­­­МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет компьютерных наук

Кафедра технологий обработки и защиты информации

*Предпроектное исследование*

*для разработки мобильного приложения­*

*«Оценка качества продукции “QWality”»*

Исполнители

Р.Ю. Перцев

Д.С. Сушкова

В.А. Баранов

В.В. Лихачев

Д.В. Фролов

М.В. Бен Амор

Заказчик

В.С. Тарасов

Воронеж 2025

Содержание

[Содержание 2](#_Toc194241142)

[1. Целевая аудитория 3](#_Toc194241143)

[1.1. Как приложение учитывает особенности пользователей 3](#_Toc194241144)

[2. Обзор аналогов 4](#_Toc194241145)

[2.1. Критерии сравнения 4](#_Toc194241146)

[2.2. Анализ существующих решений 4](#_Toc194241147)

[2.3. Выводы 5](#_Toc194241148)

[3. SWOT-анализ 7](#_Toc194241149)

[4. Оценка SAM 9](#_Toc194241150)

[5. Оценка SOM 9](#_Toc194241151)

1. Целевая аудитория

Наше приложение ориентировано на пользователей, заинтересованных в мониторинге состояния солнечных панелей и своевременном выявлении дефектов.

* **Владельцы солнечных панелей**
* **Обслуживающие компании**
* Компании производящие солнечные панели
  1. Как приложение учитывает особенности пользователей

Удобство перед функционалом:

* Интуитивно понятный интерфейс, позволяющий быстро анализировать состояние панелей даже пользователям без технического опыта.
* Простая навигация и доступ к ключевой информации

Точность данных:

* Анализ тепловизионных снимков с камер, что позволяет выявлять дефекты без необходимости физического осмотра.
* Применение алгоритмов машинного обучения для прогнозирования возможных неисправностей.

Приоритет эффективности диагностики:

* Автоматическое распознавание типов дефектов (микротрещины, загрязнения, деградация элементов).
* Возможность оценки критичности проблемы.

1. Обзор аналогов

В данном разделе представлен анализ существующих решений для детекции дефектов на солнечных панелях. Цель исследования — выявить их сильные и слабые стороны, определить конкурентные преимущества разрабатываемого решения.

* 1. Критерии сравнения

Для сравнения аналогов были выбраны следующие ключевые критерии:

1. Функциональность:

* Автоматическое обнаружение дефектов.
* Поддержка работы с тепловизионными снимками.
* Генерация отчетов о состоянии панелей.
* Уведомления о критических повреждениях.

1. Технологии:

* Использование машинного обучения и компьютерного зрения.
* Интеграция с камерами.

1. Пользовательский опыт (UX/UI):

* Удобство интерфейса.
* Дополнительные платные функции.

1. Монетизация:

* Подписки с разными уровнями.

1. Ограничения:

* Требования к высокому качеству исходных снимков
  1. Анализ существующих решений

1. ISSART

Описание: Оборудование и ПО для диагностики солнечных панелей с использованием ИИ.

Плюсы:

* Персонализация интерфейса
* Интерактивная отчетность
* Градация дефектов

Минусы:

* Отсутствие настройки уверенности нейросети
* Отсутствие мобильного приложения
* Непостоянная техническая поддержка
* Сравнительно долгий анализ изображения
* Отсутствие пробной версии

1. СолТех

Описание: Сервис для анализа солнечных панелей с использованием ИИ.

Плюсы:

* Интеграция в 1С
* Интерактивная отчетность
* Модульные решения

Минусы:

* Необходимость обращения в техническую поддержку
* Отсутствие тонкой настройки уверенности нейросети
* Отсутствие пробной версии
  1. Выводы

Проведенный анализ позволил выявить следующие ключевые моменты для разработки нашего решения:

Конкурентные преимущества:

* Автоматизированный анализ снимков без необходимости физического подключения к панелям.
* Простота использования для владельцев солнечных электростанций и компаний производителей.

Ограничения конкурентов:

* Требование специализированного оборудования.
* Высокая стоимость решений.
* Отсутствие пробной версии.
* Непостоянная техническая поддержка.
* Отсутствие мобильного приложения.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ISSART | СолТех | QWality |
| Мобильная версия | - | + | + |
| Пробная версия | - | - | + |
| Наличие тонкой настройки нейросети | - | - | + |

1. SWOT-анализ

Сильные стороны:

* Высокая точность обнаружения дефектов – использование машинного обучения позволяет выявлять повреждения, которые сложно заметить человеку.
* Автоматизация контроля качества – исключает человеческий фактор.
* Работа в реальном времени – система анализирует панели без остановки производства.
* Интеграция с облачными и локальными серверами – позволяет выбрать наиболее подходящий вариант развертывания.
* Оптимизация затрат – уменьшение количества бракованных панелей снижает издержки производства.

Слабые стороны:

* Требования к качеству данных – некачественные изображения снижают точность детектирования.
* Ограниченность модели – требуется обучение на новых типах дефектов, что может занять время.

Возможности:

* Улучшение модели с помощью новых данных – возможность постоянного обучения и повышения точности.
* Выход на международный рынок – стандарты контроля качества панелей применимы в разных странах, что дает потенциал для масштабирования.
* Подключение к ERP-системам – интеграция с системами управления производством для автоматического учета брака и корректировки процессов.

Угрозы:

* Конкуренция – на рынке могут появляться аналогичные решения от крупных технологических компаний.
* Изменения в технологиях производства – новые виды панелей могут потребовать кардинального пересмотра алгоритмов.
* Сбои в работе системы – возможны ошибки детектирования, ложные срабатывания или пропуск дефектов, что может повлиять на репутацию.
* Высокие требования к качеству входных данных – если съемка будет проходить в неподходящих условиях, модель может давать некорректные результаты.
* Экономические факторы – кризисы, рост цен на оборудование или снижение спроса на солнечные панели могут повлиять на востребованность технологии.

1. Оценка SAM

**Рынок солнечных панелей в России в 2025 году** продолжает расти. Объем солнечной энергетики в России к 2025 году может достичь **4-5 ГВт**. Это является значительным ростом по сравнению с предыдущими годами. В 2022 году Россия установила около **1,2 ГВт солнечных панелей**. По прогнозу установка солнечных панелей вырастет на 20-30% в ближайшие несколько лет.

Если учесть все вышеперечисленные факторы, то потенциальный объем рынка может достигать 100-300 миллионов рублей при условии, что мы займём 10% от общего рынка.

1. Оценка SOM

Географические ограничения**:** Начнем с Воронежа и крупных регионов Центральной России. В 2025 году мы можем охватить 1-2% рынка в этих регионах.

Технические возможности: Наше решение будет опираться на передовые технологии машинного обучения, которые позволят повысить точность прогнозов.

На старте работы мы можем охватить 1-2% рынка. Это эквивалентно 100-200 пользователей в год примерная выручка за первый год работы может составить **5-10 млн рублей**.