Программное обеспечение

«Цифровая платформа для визуального обучения искусственных нейронных сетей распознавания дефектов и повреждений конструкций «NEIMARKER»

Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла программного обеспечения, в том числе устранение неисправностей и совершенствование, а также информацию о персонале, необходимом для обеспечения такой поддержки.

# **Контактная информация**

**Юридический адрес:**

603155, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Максима Горького, д. 262, пом П250

**Адрес офисов разработки и технической поддержки:**

603155, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Максима Горького, д. 262, пом П250.

**Телефон служб разработки и поддержки:** +7 (831) 422-12-23

**Электронная почта «хелпдеск» поддержки:** mail@neimarker.ru

**Электронная почта для отзывов о продукте:** otzyv@neimarker.ru

**СОДЕРЖАНИЕ**

[***Контактная информация 2***](#_heading=h.gjdgxs)

[***АННОТАЦИЯ 5***](#_heading=h.30j0zll)

[***1 Архитектура и Инфраструктура 6***](#_heading=h.1fob9te)

[1.1 Масштабируемость 6](#_heading=h.xo4f6hymh8s6)

[1.2 Основные модули 6](#_heading=h.xmjk0iceor68)

[***2 Процессы жизненного цикла программного обеспечения 8***](#_heading=h.1t3h5sf)

[**2.1 Жизненный цикл ПО 8**](#_heading=h.2jxsxqh)

[1. Формирование требований к программному обеспечению 8](#_heading=h.fvamqljonwq6)

[2. Разработка технического задания 8](#_heading=h.jkck0qfnaakq)

[3. Эскизный проект 8](#_heading=h.rok2r9byb8it)

[4. Рабочая документация 8](#_heading=h.8j1n1vjk2lw2)

[5. Аудит ПО 9](#_heading=h.vujnjnil0ck3)

[6. Тестирование ПО 9](#_heading=h.w2ku9gcj5f2n)

[7. Ввод в эксплуатацию 9](#_heading=h.7hzv6lifeldo)

[8. Сопровождение ПО 9](#_heading=h.pv54qitrqdoz)

[**2.2 Данные о процессе разработки ПО 9**](#_heading=h.3j2qqm3)

[***2.3 Процессы поддержки ПО, в которые вовлечены разработчики 9***](#_heading=h.4d34og8)

[***2.4 Рекомендуемые ТТХ ПК 10***](#_heading=h.2s8eyo1)

[***3 Порядок технической поддержки ПО 12***](#_heading=h.3rdcrjn)

[3.1 Формирование заявки 12](#_heading=h.lmgck9cj4npr)

[3.2 Обработка заявки специалистом servicedesk (1-я линия) 12](#_heading=h.5xr476vyi7z0)

[3.3 Эскалация заявки 12](#_heading=h.79yh9lyemzrw)

[3.4 Обработка заявки 2-й линией 13](#_heading=h.nytstzxktx6q)

[3.5 Механизм эскалации инцидента со второй линии на 3-ю 13](#_heading=h.vkdrwlsoazry)

[3.6 Данные о процессе поддержки ПО 13](#_heading=h.rskwiymsafpn)

[3.7 Порядок взаимодействия службы поддержки ПО с заказчиком 13](#_heading=h.uuv9a77au7bq)

[3.8 Возможные ошибки 14](#_heading=h.mj1kpq4pwavh)

[***4.Требования к персоналу 15***](#_heading=h.44sinio)

[4.1 Персонал, обеспечивающий техническую поддержку и модернизацию 15](#_heading=h.2a36tgdy1qil)

[4.1.1 Общие требования к специалистам, обеспечивающим техническую поддержку, интеграцию и развитие NEIMARKER на первой линии поддержки: 15](#_heading=h.gu5haqv78rq5)

[4.1.2 Общие требования к специалистам, обеспечивающим техническую поддержку, интеграцию и развитие NEIMARKER на второй линии поддержки: 15](#_heading=h.6xf4parmfqwl)

[4.1.3 Общие требования к специалистам, обеспечивающим техническую поддержку, интеграцию и развитие NEIMARKER на третьей линии поддержки: 15](#_heading=h.1e2my7jx0rz3)

[**4.2 Уровень подготовки пользователя 16**](#_heading=h.49x2ik5)

[**4.3 Данные о персонале, задействованном в процессе разработки (количество, квалификация) 16**](#_heading=h.2p2csry)

[**4.4 Данные о персонале, задействованном в процессе тестирования, отладки и установки ПО (количество, квалификация) 16**](#_heading=h.147n2zr)

[**4.5 Данные о персонале, задействованном в процессе поддержки, эксплуатации и модернизации ПО (количество, квалификация) 17**](#_heading=h.3o7alnk)

[**5. Дорожная карта проекта (ключевые ближайшие 3 года) 18**](#_heading=h.4g73xk40f9dv)

[5.1 Разработка и тестирование базовых функций – Этап 1 (январь - июнь 2023 года) 18](#_heading=h.w2enq82q503j)

[● 5.1.1 Реализация базовой функциональности системы NEIMARKER 18](#_heading=h.6p9uc1qnuoky)

[● 5.1.2 Первичное тестирование и отладка функционала 18](#_heading=h.e9wb60ysab0v)

[● 5.1.3 Внедрение системы управления пользователями и журналирования 18](#_heading=h.xshckma17ib2)

[5.2 Интеграция и начальная поддержка пользователей – Этап 2 (июль - декабрь 2023 года) 18](#_heading=h.bxcc431mnqt)

[● 5.2.1 Разработка и внедрение первой линии поддержки пользователей 18](#_heading=h.1174dof6jqji)

[5.3 Расширение функционала и усовершенствование системы – Этап 3 (январь - июнь 2024 года) 19](#_heading=h.w3wb1tk29ofc)

[● 5.3.1 Внедрение расширенных функций маркировки данных 19](#_heading=h.hp1ol59b1chf)

[5.4 Усовершенствованное обучение моделей – Этап 4 (июль - декабрь 2024 года) 19](#_heading=h.5jjhe39a0dx1)

[5.5 Разработка отчетности и экспорт данных – Этап 5 (январь - июнь 2025 года) 19](#_heading=h.hg6w6jru1mp4)

[● 5.5.1 Разработка и внедрение функций генерации подробных отчетов 19](#_heading=h.xg3fgnytu9dh)

[● 5.5.2 Внедрение системы автоматической генерации отчетов 19](#_heading=h.yd7m9sautu3w)

[5.6 Интеграция с внешними системами и улучшение UI/UX – Этап 6 (июль - декабрь 2025 года) 19](#_heading=h.xpq3ytyxjqb9)

[● 5.6.1 Разработка и внедрение API для интеграции с внешними системами 19](#_heading=h.at0eenqkewgk)

[● 5.6.2 Обновление и улучшение пользовательского интерфейса и опыта (UI/UX) 20](#_heading=h.gtqreyurjp35)

[5.7 Завершение основных этапов разработки и переход к поддержке и развитию – Этап 7 (январь - декабрь 2026 года) 20](#_heading=h.c08irhd0mm1u)

[● 5.7.1 Завершение всех ключевых этапов разработки и тестирования системы 20](#_heading=h.4g6zazkw3y3)

[● 5.7.3 Планирование и разработка новых функций и модулей 20](#_heading=h.h0ft8zdku3o1)

# **АННОТАЦИЯ**

NEIMARKER представляет собой веб-сервис для автоматизации процессов диагностики, анализа и отчётности состояния конструкций и объектов. Система предоставляет пользователям возможность эффективно обрабатывать и анализировать большие объемы данных с использованием алгоритмов машинного обучения, минимизируя человеческий фактор и ускоряя процесс выявления дефектов и повреждений.

NEIMARKER предоставляет гибкие и настраиваемые инструменты, которые интегрируются в штатное программное обеспечение организации и обеспечивают полный цикл обработки данных — от загрузки изображений до генерации отчётов. Вся установка и обслуживание системы осуществляются на стороне разработчика, а заказчикам предоставляется доступ к сервису на условиях аренды, что исключает необходимость в установке и настройке программного обеспечения на их стороне.

В результате развития NEIMARKER будет содержать следующие модули:

* **Модуль маркировки данных**: Ручная и автоматическая разметка изображений для создания высококачественных обучающих наборов данных.
* **Модуль обучения моделей**: Поддержка обучения и дообучения моделей машинного обучения с мониторингом процесса и метрик.
* **Модуль анализа и визуализации данных**: Инструменты для анализа исторических данных, прогнозирования дефектов и создания визуализаций.
* **Модуль интеграции API**: Открытые API для интеграции с внешними системами и платформами, обеспечивающие взаимодействие в реальном времени и обмен данными.
* **Модуль генерации отчётов**: Создание и экспорт подробных отчетов с результатами анализа и рекомендациями по устранению дефектов.
* **Панель администрирования**: Управление пользователями, настройками системы и мониторинг активности.
* **Личный кабинет пользователя**: Доступ к проектам, данным и результатам анализа через интуитивно понятный веб-интерфейс.

# **1 Архитектура и Инфраструктура**

NEIMARKER представляет собой веб-сервис для автоматизации процессов диагностики, анализа и отчётности состояния конструкций и объектов. Система предоставляет гибкие и настраиваемые инструменты, которые интегрируются в штатное программное обеспечение организации и обеспечивают полный цикл обработки данных — от загрузки изображений до генерации отчётов.

NEIMARKER реализована в клиент-серверной архитектуре и взаимодействует с конечным пользователем (с помощью frontend) через браузер на базе Chromium (Chrome, Yandex Browser, Microsoft Edge) или Mozilla Firefox. Серверная (backend) часть NEIMARKER и базы данных работают под управлением СУБД PostgresSQL. В качестве сервера приложений используются веб-серверы nginx 1.18.

Серверная часть NEIMARKER размещена на серверах разработчика и может быть установлена на операционных системах семейства Linux и Windows Server. Клиентская часть NEIMARKER загружается в браузере и может быть использована на любых устройствах, где возможна установка Chrome или Mozilla Firefox.

## 1.1 Масштабируемость

Сервис работает под управлением операционных систем LINUX и Windows Server. При необходимости отдельные компоненты могут быть масштабированы путём переноса на более производительные серверы или путем создания реплик. Также увеличить производительность системы можно следующими способами:

* Обновление ПО ОС и ПО сторонних производителей
* Обновление и модернизация аппаратной платформы
* Обновление и увеличение пропускной способности каналов связи

Также NEIMARKER может быть масштабирована с использованием вычислительных кластеров серверов, обеспечивающих высокую производительность и возможность обработки больших объемов данных. В зависимости от потребностей и роста нагрузки, система может быть расширена за счет добавления дополнительных серверов GPU

## 1.2 Основные модули

На первом этапе ПО состоит из следующих компонентов:

* **Модуль маркировки данных**: Виджет, встраиваемый в интерфейс ПО Заказчика. Исполняется на автоматизированных рабочих местах (АРМ) Заказчика в его штатном Интернет-браузере.
* **Серверная часть**: Программный коммутатор для обработки данных, взаимодействующий с различными источниками данных и службами. Данное ПО рассчитано на взаимодействие с различными каналами передачи данных и провайдерами услуг. Имеет собственную базу данных (БД) для хранения текущих рабочих данных и логов.
* **Сервис авторизации**: Организует централизованный вход в ИС сотрудников Заказчика, интегрированный с информационной системой (ИС) организации Заказчика. Сервис поддерживает ротацию собственных токенов и имеет собственную БД для хранения информации о пользователях.
* **Личный кабинет пользователя**: Доступ к проектам, данным и результатам анализа через интуитивно понятный веб-интерфейс.

#

# **2 Процессы жизненного цикла программного обеспечения**

Контактная информация офиса разработки

Адрес: 603155, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Максима Горького, д. 262, пом П250.

Контактный телефон - +7 (831) 422-12-23

Сайт https://neimarker.ru/

Электронная почта - mail@neimarker.ru

Электронная почта для отзывов о продукте: otzyv@neimarker.ru

Время работы Пн.-Пт. 8:00 – 17-00

## 2.1 Жизненный цикл ПО

Жизненный цикл разработки ПО NEIMARKER основан на ГОСТ 34.601-90 и включает в себя следующие этапы:

#### 1. Формирование требований к программному обеспечению

* Обследование объекта и обоснование необходимости создания ПО.
* Построение бизнес-процессов, которые будут автоматизированы при внедрении ПО.
* Формирование бизнес-требований к разрабатываемому ПО.
* Формирование требований к элементам системы.
* Формирование требований к дизайн-системе ПО.
* Формирование требований к среде разработки ПО.
* Предварительный анализ сроков по реализации ПО.

#### 2. Разработка технического задания

* Разработка и утверждение технического задания на создание ПО.
* Определение рабочей группы, ответственной за разработку.
* Построение план-графика по отчетным встречам разработки ПО.

#### 3. Эскизный проект

* Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям.
* Разработка документации и комментирование кода.

#### 4. Рабочая документация

* Разработка рабочей документации на АС и её части.
* Разработка API методов.
* Разработка и адаптация программ.
* Разработка методов, сервисов, программ.
* Настройка сетевой безопасности.
* Подготовка резервированной БД.
* Подготовка пресс-релизной версии.

#### 5. Аудит ПО

* Аудит ПО на предмет соответствия требованиям.

#### 6. Тестирование ПО

* Тестирование безопасности.
* Функциональное тестирование.
* Тестирование производительности.
* Юзабилити тестирование.
* Подготовка отчета о тестировании.

#### 7. Ввод в эксплуатацию

* Обучение персонала.
* Сбор обратной связи от персонала.

#### 8. Сопровождение ПО

* Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами.
* Послегарантийное обслуживание.

## **2.2 Данные о процессе разработки ПО**

 Данные о персонале, задействованном в процессе разработки, приведены в главе 4.

 Аппаратная среда разработки описана в главе 2.4.

 Возможные технические неисправности среды разработки исправляются в рабочее время одним из разработчиков или системным администратором, по договоренности с руководителем. В нерабочее время неисправности устраняются системным администратором.

## 2.3 Процессы поддержки ПО, в которые вовлечены разработчики

1. Процесс управления документацией
	1. Определение критериев для сопровождения документации
	2. Актуализация и доработка документации при изменении ПО
2. Управление конфигурацией ПО
	1. Контроль модификаций и версий ПО
	2. Подготовка технической документации по релизу версии ПО
	3. Исправление ошибок и нестыковок с новыми версиями стороннего ПО
	4. Плановая модернизация

## 2.4 Рекомендуемые ТТХ ПК

Разработка ведется в изолированном сегменте офисной сети с тремя автоматизированными рабочими местами (АРМ) разработчиков и одним выделенным сервером.

**Аппаратная часть:**

1. **Серверная часть:**
	* **Процессор:** 16 ядер, частота не ниже 2.4 ГГц
	* **Оперативная память:** 64 ГБ и выше
	* **Накопитель:** SSD объемом не менее 1 ТБ
	* **Графический ускоритель (GPU):** NVIDIA Tesla или эквивалентный с поддержкой CUDA
	* **Сетевой адаптер:** 10 Гбит/с
2. **Автоматизированные рабочие места разработчиков (АРМ):**
	* **Процессор:** 8 ядер, частота не ниже 3.0 ГГц
	* **Оперативная память:** 32 ГБ
	* **Накопитель:** SSD объемом не менее 512 ГБ
	* **Видеокарта:** NVIDIA GeForce GTX 1660 или эквивалентная
	* **Монитор:** 24 дюйма с разрешением Full HD или выше
	* **Операционная система:** Windows 10 Pro или Ubuntu 20.04 LTS
	* **Дополнительное ПО:** Git, Docker, IDE (PyCharm, Visual Studio Code)

**Программная часть:**

1. **Языки программирования, использованные при разработке ПО:**
	* **Серверная часть:** Python 3.10
	* **Клиентский интерфейс:** JavaScript, TypeScript
2. **СУБД:**
	* **Postgres v15**
3. **Среда разработки ПО:**
	* Изолированная подсеть на основе ОС Windows Server, в составе:
		+ Высокопроизводительный сервер с графическими ускорителями (GPU)
		+ Сервер базы данных (БД)
		+ АРМ программистов
		+ АРМ руководителя
		+ АРМ тестировщика

**Минимальные требования к системе для корректной работы платформы:**

* **Процессор:** 4 ядра, из расчета 25 пользователей на 1 ядро для расширения
* **Оперативная память:** 4 ГБ на 1 ядро системы
* **Накопитель:** SSD объемом не менее 100 ГБ

**Поддерживаемые операционные системы:**

* Debian 8 Linux
* Ubuntu 18.04 и выше
* Windows 7 и выше

**Поддерживаемые веб-браузеры:**

* Mozilla Firefox
* Google Chrome

**Рекомендованные настройки безопасности веб-браузеров:**

* Cookies
* Pop-ups (новые окна/вкладки)
* JavaScript
* AJAX
* DHTML

**Необходимое ПО сторонних производителей:**

* Nginx 1.16 и выше
* Модульная платформа .NET Core 5 или выше
* Python 3.10 или выше
* PostgreSQL 15
* Kaspersky Security for Linux Server или Windows Server высшей доступной версии
* Git (с системой автоматической установки и обновления кода через GitLab)

# **3 Порядок технической поддержки ПО**

Контактная информация технической поддержки:

Адрес: 603155, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Максима Горького, д. 262, пом П250.

Контактный телефон - +7 (831) 422-12-23

Сайт https://neimarker.ru/

Электронная почта - mail@neimarker.ru

Электронная почта для отзывов о продукте: otzyv@neimarker.ru

Время работы Пн.-Пт. 8:00 – 17-00

## 3.1 Формирование заявки

1. Пользователь идентифицирует проблему и создает заявку через веб-интерфейс или по электронной почте.
2. Заявка должна содержать следующую информацию:
	* Имя и контактные данные заявителя
	* Описание проблемы
	* Время возникновения проблемы
	* Приложения (скриншоты, логи и т.д.)
3. Система управления заявками присваивает уникальный идентификационный номер заявке и уведомляет пользователя о получении заявки.

## 3.2 Обработка заявки специалистом servicedesk (1-я линия)

1. Специалист первой линии поддержки получает уведомление о новой заявке.
2. Специалист анализирует заявку и проводит первичную диагностику проблемы.
3. Если проблема может быть решена на первой линии:
	* Специалист предоставляет пользователю инструкцию по устранению проблемы или выполняет необходимые действия.
	* После успешного разрешения заявки специалист закрывает ее в системе и уведомляет пользователя.
4. Если проблема не может быть решена на первой линии, заявка передается на вторую линию поддержки (эскалация).

## 3.3 Эскалация заявки

1. Специалист первой линии поддержки заполняет все необходимые данные о проблеме и предпринимаемых действиях в системе управления заявками.
2. Заявка передается на вторую линию поддержки с указанием всех собранных данных и выполненных шагов.
3. Пользователь уведомляется о передаче заявки на следующую линию поддержки.

## 3.4 Обработка заявки 2-й линией

1. Специалист второй линии поддержки получает уведомление о новой эскалированной заявке.
2. Специалист анализирует заявку, проводит дополнительную диагностику и устраняет проблему.
3. Если проблема решена:
	* Специалист обновляет статус заявки в системе управления заявками и уведомляет пользователя.
	* Заявка закрывается.
4. Если проблема не может быть решена на второй линии, заявка передается на третью линию поддержки (эскалация инцидента).

## 3.5 Механизм эскалации инцидента со второй линии на 3-ю

1. Специалист второй линии заполняет все необходимые данные о проблеме и предпринятых действиях в системе управления заявками.
2. Заявка передается на третью линию поддержки с указанием всех собранных данных и выполненных шагов.
3. Пользователь уведомляется о передаче заявки на третью линию поддержки.

## 3.6 Данные о процессе поддержки ПО

1. Все заявки и действия по их обработке фиксируются в системе управления заявками.
2. В систему заносятся следующие данные:
	* Дата и время создания заявки
	* Идентификатор заявки
	* Описание проблемы и действия по ее устранению
	* Статус заявки (открыта, в работе, решена, закрыта)
	* Время, затраченное на обработку заявки
	* Ответственные лица на каждой стадии обработки заявки
3. Регулярно проводятся обзоры и анализ данных для улучшения процесса поддержки ПО.

## 3.7 Порядок взаимодействия службы поддержки ПО с заказчиком

1. Пользователь может связаться с поддержкой через систему управления заявками, электронную почту или телефон.
2. Служба поддержки обязана своевременно уведомлять пользователя о статусе его заявки и всех значимых изменениях.
3. В случае необходимости взаимодействия с пользователем для получения дополнительной информации или проведения диагностики, специалист службы поддержки должен оперативно связываться с пользователем.
4. Все действия и коммуникации фиксируются в системе управления заявками.

## 3.8 Возможные ошибки

1. **Ошибки при создании заявки:**
	* Недостаточная информация о проблеме.
	* Неправильная классификация или приоритет заявки.
2. **Ошибки первой линии поддержки:**
	* Неполная диагностика проблемы.
	* Неправильное решение проблемы.
	* Задержка в передаче заявки на вторую линию.
3. **Ошибки второй линии поддержки:**
	* Неправильная интерпретация данных, полученных от первой линии.
	* Недостаточное взаимодействие с пользователем.
	* Задержка в передаче заявки на третью линию.
4. **Ошибки третьей линии поддержки:**
	* Неправильное решение технических проблем.
	* Неполное документирование процесса решения.
5. **Общие ошибки:**
	* Недостаточная коммуникация с пользователем.
	* Необоснованное затягивание сроков решения проблемы.
	* Недостаточный анализ и исправление причин повторяющихся проблем.

# **4.Требования к персоналу**

## 4.1 Персонал, обеспечивающий техническую поддержку и модернизацию

### 4.1.1 Общие требования к специалистам, обеспечивающим техническую поддержку, интеграцию и развитие NEIMARKER на первой линии поддержки:

* **Образование:** среднее специальное или высшее техническое образование в области ИТ, компьютерных наук или эквивалентная квалификация.
* **Опыт работы:** Минимум 1-2 года опыта работы в технической поддержке или аналогичной роли.
* **Навыки:**
	+ Знание операционных систем Windows и Linux.
	+ Базовые знания сетевых технологий и протоколов.
	+ Опыт работы с системами мониторинга и диагностики.
	+ Умение быстро и эффективно решать технические проблемы.
	+ Навыки ведения документации и отчетности.

### 4.1.2 Общие требования к специалистам, обеспечивающим техническую поддержку, интеграцию и развитие NEIMARKER на второй линии поддержки:

* **Образование:** Высшее техническое образование в области ИТ, компьютерных наук или эквивалентная квалификация.
* **Опыт работы:** Минимум 3-5 лет опыта работы в технической поддержке или аналогичной роли.
* **Навыки:**
	+ Глубокое знание операционных систем Windows и Linux.
	+ Уверенные знания сетевых технологий и протоколов (TCP/IP, DNS, HTTP/HTTPS).
	+ Опыт работы с базами данных (PostgreSQL), умение выполнять базовые SQL-запросы.
	+ Опыт работы с виртуализацией и контейнеризацией (Docker).
	+ Опыт настройки и администрирования веб-серверов (nginx).
	+ Знание принципов и инструментов DevOps (CI/CD).

## 4.1.3 Общие требования к специалистам, обеспечивающим техническую поддержку, интеграцию и развитие NEIMARKER на третьей линии поддержки:

* **Образование:** Высшее техническое образование в области ИТ, компьютерных наук или эквивалентная квалификация.
* **Опыт работы:** Минимум 5-7 лет опыта работы в области ИТ, включая опыт в технической поддержке и разработке ПО.
* **Навыки:**
	+ Экспертные знания операционных систем Windows и Linux.
	+ Глубокие знания сетевых технологий и протоколов, включая маршрутизацию и балансировку нагрузки.
	+ Опыт работы с высоконагруженными системами и базами данных (PostgreSQL).
	+ Продвинутые навыки программирования на Python, JavaScript, TypeScript.
	+ Опыт работы с фреймворками и библиотеками, используемыми в проекте (Django, numpy, pandas).
	+ Опыт работы с системами контейнеризации (Docker, Kubernetes).
	+ Умение разрабатывать и поддерживать CI/CD пайплайны.

## 4.2 Уровень подготовки пользователя

Пользователь NEIMARKER должен иметь опыт работы с браузерами Google Chrome (или: Opera, Safari, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Microsoft Edge).

Для работы с NEIMARKER пользователю необходимо изучить руководство пользователя.

## **4.3 Данные о персонале, задействованном в процессе разработки (количество, квалификация)**

Данные о персонале, задействованном в процессе разработки ПО приведены в таблице ниже:

| ФИО | Должность | Образование | Специальность |
| --- | --- | --- | --- |

| Степанов Дмитрий Владимирович | Генеральный директор | Высшее техническое | Инженер |
| --- | --- | --- | --- |
| Молотов Алексей Максимович | Ведущий разработчик ПО | Высшее техническое | Ведущий разработчик |

## **4.4 Данные о персонале, задействованном в процессе тестирования, отладки и установки ПО (количество, квалификация)**

Данные о персонале, задействованном в процессе тестирования, отладки и установки ПО приведены в таблице ниже:

| ФИО | Должность | Образование | Специальность |
| --- | --- | --- | --- |
| Степанов Дмитрий Владимирович | Генеральный директор | Высшее техническое | Инженер |
| Молотов Алексей Максимович | Ведущий разработчик ПО | Высшее техническое | Ведущий разработчик |
| Макаров Александр Владимирович | Зам. генерального директора | Высшее техническое | Специалист по тестированию ПО |
| Облетов Евгений Николаевич | Инженер | Высшее техническое | Специалист по тестированию ПО |

## **4.5 Данные о персонале, задействованном в процессе поддержки, эксплуатации и модернизации ПО (количество, квалификация)**

Данные о персонале, задействованном в процессе поддержки, эксплуатации и модернизации ПО приведены в таблице ниже:

| ФИО | Должность | Образование | Специальность |
| --- | --- | --- | --- |
| Степанов Дмитрий Владимирович | Генеральный директор | Высшее техническое | Инженер |
| Молотов Алексей Максимович | Ведущий разработчик ПО | Высшее техническое | Ведущий разработчик |

# 5. Дорожная карта проекта (ключевые ближайшие 3 года)

## 5.1 Разработка и тестирование базовых функций – Этап 1 (январь - июнь 2023 года)

### 5.1.1 Реализация базовой функциональности системы NEIMARKER

* + **5.1.1.1 Ручная разметка данных:** Пользователи могут вручную маркировать изображения и данные, указывая на различные типы дефектов и повреждений.
	+ **5.1.1.2 Автоматическая разметка данных:** Система автоматически маркирует данные на основе предварительно обученных моделей, ускоряя процесс подготовки данных.

### 5.1.2 Первичное тестирование и отладка функционала

* + **5.1.2.1 Внутреннее тестирование:** Проведение внутреннего тестирования всех базовых функций, выявление и устранение ошибок.
	+ **5.1.2.2 Пользовательское тестирование:** Пилотное внедрение системы на ограниченном числе объектов для тестирования реальными пользователями и сбора отзывов.

### 5.1.3 Внедрение системы управления пользователями и журналирования

* + **5.1.3.1 Создание и управление учетными записями:** Включает функционал для создания, редактирования и удаления учетных записей пользователей.
	+ **5.1.3.2 Журналирование действий пользователей:** Ведение журнала всех действий пользователей для отслеживания изменений и обеспечения безопасности.

## 5.2 Интеграция и начальная поддержка пользователей – Этап 2 (июль - декабрь 2023 года)

### 5.2.1 Разработка и внедрение первой линии поддержки пользователей

* + **5.2.1.1 Обучение персонала первой линии поддержки:** Проведение обучения для специалистов первой линии поддержки по основным функциям и процессам системы.
	+ **5.2.1.2 Разработка системы управления заявками:** Внедрение системы для отслеживания и управления заявками пользователей.
* **5.2.2 Интеграция системы с существующими системами управления зданиями и сооружениями**
	+ **5.2.2.1 Разработка API для интеграции:** Создание API для обмена данными между системой NEIMARKER и существующими системами управления.
	+ **5.2.2.2 Тестирование интеграции:** Проведение тестирования интеграции на пилотных объектах для обеспечения корректности работы системы.
* **5.2.3 Начало предоставления технической поддержки пользователям**
	+ **5.2.3.1 Обработка первых заявок:** Начало работы службы поддержки с обработкой первых заявок пользователей.
	+ **5.2.3.2 Сбор и анализ обратной связи:** Сбор отзывов пользователей для доработки и улучшения системы.

## 5.3 Расширение функционала и усовершенствование системы – Этап 3 (январь - июнь 2024 года)

### 5.3.1 Внедрение расширенных функций маркировки данных

* + **5.3.1.1 Интерактивная разметка:** Инструменты для более точной и быстрой разметки данных, такие как умные кисти и магнетическое лассо.
	+ **5.3.1.2 Коллаборативная разметка:** Поддержка многопользовательского режима для совместной работы над задачами.
	+ **5.3.1.3 Валидация разметки:** Автоматическая проверка разметки на соответствие стандартам.
* **5.3.2 Начало работы второй линии поддержки**
	+ **5.3.2.1 Обучение персонала второй линии поддержки:** Подготовка специалистов второй линии поддержки к работе с расширенным функционалом.

## 5.4 Усовершенствованное обучение моделей – Этап 4 (июль - декабрь 2024 года)

* **5.4.1 Внедрение инструментов для автоматического подбора гиперпараметров моделей машинного обучения**
	+ **5.4.1.1 Оптимизация моделей:** Использование инструментов для улучшения точности и производительности моделей через автоматический подбор гиперпараметров.
* **5.4.2 Интеграция с облачными вычислениями**
	+ **5.4.2.1 Облачное обучение:** Возможность использования облачных платформ для ускоренного обучения моделей.
	+ **5.4.2.2 Обработка больших объемов данных:** Применение облачных технологий для эффективной обработки больших данных.
* **5.4.3 Разработка и внедрение системы контроля версий обученных моделей**
	+ **5.4.3.1 Управление версиями:** Обеспечение отслеживания изменений моделей и возможность возврата к предыдущим версиям.

## 5.5 Разработка отчетности и экспорт данных – Этап 5 (январь - июнь 2025 года)

### 5.5.1 Разработка и внедрение функций генерации подробных отчетов

* + **5.5.1.1 Подробные отчеты:** Создание отчетов с результатами анализа, графиками и рекомендациями по устранению дефектов.

### 5.5.2 Внедрение системы автоматической генерации отчетов

* + **5.5.2.1 Автоматизация отчетов:** Настройка автоматической генерации отчетов по расписанию или при наступлении определенных событий.
* **5.5.3 Экспорт данных и отчетов в различные форматы**
	+ **5.5.3.1 Поддержка форматов:** Экспорт отчетов в PDF, Excel, CSV для удобства использования и обмена данными.

## 5.6 Интеграция с внешними системами и улучшение UI/UX – Этап 6 (июль - декабрь 2025 года)

### 5.6.1 Разработка и внедрение API для интеграции с внешними системами

* + **5.6.1.1 Совместимость:** Обеспечение совместимости с внешними системами и стандартами данных.

### 5.6.2 Обновление и улучшение пользовательского интерфейса и опыта (UI/UX)

* + **5.6.2.1 Интуитивный интерфейс:** Разработка современного и удобного интерфейса для пользователей.
	+ **5.6.2.2 Настраиваемые дашборды:** Возможность настройки панелей инструментов и дашбордов под индивидуальные потребности пользователей.

## 5.7 Завершение основных этапов разработки и переход к поддержке и развитию – Этап 7 (январь - декабрь 2026 года)

### 5.7.1 Завершение всех ключевых этапов разработки и тестирования системы

* + **5.7.1.1 Финальное тестирование:** Проведение финальных этапов тестирования и устранение выявленных проблем.
* **5.7.2 Переход к фазе активной поддержки и обновления системы**
	+ **5.7.2.1 Активная поддержка:** Обеспечение поддержки пользователей и планирование обновлений на основе их отзывов и потребностей.

### 5.7.3 Планирование и разработка новых функций и модулей

* + **5.7.3.1 Будущие разработки:** Планирование и реализация новых функций и модулей на основе потребностей рынка и технологических тенденций.