

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА
ВЕЛИКОГО»**

Институт компьютерных наук и кибербезопасности

Высшая школа технологий искусственного интеллекта

Отчёт по дисциплине «Управление проектами»

КУРСОВАЯ РАБОТА

«Управление проектом: Распознавание объектов в
режиме реального времени»

Студент: _____

Салимли Айзек Мухтар Оглы

Преподаватель: _____

Большаков Александр Афанасьевич

«_____» _____ 20__ г.

Санкт-Петербург, 2025

Содержание

Введение	3
1 Постановка задачи	4
2 Подходы к управлению проектами	5
2.1 Классификация	5
2.2 Классические (предиктивные) методологии	5
2.2.1 Водопадная модель (Waterfall)	5
2.2.2 Стандарт PMBOK	6
2.3 Гибкие (адаптивные) методологии	6
2.3.1 Scrum	6
2.3.2 Kanban	6
2.4 Гибридные методологии	7
3 Классификация программного обеспечения для управления проектами	9
3.1 Классификации программного обеспечения	9
3.1.1 По поддерживаемой методологии	9
3.1.2 По модели развертывания	9
3.2 Анализ инструментальных средств по категориям	9
3.2.1 Инструменты для классического управления проектами	9
3.2.2 Инструменты для Agile-разработки	10
3.2.3 Универсальные платформы	10
3.2.4 DevOps-платформы	10
3.2.5 Решения с открытым исходным кодом	10
3.3 Выбор инструмента для управления проектом	11
3.4 Обоснование выбора Kaiten	12
4 Проектирование и управление разработкой	13
4.1 Обоснование выбора метода управления	13
4.2 Использование программного средства	14
Заключение	24
Список литературы	25

Введение

Данная работа посвящена анализу методов управления проектами и инструментальному обеспечению для их реализации. В рамках исследования выбирается актуальная тематика проекта, после чего производится описание применения наиболее подходящего метода управления с учётом поставленных задач. Практическая часть работы включает в себя частичную реализацию выбранного метода.

Полная реализация самого проекта не входит в задачи данного исследования.

1 Постановка задачи

Актуальность данной задачи обусловлена активным развитием высокоскоростных трамваев в России, в частности в Санкт-Петербурге, где планируются новые маршруты с высокоскоростными трамваями. В этих условиях обнаружение посторонних объектов на трамвайных путях в режиме реального времени становится важной задачей для обеспечения безопасности и бесперебойности движения. Повышение скоростного режима многократно увеличивает риски и последствия от столкновений с препятствиями.

Существующие системы видеонаблюдения, требующие постоянного внимания оператора, могут быть не эффективны, так как сопряжены с риском человеческой ошибки из-за усталости и снижения концентрации. Это может приводить к несвоевременному обнаружению препятствий, таких как автомобили, упавшие деревья или крупный мусор, что чревато аварийными ситуациями, сбоями в графике движения высокоскоростных линий и значительным материальным ущербом.

В связи с этим была поставлена задача разработать систему компьютерного зрения, которая позволит в реальном времени автоматически обнаруживать и классифицировать посторонние объекты на трамвайных путях.

Система должна выполнять следующие функции:

- Принимать на вход видеопоток с установленных на трамваях или инфраструктуре камер в режиме реального времени;
- Обрабатывать каждый кадр видео с использованием алгоритмов компьютерного зрения и предварительно обученной нейронной сети для обнаружения объектов;
- Детектировать и классифицировать посторонние объекты с высокой точностью и минимальным количеством ложных срабатываний;
- Определять местоположение обнаруженного объекта относительно трамвайных путей (путем передачи данных о расположении камеры);
- В случае обнаружения потенциально опасного объекта немедленно формировать и передавать сигнал оповещения в диспетчерский центр и водителю трамвая с указанием типа объекта и его локации;
- Визуализировать результаты детекции для оператора (совершить снимок) для удобства мониторинга и анализа;
- Обеспечивать возможность ручной разметки и дообучения модели на новых типах объектов для повышения точности и адаптации под конкретные условия эксплуатации.

Система должна быть спроектирована как надежное и отказоустойчивое решение; иметь возможность обработки видеопотоков с нескольких камер одновременно и функционировать с минимальной задержкой. Архитектура должна быть микросервисной, что позволит в будущем легко заменять или обновлять детектирующие модели, добавлять новые источники видео или интегрироваться с внешними системами управления без кардинального изменения исходного кода.

2 Подходы к управлению проектами

2.1 Классификация

Всё многообразие подходов к управлению проектами может быть условно классифицировано на три основные группы, различающиеся принципами планирования, выполнения и контроля:

1. Классические (предиктивные, каскадные) методологии
2. Гибкие (адаптивные, итеративные) методологии
3. Гибридные методологии

Рассмотрим подробно каждую из указанных групп.

2.2 Классические (предиктивные) методологии

Классические методологии основаны на линейном и последовательном подходе к реализации проекта. Ключевой принцип заключается в детальном планировании всех этапов работ на начальной стадии и строгом соблюдении утверждённого плана.

2.2.1 Водопадная модель (Waterfall)

Наиболее известным представителем данного класса является водопадная модель. Проект разделяется на строго определённые, последовательные фазы, где переход к следующему этапу возможен только после полного завершения предыдущего.

- **Фазы:** Анализ требований → Проектирование → Разработка → Тестирование → Внедрение → Поддержка
- **Особенности:**
 - Жёсткое планирование: Все требования к продукту фиксируются на начальном этапе и не подлежат существенным изменениям
 - Обширная документация: Каждый этап сопровождается созданием подробной проектной документации
 - Линейный прогресс: Возврат на предыдущие этапы для внесения изменений требует формального процесса управления изменениями
- **Преимущества:**
 - Простота и понятность структуры управления
 - Предсказуемость сроков и бюджета при стабильных требованиях
 - Строгий контроль над ходом проекта
- **Недостатки:**
 - Низкая гибкость и медленная реакция на изменения
 - Позднее выявление ошибок, что увеличивает стоимость их исправления
 - Заказчик получает возможность оценить продукт только на завершающей стадии

Область применения: Водопадная модель эффективна для проектов с чётко определёнными, неизменными требованиями и предсказуемой технологической средой, например в строительстве или при создании типовых систем с минимальной инновационной составляющей.

2.2.2 Стандарт PMBOK

Хотя PMBOK (Project Management Body of Knowledge) не является методологией в строгом смысле, он представляет собой свод знаний и лучших практик в области управления проектами. Стандарт описывает 5 групп процессов (инициация, планирование, исполнение, мониторинг и контроль, завершение) и 10 областей знаний (управление интеграцией, содержанием, сроками, стоимостью, качеством и др.). PMBOK часто служит основой для построения классических систем управления в крупных организациях.

2.3 Гибкие (адаптивные) методологии

Гибкие методологии возникли как ответ на ограничения классических подходов, особенно в сфере разработки программного обеспечения. Они основаны на итеративной разработке, тесном взаимодействии с заказчиком и готовности к изменениям. Основные принципы изложены в «Манифесте гибкой разработки программного обеспечения».

2.3.1 Scrum

Scrum — это фреймворк, ориентированный на командную работу, постоянное обучение и самоорганизацию при решении задач.

- **Ключевые элементы:**

- Роли: Владелец Продукта, Скрам-мастер, Команда Разработки
- Артефакты: Бэклог Продукта, Бэклог Спринта, Инкремент продукта
- События: Спринт, Планирование спринта, Ежедневный скрам, Обзор спринта, Ретроспектива спринта

- **Преимущества:**

- Высокая адаптивность к изменениям требований
- Быстрая поставка работающих частей продукта
- Прозрачность процесса для всех участников

- **Недостатки:**

- Сложность точного прогнозирования сроков и бюджета
- Требуется высокой вовлечённости заказчика и квалификации команды

Область применения: Scrum оптимален для инновационных проектов с нечёткими или изменяющимися требованиями, где конечный результат сложно предсказать заранее.

2.3.2 Kanban

Kanban — это метод, направленный на оптимизацию рабочих процессов и минимизацию незавершённой работы через визуализацию.

- **Принципы:**

- Визуализация рабочего процесса с использованием Kanban-доски
- Ограничение количества задач в работе (WIP - Work in Progress)
- Управление и непрерывная оптимизация потока задач

- **Преимущества:**

- Максимальная гибкость без фиксированных итераций
- Простота внедрения и понимания
- Фокус на непрерывной поставке ценности

- **Недостатки:**

- Отсутствие чётких временных рамок может снижать дисциплину
- Не определяет конкретные роли и регулярные встречи

Область применения: Канбан эффективен для проектов с постоянным потоком разнородных задач, таких как техническая поддержка или непрерывное совершенствование продуктов.

2.4 Гибридные методологии

Гибридные подходы интегрируют преимущества классических и гибких методологий, обеспечивая стратегический контроль и предсказуемость на высоком уровне при одновременном предоставлении операционной гибкости командам разработки.

- **Пример реализации:**

- Верхний уровень (стратегический): Планирование на основе классических подходов с определением ключевых вех, бюджета и общих требований
- Нижний уровень (операционный): Реализация по гибким методологиям с выполнением работ короткими итерациями и адаптацией требований в рамках установленных вех

- **Преимущества:**

- Сочетание предсказуемости и гибкости
- Удобство интеграции в крупные организации с устоявшимися процессами

- **Недостатки:**

- Сложность согласования различных подходов и риск конфликтов между ними
- Требуется высокой управленческой зрелости организации

Таблица 1: Сравнительная таблица методологий управления проектами

Критерий	Классические (Waterfall)	Гибкие (Scrum/Kanban)	Гибридные
Планирование	Детальное, на весь проект	Итеративное, краткосрочное	Высокоуровневое на старте, детальное итеративное
Гибкость	Низкая, изменения не приветствуются	Высокая, изменения являются частью процесса	Умеренная, гибкость в рамках этапов
Вовлеченность заказчика	Низкая (на этапах сбора требований и приемки)	Высокая и постоянная	Периодическая (на обзорах и ключевых точках)
Документация	Обширная и формализованная	Минимально необходимая	Комбинированная
Поставка ценности	В конце проекта	Постоянная, инкрементальная	По завершении крупных этапов (вех)
Лучше всего подходит для	Проектов с четкими и стабильными требованиями	Инновационных проектов с высокой неопределенностью	Крупных проектов в корпоративной среде

3 Классификация программного обеспечения для управления проектами

Практическая реализация рассмотренных ранее методологий управления проектами требует применения специализированного программного обеспечения. Современные инструменты проектного менеджмента позволяют автоматизировать рутинные задачи, обеспечивать видимость рабочих процессов, организовывать эффективное взаимодействие между участниками команды и формировать аналитическую отчетность для принятия обоснованных управленческих решений.

Выбор конкретного программного решения определяется комплексом факторов, включающих принятую в проекте методологию, его масштаб и сложность, численность команды, требования к защите информации и специфику решаемых задач.

В рамках данного раздела представлен систематизированный обзор и классификация современных программных средств управления проектами, что создает методологическую основу для обоснованного выбора инструментария при реализации проекта по созданию системы интеллектуального поиска.

3.1 Классификации программного обеспечения

Программные средства управления проектами могут быть систематизированы по ряду ключевых критериев.

3.1.1 По поддерживаемой методологии

- **Инструменты для классического подхода (Waterfall):** Сфокусированы на детальном планировании, построении иерархических структур работ (WBS) и контроле выполнения с использованием диаграмм Ганта. Пример: Microsoft Project.
- **Инструменты для гибкой разработки (Agile):** Обеспечивают поддержку итеративных методологий (Scrum, Kanban) через реализацию бэклогов, спринтов и канбан-досок. Пример: Jira Software, YouTrack.
- **Универсальные и гибридные платформы:** Комбинируют элементы классического и гибкого подходов, предоставляя возможность адаптации инструмента под специфические процессы команды. Пример: Asana, ClickUp.

3.1.2 По модели развертывания

- **Облачные решения (SaaS):** Программное обеспечение предоставляется по подписке через веб-браузер. Не требует локальной установки и обслуживания. Большинство современных систем (Jira Cloud, Asana, Trello) используют эту модель.
- **Локальные решения (On-premise):** Установка и эксплуатация ПО на собственных серверах организации. Обеспечивает полный контроль над данными и безопасностью, но требует значительных ресурсов для администрирования. Пример: Jira Data Center, GitLab Self-Managed, Redmine.

3.2 Анализ инструментальных средств по категориям

3.2.1 Инструменты для классического управления проектами

Microsoft Project — отраслевой стандарт для предиктивного управления. Мощное решение для детального планирования, управления ресурсами и построения сложных расписаний. Ключевые функции включают создание диаграмм Ганта, расчет критического пути, управление

бюджетами и распределением ресурсов. Несмотря на широкие возможности, инструмент отличается сложностью освоения и ограниченной гибкостью для проектов с высокой неопределенностью.

3.2.2 Инструменты для Agile-разработки

Jira Software — продукт компании Atlassian, признанный отраслевым стандартом для IT-команд. Обеспечивает комплексную поддержку Scrum (спринты, бэклоги, диаграммы сгорания) и Kanban (доски, WIP-лимиты). Основные преимущества — высокая степень кастомизации рабочих процессов и развитая экосистема интеграций.

YouTrack — решение от JetBrains, прямой конкурент Jira. Сочетает функции баг-трекера и системы управления Agile-проектами. Отличается развитой системой работы с задачами, ориентированной на разработчиков, включая интеллектуальные запросы и команды управления.

Kaiten — отечественная разработка с акцентом на визуализацию рабочих процессов. Позволяет объединять несколько досок в едином пространстве для отслеживания сквозных процессов между командами. Поддерживает как Kanban, так и Scrum.

3.2.3 Универсальные платформы

Asana — гибкий инструмент с поддержкой различных форматов представления данных: списки, доски, таймлайны и календари. Отличается простотой использования и развитыми средствами автоматизации, что делает его популярным в различных сферах деятельности.

ClickUp — позиционируется как единая платформа для организации работы. Объединяет функционал для управления задачами, документами, таблицами и коммуникациями. Высокая степень настройки позволяет адаптировать рабочее пространство под различные требования.

3.2.4 DevOps-платформы

GitLab — комплексное решение, охватывающее полный жизненный цикл разработки. Встроенные инструменты управления проектами включают доски задач, эпика, вехи и дорожные карты. Ключевое преимущество — глубокая интеграция управления задачами с репозиториями кода и процессами CI/CD.

3.2.5 Решения с открытым исходным кодом

Redmine — классическое Open Source решение на базе Ruby on Rails. Распространяется бесплатно и поддерживает установку на собственные серверы. Включает систему отслеживания задач, диаграммы Ганта, календарь и wiki-документирование. Отличается высокой гибкостью благодаря модульной архитектуре.

Таблица 2: Сравнительный анализ ключевых инструментальных средств

Инструмент	Основная методология	Сильные стороны	Оптимально для
MS Project	Классическая (Waterfall)	Детальное планирование ресурсов, сроков и бюджета; диаграммы Ганта	Крупных, формализованных проектов в строительстве, инжиниринге
Jira Software	Agile (Scrum, Kanban)	Глубокая кастомизация, мощные отчеты, огромная экосистема Atlassian	Профессиональных команд разработки ПО любого размера
YouTrack	Agile (Scrum, Kanban)	Фокус на разработчиках, умные запросы, интеграция с IDE от JetBrains	IT-команд, которые ищут мощную альтернативу Jira
Asana	Универсальная, гибридная	Простота использования, разные виды отображения, автоматизация	Бизнес-команд (маркетинг, HR) и IT-команд со смешанными процессами
ClickUp	Универсальная (All-in-One)	Широчайший функционал (задачи, документы, цели), гибкая настройка	Команд, желающих объединить все рабочие процессы в одном инструменте
GitLab	Agile, DevOps	Беспинная интеграция управления задачами с репозиторием и CI/CD	Команд разработки, использующих GitLab для всего цикла DevOps
Redmine	Универсальная	Бесплатность (Open Source), полный контроль над данными, расширяемость плагинами	Технически подкованных команд и компаний с высокими требованиями к безопасности

3.3 Выбор инструмента для управления проектом

Для управления проектом разработки системы распознавания объектов на трамвайных путях выбран гибридный подход Scrumban. Это обусловлено двойственной природой проекта, сочетающей:

- Исследовательские задачи с высокой неопределённостью (эксперименты с нейросетевыми архитектурами, подбор гиперпараметров)
- Чёткие инженерные задачи (разработка API, интеграция с видеопотоками, создание интерфейсов)

Scrumban позволяет сохранить гибкость Kanban для исследовательского блока работ и дисциплину Scrum для разработки. В качестве инструмента выбран Kaiten, обеспечивающий:

- Настройку гибридных рабочих процессов
- Визуализацию процессов
- Гибкое планирование итераций с возможностью оперативного перепланирования

Данный подход оптимально соответствует требованиям проекта, обеспечивая баланс между гибкостью и контролем на всех этапах разработки.

3.4 Обоснование выбора Kaiten

- **Соответствие требованиям законодательства РФ.** Kaiten обеспечивает полное соблюдение норм 152-ФЗ «О персональных данных», что особенно важно при работе с системами видеонаблюдения на объектах транспортной инфраструктуры.
- **Поддержка гибридной методологии Scrumban.** Платформа предоставляет гибкие инструменты для одновременного управления как исследовательскими задачами (через Kanban-доски), так и разработческими процессами (с использованием Scrum-подхода).
- **Визуализация сквозных рабочих процессов.** Kaiten позволяет отслеживать полный цикл работ — от экспериментов с архитектурами нейросетей до интеграции готовых модулей в систему, что обеспечивает прозрачность всего проекта.
- **Адаптивность под специфику ML-проектов.** Инструмент поддерживает настройку специализированных рабочих процессов для задач компьютерного зрения, включая управление датасетами, экспериментов с моделями и валидации результатов.
- **Техническая поддержка и развитие.** Как российский продукт, Kaiten гарантирует бесперебойную работу и постоянное развитие функционала без рисков санкционных ограничений.

Kaiten демонстрирует оптимальное сочетание функциональности для гибкого управления исследовательскими проектами и соответствия требованиям российского законодательства, что делает его наиболее подходящим выбором для реализации системы распознавания объектов на трамвайных путях.

4 Проектирование и управление разработкой

На основе проведённого анализа методологий и инструментов управления проектами, данная глава описывает практическое применение выбранных подходов для реализации проекта системы распознавания посторонних объектов на трамвайных путях.

Цель работы: Организовать процесс управления разработкой системы компьютерного зрения для детекции объектов в реальном времени, используя гибридную методологию Scrumban и отечественное программное обеспечение Kaiten.

Ключевые этапы проекта:

1. Инициация и планирование

- Формализация технических требований к системе
- Формирование проектной команды (Data Scientist, ML-инженер, разработчик)
- Настройка рабочего пространства в Kaiten
- Создание первичного бэклога продукта

2. Подготовка данных и инфраструктуры

- Сбор и разметка датасета изображений трамвайных путей
- Разработка пайплайна предобработки изображений
- Настройка вычислительной инфраструктуры для обучения моделей
- Развертывание среды для экспериментов

3. Разработка MVP системы

- Эксперименты с архитектурами нейросетей (YOLO, SSD)
- Реализация модуля детекции в реальном времени
- Разработка механизма фильтрации ложных срабатываний
- Создание API для интеграции с системами видеонаблюдения

4. Итерационное развитие системы

- Проведение циклических экспериментов по улучшению точности
- Оптимизация производительности для работы в реальном времени
- Доработка функционала на основе тестовых эксплуатаций
- Расширение классов детектируемых объектов

5. Завершение проекта

- Финальное тестирование и валидация системы
- Подготовка эксплуатационной документации
- Обучение персонала и передача системы в эксплуатацию

4.1 Обоснование выбора метода управления

Выбор гибридной методологии Scrumban обусловлен специфическими особенностями проекта компьютерного зрения:

1. **Высокая неопределённость результатов исследований.** Эффективность различных архитектур нейросетей и методов обработки изображений невозможно точно предсказать на этапе планирования.
2. **Комбинация исследовательских и инженерных задач.** Проект совмещает эксперименты с моделями (требующие гибкости Kanban) и разработку стабильных компонентов (эффективно управляемых через Scrum).
3. **Необходимость быстрой адаптации к результатам экспериментов.** Полученные метрики качества детекции требуют оперативного пересмотра приоритетов и подходов.
4. **Требования к работе в реальном времени.** Жёсткие ограничения по производительности системы требуют итеративной оптимизации и тестирования.

Преимущества Scrumban для данного проекта:

- Гибкое управление потоком исследовательских задач через Kanban-доски
- Структурированная разработка стабильных компонентов через спринты
- Возможность оперативного перераспределения ресурсов между исследованиями и разработкой
- Постоянная адаптация процессов на основе метрик качества модели и производительности системы

Данный подход позволяет эффективно сочетать исследовательскую гибкость с инженерной дисциплиной, что критически важно для успешной реализации проекта систем компьютерного зрения.

4.2 Использование программного средства

Kaiten представляет собой облачную платформу для управления проектами, доступную через веб-интерфейс, что обеспечивает возможность коллективной работы распределённой команды. Для управления проектом системы распознавания объектов было развернуто единое рабочее пространство, реализующее принципы гибридной методологии Scrumban.

Начальная доска представления на рисунке 1

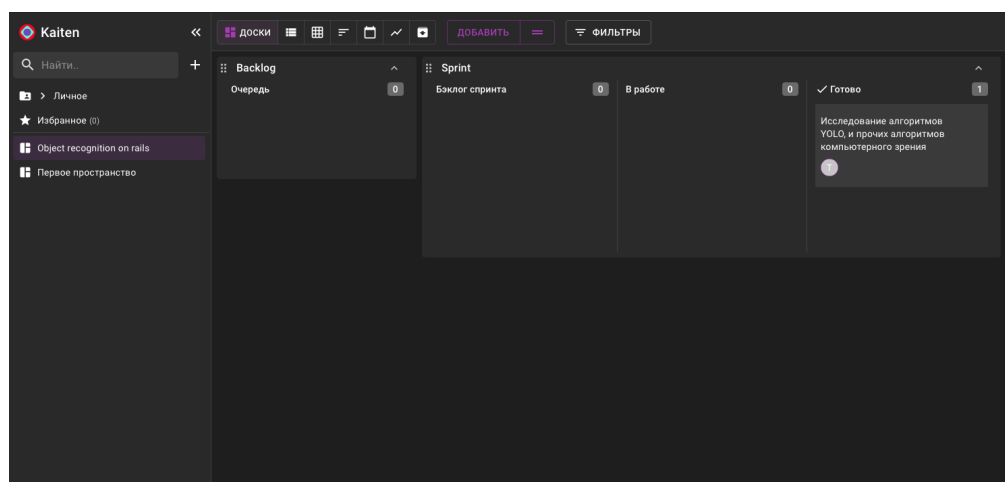


Рис. 1: Начальная доска

Для описание первой задачи, необходимо перейти в "списки и добавить в очередь задачу (см. рис. 2).

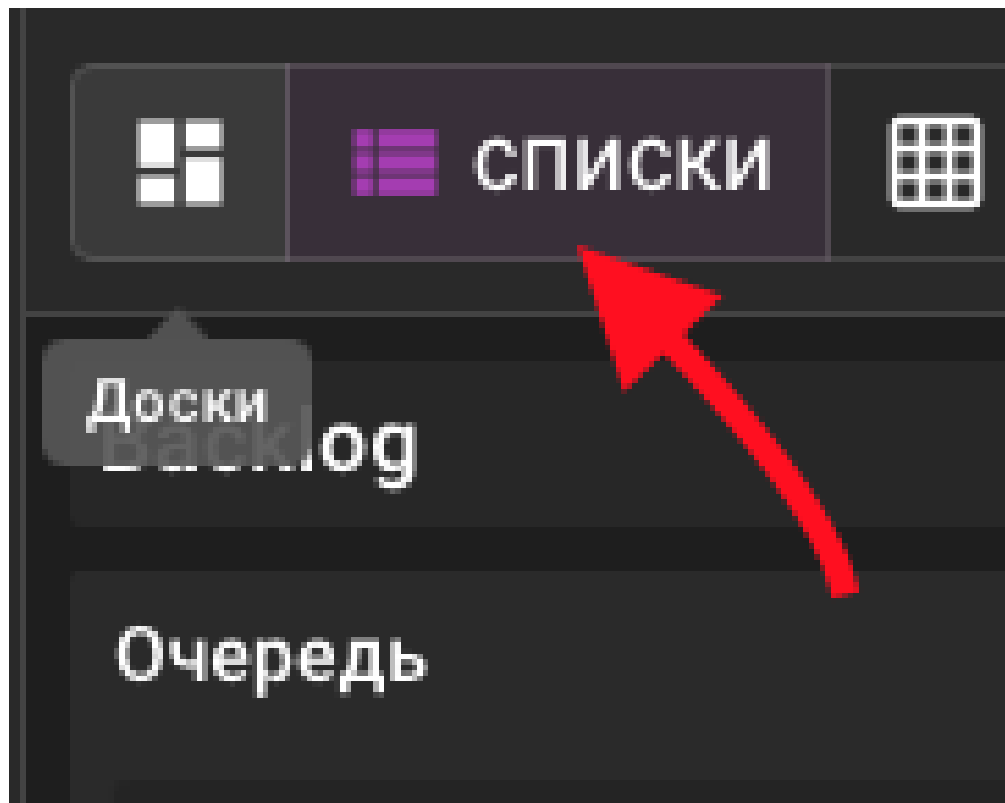


Рис. 2: Списки

Для добавления задачи, необходимо записать ее в очередь задач как представлено на рисунке ??.

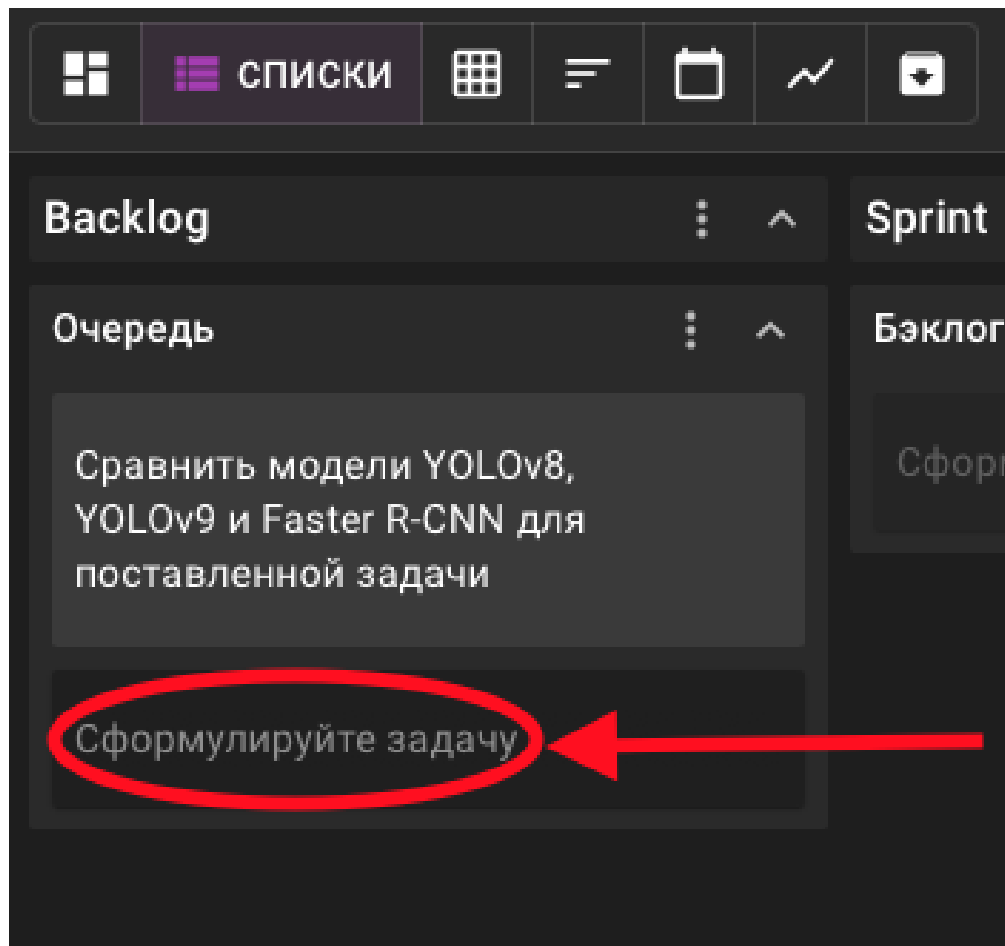


Рис. 3: Добавление задачи

Задачу в бэклогах задает ответственный за проект. Так же можно добавлять комментарии внутри задач (рисунок 4).

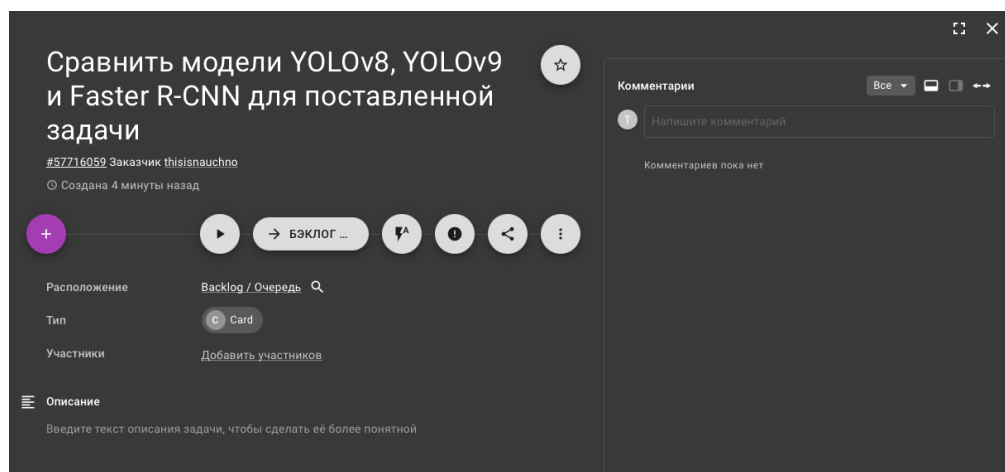


Рис. 4: Задача и комментарии

После добавления задач проекта, можно увидеть все задачи в бэклоге продукта (рисунок 5).



Рис. 5: Беклог

В самих задачах, можно устанавливать сроки выполнения задач, так же есть возможность пометить срочные задачи (представлено на рисунке 6).

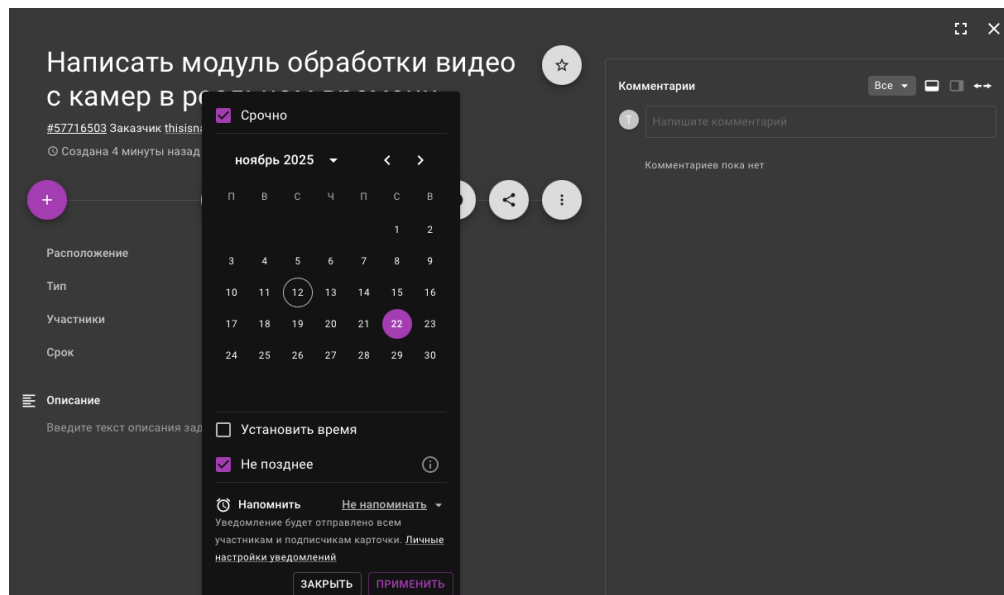


Рис. 6: Установка сроков

Помимо таймеров, можно так же устанавливать:

- метки;
- чек-лист;
- файлы;
- родительская карточка;
- дочерняя карточка;
- трудозатраты;
- размер;
- тип.

Так же на домашней странице проекта есть раздел "спринтов" в ней можно создавать отдельные задачи, которые имеют приоритет, находятся в работе, тестируются или готовы. Представлено на рисунке 7

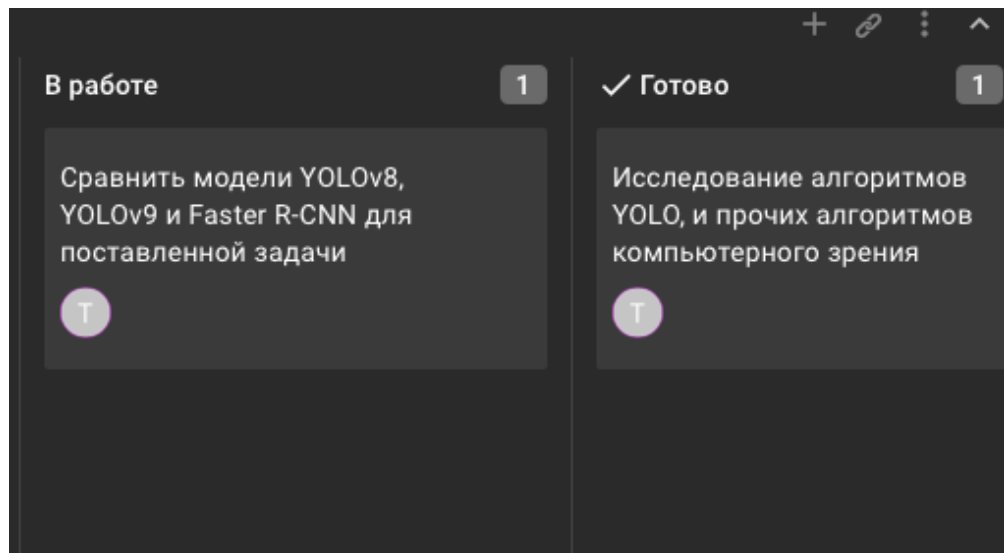


Рис. 7: Спринты

В окне "таблица" можно увидеть все задачи, ответственных за них и участников. При этом каждой задаче можно ставить свои тэги для визуального упрощения (рисунок 8).

🏠

📄

📊 ТАБЛИЦА

📑

🔍

📄

📄

📄

ДОБАВИТЬ

🔍 ФИЛЬТРЫ

Осталось 4 д. trials

🔍

🔍

🔍

🔍

📄

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

🔍

Рис. 8: Таблица в Kaiten

Далее с рисунка 9 по 11, показан пример полноценной работы с задачей.

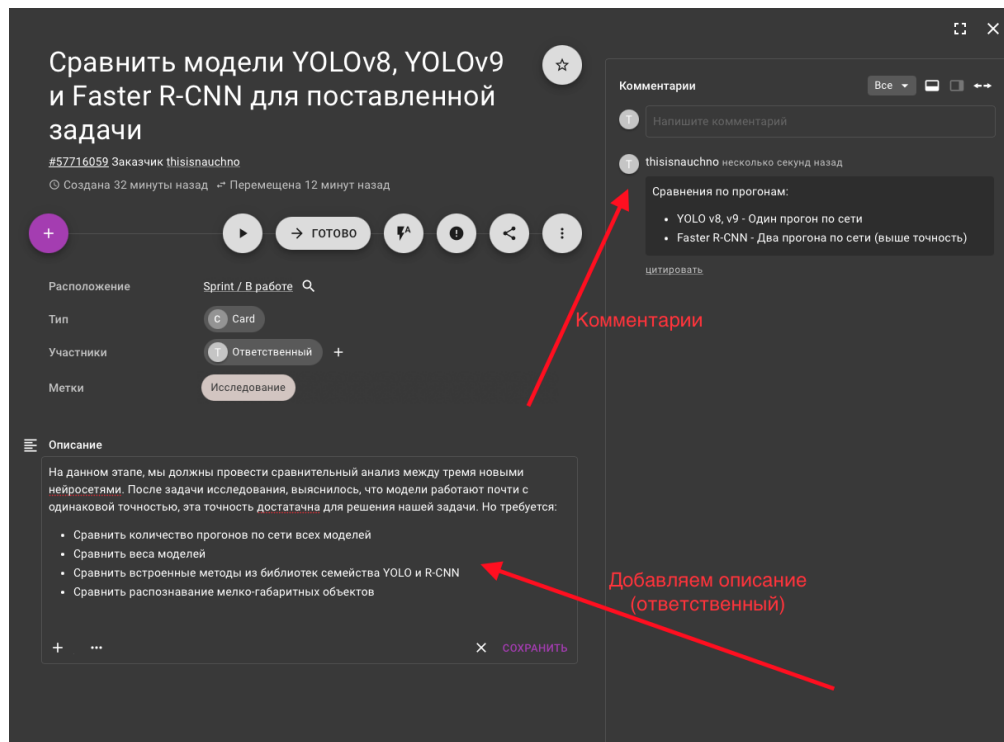


Рис. 9: Пример с описанием и комментарием

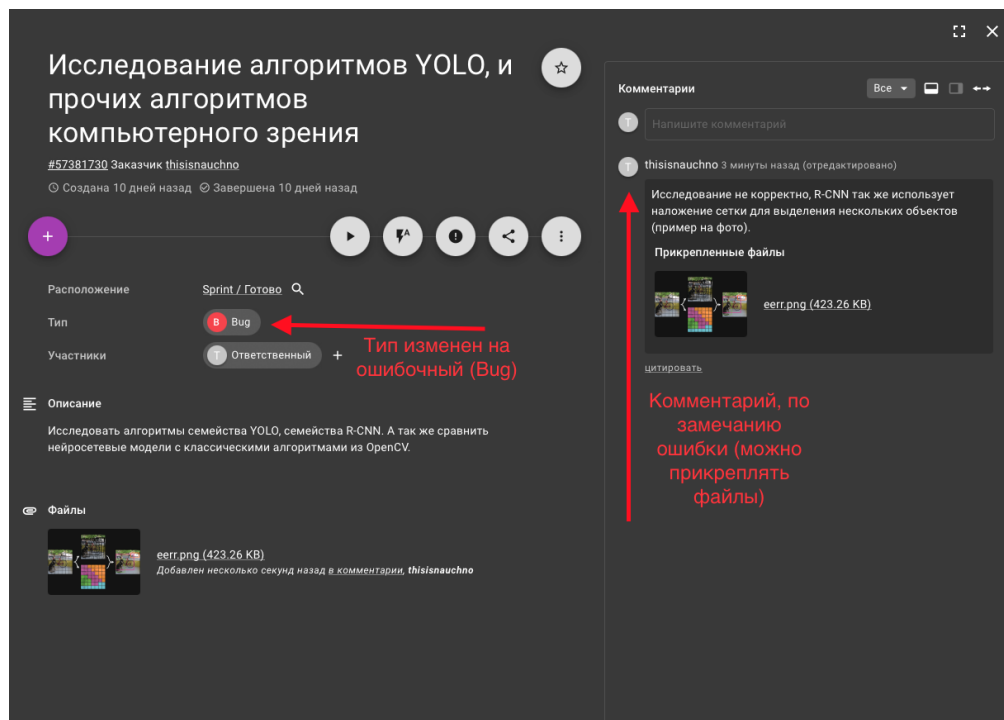


Рис. 10: Пример с помечанием ошибки

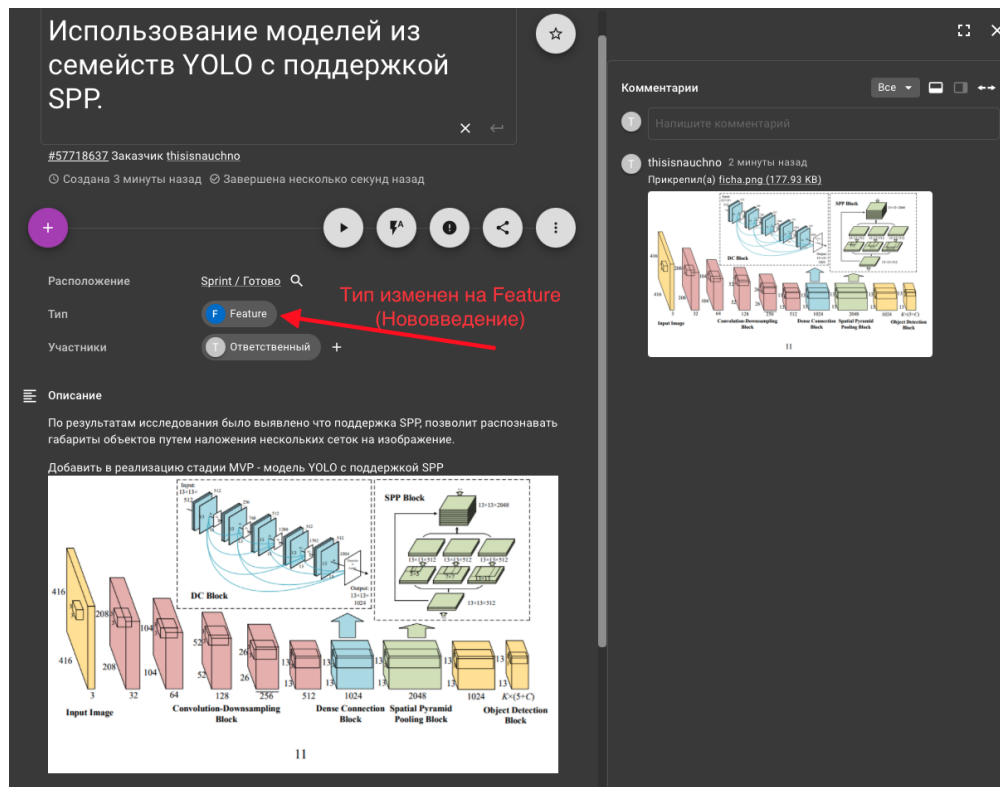


Рис. 11: Пример с пометчением нововведения в проект

В Kaiten так же можно просматривать таймлайны по карточкам в секции "timeline" (показано на рисунке 12)

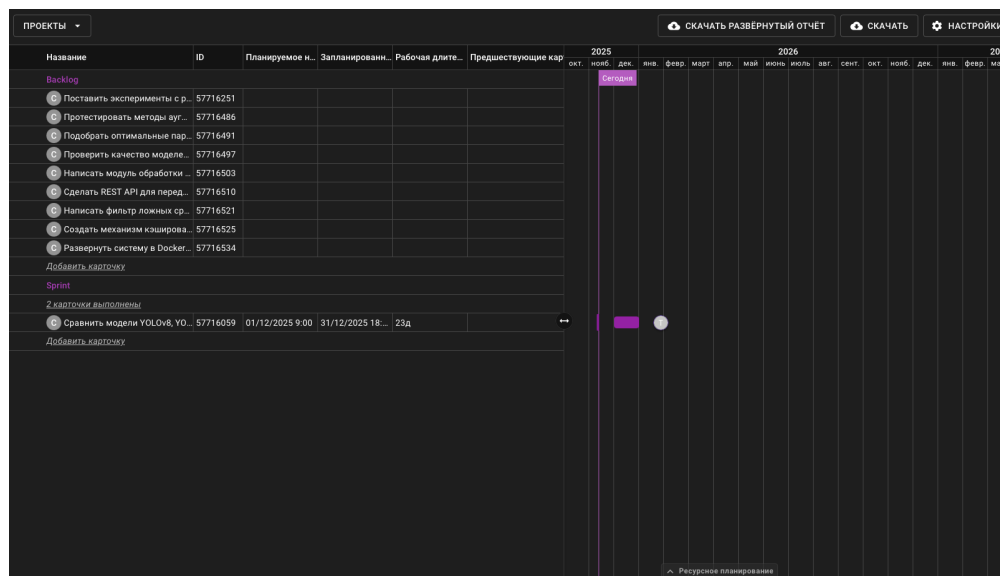


Рис. 12: Таймлайн проекта

Для ведения аналитики и отчетности, в Kaiten можно использовать секцию "отчетность" где можно выбрать несколько видов отчетности (рисунок 13)



Рис. 13: Отчетность

В "отчетности" так же доступны:

- Накопительная диаграмма потока;
- Суммарный отчет;
- Время цикла;
- Спектральная диаграмма;
- Динамика изменения времени цикла;
- Пропускная способность;
- Распределение карточек;
- Скорость выполнения;
- Спринты;
- Контрольный график.

Ниже на рисунке 14, приведен пример накопительной диаграммы:

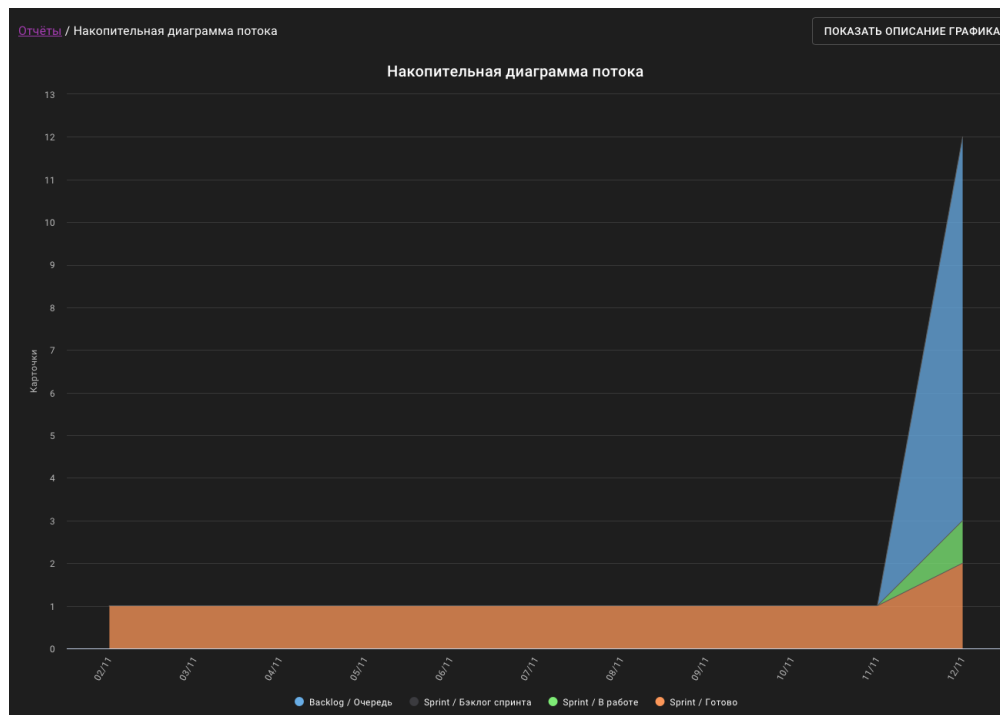


Рис. 14: Накопительная диаграмма потока

Выбор программного обеспечения Kaiten для управления проектом системы распознавания объектов полностью обоснован его соответствием методологии Scrumban.

Kaiten обеспечивает комплексную поддержку гибридного подхода Scrumban через:

- **Гибкие рабочие процессы** — возможность настройки различных типов досок (Kanban для исследовательских задач и Scrum для разработки) в рамках единого рабочего пространства;
- **Визуализация потоков работ** — отображение полного цикла задач от формулирования гипотезы до внедрения в эксплуатацию;
- **Адаптивное планирование** — инструменты для итеративного планирования спринтов с возможностью оперативного перераспределения ресурсов.

Для специфических требований проекта компьютерного зрения Kaiten предоставляет:

- **Управление исследовательскими процессами** — специализированные доски для экспериментов с архитектурами нейросетей, обработки данных и валидации моделей;
- **Аналитика и метрики** — встроенные инструменты для отслеживания прогресса и качества выполнения задач.

Заключение

В рамках данной работы была успешно решена задача выбора, обоснования и практического описания применения методологии и инструментального средства управления для проекта по разработке системы распознавания посторонних объектов на трамвайных путях в режиме реального времени. Был проведен системный анализ существующих подходов к управлению проектами, включая классические, гибкие и гибридные методологии, а также выполнен обзор современного рынка программных средств управления проектами.

На основе анализа специфики проекта, характеризующегося высокой степенью неопределенности, наличием научно-исследовательского компонента в области компьютерного зрения и необходимостью сочетания экспериментальных работ с инженерной разработкой, был сделан вывод об оптимальности применения гибридной методологии Scrumban. Данный подход позволяет эффективно комбинировать гибкость Kanban для управления исследовательскими задачами и дисциплину Scrum для разработки стабильных компонентов системы.

В качестве инструментального средства, с учетом требований законодательства РФ в области обработки данных и необходимости визуализации сложных рабочих процессов, был выбран отечественный продукт Kaiten. Практическая часть работы наглядно продемонстрировала, что его функционал полностью обеспечивает реализацию гибридной методологии Scrumban. Было показано, как с помощью системы досок, бэклога продукта, спринтов и аналитических отчетов организуется полный цикл управления проектом.

Ключевым результатом работы стало проектирование специализированной структуры рабочего пространства в Kaiten, адаптированной под специфику проекта компьютерного зрения. Организация отдельных досок для исследовательских задач, разработки и управления данными позволяет эффективно распределять ресурсы команды и обеспечивает прозрачность всех процессов.

Таким образом, цель работы достигнута. Выбранная связка гибридной методологии Scrumban и инструмента Kaiten представляет собой сбалансированное решение, полностью адаптированное для успешной реализации сложных проектов в области машинного обучения и компьютерного зрения, сочетающих исследовательскую деятельность и инженерную разработку.

Список литературы

- [1] Kaiten – система управления проектами и процессами. [Электронный ресурс]. URL: <https://kaiten.ru> (дата обращения: 12.11.2025).
- [2] Beck K. et al. Manifesto for Agile Software Development // Agile Manifesto. – 2001. [Электронный ресурс]. URL: <https://agilemanifesto.org/iso/ru/manifesto.html> (дата обращения: 12.11.2025).
- [3] Институт управления проектами. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) – Седьмое издание. – Newtown Square, PA: Project Management Institute, Inc., 2021. – 370 с.
- [4] Atlassian Jira – инструмент для управления проектами в Agile. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.atlassian.com/ru/software/jira> (дата обращения: 12.11.2025).
- [5] Андерсон Д. Канбан: Альтернативный путь в Agile. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 352 с.
- [6] Швабер К., Сазерленд Д. Руководство по Scrum. Официальное определение Scrum. – Scrum.org, 2020. – 19 с.
- [7] Lewis P., Perez E., et al. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks // Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS). – 2020. – Vol. 33. – P. 9459-9474.