**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ…….…..N**

**ВСТУП……………………………………………………………………….……....N**

**Розділ 1. Літературний огляд**

1.1 Машинно-орієнтовані підходи до ідентифікації та аналізу дефектів у фотоелектричних матеріалах

1.1.1 Традиційні методи характеризації дефектів у сонячних елементах

1.1.2 Характеризація дефектів в фотоелектричних матеріалах на основі традиційних методів та машинного навчання

1.1.3 Метод електролюмінісцентної візуалізації для виявлення та класифікації дефектів в сонячних елементах

1.1.4 Характеризація дефектів в фотоелектричних матеріалах на основі вольт-амперних характеристик

1.1.5 Прогнозування характеристик струм-напруга та потужність-напруга фотоелектричних модулів

1.2 Методи пошуку новітніх матеріалів для фотоелектричних модулів

**Розділ 2. Структура досліджуваного сонячного елемента**

2.1 Розрахункова модель кремнієвого сонячного елемента

2.2 Використання параметризації кристалічних та дефектних властивостей кремнію

2.2.1 Залежності характеристик кремнію

2.2.2 Параметри залізовмісних дефектів

2.3 Моделювання вольт-амперних характеристик

2.3.1 Темнові вольт-амперні характеристики

2.3.2 Світлові вольт-амперні характеристики

2.4 Методика експерименту та досліджувані зразки

Висновки до розділу 2

**Розділ 3. Вплив залізовмісних дефектів на характеристики та параметри фотоелектричного перетворення кремнієвих сонячних елементів**

3.1 Фактор неідеальності

3.2 Фотоелектричні параметри

3.2.1 Струм короткого замикання

3.2.2 Напруга розімкнутого кола

3.2.3 Фактор форми

3.2.4 Ефективність

3.3 Кореляція між відносними змінами фотоелектричних параметрів та характеристиками сонячних елементів

Висновки до розділу 3

**Розділ 4.** **Оцінка концентрації заліза з використанням темнових вольт-амперних характеристик та глибокого навчання.**

4.1 Навчання та тестування глибоких нейронних мереж

4.2 Результати застосування моделей до оцінки концентрації заліза на тестових наборах даних

4.3 Апробація моделей на експериментальних вольт-амперних характеристиках

Висновки до розділу 4

**Розділ 5. Оцінка концентрації заліза за відносними змінами фотоелектричних параметрів з використанням алгоритмів машинного навчання.**

5.1 Збір та попередня обробка даних

5.2 Алгоритми машинного навчання

5.3 Метрики оцінки моделей

5.4 Обговорення результатів та порівняльна характеристика моделей

5.4.1 Тренувальний набір даних

5.4.2 -altered тестовий набір даних

5.4.3 -altered тестовий набір даних

5.4.4 -altered та -altered тестові набори даних

5.5 Апробація моделей на експериментальних ВАХ

Висновки до розділу 5

**ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ВИСНОВКИ...................................................... N**

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ………………………………………. N**

**ДОДАТКИ…………………………….…………………………………………….N**