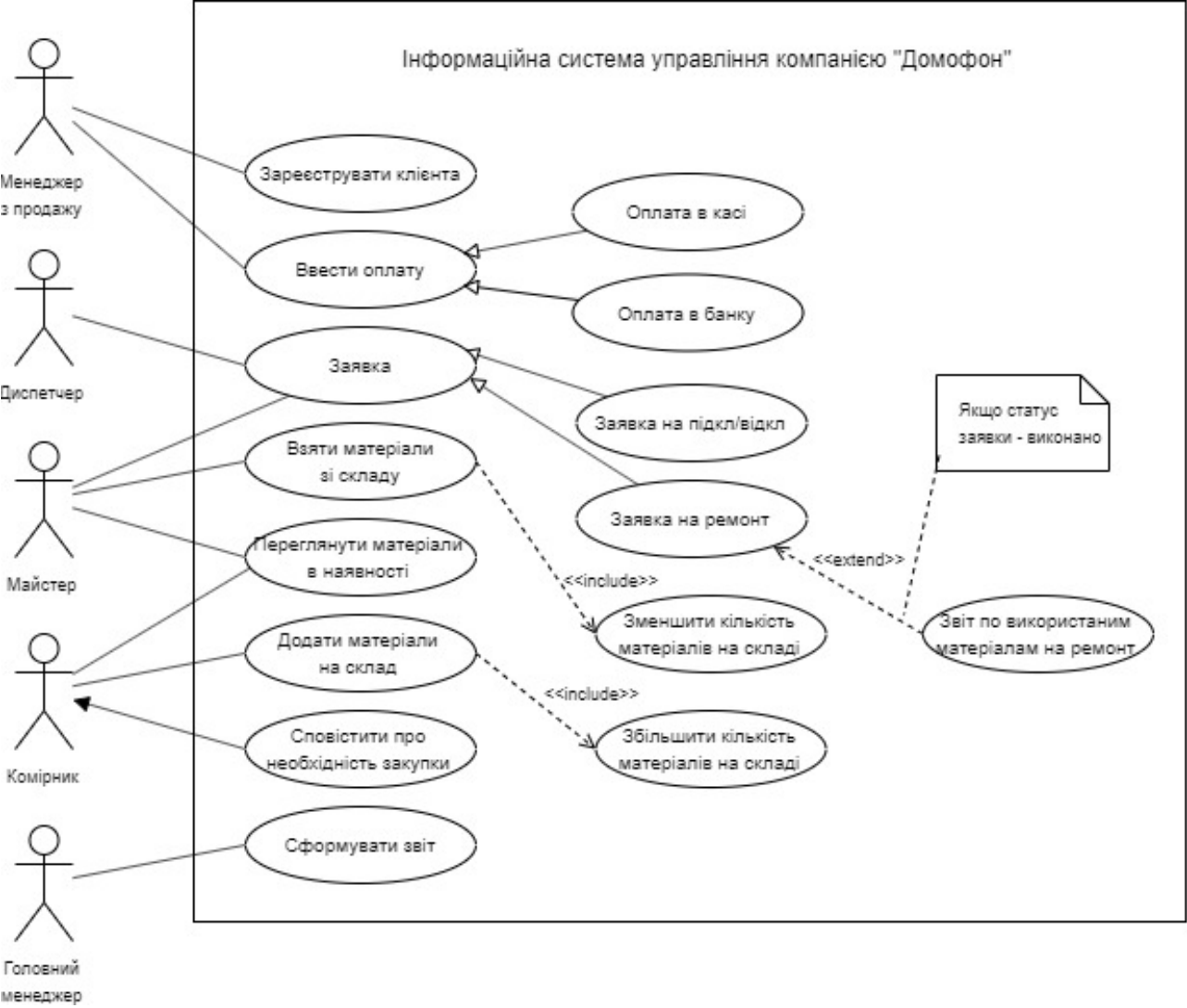


Рисунок 2.1 – Діаграма прецедентів

Приклади варіантів використання ІС приведені у таблицях 2.1 – 2.4.

Таблиця 2.1. Реєстрація клієнта.

|                           |                                                                                                                                              |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Для чого використовується | Використовується для створення облікового запису нового клієнта.                                                                             |
| Діюча особа               | Менеджер з продажу                                                                                                                           |
| Передумова                | Укладання з клієнтом договору про обслуговування                                                                                             |
| На що реагує              | Натискання на кнопку «Новий клієнт».                                                                                                         |
| Сценарій                  | Менеджер з продажу натискає кнопку «Новий клієнт», заповнює ПІБ клієнта, телефон, адресу, тип пристрою, майстра, натискає кнопку «Зберегти». |
| Що відбудеться            | Баланс встановлюється 0, статус «відключено». Дані будуть збережені в БД.                                                                    |

Таблиця 2.2. Заявка на ремонт.

|                           |                                                                                                                                        |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Для чого використовується | Використовується для створення заявки на ремонт                                                                                        |
| Діюча особа               | Диспетчер                                                                                                                              |
| Передумова                | Клієнт звернувся зі скаргою на несправність обладнання домофонної системи                                                              |
| На що реагує              | Натискання на кнопку «Нова заявка».                                                                                                    |
| Сценарій                  | Диспетчер натискає кнопку «Нова заявка», заповнює коментар від клієнта, ід клієнта, натискає кнопку «Зберегти».                        |
| Що відбудеться            | Дата створення встановлюється поточна, статус «створено», ід майстра береться з облікового запису клієнта. Дані будуть збережені в БД. |

Таблиця 2.3. Використання матеріалів.

|                           |                                                                                        |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Для чого використовується | Використовується для реєстрації використаних матеріалів при виконанні заявки на ремонт |
| Діюча особа               | Майстер                                                                                |
| Передумова                | Майстер виконав ремонт                                                                 |
| На що реагує              | Натискання на кнопку «Використання матеріалів».                                        |

|                |                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сценарій       | Майстер натискає кнопку «Використання матеріалів», заповнює id заявки та матеріалу, кількість, натискає кнопку «Зберегти». |
| Що відбудеться | Дані будуть збережені в БД.                                                                                                |

Таблиця 2.4. Сповіщення про необхідність закупки.

|                           |                                                                                                                                           |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Для чого використовується | Використовується для інформування комірника про недостатню кількість матеріалів на складі                                                 |
| Діюча особа               | Комірник                                                                                                                                  |
| Передумова                | Дата - 20 число кожного місяця                                                                                                            |
| На що реагує              | Недостатньо матеріалів в наявності                                                                                                        |
| Сценарій                  | 20 числа підраховується кількість наявних матеріалів, порівнюється з середнім, якщо зараз менше - показати                                |
| Що відбудеться            | Якщо зараз менше ніж середнє - показати сповіщення «Необхідно закупити <кількість> шт. <назва матеріалу>». Інакше – сповіщення не робити. |

Діаграма прецедентів ілюструє, що є певні задачі, над якими співробітники працюють індивідуально, а деякі виконуються колективно. Наприклад, робота з заявками здійснюється диспетчером та майстром: диспетчер приймає заявку від клієнта, вводить початкові дані які відомі, а майстер виконує заявку та фіксує статус та матеріали, які були використані на виконання ремонту. Як бачимо, тільки коли статус заявки дорівнює «виконано», можливо (але не обов'язково) згенерувати звіт по використанню матеріалів на ремонт. Коли співробітник вносить дані про закупку або використання матеріалів, то, як наслідок, їх кількість в наявності збільшується або зменшується. Оскільки дані в системі зберігаються в єдиному місці в одному екземплярі, у кожен момент часу усі користувачі матимуть актуальні узгоджені дані, на відміну від паперової чи усної форми передачі даних. Це допоможе підвищити ефективність роботи компанії.

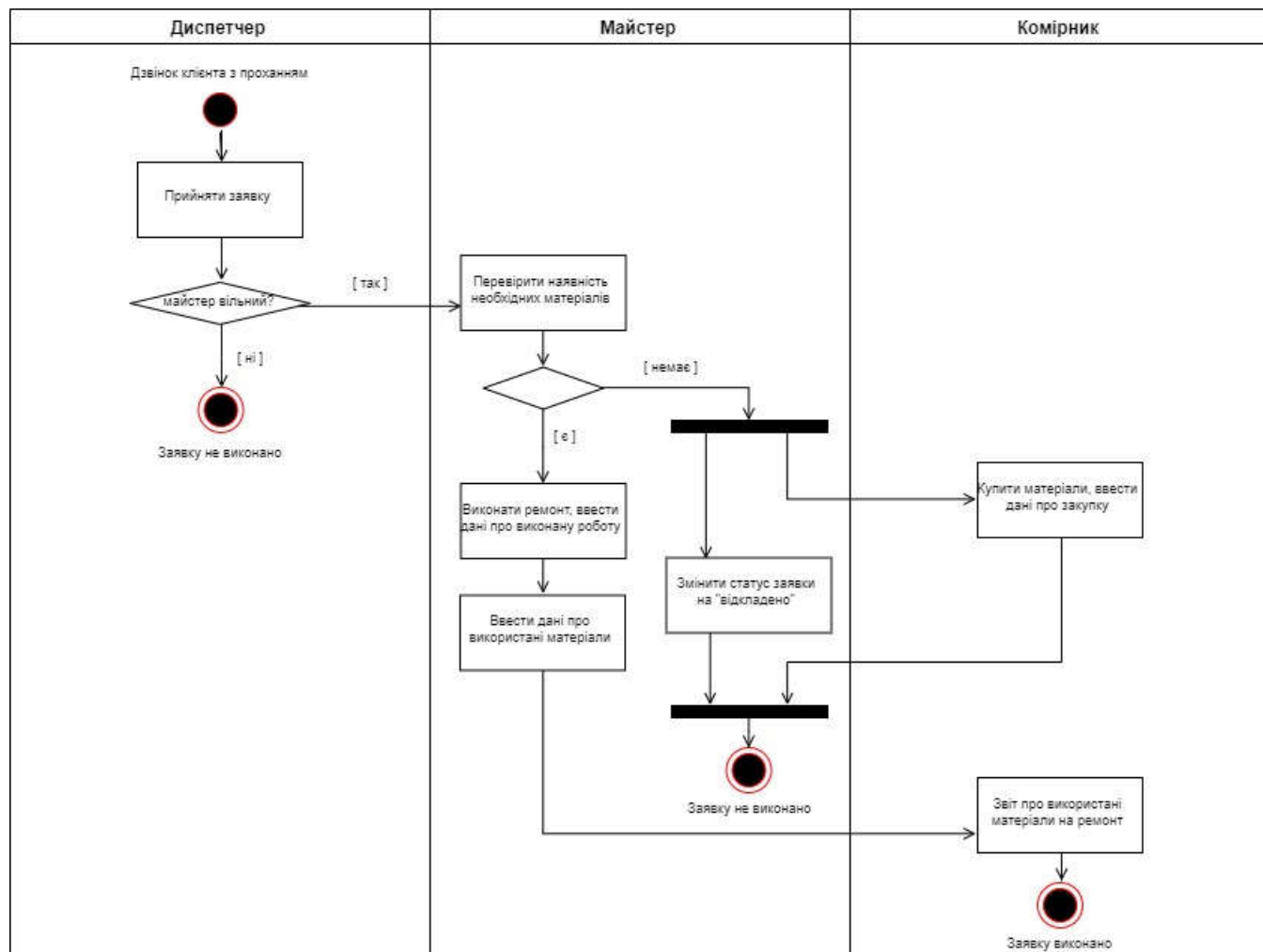


Рисунок 2.2 – Діаграма діяльності обробки заявки

Випадок колективної роботи над заявкою зображено на діаграмі діяльності. Спочатку поступає дзвінок від клієнта з проханням про усунення неполадок з обладнанням, він описує проблему, диспетчер задає навідні запитання щоб зрозуміти тип поломки. Диспетчер вводить дані в систему, а майстер бачить нову заявку в своєму списку. Якщо він зайнятий у даний момент – заявка не буде виконана одразу (буде залишатися у списку зі статусом «створено»). Якщо вільний – він заходить у меню складу та шукає необхідні матеріали для виконання ремонту. Якщо чогось не вистачає – поки що заявка не буде виконана, статус відмічається як «відкладено». Майстер буде очікувати, поки комірник закупить усі необхідні матеріали. А ось якщо всі матеріали є – він бере їх з собою і виконує ремонт. Після завершення, складає акт виконаних робіт та акт списання матеріалів, та вводить дані в систему. Ці дані доступні комірнику, який в свою чергу формує звіт про використання матеріалів.

Для того щоб колективна робота здійснювалася ефективно, поставлено наступні вимоги до інформаційної системи:

- 1) Надійність;
- 2) Захист від несанкціонованого доступу до ІС;
- 3) Простий і зручний інтерфейс;
- 4) Проста установка без втручання в режим роботи компанії;
- 5) Багатокористувацька робота ІС;
- 6) Гнучкість.

Використання загальноприйнятих стандартів при розробці.

Аналізуючи вимоги можна підвести підсумки стосовно зазначених вище вимог.

Надійність – властивість технічних об'єктів зберігати у часі у встановлених межах значення всіх параметрів, необхідних для виконання технічних (технологічних та ін.) функцій в заданих режимах і умовах застосування. Під технічними об'єктами розуміють пристрої, прилади, механізми, машини, комплекси обладнання, будівельні конструкції і споруди, технологічні операції і процеси, системи зв'язку, інформаційні системи, автоматизовані системи управління технологічними процесами тощо. [10]

Для надійності інформаційної системи слід дотримуватись деяких вимог при використанні. Наявність на рахунку мобільного оператора коштів для передачі даних по GPRS каналу – для майстрів, що працюють з веб-додатком зі смартфона. Захист від несанкціонованого доступу - це запобігання або істотне утруднення несанкціонованого доступу.

На сьогоднішній день в операційних системах існують уразливі місця через які можуть отримувати доступ люди які не повинні його мати. Для забезпечення надійності даних інформаційної системи на сервері потрібно організувати підсистему реєстрації та обліку користувачів, а при необхідності встановити програмний мережевий екран (firewall) та антивірусне програмне забезпечення. Крім того, мережевий екран дозволить гнучко налаштувати доступ до серверу.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>19</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |



Простий і зручний інтерфейс. Для інформаційної системи одною з головних умов – є простий і зручний інтерфейс користувача. Для забезпечення цих умов інтерфейс повинен бути графічним. Графічний інтерфейс (ГІ) – це різновид користувацького інтерфейсу, у якому елементи інтерфейсу (меню, кнопки, значки, списки і т. п.), представлені користувачеві на дисплеї, виконані у вигляді графічних зображень. Для того щоб інформаційною системою змогли користуватися люди з різним рівнем знань у комп’ютерній техніці, ключові елементи графічного інтерфейсу повинні бути інтуїтивно зрозумілі та мати текстове супроводження, яке дозволяє користувачу легко орієнтуватись при використанні ІС. Елементи ГІ повинні підказувати користувачу наступний його крок, для цього на ключових елементах потрібно зробити акцент: «підсвітити» елемент ГІ. [11]

Проста установка без втручання в режим роботи компанії. При масштабному впровадженні інформаційної системи, вона повинна дуже швидко і легко встановлюватися в офісі.

Багатокористувацька робота ІС. Для того, щоб в системі змогли працювати два або більше користувача, доступ до бази даних повинен мати розмежування прав користувачів. Для цього на сервері БД потрібно зробити механізм аутентифікації. Та для кожного користувача встановити різні права доступу до таблиць БД у відповідності з тим, що потрібно користувачу.

Система повинна бути універсальною і гнучкою. Універсальна система може застосовуватись у різних областях. Так, наприклад, застосування інформаційної системи управління компанією «Домофон» (або її частини) може бути в нагоді для інших підприємств, пов’язаних з ремонтом та обслуговуванням, наприклад комунальні служби. Розділ з обліку складу матеріалів можливо використовувати майже будь-де: магазин, склад, будівництво. Під гнучкістю слід розуміти можливість системи адаптуватись до нових умов, тобто система повинна швидко та без перебоїв адаптуватися до умов, в яких вона використовується. Основним гарантом гнучкості системи є стандартизація проектних рішень, а також продумана та прорахована архітектура інформаційної системи.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>20</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

Використання загальноприйнятих стандартів при розробці.

Використовуючи загальноприйняті стандарти при розробці інформаційної системи, дозволяє легко модернізувати існуючу систему, а в разі коли модернізацією займається інша людина, їй буде легше зрозуміти принцип дії всіх модулів. В разі несправності людина, яка буде займатися ремонтом чи виявленням неполадки, буде краще орієнтуватись у принципіальній схемі підключення пристрою.

## 2.2 Рішення з інформаційного забезпечення

Концептуальне проектування починається з аналізу предметної області, включає аналіз концептуальних вимог та інформаційних потреб, виявлення інформаційних об'єктів (сутностей) і зв'язків між ними, побудову концептуальної моделі даних. Головними елементами концептуальної моделі даних є об'єкти і відносини. Об'єкти представляють собою будь-який конкретний (реальний) об'єкт в даній області.

Сутність – об'єкт будь-якої природи дані, про який зберігаються в відношенні (таблиці, в якій містяться дані). Об'єкти в кожен момент часу характеризуються певним станом, яке описується набором властивостей і відносин (або зв'язків) з іншими об'єктами.

Кожен об'єкт предметної області характеризується деякими наборів атрибутів, що відображає властивості об'єкта. Атрибути використовуються для визначення того, яка інформація повинна бути зібрана про об'єкт. Атрибут, який однозначно визначає сутність, називається ідентифікатором [12].

У предметній області можна виділити наступні сутності: клієнт, адреса, вулиця, майстер, комірник, матеріал, закупка матеріалу, використання матеріалу, статистика використання, заявка на ремонт, заявка на підкл/відкл, нарахування, оплата, тариф, знижка.

Концептуальна модель бази даних розроблюваної інформаційної системи зображена на ERD діаграмі та представлена на рисунку 2.3.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             |           |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             | <b>21</b> |



моделі наступні: кожне відношення перетворюється в файл бази даних, кожен стовпець – в поле файлу, кожен рядок – в запис файлу.

Етап фізичного моделювання бази даних включає в себе визначення складу файлів і їх заповнення вихідними даними відповідно до обмежень, припущеннями і особливостями предметної області. Фізичне проектування бази даних полягає в конструювання таблиць в СУБД. У процесі фізичного проектування БД необхідно дати імена таблиць, а також дати імена полям таблиць.

Фізична структура бази даних «Домофон» представлена на рисунку 2.4.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             |           |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             | <b>23</b> |



Під час роботи з рядками таблиць бази даних, сутності будуть представлені у вигляді об'єктів певних класів в програмах серверної та клієнтської частини. Зв'язки між класами інформаційної системи зображені на діаграмі класів та представлені на рисунку 2.5.



В інформаційній системі «Домофон» застосовується класифікація одиниць вимірювання, знижок та переговорних пристроїв.

Одиниці вимірювання:

- 1) Довжина – метри (кабель);
- 2) Об'єм – літри (фарба);
- 3) Кількість – штуки (все інше).

Знижки: для зручності зберігатиметься коефіцієнт, на який множиться сума нарахування.

Таблиця 2.5. Знижки

| № | Назва                    | Відсоток | Коефіцієнт |
|---|--------------------------|----------|------------|
| 1 | За річну оплату          | 10       | 0.9        |
| 2 | Для одиноких пенсіонерів | 25       | 0.75       |
| 3 | Спеціальний              | 50       | 0.5        |
| 4 | Без знижки               | 0        | 1          |

Типи переговорних пристроїв:

- 1) А – аудіо пристрій
- 2) V – відео пристрій

Кожен із них поділяється ще на 3 види за кольорами:

- 1) Білий;
- 2) Чорний;
- 3) Металік.

Таким чином формується коротка назва пристрою у вигляді «тип-колір», наприклад: А-1 – аудіо пристрій білого кольору.

В розроблюваній ІС застосовується кодування вулиць та облікових рахунків клієнтів.

Коди вулиць даються в хронологічному порядку підключення до послуг компанії (вулиця, на якій підключено перших клієнтів має код 1, друга вулиця має код 2 і так далі).

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>26</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

Особовий рахунок має наступний вигляд:

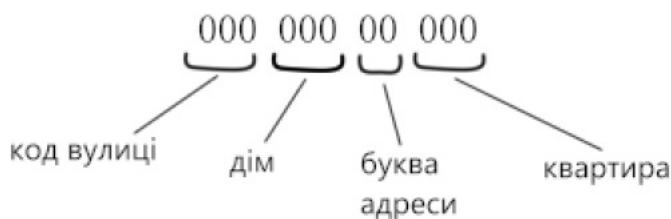


Рисунок 2.6 – Кодування особового рахунку

Наприклад, особовий рахунок 001 057 01 046 показує, що клієнт живе за адресою вул. Соборна (припустимо ця вулиця має код 1), дім 57 А, кв. 46.

На основі розробленого проекту бази даних буде виконана реалізація програмного забезпечення в СУБД PostgreSQL.

## 2.3 Рішення з математичного забезпечення

Відповідно до функціональних вимог розробляється математичне забезпечення, яке дозволяє вирішувати поставлені задачі в ІС.

Щомісяця 20-го числа система перевіряє наявність товарів та порівнює кількість з середнім за місяць. 10 днів достатньо щоб сформувати замовлення та отримати доставку до початку нового місяця. Сповіднення, основане на статистиці використання матеріалів по місяцям, дає пораду скільки потрібно закупити матеріалів на наступний місяць і представлене у вигляді формули 1.

$$buyAdvice_{ij} = \frac{avg_{ij}}{3} + avg_{ij+1} - haveNow_i \quad (1)$$

де  $i$  – тип матеріалу;

$j$  – поточний місяць;

$buyAdvice$  – кількість, скільки потрібно закупити матеріалів  $i$  в кінці  $j$ -того місяця на наступний місяць;

$avg$  – середня кількість використання матеріалу  $i$  в  $j$ -тому місяці;

$haveNow$  – кількість матеріалів  $i$  в наявності.

$avg_{ij}$  ділимо на 3 тому що прогнозування здійснюється 20 числа, що приблизно відповідає 2/3 місяця. Значить попереду залишається 1/3 місяця та 1 місяць, перед яким здійснюється закупка.



Щоб сформувати статистику використання, потрібно щороку фіксувати кількість використаних матеріалів в кінці кожного місяця. За формулою середнього арифметичного знайдемо середню кількість використання матеріалу типу  $i$  в  $j$ -тому місяці. Алгоритм корегування середнього значення представлений у формулі 2.

$$avg_{ij n} = \frac{avg_{ij n-1} + sum_{ij}}{n} \quad (2)$$

де  $sum$  – кількість використаних матеріалів  $i$  в поточному місяці  $j$ ;

$n$  – кількість років, протягом яких ведеться статистика використання матеріалів, включаючи поточний рік.

$avg_{ij n-1}$  – це старе середнє значення, воно корегується в відповідності з даними за цей місяць і утворюється нове значення  $avg_{ij n}$ .

Першого дня кожного місяця система автоматично генерує нарахування абонплати всім клієнтам. Одразу знімається оплата та відключаються клієнти, які мають заборгованість протягом 4 місяців. Алгоритм запланованих операцій над кожним клієнтом зображено на рисунку 6.

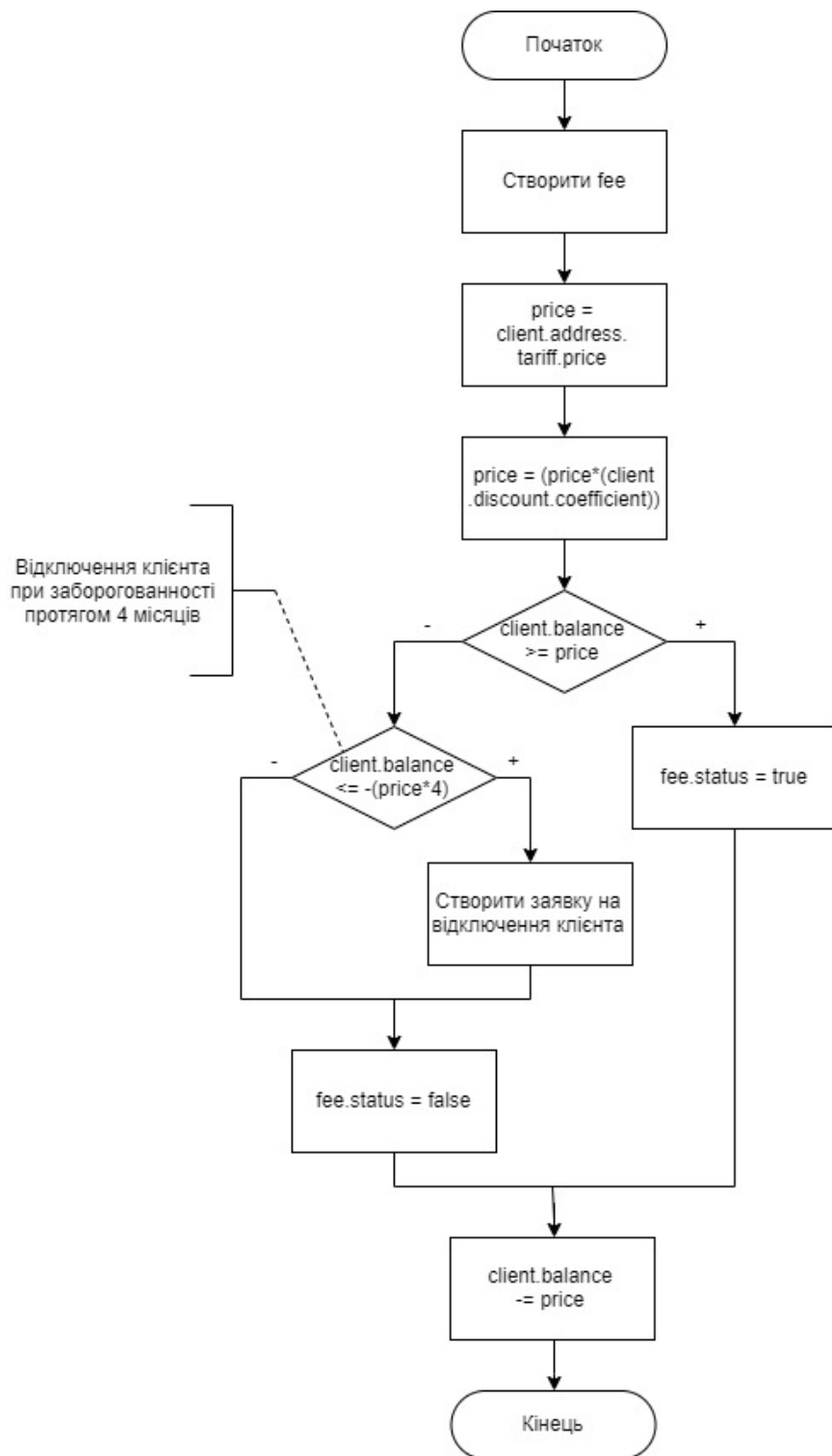


Рисунок 2.7 – Алгоритм нарахування абонплати

Після надходження оплати здійснюються наступні дії, які описані у вигляді блок-схеми на рисунку 7.

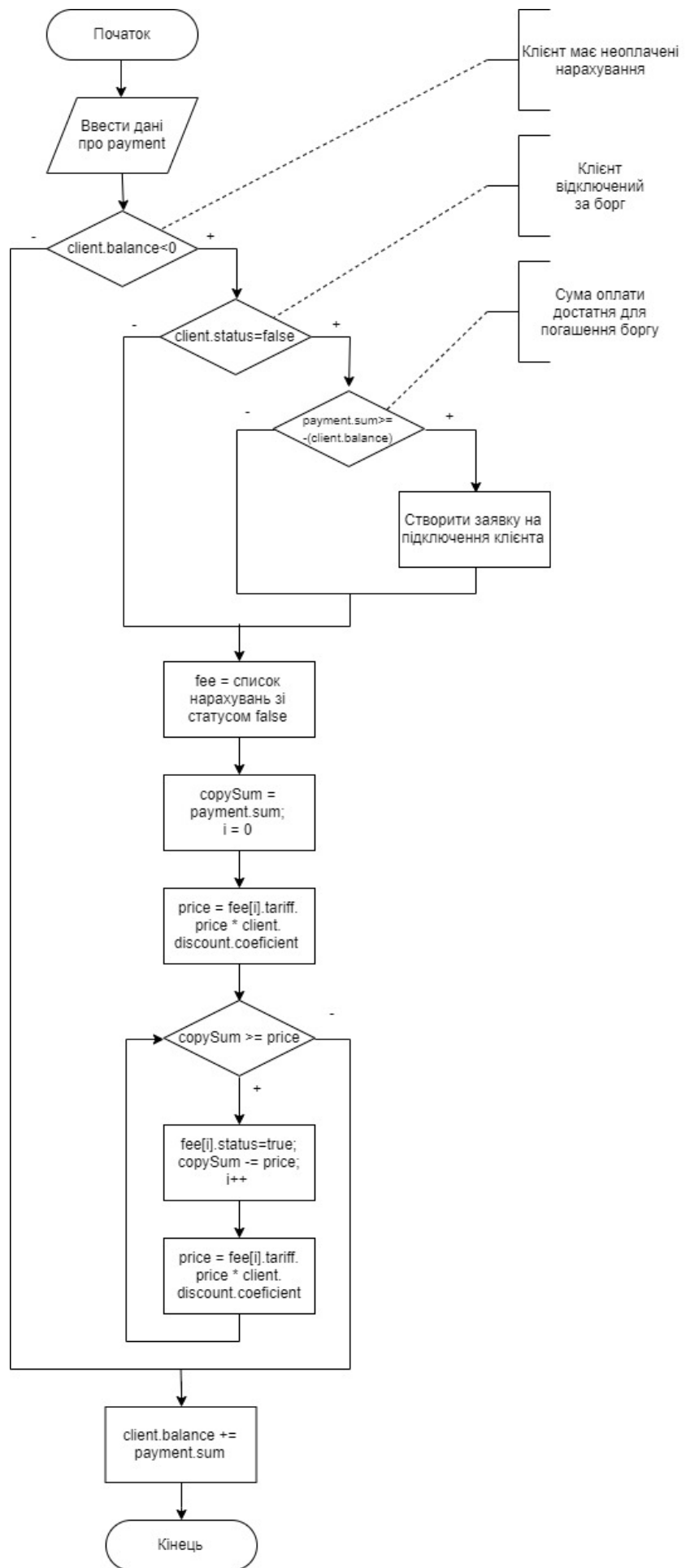


Рисунок 2.8 – Алгоритм надходження оплати

|     |       |             |        |      |
|-----|-------|-------------|--------|------|
|     |       |             |        |      |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |

ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2

Аркуш

30

Дані алгоритми приведені в якості прикладу, по всім задачам будуть розроблені алгоритми їх рішення. На основі цих алгоритмів буде розроблено веб-додаток.

## 2.4 Рішення з програмного забезпечення

Для розробки бази даних було використано СУБД PostgreSQL – вільна об'єктно-реляційна система управління базами даних. PostgreSQL базується на мові SQL і підтримує багато з можливостей стандарту SQL: 2011.

PostgreSQL не просто реляційна, а об'єктно-реляційна СУБД. Це дає йому деякі переваги над іншими SQL базами даних з відкритим кодом, такими як MySQL, MariaDB і Firebird. Фундаментальна характеристика об'єктно-реляційної бази даних – це підтримка об'єктів і їх поведінки, включаючи типи даних, функції, операції, домени і індекси. Це робить PostgreSQL неймовірно гнучким і надійним. Серед іншого, він вміє створювати, зберігати та видавати складні структури даних [13].

PostgreSQL відповідає вимогам ACID (атомарність, узгодженість, ізольованість і надійність) і відомий своєю посиленою цілісністю. Первинні ключі, що обмежують і каскадні зовнішні ключі, унікальні обмеження, обмеження NOT NULL, перевірочні обмеження та інші функції забезпечення цілісності даних дають впевненість, що тільки коректні дані будуть збережені.

Код створення таблиць представлений у додатку А.

Доступ до інформації в системі регламентовано за допомогою фреймворку Spring Security. Це типове рішення дозволяє створювати користувачів та встановлювати їм ролі. Від ролей залежать права доступу до програмних модулів. А модулі в свою чергу, мають доступ до чітко визначених даних. Для кожного працівника створено особистий обліковий запис користувача, працівник має доступ лише до тих модулів, що стосуються його робочих обов'язків (це відображається у ролі, яку встановлено для працівника). Розмежування прав доступу схематично зображено на рисунку 5.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             |           |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             | <b>31</b> |

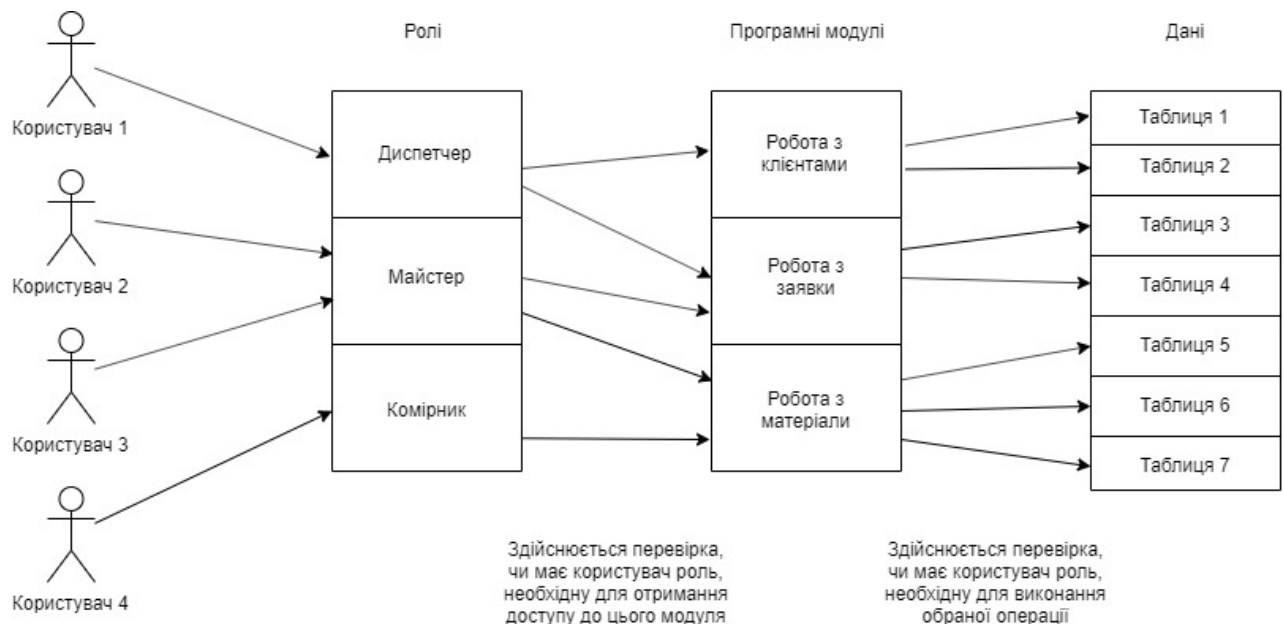


Рисунок 2.9 – Розмежування прав доступу до даних в ІС

Як видно з рисунку, декілька користувачів можуть мати однакову роль. При зверненні до програмного модуля відбувається перевірка чи відповідає його роль обраному модулю. Якщо відповідає – користувач може переглянути операції, реалізовані у цьому модулі. Проте, деякі операції недоступні для певних ролей, наприклад, диспетчер може створювати та редагувати заявки, а майстер тільки редагувати.

Розробка веб-додатку була здійснена мовою Java [14] – об'єктно-орієнтована мова програмування, основний компонент платформи Java. Її переваги – якісна документація та чисельна спільнота, існує широкий вибір готових програмних рішень. Базові інструменти містяться у JDK (Java Development Kit) — безкоштовний розповсюджуваний Oracle комплект розробника застосунків на мові Java, який включає до себе компілятор Java (javac), стандартні бібліотеки класів Java, приклади, документацію, різноманітні утиліти (JConsole та ін.) і виконавчу систему Java (JRE).

Для розробки програмного забезпечення було використано інтегроване середовище розробки (IDE) IntelliJ IDEA Community Edition – вільно розповсюджене середовище розробки від компанії JetBrains. Його переваги: зручний інтерфейс, можливість встановити плагіни для полегшення роботи з

кодом, тісно інтегровані модулі для розробки (тестування, робота з БД, контроль версій та багато іншого).

Для швидкої конфігурації та розгортання серверу використано типове рішення: Spring Boot, що є підпроектом фреймворку Spring.

Spring Framework — це програмний каркас (фреймворк) з відкритим кодом та контейнери з підтримкою інверсії управління для платформи Java. Spring Framework складається з кількох модулів, які надають широкий спектр послуг, ось деякі з них:

- 1) Доступ до даних: робота з реляційною системою управління базами даних на платформі Java з використанням JDBC і об'єктно-реляційні відображення та інструментів з NoSQL баз даних;
- 2) Управління транзакціями: об'єднує кілька API, управління транзакціями та координує операції для Java-об'єктів;
- 3) Модель-Вигляд-Управління (Model-View-Controller): програмний каркас на основі HTTP сервлета, що забезпечує створення веб-додатків і веб-служб RESTful;
- 4) Аутентифікація і авторизація: налаштовувані процеси безпеки, які підтримують цілий ряд стандартів, протоколів, інструментів і практик за допомогою підпроекту Spring Security. [15]

Програмні засоби для створення звітів розроблені мовою Java з використанням бібліотеки iText для створення документів у форматі PDF. iText – це бібліотека класів для генерації, аналізу та редагування документів у форматах PDF, а також XML, HTML та RTF.

Розроблено 14 модулів та їх специфікацію, яка приведена в таблиці 2.6

Таблиця 2.6. Специфікація програмних модулів

| № | Назва модуля        | Призначення модуля                                                                    |
|---|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Реєстрація клієнта  | Форма вводу даних про нового клієнта.                                                 |
| 2 | Редагування клієнта | Форма для перегляду повної інформації про клієнта з можливістю редагувати деякі поля. |
| 3 | Пошук клієнта       | Дає змогу знайти обліковий запис клієнта за його id, ПІБ, номером телефону, адресою.  |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Пошук боржників                       | Відображає список всіх клієнтів, які мають від'ємний баланс. Можна відфільтрувати за адресою (показати лише боржників певного дому, під'їзду).                                                                                            |
| 5  | Генерація нарахування                 | Нарахування створюється в системі автоматично щомісяця. З балансу клієнта знімається плата в розмірі суми його тарифу з урахуванням знижки.                                                                                               |
| 6  | Реєстрація платежів                   | Форма вводу даних про оплату абонентської плати. Баланс клієнта поповнюється на суму платежа, здійснюється пошук непогашених боргів. Нарахування, на які вистачає коштів, відмічаються як оплачені, з рахунку знімається відповідна сума. |
| 7  | Створення заявки на ремонт            | Форма вводу даних про нову заявку.                                                                                                                                                                                                        |
| 8  | Створення заявки на підключення       | Форма вводу даних про нову заявку.                                                                                                                                                                                                        |
| 9  | Редагування заявки на ремонт          | Форма вводу для перегляду повної інформації про заявку з можливістю редагувати деякі поля                                                                                                                                                 |
| 10 | Редагування заявки на підключення     | Форма вводу для перегляду повної інформації про заявку з можливістю редагувати деякі поля                                                                                                                                                 |
| 11 | Формування звіту по виконаним заявкам | Створення звіту по заявкам для конкретного майстра за місяць.                                                                                                                                                                             |
| 12 | Реєстрація нового виду матеріалів     | Форма вводу даних про новий вид матеріалів.                                                                                                                                                                                               |
| 13 | Додавання закупки                     | Форма вводу даних про закупку матеріалів.                                                                                                                                                                                                 |
| 14 | Додавання використання матеріалів     | Форма вводу даних про використання матеріалу на певну заявку на ремонт.                                                                                                                                                                   |

В якості прикладу, у додатку Б представлено програмний код модуля для роботи з фінансами, який включає роботу з тарифами, нарахуваннями та оплатою.

### Методи розробки ПЗ

Для даного проекту застосовується інкрементальний метод розробки ПЗ. Цей метод розробки обрано, тому що замовник не поспішає експлуатувати систему, є достатньо часу аби визначити вимоги до ІС. Також, виходячи зі специфіки цього бізнесу, вимоги не надто мінливі, тож немає потреби впроваджувати гнучку модель. Інкрементальна модель розробки поєднує в собі

риса каскадної моделі та прототипування: на початку проекту створюється детальна документація, здійснюється планування. Потім розробляється перший модуль, який буде слугувати прототипом для наступних модулів.

Методологія програмування, яка найкраще відповідає вимогам проекту – об’єктно-орієнтоване програмування (ООП). Оскільки в проекті вирішуються задачі зберігання та обробки добре структурованих даних, саме об’єктно-орієнтований підхід надає можливість працювати з даними у найбільш зручній та ефективній формі. До того ж, ця методологія є одною з провідних у наш час, відповідає зростаючим вимогам та складності програм. Полегшення процесу розробки дозволяє підвищити темпи та знизити витрати на розробку і підтримку готового програмного продукту.

#### Операційна система

Для компанії «Домофон» використовується ОС Android для смартфонів та Linux для комп’ютерів, а саме дистрибутив Linux Mint.

Linux – це загальна назва UNIX-подібних операційних систем на основі ядра Linux. Це один із найвидатніших прикладів розробки вільного та відкритого (open source) програмного забезпечення. На відміну від власницьких операційних систем (наприклад Microsoft Windows та MacOS), їхні вихідні коди доступні всім для використання, зміни та поширення абсолютно вільно (в тому числі безкоштовно) [16].

Дистрибутив – це готова до використання операційна система, в яку входить всі необхідні компоненти: ядро, системні бібліотеки, утиліти, командні та графічні оболонки, драйвери та популярні прикладні програми.

Дистрибутив Linux Mint має низку переваг:

- 1) Безкоштовно розповсюджується;
- 2) Безпечна, не потребує антивірусного ПЗ;
- 3) Ефективно працює навіть на старих та «слабких» комп’ютерах;
- 4) Дружній графічний інтерфейс користувача, інтуїтивно зрозумілий навіть для початківців;



- 5) Встановлені за замовчуванням програмні засоби (браузер, офісний пакет LibreOffice, графічний редактор та інше).

Android – це операційна система і платформа для мобільних телефонів та планшетних комп'ютерів, створена компанією Google на базі ядра Linux. На сьогодні, є найбільш популярною ОС для смартфонів, складає понад 70% всіх користувачів портативних пристроїв (смартфони та планшети). Найголовнішою перевагою Android є відкритість, тобто, сам пристрій і його файлова система відкриті користувачеві. Звідси випливають такі можливості, яких може не бути в інших популярних мобільних операційних системах:

- 1) Вільна інсталяція програм з сторонніх джерел;
- 2) Вільний доступ до призначених для користувача файлів на зовнішніх носіях та у внутрішній пам'яті;
- 3) Надзвичайно широкі можливості налаштування інтерфейсу;
- 4) Можливість установки неофіційних (кастомних) прошивок.

#### Типові програмні засоби

Доступ до веб-додатку здійснюється через браузер, в компанії «Домофон» використовується браузер Chrome – безкоштовний браузер, розроблений компанією Google. Нова архітектура орієнтована на те, що сьогодні більшість вебсайтів є не просто вебсторінками, але й вебпрограмами. Перевагами цієї архітектури є підвищена стабільність, швидкість, безпека, а також чистий, простий та ефективний інтерфейс користувача.

Редагування документів на комп'ютерах здійснюється у LibreOffice – вільний та кросплатформовий офісний пакет. LibreOffice є одним з провідних вільних аналогів Microsoft Office, підтримує формати Microsoft Office та інших офісних пакетів для досягнення максимальної сумісності.

Для редагування документів на смартфоні використовується Google Документи – безкоштовний хмарний офісний пакет, що включає текстовий, табличний редактор і службу для створення презентацій. Для його використання також потрібен лише браузер та інтернет з'єднання.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>36</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

В якості графічного редактору для створення діаграм використовується Draw.io – безкоштовний засіб для створення блок-схем, діаграм, графіків та іншого. Має три форми: додаток на комп'ютер, розширення в браузері, веб-сайт.

Документація коду виконується за допомогою Javadoc – генератор документації в HTML-форматі з коментарів вихідного коду на Java. Коментарі javadoc стали «де факто» стандартом для документування створених Java-класів. Більшість середовищ розробки автоматично генерують документацію за допомогою javadoc.

### Сервісне програмне забезпечення

Для Інтернет з'єднання в офісі компанії побудовано бездротову мережу на базі wi-fi. Вай-фай (від англ. Wi-Fi – Wireless Fidelity) – торгова марка Wi-Fi Alliance та загальновживана назва для стандарту IEEE 802.11 передачі цифрових потоків даних по радіоканалах. Поширеним на сьогодні є протокол IEEE 802.11n. Встановлення Wireless LAN доцільне для побудови мереж, де розгортання кабельної системи є неможливим або економічно недоцільним. Поточні реалізації Wi-Fi дозволяють отримати швидкість передачі даних понад 100 Мбіт/с, при цьому користувачі можуть переміщуватися між точками доступу на території покриття мережі Wi-Fi, використовуючи мобільні пристрої (ПК, смартфони, ноутбуки), оснащені клієнтськими приймально-передавальними пристроями Wi-Fi та отримувати доступ в Інтернет [17].

Для пересилання повідомлень та файлів між співробітниками в компанії використовується email (електронна пошта) – спосіб обміну цифровими повідомленнями між людьми з використанням цифрових пристроїв, таких як комп'ютери та мобільні телефони, служба для передачі текстових повідомлень та прикріплених до них файлів у вигляді листів. Gmail – саме такий поштовий сервіс використовується в компанії, його переваги: безкоштовність, зручний графічний інтерфейс, інтегрованість з іншими сервісами Google (в тому числі і Гугл Документи), 15 гб доступного простору на хмарному сховищі.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>37</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

Для захисту системи встановлено антивірус Avast. Антивірусна програма (антивірус) – спеціалізована програма для знаходження комп'ютерних вірусів, а також небажаних, шкідливих програм загалом, та відновлення заражених (модифікованих) такими програмами файлів, а також для профілактики – запобігання зараженню файлів чи операційної системи шкідливим кодом.

Avast – це антивірусна програма для ПК та портативних пристроїв, підтримує ОС Windows, Linux, Android, iOS. Включає наступні можливості:

- 1) Екран файлової системи – основний компонент сканера в реальному часі. Відстежує всі локальні операції з файлами та папками на комп'ютері.
- 2) Екран пошти – відстежує весь трафік програм для роботи з електронною поштою і сканує всі листи до того, як вони потраплять на комп'ютер, таким чином запобігаючи можливій шкоді.
- 3) Веб-екран – аналізує всі дії користувача при відвідуванні веб-сайтів в Інтернеті.
- 4) Екран P2P – відстежує завантаження більшості клієнтів файлообмінних мереж та торент-клієнтів.
- 5) Екран інтернет-чатів – перехоплює всі завантаження з застосунків для миттєвого обміну повідомленнями і перевіряє їх на відсутність вірусів.
- 6) Мережевий екран – відстежує всю мережеву активність і блокує віруси, які намагаються заразити систему через мережу. Крім того, екран блокує доступ до відомих шкідливих веб-сайтів.
- 7) Екран сценаріїв – перехоплює всі сценарії, що виконуються в системі, як локальні, так і віддалені.
- 8) Екран поведінки – відстежує систему на предмет підозрілої поведінки програм, попереджаючи користувача про всіх незвичайних діях [18].

Незважаючи на те, що проблема безпеки зовнішньої взаємодії вирішена за допомогою антивірусу, також необхідно надати безпеку на внутрішньому

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>38</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

рівні. Втрата даних є одним з ризиків для компанії, цю проблему розв'язують засоби резервного копіювання. Причинами втрати даних можуть бути:

- 1) Перебої в роботі електромережі (вимкнення живлення);
- 2) Механічне пошкодження обладнання внаслідок удару, падіння, техногенних та інших катастроф;
- 3) Помилка програміста або користувача (випадкове видалення даних);
- 4) Пошкодження носія внаслідок зносу (тривалого використання);
- 5) Видалення або модифікація даних шкідливими програмами.

Щоб вберегтись від втрати даних, необхідно регулярно здійснювати бекап. Він буває наступних видів:

1) Повний – забезпечує створення повної копії об'єкту резервного копіювання. Цей рівень дозволяє забезпечити максимальну відповідність оригіналу даних його копії. Повний бекап незамінний коли необхідно підготувати копію для швидкого відновлення системи з нуля.

2) Диференційний – копіювання змін, що були зроблені після створення останньої повної копії (копіюється весь файл). Створення такої копії потребує більше часу та займає більший об'єм, ніж додаткове копіювання, але дозволяє пришвидшити процес відновлення.

3) Додатковий (інкрементальний) – копіювання змін, що відбулись із часу повного, диференційного або додаткового копіювання. На додаткове копіювання затрачається менше часу, бо копіюється менше файлів. Однак відновлення даних займає більше часу. На відміну від диференційного копіювання, нові або змінені файли не замінюють старі, а додаються на носій незалежно [19].

Для запланованого бекапу використовується утиліта Vasula – кросплатформне клієнт-серверне ПЗ, що дозволяє управляти резервним копіюванням, відновленням і перевіркою даних. Полегшує пошук і відновлення втрачених або пошкоджених файлів. Vasula може працювати на єдиному комп'ютері або розподілено, записувати резервні копії на різні типи носіїв, як внутрішні накопичувачі серверів, так і зовнішні носії.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>39</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

Таким чином, розроблене ПЗ протестовано, відлагоджено, проведена верифікація, що показала відповідність вимогам, закладеним у систему.

## 2.5 Рішення з технічного забезпечення

На сьогодні, найбільш розповсюдженими типами носіїв даних в системах на підприємствах є жорсткий магнітний диск (HDD – hard disk drive) та твердотілий накопичувач (SSD – solid-state drive). Вони підходять для клієнтської та серверної частини.

Також, для перенесення файлів невеликого розміру можна застосовувати USB флеш-накопичувач (USB Flash drive) – носій інформації, що використовує флеш-пам'ять для збереження даних та підключається до комп'ютера чи іншого пристрою через USB-порт. Флеш-накопичувачі недоцільно використовувати для зберігання бази даних, оскільки їх ємність, надійність, та швидкість значно менша ніж у HDD або SSD. Розглянемо детальніше кожен із них.

Порівняно з SSD, HDD є більш старим типом носія, його перевагою є менша ціна, проте швидкість доступу нижче. Максимальна доступна ємність на сьогодні складає 60 Тб. Строк роботи такого носія може перевищувати 5 років за умови невисоких навантажень. На даний момент компанія має невелику чисельність працівників, які будуть взаємодіяти з системою, а також навантаження прогноуються низькі (найбільше операцій здійснюється в кінці місяця при формуванні звітів та генерації нарахувать, вводі оплат).

У принципі роботи HDD можна виявити ще один недолік: схильність до механічних поломок. Оскільки він містить механічну частину, то при поломці однієї з комплектуючих може вийти з ладу весь пристрій. Магнітний диск обертається та до його дзеркальної поверхні торкається зчитуюча головка. При механічних пошкодженнях таких як удари чи падіння пристрою, несподіваному вимкненні живлення або скачку напруги, попадання пилу на поверхню диску – можливі подряпини на поверхні і, як наслідок, втрата даних.

SSD це більш новий тип носіїв, що виділяється високою швидкістю. Недоліком SSD є висока вартість, проте енергоспоживання значно нижче. Розрізняють два види твердотілих накопичувачів: на основі динамічної пам'яті і на основі флеш-пам'яті. Динамічну пам'ять зазвичай використовують в якості оперативної пам'яті, а флеш-пам'ять – як файлове сховище. Перша має значно швидший доступ, проте високу вартість. Через свою компактність та менше виділення тепла, SSD накопичувачі здобули широку популярність в компактних пристроях: ноутбуках, планшетах, смартфонах. Цей тип пристроїв не містить механічних частин, з чого витікають наступні переваги: SSD тихий, менше важить та може пережити деякі механічні пошкодження (наприклад, падіння). Максимальна доступна ємність на сьогодні складає 30 Тб – в два рази менше ніж у HDD, проте для даного проекту це не принципова різниця, компанія працюватиме з набагато меншими обсягами даних [20].

SSD складається з мікросхем пам'яті на контролера, іноді містить акумулятор. Один з недоліків – обмежена кількість циклів перезапису. Флеш-пам'ять буває таких типів: SLC, MLC, TLC, QLC – приведені у хронологічному порядку їх розробки, кожен новий тип має більшу щільності запису та меншу вартість і кількість циклів перезапису. Звичайна (MLC – Multi-level cell) флеш-пам'ять дозволяє записувати дані приблизно 10 тисяч разів. Більш дорогі види пам'яті (SLC – Single-level cell) — понад 100 тисяч разів. Для боротьби з нерівномірним зносом застосовуються схеми балансування навантаження, а при вичерпанні ресурсу комірки – дані перезаписуються на запасні комірки, що недоступні користувачу. На базі MLC було розроблено TLC (triple-level cell) та QLC (quad-level cell), які дозволяють записати відповідно 3 та 4 біти інформації в комірку, з кожним новим типом пам'яті зростає щільність запису та знижується ціна, проте і кількість циклів перезапису менше. Зазвичай, строк служби SSD складає 5 та більше років для MLC пам'яті та понад 7 років для TLC пам'яті [21].

Таким чином, в якості носія для сервера обрано SSD TLC як більш швидкий та надійний пристрій, а в клієнтських комп'ютерах буде використовуватись HDD як більш дешевий носій, оскільки клієнтські

|     |       |             |        |      |                      |       |
|-----|-------|-------------|--------|------|----------------------|-------|
|     |       |             |        |      | ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2 | Аркуш |
|     |       |             |        |      |                      |       |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                      | 41    |

комп'ютери не потребують зберігання великих обсягів даних – все зберігається на сервері. Для бекапу обрано HDD, оскільки обсяги даних можуть стрімко зростати з роками роботи компанії, а цей тип пам'яті є економічно вигіднішим.

Виходячи з системних вимог обрано наступне технічне забезпечення:

- 1) Системний блок для ПК: Dell 7020 SFF Core i3 4130 3.4GHz 4GB DDR3 50GB HDD;
- 2) Системний блок для сервера: TOWER PowerUp #36 Xeon E5 2643 x2/16 GB/SSD 120 GB;
- 3) Джерело безперебійного живлення для сервера: LogicPower LPM-L625VA
- 4) Монітор: BENQ GW2270H;
- 5) Бездротовий комплект миша та клавіатура: Wireless Combo MK270;
- 6) Маршрутизатор: TP-Link Archer C20;
- 7) Принтер-сканер: Canon MF 6550;
- 8) Смартфон для майстра: ZTE Blade L8 1/16GB.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р2</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             |           |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             | <b>42</b> |

|                          |      |                 |        |      |                                   |  |  |  |  |  |     |  |       |         |  |
|--------------------------|------|-----------------|--------|------|-----------------------------------|--|--|--|--|--|-----|--|-------|---------|--|
|                          |      |                 |        |      | ДР. 122. 4141.01 ПЗ. РЗ           |  |  |  |  |  |     |  |       |         |  |
| Зм                       | Арк. | № докум         | Підпис | Дата |                                   |  |  |  |  |  |     |  |       |         |  |
|                          |      |                 |        |      | РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ ІС<br>«ДОМОФОН |  |  |  |  |  | Літ |  | Аркуш | Аркушів |  |
| Студент                  |      | Байталюк А.О    |        |      |                                   |  |  |  |  |  |     |  |       |         |  |
| Керівник                 |      | Беркунський Є.Ю |        |      |                                   |  |  |  |  |  |     |  |       |         |  |
| Консульт.                |      | Беркунський Є.Ю |        |      |                                   |  |  |  |  |  |     |  |       |         |  |
|                          |      |                 |        |      |                                   |  |  |  |  |  |     |  |       |         |  |
| Зав. Каф.                |      | Михелєв І.Л.    |        |      |                                   |  |  |  |  |  |     |  |       |         |  |
| НУК<br>ім. адм. Макарова |      |                 |        |      |                                   |  |  |  |  |  |     |  |       |         |  |



### РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ ІС «ДОМОФОН»

В інформаційній системі буде використано наступні форми документів: документи, що визначають номенклатуру клієнтів, реєстрація клієнтів, інформацію про клієнтів, дані про ремонти, звіт по заявкам на ремонт. Ці форми документів представлені на рисунках 3.1-3.5.

| ID  | ФИО           | Адрес                        | info |
|-----|---------------|------------------------------|------|
| 240 | Павлов Е.Ф.   | Соборная 1, 1 подъезд, кв. 1 |      |
| 253 | Кузнецов А.М. | ПГУ 9, 2 подъезд, кв. 43     |      |
| 248 | Иванов К.Л.   | Соборная 1, 1 подъезд, кв. 3 |      |
| 251 | Петров Г.В.   | ПГУ 3, 1 подъезд, кв. 3      |      |

Рисунок 3.1 – Клієнти

ФИО

Телефон

Тип переговорного устройства A-1

Адрес Улица  Дом  Квартира  Подъезд

Тариф id тариф

Мастер id мастер

Дата заключения договора ДД-ММ-ГГГГ

Рисунок 3.2 – Реєстрація клієнта

←

Инфо клиента

ID 240

ФИО Павлов Е.Ф.

Телефон 0968486701

Тип переговорного устройства A-1

Подключен true

Адрес Соборная

1

1

1

Тариф: 25 грн. 226

Баланс: 60 грн

Мастер: Петров Г.В. 237

Дата заключения договора 2020-06-08

✓ Сохранить изменения

✕ Отменить изменения

Рисунок 3.3 – Редагувати дані клієнта

Отчёт

+ Добавить заявку

Комментарий клиента

id клиент

Ремонты

| ID  | Статус  | Дата создания | ID клиента | info |
|-----|---------|---------------|------------|------|
| 244 | отмена  | 2020-06-08    | 240        |      |
| 259 | создано | 2020-06-11    | 251        |      |

Рисунок 3.4 – Ремонты

pdfServices

1 / 1

| ID  | Address    | Client comment | Master ID | Date       |
|-----|------------|----------------|-----------|------------|
| 244 | id=239 1 1 | Broken door    | 237       | 2020-06-08 |
| 259 | id=250 3 1 | Muted device   | 236       | 2020-06-11 |

Рисунок 3.5 – Звіт про заявки на ремонт у форматі pdf

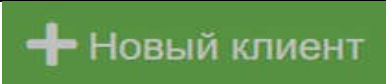
## Інструкція користувача

В інструкції описані основні моменти, в програмі передбачено розділ Help – підказки користувача. Область застосування ІС «Домофон»: обслуговування домофонних систем. Автоматизує ведення даних про клієнтів, заявки, фінанси та склад матеріалів, генерує звіти на нарахування, управляє відключенням та підключенням клієнтів, що мали заборгованість.

Програмне забезпечення має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, його легко опанує користувач з початковим рівнем підготовки (має попередній досвід роботи з графічним інтерфейсом). Функції розташовані структуровано, по розділам. Зверху сторінки міститься панель навігації по веб-додатку, кнопки пошуку, звітів та створення нових записів. Всі дані представлені таблично, для кожного рядка є кнопка «Редагувати», що переносить на екран з додатковою інформацією. Її можна редагувати та зберегти або відмінити внесення змін.

Елементи, пов'язані зі створенням або збереженням мають зелений колір, пов'язані з видаленням або відміною – червоним. Синій колір використовується для редагування та пошуку. Елементи управління графічного інтерфейсу користувача представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Елементи графічного інтерфейсу користувача

| № | Зовнішній вигляд                                                                    | Опис                                                  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1 |  | Додавання нового запису                               |
| 2 |  | Пошук записів за певними критеріями                   |
| 3 |  | Випадаюче меню (можна обрати один з елементів списку) |
| 4 |  | Поле вводу, може містити підказку                     |
| 5 |  | Повернутися на попередню сторінку                     |
| 6 |  | Редагувати запис                                      |

|   |                                                                                   |                        |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 7 |  | Зберегти зміни запису  |
| 8 |  | Відмінити зміни запису |

### Інструкція по формуванню і веденню бази даних

Підготовка даних складається зі збору паперових документів, що містять необхідні дані для введення. База даних створюється та управляється за допомогою графічного клієнту pgAdmin для управління БД PostgreSQL. Працівники вводять дані в систему за допомогою веб-застосунку, що розробляється. Дані вводяться одноразово, створюється єдина інтегральна база даних, без дублювання, з актуальними узгодженими даними між усіма робочими місцями. Модифікація даних допускається для деяких таблиць, здійснюється у веб-додатку. Видалення даних недопустиме (виконується системним адміністратором у випадку помилкового введення працівником). Також системний адміністратор стежить за наявністю необхідного обсягу вільної пам'яті та відповідальний за бекап (резервне копіювання) та відновлення бази даних при збоях. Бекап необхідно здійснювати:

- 1) Щоденно: інкрементальний, зберігати протягом тижня;
- 2) Щотижнево: диференціальний, зберігати протягом місяця;
- 3) Щомісячно: повний, зберігати протягом двох років;
- 4) Щорічно: повний, зберегти назавжди або за вимогою директора (наприклад, протягом 5 років).

### Підготовка до роботи ІС

Перед початком роботи системи, системному адміністратору необхідно ознайомитися з документом «Інструкція по формуванню і веденню бази даних». Всі інші працівники можуть приступати до роботи одразу, або після ознайомлення з основними елементами управління графічного інтерфейсу користувача. На початку, для кожного працівника необхідно створити обліковий запис (акаунт) користувача та встановити ролі. Ролі будуть

показувати, які розділи та операції будуть доступні для користувача. Реєстрацію користувачів, встановлення операційної системи та сервісного програмного забезпечення здійснює системний адміністратор.

### Інструкція щодо використання системи

Щодня перед початком роботи працівник входить в свій акаунт, а в кінці робочого дня бажано вийти з акаунту. Ці дії рекомендовано з міркувань безпеки інформації, у випадку якщо зловмисник намагається проникнути до офісу та отримати доступ до системи. Цей крок можна замінити або поєднати з встановленням паролю на ПК (встановлюється в обліковому записі ОС).

У системі ведеться журнал змін, в якому відображається хто що зробив і в який час. Це дозволяє відслідкувати небажану активність та легше виправити помилки. Умови, за яких забезпечується застосування системи відповідно до призначення:

- 1) Безперебійне живлення обладнання серверу та АРМ-ів;
- 2) Доступ до мережі Інтернет;
- 3) Температура в офісі 22-25°C та вологість повітря 40-60%;
- 4) Доступ до системи мають лише працівники компанії;
- 5) В систему вводять коректні та достовірні дані.

### Аварійні ситуації

При виникненні тривалих відмов програмних і технічних засобів необхідно звернутися до системного адміністратора. Він діагностує проблему, що виникла. Якщо поломка міститься у технічній частині – необхідно відремонтувати старе обладнання або купити нове (чи обміняти за гарантією). Якщо проблема на стороні інтернет-провайдера, необхідно зателефонувати до нього та вирішити проблему з інтернет зв'язком. Якщо неполадки відбулися на стороні програмного забезпечення, необхідно звернутися до розробника за підтримкою. Розробник має виправити цю помилку та надати коректний програмний код веб-додатку. В разі необхідності (якщо втрачено або

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.РЗ</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>47</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

пошкоджено дані), системний адміністратор відновлює базу даних з бекапу, який зберігається на жорсткому диску.

Таким чином, реалізація даного проекту дозволила підвищити ефективність роботи компанії «Домофон» за рахунок раціонального використання часу та трудових, фінансових, матеріальних ресурсів компанії.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.РЗ</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             |           |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             | <b>48</b> |

|           |      |                 |        |      |                                     |  |  |  |  |                          |  |       |         |  |
|-----------|------|-----------------|--------|------|-------------------------------------|--|--|--|--|--------------------------|--|-------|---------|--|
|           |      |                 |        |      | ДР. 122. 4141.01 ПЗ. Р4             |  |  |  |  |                          |  |       |         |  |
| Зм        | Арк. | № докум         | Підпис | Дата |                                     |  |  |  |  |                          |  |       |         |  |
|           |      |                 |        |      | ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА<br>БЕЗПЕКИ |  |  |  |  | Літ                      |  | Аркуш | Аркушів |  |
| Студент   |      | Байталюк А.О    |        |      |                                     |  |  |  |  |                          |  |       |         |  |
| Керівник  |      | Беркунський С.Ю |        |      |                                     |  |  |  |  | НУК<br>ім. адм. Макарова |  |       |         |  |
| Консульт. |      | Гурець Н.В.     |        |      |                                     |  |  |  |  |                          |  |       |         |  |
|           |      |                 |        |      |                                     |  |  |  |  |                          |  |       |         |  |
| Зав. Каф. |      | Михелєв І.Л.    |        |      |                                     |  |  |  |  |                          |  |       |         |  |

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на забезпечення збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Головною метою охорони праці є створення на кожному робочому місці безпечних умов праці, безпечної експлуатації обладнання, зменшення або повна нейтралізація дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів на організм людини і, як наслідок, зниження виробничого травматизму та професійних захворювань.

В процесі роботи людина взаємодіє з виробничим середовищем, з засобами виробництва та з предметами праці. При цьому, вона зіштовхується з великою кількістю факторів, різних по своїй природі, формам прояву та характеру впливу, які діють на стан здоров'я та працездатність людини. Виробничі фактори залежно від наслідків, до яких може привести їх дія, поділяють на небезпечні та шкідливі.

Небезпечний виробничий фактор – фактор, вплив якого на працюючого у визначених умовах приводить до травми або різкого погіршення здоров'я.

Шкідливий виробничий фактор – фактор, вплив якого на працюючого у визначених умовах призводить до захворювання або зниженню працездатності.

В залежності від сили та тривалості впливу будь-який шкідливий фактор може стати небезпечним. За природою впливу на організм людини небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяються на чотири групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Психофізіологічні – фізичні та нервово-психічні перевантаження.

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяються:

– за характером впливу на людину на: токсичні (викликають отруєння організму), дратівні, сенсibiliзуючі (викликають алергію), канцерогенні (викликають злоякісні утворення), мутагенні (впливають на зміни спадковості), репродуктивні;



– за шляхом проникнення у організм людини: проникаючі через органи дихання, шлунковокишечний тракт, шкіру та слизові оболонки. Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори містять такі біологічні об'єкти: мікроорганізми (бактерії, віруси та ін.) та продукти їхньої життєдіяльності, макроорганізми (рослини та тварини).

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать фактори, що відносяться до технологічного процесу(верстати, механізми, рухомі машини, рухомі частини машин, переміщувані вироби, заготівки та матеріали, гострі грані виробів або машин, задирки, підвищена або знижена температура поверхонь обладнання або матеріалів, підвищене значення електричної напруги у мережі, підвищений рівень статичної електрики на корпусі, одязі та інших поверхнях), та фактори, що характеризують повітря виробничих приміщень (підвищена запиленість, кількість шкідливих випарів у повітрі робочої зони, значний рівень шуму, ультразвукові коливання, вібрації на робочому місці, недостатня кількість або не правильно підібране світлове освітлення робочої зони, метеорологічні умови) [22].

На даний момент відомо – цілком безпечних і нешкідливих виробництв не існує, тому основною задачею є зведення до мінімуму імовірності поразки чи захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці. Комплекс організаційних і технічних заходів і засобів, що запобігають нещасні випадки, що виникають при впливі на працюючого небезпечних виробничих факторів, називається технікою безпеки. Виробнича санітарія містить у собі комплекс організаційних, гігієнічних і санітарно-технічних заходів, що запобігають виробничі шкідливості.

Конституція України гарантує право громадян на безпечні та нешкідливі умови праці, проголошує, що громадяни України мають право на працю, що вони її можуть вільно обирати.

Закон "Про охорону праці", прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 р., був переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002 р. Він складається з преамбули та 9 розділів. Відзначимо деякі важливі моменти, занотовані в Законі. Так, у розділі I

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р4</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>50</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

"Загальні положення" (стаття 1) наводяться визначення понять: "охорона праці", "роботодавець", "працівник", та окреслюється дія цього Закону (стаття 2), який поширюється на всіх фізичних та юридичних осіб. Стаття 3 передбачає: якщо міжнародним договором, на обов'язковість якого дала згоду Верховна Рада України, встановлено інші норми, ніж ті, що передбачені законодавством України про охорону праці, то застосовуються норми міжнародного договору.

Основними принципами державної політики в галузі охорони праці (стаття 4) є пріоритет життя та здоров'я людини перед будь-якими результатами виробничої діяльності, її соціальний захист та відшкодування шкоди, заподіяної здоров'ю, навчання з питань охорони праці, повна відповідальність роботодавця за створення безпечних і здорових умов праці та ін.

Роботодавець (власник підприємства) зобов'язаний забезпечити нешкідливі умови праці відповідно до вимог безпеки праці, санітарних норм та правил. Держава в свою чергу створює умови для повної зайнятості працездатного населення, рівні можливості для громадян у виборі професії та роду трудової діяльності, здійснює програми професійно-технічного навчання, підготовки та перепідготовки робітників. Реалізація цих прав здійснюється через виконання вимог, викладених у нормативних документах щодо охорони праці, а саме: Кодексі законів про працю; законі «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності»; законі «Про охорону праці»; законі «Про пожежну безпеку»; законі «Про охорону здоров'я»; законі «Про охорону навколишнього природного середовища»; законі «Про колективні договори і угоди»; законі «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»; законі «Про поводження з радіоактивними відходами».

Закон України «Про охорону праці» є основою законодавчої бази організації охорони праці в Україні і визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником

з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює, таким чином, єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Закон також передбачає відшкодування моральної шкоди працівникові, якщо небезпечні або шкідливі умови праці призвели до моральної шкоди потерпілого, порушили його нормальні життєві зв'язки.

Для працівників підприємств, учнів і студентів навчальних закладів проводяться різні види інструктажів з охорони праці (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 Інструктажі з питань охорони праці

| Вид інструктажу | Умови проведення                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | із працівниками                                                                                                                        | із вихованцями, учнями, студентам                                                                                                                                                                                                            |
| Вступний        | Проводиться при прийомі на постійну чи тимчасову роботу                                                                                | Проводиться при оформленні або зарахуванні до навчального закладу                                                                                                                                                                            |
| Первинний       | Проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці                                                                          | Проводиться:<br>- в кожному кабінеті, лабораторії, де навчальний процес пов'язаний із небезпечними або шкідливими факторами;<br>- в гуртках;<br>- перед спортивними змаганнями;<br>- перед проведенням заходів за межами навчального закладу |
| Повторний       | Проводиться на робочому місці для робіт з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяця, для інших – 1 раз на 6 місяців                    | Проводиться в кожному кабінеті, лабораторії при зміні змісту навчального процесу                                                                                                                                                             |
| Позаплановий    | Проводиться:<br>- при введенні нових нормативних актів;<br>- при виявленні порушень вимог нормативних актів;<br>- при перерві в роботі | Проводиться при порушенні вимог нормативних актів, що привели до аварій, пожеж тощо                                                                                                                                                          |
| Цільовий        | Проводиться при виконанні працівниками робіт, які не передбачені трудовою угодою                                                       | Проводиться в разі організації масових заходів (екскурсій, походів тощо)                                                                                                                                                                     |

#### 4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів в офісі компанії «Домофон»

Успішна профілактика виробничого травматизму та професійної захворюваності можлива лише за умови ретельного вивчення причин їх виникнення. Для полегшення цього завдання прийнято поділяти причини виробничого травматизму і професійної захворюваності на такі основні групи: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, економічні, психофізіологічні.

Вивчення і вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням здорових і безпечних умов, в яких протікає праця людини – одне з найбільш важливих завдань в розробці нових технологій і систем виробництва. Вивчення і виявлення можливих причин виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, аварій, вибухів, пожеж, і розробка заходів і вимог, направлених на усунення цих причин дозволяють створити безпечні і сприятливі умови для праці людини. Комфортні і безпечні умови праці – один з основних чинників тих, що впливають на продуктивність службовців.

Робота співробітників безпосередньо пов'язана з комп'ютером, а відповідно, з додатковою шкідливою дією цілої групи чинників, що істотно знижує продуктивність їх праці. До таких чинників можна віднести:

1) Неправильно організоване освітлення робочого місця. Раціональне освітлення робочого місця є одним з найважливіших факторів, що впливають на ефективність трудової діяльності людини, що попереджають травматизм і професійні захворювання, створює сприятливі умови праці, підвищує працездатність і продуктивність праці. Освітлення на робочому місці повинно бути таким, щоб працівник міг без напруги зору виконувати свою роботу. Стомлюваність органів зору залежить від ряду причин, які можуть призвести до нещасного випадку або профзахворювань:

2) Недостатня освітленість призводить до напруги зору, ослабляє увагу, приводить до настання передчасної стомленості;

3) надмірна освітленість викликає осліплення, роздратування і різь в очах;

4) неправильний напрямок світла на робочому місці може створювати різкі тіні, відблиски, дезорієнтувати працюючого.

5) Шум погіршує умови праці, впливаючи на організм людини: знижується гострота зору, слуху, підвищується кров'яний тиск, знижується увага. Сильний тривалий шум може стати причиною функціональних змін серцево-судинної і нервової систем.

6) Високі рівні електромагнітного випромінювання можуть викликати погіршення самопочуття, головні болі та навіть утворення злоякісних пухлин.

7) Високі рівні інфрачервоного випромінювання можуть викликати хвороби шкіри.

8) Ураження електричним струмом. Може виникати при відсутності заземлення корпусів ПК та неправильній прокладці кабелю. Поверхневий електростатичний потенціал не повинен перевищувати 500 В.

9) Неправильна організація робочого місця, відстаней між сусідніми робочими місцями веде до незручної робочої пози оператора. При незручній робочій позі можуть з'являтися болі в м'язах, суглобах і сухожиллях. Це може призвести до порушення постави, зору та хвороби кінцівок.

10) Мікроклімат у приміщенні. Нормальний перебіг фізіологічних процесів, а отже, і хороше самопочуття можливе лише тоді, коли тепло, що виділяється організмом людини, постійно відводиться в навколишнє середовище. Мікрокліматичні умови, які забезпечують цей процес, вважаються найкращими. У разі незадовільних мікрокліматичних умов у організмі людини для підтримання сталої температури тіла починають відбуватися різні процеси, спрямовані на регулювання теплоутворення і тепловіддачі.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, професійна діяльність зв'язана з роботою на ЕОМ може в окремих випадках приводити до порушень з боку зорового аналізатора, кістково-м'язовим (змушена поза) порушенням, нервово-емоційною напругою при роботі, шкірним захворюванням і ін. Високий відсоток (92%) складають скарги на зорове

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р4</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>54</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

стомлення. Дослідження показали, що професія користувача ЕОМ являє собою модель розумової праці, що виконується в одноманітній позі в умовах обмеження загальної м'язової активності при рухливості рук, при високій напрузі зорових функцій і нервово-емоційній напрузі в умовах впливу різноманітних фізичних факторів. Дослідження умов праці показали, що на більшості підприємств користувачі ЕОМ працюють при несприятливому мікрокліматі, зниженій вологості повітря, нераціональному освітленні. Підвищений шум на робочому місці, унаслідок роботи комп'ютерів і принтерів, шкідливо впливає на органи слуху і на весь організм людини через центральну нервову систему, викликаючи швидку стомлюваність, головний біль, безсоння.

Встановлено наступні санітарні норми:

1) Приміщення з ЕОМ повинні мати природне і штучне освітлення відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 "Природне та штучне освітлення".

2) Загальне освітлення має бути виконане у вигляді суцільних або переривчатих ліній світильників, що розміщуються збоку від робочих місць (переважно зліва) паралельно лінії зору працівників.

3) Рівні електромагнітного випромінювання та магнітних полів повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.006, СН № 3206-85 "Гранично допустимі рівні магнітних полів частотою 50 Гц" та ДСанПіН 3.3.2-007-98. Напруженість електромагнітного поля на відстані 50 см навкруги відеодисплейного терміналу (ВДТ) за електричною складовою не повинна перевищувати: у діапазоні частот 50 Гц - 2 кГц - 25 В/м, у діапазоні частот 2 кГц - 400 кГц - 2,5 В/м. Щільність магнітного потоку не повинна перевищувати: у діапазоні частот 5 кГц - 2 кГц - 250 нТл, у діапазоні частот 2 кГц - 400 кГц - 25 нТл. Потужність дози рентгенівського випромінювання на відстані 5 см від екрану не повинна перевищувати 100 мкР/год;

4) Рівні електромагнітного випромінювання та магнітних полів повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.006, СН № 3206-85 "Гранично допустимі рівні магнітних полів частотою 50 Гц" та ДСанПіН 3.3.2-007-98.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р4</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>55</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

5) Напруженість електромагнітного поля на відстані 50 см навкруги відеодисплейного терміналу (ВДТ) за електричною складовою не повинна перевищувати: у діапазоні частот 50 Гц - 2 кГц - 25 В/м, у діапазоні частот 2 кГц - 400 кГц - 2,5 В/м.

6) Щільність магнітного потоку не повинна перевищувати: у діапазоні частот 5 кГц - 2 кГц - 250 нТл, у діапазоні частот 2 кГц - 400 кГц - 25 нТл. Потужність дози рентгенівського випромінювання на відстані 5 см від екрану не повинна перевищувати 100 мкР/год.

7) Рівні інфрачервоного випромінювання не повинні перевищувати граничних відповідно до ГОСТ 12.1.005 та СН №4088-86 з урахуванням площі тіла, яка опромінюється, та ДСанПіН 3.3.2-007-98;

8) Мікроклімат приміщення. Параметри мікроклімату можуть змінюватися в широких межах, у той час як необхідною умовою життєдіяльності людини є підтримка постійності температури тіла завдяки властивості терморегуляції, тобто здатності організму регулювати віддачу тепла в навколишнє середовище. Основний принцип нормування мікроклімату - створення оптимальних умов для теплообміну тіла людини з навколишнім середовищем. У санітарних нормах встановлені величини параметрів мікроклімату, що створюють комфортні умови. Ці норми встановлюються в залежності від пори року, характеру трудового процесу і характеру виробничого приміщення (значні або незначні тепловиділення);

9) Рівні шуму на робочих місцях осіб, що працюють з відеотерміналами та ПК, визначені ДСанПіН 3.3.2-007-98.

#### **4.2 Розробка заходів по зменшенню впливу небезпечних та шкідливих факторів, техніка безпеки на робочому місці у компанії «Домофон»**

Робоче місце – просторова зона, оснащена необхідними засобами, в якій здійснюється трудова діяльність робітника або групи робітників, які спільно виконують виробничі завдання. Робоче місце є частиною виробничо-технологічної структури підприємства (організації), воно призначене для

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р4</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>56</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

виконання частини технологічного (виробничого) процесу та визначається на основі трудових та інших діючих норм та нормативів.

Основні заходи щодо попередження та усунення причин виробничого травматизму і професійної захворюваності поділяються на технічні та організаційні.

До технічних заходів та засобів, що запобігають впливу на працюючих небезпечних виробничих чинників належать: розроблення та впровадження безпечного устаткування; механізація та автоматизація технологічних процесів; використання запобіжних пристосувань, автоматичних блокувальних засобів; правильне та зручне розташування органів керування устаткуванням; впровадження систем автоматичного регулювання, контролю та керування технологічними процесами, принципово нових нешкідливих та безпечних технологічних процесів.

До організаційних заходів належать: правильна організація роботи, навчання, контролю та нагляду з охорони праці; дотримання трудового законодавства, законодавчих та інших нормативно-правових актів з охорони праці; впровадження безпечних методів та наукової організації праці; проведення оглядів, лекційної та наочної агітації та пропаганди з питань охорони праці; організація планово-попереджувального ремонту обладнання.

Системи підтримання мікроклімату – опалення і системи кондиціонування варто встановлювати так, щоб ані тепле, ані холодне повітря не направлялося безпосередньо на персонал. На виробництві рекомендується створювати динамічний клімат з визначеними перепадами показників. Температура повітря біля поверхні підлоги і на рівні голови не повинна відрізнятися більш, ніж на 5 градусів. У виробничих приміщеннях крім природної вентиляції передбачають припливно-витяжну вентиляцію. Основним параметром, що визначає характеристики вентиляційної системи, є кратність обміну, тобто скільки разів на годину зміниться повітря в приміщенні.

Робоче місце й взаємне розташування всіх його елементів повинне відповідати антропометричним, фізичним і психологічним вимогам. Велике значення має також характер роботи. Зокрема, при організації робочого місця оператора повинні бути дотримані наступні основні умови: оптимальне

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р4</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>57</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |



розміщення устаткування, що входить до складу робочого місця й достатній робочий простір, що дозволяє здійснювати всі необхідні рухи й переміщення.

Робоча поза сидячи викликає мінімальне стомлення оператора. Раціональне планування робочого місця передбачає чіткий порядок і сталість розміщення предметів, засобів праці й документації. Те, що потрібно для виконання робіт частіше, розташовано в зоні легкої досяжності робочого простору: пристрій введення інформації (клавіатура), пристрій виведення інформації (монітор), друкуючий пристрій.

Для комфортної роботи стіл повинен задовольняти наступним умовам:

- висота стола повинна бути обрана з урахуванням можливості сидіти вільно, у зручній позі, при необхідності опираючись на підлокітники;
- нижня частина стола повинна бути сконструйована так, щоб оператор міг зручно сидіти, не був змушений підтискати ноги;
- поверхня стола повинна мати властивості, що виключають поява відблисків у поле зору оператора;
- конструкція стола повинна передбачати наявність висувних ящиків (не менш трьох, для зберігання документації);
- висота робочої поверхні рекомендується в межах 680-760мм. Висота поверхні, на яку встановлюється клавіатура, повинна бути близько 650мм.

Велике значення надається характеристикам робочого крісла: висота сидіння над рівнем підлоги має бути в межах 420-550 мм, поверхня сидіння - м'якою, передній край - закругленим, а кут нахилу спинки - регульований.

Положення екрану монітора визначається відстанню зчитування (0,6...0,7 м) і кутом зчитування - напрямком погляду, який має бути на 20° нижче горизонталі до центра екрана (екран перпендикулярний цьому напрямку). Повинна також передбачатися можливість регулювання розташування екрана: за висотою – +3° см, за нахилом – від -10° до +20° щодо вертикалі, обертанням вліво і вправо.

Необхідно передбачити при проектуванні можливість різного розміщення документів: збоку від монітора, між монітором і клавіатурою й т.д. Відстані від очей користувача до екрана, документа й клавіатури рекомендується

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р4</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>58</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

встановлювати рівними. При роботі з документами або текстом найбільш правильним і легким для сприймання зором є зображення чорних (або темно-сірих) знаків на світлому (світло-сірому) фоні.

Згідно з нормами робоче місце повинно бути розташоване на відстані не менше ніж 1,5 м від стіни з вікнами, від інших стін на відстані 1м, між усіма потрібно дотримуватися відстань не менше 1,5 м. Відносно вікон робоче місце слід розміщувати так, щоб природне світло, яке надходить з вікна, падало на нього збоку, переважно зліва. Не слід розташовуватися прямо напроти джерела світла, це призведе до погіршення сприйняття інформації з екрану та змусить напружувати очі, щоб розглядіти на тьмяному моніторі картинку. Джерела освітлення варто розташовувати по бокам від екрану паралельно напрямку погляду. Щоб запобігти відблискам світла на моніторі, клавіатурі, від світильників у приміщенні або сонячного світла з вікна, необхідно використовувати спеціальні окуляри з поляризаційним ефектом, анти блисківі сітки, фільтри для екранів(але це застаріла технологія), захисні піддашки, а на вікнах – ролети, жалюзі або щільні фіранки.

Щоб зайняти робочу позу для роботи за комп'ютером потрібно відрегулювати висоту робочого столу, крісла та підставки для ніг, якщо така мається. Найоптимальнішою робочою позою вважається таке положення, при якому ступні працівника розташовані перпендикулярно гомілкам та горизонтально підлозі або підставці для ніг(якщо висота крісла занадто велика), стегна також повинні знаходитись горизонтально до полу, верхня частина рук – вертикально. Ліктювий вигиб суглоба знаходиться в межах 70-90°, зап'ястя зігнуті під кутом не більше ніж 20°, нахил голови 15-20°.

Для запобігання накопиченню зарядів статичної електрики на поверхнях приміщення, де знаходяться та працюють комп'ютери, лазерні або світлодіодні принтери, рекомендується тримати вологість повітря біля 50%, це можна зробити за допомогою станції моніторингу вологості повітря. А також, не рекомендується вдягати синтетичний одяг, оскільки він легко накопичує заряд.

Згідно статті 18 Закону України «Про охорону праці» працівник зобов'язаний:

- знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поведінки з устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;
- співробітничати з власником у справі організації безпечних і нешкідливих умов праці, особисто вживати посильних заходів щодо усунення будь-якої виробничої ситуації, яка створює загрозу його життю чи здоров'ю, або людей, які його оточують, повідомляти про небезпеку увімкнути систему кондиціювання в приміщенні;
- перевірити надійність встановлення апаратури на робочому столі. Повернути монітор так, щоб було зручно дивитися на екран - під прямим кутом (а не збоку) і трохи зверху вниз, при цьому екран має бути трохи нахиленим, нижній його край ближче до оператора;
- перевірити загальний стан апаратури, перевірити справність електропроводки, з'єднувальних шнурів, штепсельних вилок, розеток, заземлення захисного екрана;
- відрегулювати освітленість робочого місця;
- відрегулювати та зафіксувати висоту крісла, зручний для користувача нахил його спинки;
- приєднати до системного блоку необхідну апаратуру. Усі кабелі, що з'єднують системний блок з іншими пристроями, слід вставляти та виймати при вимкненому комп'ютері;
- ввімкнути апаратуру комп'ютера вимикачами на корпусах в послідовності: монітор, системний блок, принтер (якщо передбачається друкування);
- відрегулювати яскравість свічення монітора, мінімальний розмір світної точки, фокусування, контрастність. Не слід робити зображення надто яскравим, щоб не втомлювати очей.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р4</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>60</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

Вимоги безпеки перед початком роботи:

- яскравість свічення екрана - не менше 100 kd/M2;
- відношення яскравості монітора до яскравості оточуючих його поверхонь в робочій зоні - не більше 3:1;
- мінімальний розмір точки свічення не більше 0,4 мм для монохромного монітора і не менше 0,6 мм для кольорового, контрастність зображення знаку - не менше 0,8;
- при виявленні будь-яких несправностей роботу не розпочинати.
- Вимоги безпеки під час виконання роботи:
  - Необхідно стійко розташовувати клавіатуру на робочому столі, не опускати її. Під час роботи на клавіатурі – сидіти прямо, не напружуватися;
  - Для забезпечення несприятливого впливу на користувача пристроїв типу «миша» належить забезпечувати вільну велику поверхню столу для переміщення «миші» і зручного упору ліктьового суглоба;
  - Не дозволяються сторонні розмови, подразнюючі шуми;
  - Періодично при вимкненому комп'ютері прибирати ледь змоченою мильним розчином бавовняною ганчіркою порох з поверхонь апаратури. Екран ВДТ та захисний екран протирають ганчіркою, змоченою у спирті. Не дозволяється використовувати рідинні або аерозольні засоби чищення поверхонь комп'ютера.

Забороняється:

- Самостійно ремонтувати апаратуру. Ремонт апаратури здійснюється спеціалістами з технічного обслуговування комп'ютера;
- 1 раз на півроку потрібно відкривати процесор і вилучати пиłosосом пил і бруд, що накопичилися;
- Класти будь-які предмети на апаратуру комп'ютера;
- Закривати будь-чим вентиляційні отвори апаратури, це може призвести до її перегрівання і виходу з ладу.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р4</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>61</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

Принтер або сканер необхідно розташувати так, щоб з'єднувальний шнур був не натягнутий та не створював перешкод при роботі та переміщенні приміщенням, найкращий вибір – це принтер з бездротовим підключенням. На системний блок заборонено ставити будь що, в тому числі принтери та сканери.

Вимоги безпеки закінчення роботи:

- Перевірити та зберегти на диск комп'ютера файли, що знаходяться в роботі;
- Вимкнути принтер та інші периферійні пристрої. Штепсельні вилки витягнути з розеток. Накрити клавіатуру кришкою запобігання попаданню в неї пилу;
- Прибрати робоче місце від бруду та сторонніх речей;
- Ретельно вмити руки теплою водою з милом, вмити лице прохолодною водою для зняття напруги очей;
- Вимкнути кондиціонер, освітлення і на загальному щитку електроживлення;
- Пройти в спеціально призначеному, обладнаному приміщенні сеанс психофізіологічного розвантаження і зняття втоми з виконанням спеціальних вправ аутогенного тренування [23].

Таким чином, охорона праці працівника компанії «Домофон» полягає у дотриманні вимог щодо проектування робочих приміщень (освітлення, вентиляція, кольорове оформлення, склад матеріалів, мікроклімат, пожежна безпека, електробезпека, технічні засоби запобігання впливу на працівників шуму, вібрацій, шкідливих випромінювань), ергономічних вимог до робочих місць і вимог до режиму роботи. Створення сприятливих умов праці і правильне естетичне оформлення робочих місць на виробництві має велике значення як для полегшення праці, так і для підвищення її привабливості, що позитивно впливає на продуктивність працівників.

|     |       |             |        |      |                             |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ.Р4</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                             | <b>62</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                             |           |

## ВИСНОВОК

У даній дипломній роботі розроблено концепцію інформаційної системи управління компанією з обслуговування домофонних систем. При розробці було проаналізовано предметну область обслуговування домофонних систем, інформаційні процеси та структуру підприємства. Сформовані задачі, які дозволять реалізувати блоки управління фінансами, заявками, клієнтами та матеріалами. На основі сформованих вимог розроблено концепцію ІС. Розроблено технічний проект інформаційної системи «Домофон», визначено загальносистемні рішення, рішення з інформаційного, математичного, програмного та технічного забезпечення. Реалізовано проект інформаційної системи, створено документацію та інструкцію користувача, інструкцію по формуванню і веденню бази даних, початку роботи з ІС та у аварійних випадках, приведено форми документів, звітів. Проведено аналіз небезпечних та шкідливих факторів в офісі компанії «Домофон», розроблено заходи по зменшенню впливу небезпечних та шкідливих факторів, техніка безпеки на робочому місці. Проведені випробування, які показали підвищення ефективності роботи компанії за рахунок більш раціонального використання часу та трудових, фінансових, матеріальних ресурсів.

|     |       |             |        |      |                          |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|--------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                          |           |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                          | <b>63</b> |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гост 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания.
2. Гост 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
3. Гост 24.204-80. Требования к документу “Описание постановки задачи”.
4. Гост 24.211-82. Требования к документу “Описание алгоритма задачи”.
5. Гост 19.701-90. Схемы алгоритмов программ данных и систем.
6. Гост 24.701-86. Надежность автоматизированных систем управления.
7. ISO/IEC 122076:1995. Процессы и организация жизненного цикла.
8. Домофон [Електронний ресурс]: Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим звернення: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Домофон> – дата звернення: 02.03.2021.
9. Автоматизоване робоче місце [Електронний ресурс]: Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим звернення: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматизоване\\_робоче\\_місце](https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматизоване_робоче_місце) – дата звернення: 05.03.2021.
10. Надійність [Електронний ресурс]: Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим звернення: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Надійність> – дата звернення: 02.03.2021.
11. Графічний інтерфейс користувача [Електронний ресурс]: Знаймо. – Режим звернення: [https://znaimo.com.ua/Графічний\\_інтерфейс\\_користувача](https://znaimo.com.ua/Графічний_інтерфейс_користувача) – дата звернення: 02.03.2021.
12. Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с ЭВМ: Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. –252 с.
13. Переваги PostgreSQL серед інших СУБД з відкритим кодом [Електронний ресурс]: Compose – Режим звернення: <https://www.compose.com/articles/what-postgresql-has-over-other-open-source-sql-databases/> – дата звернення: 02.03.2021.
14. Джошуа Блох. Ефективна Java; [В оригіналі] 2016. –440 с.

|     |       |             |        |      |                          |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|--------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                          | <b>64</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                          |           |

15. Spring Framework [Електронний ресурс]: Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим звернення: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Spring\\_Framework](https://uk.wikipedia.org/wiki/Spring_Framework) – дата звернення: 02.03.2021.
16. Linux [Електронний ресурс]: Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим звернення: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Linux> – дата звернення: 02.03.2021.
17. Wi-Fi [Електронний ресурс]: Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим звернення: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi> – дата звернення: 02.03.2021.
18. Avast [Електронний ресурс]: Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим звернення: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Avast\\_Antivirus](https://uk.wikipedia.org/wiki/Avast_Antivirus) – дата звернення: 02.03.2021.
19. Резервне копіювання [Електронний ресурс]: Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим звернення: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Резервне\\_копіювання](https://uk.wikipedia.org/wiki/Резервне_копіювання) – дата звернення: 02.03.2021.
20. Скільки прослужить HDD та SSD [Електронний ресурс] – Режим звернення: [https://hetmanrecovery.com/ru/recovery\\_news/how-long-will-hdd-ssd-and-flash-drives-last.htm](https://hetmanrecovery.com/ru/recovery_news/how-long-will-hdd-ssd-and-flash-drives-last.htm) – дата звернення: 02.03.2021.
21. Типи флеш-пам'яті в SSD накопичувачах [Електронний ресурс] – Режим звернення: <https://mdex-nn.ru/page/technologii-nand-flash.html> – дата звернення: 02.03.2021.
22. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів [Електронний ресурс]: Охорона праці та пожежна безпека. Журнал. – Режим звернення: <https://oppb.com.ua/articles/klasyfikaciya-nebezpechnyh-i-shkidlyvyh-vyrobnychyh-faktoriv> – дата звернення: 02.03.2021.
23. Виробничий травматизм [Електронний ресурс]: Освіта.ua – Режим звернення: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/bjd/23706/> – дата звернення: 02.03.2021.

|     |       |             |        |      |                          |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|--------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                          | <b>65</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                          |           |



24. В. Ф. Ажищев, К. В. Кошкін, Г. С. Морозова Методичні вказівки до виконання дипломного проектування зі спеціальності "Комп'ютерні науки". М.: Миколаїв : НУК, 2014. – 57 с.
25. Грекул В. И. Проектирование информационных систем. Практикум. М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2012. –159 с.
26. Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. М.: Фінанси та статистика, 2006. – 544 с.

|     |       |             |        |      |                          |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|--------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                          |           |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                          | <b>66</b> |

|           |                 |         |        |      |                                              |                                                          |  |  |       |  |         |  |
|-----------|-----------------|---------|--------|------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--|--|-------|--|---------|--|
|           |                 |         |        |      | <div> <div>ДР. 122. 4141.01. ПЗ</div> </div> |                                                          |  |  |       |  |         |  |
| Зм        | Арк.            | № докум | Підпис | Дата |                                              |                                                          |  |  |       |  |         |  |
|           |                 |         |        |      |                                              |                                                          |  |  |       |  |         |  |
|           |                 |         |        |      | <div>ДОДАТКИ</div>                           | Літ                                                      |  |  | Аркуш |  | Аркушів |  |
| Студент   | Байталюк А.О    |         |        |      |                                              |                                                          |  |  |       |  |         |  |
| Керівник  | Беркунський Є.Ю |         |        |      |                                              | <div> <div>НУК</div> <div>ім. адм. Макарова</div> </div> |  |  |       |  |         |  |
| Консульт. | Беркунський Є.Ю |         |        |      |                                              |                                                          |  |  |       |  |         |  |
|           |                 |         |        |      |                                              |                                                          |  |  |       |  |         |  |
| Зав. Каф. | Михелєв І.Л.    |         |        |      |                                              |                                                          |  |  |       |  |         |  |

## ДОДАТОК А

### Технічне завдання на розробку ІС «ДОМОФОН»

#### 1 Загальні відомості

Необхідно розробити ІС «ДОМОФОН», таку що буде використовуватися співробітниками компанії «ДОМОФОН» при виконанні повсякденних задач встановлення, обслуговування та ремонту домофонних систем, та складатиметься з наступних частин: АРМ диспетчера; АРМ майстра; АРМ комірника; АРМ менеджера з продажу; АРМ головного менеджера;

Назва розробки: ІС «ДОМОФОН»

#### 2 Призначення і мета створення системи

Призначенням системи є автоматизація функцій, що виконують співробітники підприємства з обслуговування домофонних систем.

Метою створення системи є підвищення ефективності, якості роботи, зниження можливості помилок співробітників компанії.

#### 3 Вимоги до інформаційного забезпечення

Інформаційна система «ДОМОФОН» повинна бути відкритою системою, тобто мати властивості мобільності і інтероперабельності.

Система «ДОМОФОН» повинна підтримувати розподілену трирівневу архітектуру клієнт – web сервер – сервер БД і мати зручний інтерфейс, який забезпечує доступ до інформації як через локальну мережу підприємства, так і через мережу Internet.

Система повинна забезпечувати захист даних шляхом аутентифікації й ідентифікації користувачів, захисту каналів зв'язку (шифрування даних), фізичного захисту устаткування.

Необхідно використовувати стандартні можливості СУБД із метою підтримки переносимості.

|     |       |             |        |      |                   |       |
|-----|-------|-------------|--------|------|-------------------|-------|
|     |       |             |        |      | ДР.122.4141.01.ПЗ | Аркуш |
|     |       |             |        |      |                   | 67    |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                   |       |

#### 4 Вимоги до програмного забезпечення

Інформаційна система включає сервер, СУБД та клієнтські комп'ютери.

Вимоги до програмного забезпечення сервера:

- Операційна система: Linux Mint

Вимоги до програмного забезпечення СУБД:

- СУБД PostgreSQL

Вимоги до програмного забезпечення клієнтських комп'ютерів АРМ:

- ОС Android на смартфоні, або Linux Mint на ПК.

#### 5 Вимоги до технічного забезпечення

Вимоги до технічного забезпечення сервера:

- процесор класу Xeon E5 2643 x2 або вище;
- оперативна пам'ять: RAM 16 Гб і більше;
- SSD: 120 Gb і більше;
- мережна карта Ethernet, що підтримує швидкості передачі 100 Мбіт/сек.

Вимоги до технічного забезпечення клієнтських комп'ютерів:

- мікропроцесор класу Intel 4 покоління і вище;
- оперативна пам'ять: RAM 4 Гб і більше;
- жорсткий диск: 500 Гб і більше;
- мережна карта Ethernet .

В якості мережного середовища використовуються дроти типу «кручена пара».

#### 6 Вимоги до документації

Необхідна наявність наступних документів:

- Загальний опис системи.
- Посібник користувача.
- Посібник адміністратора з установки програмного забезпечення.
- Програма і методика випробувань.
- Текст програми.

|     |       |             |        |      |                          |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|--------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                          | <b>68</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                          |           |

## 7 Порядок контролю і прийому системи

Перевірка документації системи робиться замовником з метою зафіксувати відповідність чи невідповідність системи технічному завданню (постановці задачі).

Тестування інформаційної системи «Домофон» виконує розроблювач протягом створення системи без взаємодії з замовником. Процес тестування являє собою експлуатацію системи в контрольованих умовах і вивчення отриманих результатів. При цьому перевіряється робота системи з нормальними і помилковими даними і подіями. Тестування розподілених систем ускладнене безліччю взаємозв'язків. Кожна залежність, компонент, база даних, а також код графічного інтерфейсу, програмне забезпечення середнього рівня і мережна інфраструктура повинні бути протестовані не тільки на коректність роботи, але і на сумісність один з одним у різних конфігураціях.

Найкраще для тестування розподілених систем застосовувати метод «знизу-нагору». Спочатку розроблювач повинний перевірити кожен компонент (елемент системи) по окремоті; потім – протестувати взаємодію компонента з іншими компонентами системи на автономному комп'ютері; і тільки потім – перевірити роботу всієї системи в розподіленому середовищі. Усі ці види тестування виконуються розроблювачем без участі замовника.

Приймання системи виконується замовником. Система вважається придатною, якщо вона задовольняє всім пунктам даного технічного завдання (постановки задачі). Замовник і/або його представники самостійно проводять тестування усіх функцій системи методом «чорної шухляди» у присутності розроблювача. При виявленні помилок у роботі системи складається їхній перелік і обговорюється термін їхнього виправлення розроблювачем. Після цього замовник проводить повторне тестування.

Після виправлення помилок або у випадку, якщо помилки не були знайдені, а також при відповідності системи встановленим у технічному завданні вимогам, підписується акт приймання системи.

|     |       |             |        |      |                          |           |
|-----|-------|-------------|--------|------|--------------------------|-----------|
|     |       |             |        |      | <b>ДР.122.4141.01.ПЗ</b> | Аркуш     |
|     |       |             |        |      |                          | <b>69</b> |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                          |           |

## ДОДАТОК Б – КОД СТВОРЕННЯ ТАБЛИЦЬ

### Створення таблиці address

```
CREATE TABLE public.address
(
    id integer NOT NULL,
    entrance integer,
    house integer,
    street_id integer,
    CONSTRAINT address_pkey PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT fkmhr4xms40074fou2ps8iqk9mp FOREIGN KEY (street_id)
        REFERENCES public.streets (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION
)
```

### Створення таблиці clients

```
CREATE TABLE public.clients
(
    id integer NOT NULL,
    apartment integer,
    balance integer,
    contract_date date,
    device_type character varying(20) COLLATE
pg_catalog."default",
    name character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
    phone character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
    status boolean,
    address_id integer,
    master_id integer,
    tariff_id integer,
    CONSTRAINT clients_pkey PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT fk5mji06wnp82ijq4297i6vfnfq FOREIGN KEY
(address_id)
        REFERENCES public.address (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fkm143yt65gy5x2r0cgdbayfyn FOREIGN KEY (master_id)
        REFERENCES public.masters (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fkm1kg1pe0ij97a1c4r9hk0biwl FOREIGN KEY (tariff_id)
        REFERENCES public.tariffs (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION
)
```

### Створення таблиці connections

```
CREATE TABLE public.connections
(
    id integer NOT NULL,
    date_complete date,
    date_create date,
    status character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
```

|     |       |             |        |      |                   |       |
|-----|-------|-------------|--------|------|-------------------|-------|
|     |       |             |        |      | ДР.122.4141.01.ПЗ | Аркуш |
|     |       |             |        |      |                   | 70    |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                   |       |

```

type boolean,
client_id integer,
master_id integer,
CONSTRAINT connections_pkey PRIMARY KEY (id),
CONSTRAINT fkt3xfcnk4ssbb4dkm204tw90sa FOREIGN KEY (client_id)
REFERENCES public.clients (id) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION
ON DELETE NO ACTION,
CONSTRAINT fktd2cnqspxbluf6wasqq2oosfq FOREIGN KEY (master_id)
REFERENCES public.masters (id) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION
ON DELETE NO ACTION
)

```

### Створення таблиці fees

```

CREATE TABLE public.fees
(
    id integer NOT NULL,
    date date,
    status boolean,
    client_id integer,
    tariff_id integer,
    CONSTRAINT fees_pkey PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT fkhp3udwk5ltx7f1810baniucbr FOREIGN KEY (tariff_id)
REFERENCES public.tariffs (id) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION
ON DELETE NO ACTION,
CONSTRAINT fkkuhckom6chrbfs59ifx90qama FOREIGN KEY (client_id)
REFERENCES public.clients (id) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION
ON DELETE NO ACTION
)

```

### Створення таблиці masters

```

CREATE TABLE public.masters
(
    id integer NOT NULL,
    name character varying(20) COLLATE pg_catalog."default",
    phone character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
    status boolean,
    CONSTRAINT masters_pkey PRIMARY KEY (id)
)

```

### Створення таблиці material\_buy

```

CREATE TABLE public.material_buy
(
    id integer NOT NULL,
    amount integer,
    date date,
    price integer,
    master_id integer,
    material_id integer,
    CONSTRAINT material_buy_pkey PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT fk1pv33mcpqj1cnoony3s2fk0q7 FOREIGN KEY (master_id)
REFERENCES public.masters (id) MATCH SIMPLE
)

```

|     |       |             |        |      |                   |       |
|-----|-------|-------------|--------|------|-------------------|-------|
|     |       |             |        |      | ДР.122.4141.01.ПЗ | Аркуш |
|     |       |             |        |      |                   |       |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                   | 71    |

```

        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fk9lag0jy31jvdr42ke3ci0hiw4 FOREIGN KEY
(material_id)
        REFERENCES public.materials (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION
)

```

### Створення таблиці material\_use

```

CREATE TABLE public.material_use
(
    id integer NOT NULL,
    amount integer,
    material_id integer,
    service_id integer,
    CONSTRAINT material_use_pkey PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT fkd23thav4ioodnwlyiaegkwesv FOREIGN KEY
(material_id)
        REFERENCES public.materials (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fkmkw7d6n374ran3drnnjs5wfpe FOREIGN KEY
(service_id)
        REFERENCES public.services (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION
)

```

### Створення таблиці materials

```

CREATE TABLE public.materials
(
    id integer NOT NULL,
    amount integer,
    name character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
    CONSTRAINT materials_pkey PRIMARY KEY (id)
)

```

### Створення таблиці payments

```

CREATE TABLE public.payments
(
    id integer NOT NULL,
    date date,
    method boolean,
    sum integer,
    client_id integer,
    CONSTRAINT payments_pkey PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT fk7q4i5uacsdt9cx0xx77nwmaso FOREIGN KEY (client_id)
        REFERENCES public.clients (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION
)

```

### Створення таблиці services

```

CREATE TABLE public.services

```

|     |       |             |        |      |                   |       |
|-----|-------|-------------|--------|------|-------------------|-------|
|     |       |             |        |      | ДР.122.4141.01.ПЗ | Аркуш |
|     |       |             |        |      |                   | 72    |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                   |       |



```
(
    id integer NOT NULL,
    comment_client character varying(300) COLLATE
pg_catalog."default",
    comment_master character varying(300) COLLATE
pg_catalog."default",
    date_complete date,
    date_create date,
    status character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
    client_id integer,
    master_id integer,
    CONSTRAINT services_pkey PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT fk565hd47u11qajksyfi4ggrfu0 FOREIGN KEY (master_id)
        REFERENCES public.masters (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fkklatmmk6x5niw21n87uwu4ofj FOREIGN KEY (client_id)
        REFERENCES public.clients (id) MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION
)
```

#### Створення таблиці streets

```
CREATE TABLE public.streets
```

```
(
    id integer NOT NULL,
    name character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
    CONSTRAINT streets_pkey PRIMARY KEY (id)
)
```

#### Створення таблиці tariffs

```
CREATE TABLE public.tariffs
```

```
(
    id integer NOT NULL,
    name character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
    price integer,
    CONSTRAINT tariffs_pkey PRIMARY KEY (id)
)
```

## ДОДАТОК В – КОД ПРОГРАМИ

### Модуль для роботи з фінансами

```
@Controller
public class FinanceController {
    private final TariffRepo tariffRepo;
    private final PaymentRepo paymentRepo;
    private final FeeRepo feeRepo;
    private final ClientRepo clientRepo;
    private final ConnectionRepo connectionRepo;

    public FinanceController(TariffRepo tariffRepo, FeeRepo
feeRepo, ClientRepo clientRepo, PaymentRepo paymentRepo,
ConnectionRepo connectionRepo) {
        this.tariffRepo = tariffRepo;
        this.feeRepo = feeRepo;
        this.clientRepo = clientRepo;
        this.paymentRepo = paymentRepo;
        this.connectionRepo = connectionRepo;
    }

    @GetMapping("tariffs")
    public String tariffs(Map<String, Object> model) {
        Iterable<Tariff> all = tariffRepo.findAll();
        model.put("tariffs", all);
        return "tariffs";
    }

    @PostMapping("addTariff")
    public String addTariff(@RequestParam Integer price,
@RequestParam String name, Map<String, Object> model) {
        if ( price!=null && price>0 && !name.isEmpty() ) {
            Tariff tariff = new Tariff(name, price);
            tariffRepo.save(tariff);
        }
        return tariffs(model);
    }

    @PostMapping("editTariff")
    public String editTariff(@RequestParam Integer id,
@RequestParam Integer price, Map<String, Object> model) {
        if ( id!=null && tariffRepo.existsById(id) && price!=null
&& price>0 ) {
            Tariff oldTariff = tariffRepo.findById(id).orElse(new
Tariff());
            Tariff newTariff = new Tariff(oldTariff.getName(),
price);
            tariffRepo.save(oldTariff);
            Iterable<Client> clients =
clientRepo.findAllByTariff(oldTariff);
            for (Client client : clients) {
                client.setTariff(newTariff);
                clientRepo.save(client);
            }
        }
    }
}
```

|     |       |             |        |      |                   |       |
|-----|-------|-------------|--------|------|-------------------|-------|
|     |       |             |        |      | ДР.122.4141.01.ПЗ | Аркуш |
|     |       |             |        |      |                   | 74    |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                   |       |

```

    }
    return tariffs(model);
}

@GetMapping("fees")
public String fees(Map<String, Object> model) {
    Iterable<Fee> all = feeRepo.findAll();
    model.put("fees", all);
    return "fees";
}

@PostMapping("addFee")
public String addFee(Map<String, Object> model) {
    Iterable<Client> allClients = clientRepo.findAll();
    for (Client client : allClients) {
        Fee fee = new Fee(client, LocalDate.now());
        if ( client.getBalance() >=
client.getTariff().getPrice() ) {
            fee.setStatus(true);
        }
        client.updateBalance(-client.getTariff().getPrice());
        feeRepo.save(fee);
        clientRepo.save(client);
    }
    disconnectDebtors(allClients);
    return fees(model);
}

private void disconnectDebtors(Iterable<Client> clients) {
    for (Client client : clients) {
        if ( client.getBalance() <=
(client.getTariff().getPrice() * -4) ) {
            Connection disconnect = new Connection(client,
false);
            connectionRepo.save(disconnect);
        }
    }
}

@GetMapping("payments")
public String payments(Map<String, Object> model) {
    Iterable<Payment> all = paymentRepo.findAll();
    model.put("payments", all);
    return "payments";
}

@PostMapping("addPayment")
public String addPayment(@RequestParam Integer clientID,
@RequestParam Integer sum,
@RequestParam String methodString,
@RequestParam String dateString, Map<String, Object> model) {
    if ( clientID!=null && clientRepo.existsById(clientID) &&
sum!=null && sum>0 ) {
        Client client =

```

|     |       |             |        |      |                   |       |
|-----|-------|-------------|--------|------|-------------------|-------|
|     |       |             |        |      | ДР.122.4141.01.ПЗ | Аркуш |
|     |       |             |        |      |                   |       |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                   | 75    |

```

clientRepo.findById(clientID).orElse(new Client());
        boolean method = methodString.equals("касса");
        LocalDate date = Util.parseDateOrNow(dateString);
        Payment payment = new Payment(client, sum, method,
date);

        paymentRepo.save(payment);
        client.updateBalance(sum);
        clientRepo.save(client);

        int money = client.getBalance();
        Iterable<Fee> unpaidFees =
feeRepo.findAllByClientAndStatus(client, false);
        for (Fee fee : unpaidFees) {
            if ( money >= fee.getTariff().getPrice() ) {
                fee.setStatus(true);
                money -= fee.getTariff().getPrice();
                feeRepo.save(fee);
            }
        }
    } else {
        model.put("message", "Данные введены неверно");
    }
    return payments(model);
}
}

```

|     |       |             |        |      |                   |       |
|-----|-------|-------------|--------|------|-------------------|-------|
|     |       |             |        |      | ДР.122.4141.01.ПЗ | Аркуш |
|     |       |             |        |      |                   |       |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                   | 76    |