**Содержание:**

# Оглавление

[1.Описание проекта 3](#_Toc178111221)

[1.1 Цель проекта 3](#_Toc178111222)

[1.2 Преимущества БПЛА 3](#_Toc178111223)

[2. Анализ рынка 5](#_Toc178111224)

[2.1 Сравнение методов грузоперевозки 5](#_Toc178111225)

[2.2 Сравнение прототипов 6](#_Toc178111226)

[3. Список требований к системе 8](#_Toc178111227)

[4. Расчеты ЛА 10](#_Toc178111228)

[4.1 Расчеты проектных параметров 10](#_Toc178111229)

[4.2 Расчет геометрических характеристик ЛА 10](#_Toc178111230)

[4.3 Расчет аэродинамических характеристик ЛА 10](#_Toc178111231)

[4.4 Расчет ВМГ 10](#_Toc178111232)

[4.5 Расчет массовых характеристик 10](#_Toc178111233)

[5. 3D моделирование 11](#_Toc178111234)

[6. Изготовление технологической оснастки 12](#_Toc178111235)

# Перечень сокращений и терминов

* АК – авиационный комплекс;
* НПУ – наземный пункт управления;
* ЛА – летательный аппарат;
* БПЛА – беспилотный ЛА;

# Описание проекта

## Цель проекта

Цель проекта заключается в разработке компактного беспилотного летательного аппарата, способного эффективно доставлять медикаменты в труднодоступные и отдаленные регионы. Данный БПЛА позволит значительно сократить время доставки жизненно важных лекарств в экстренных ситуациях и в условиях ограниченного доступа. Кроме того, проект направлен на улучшение доступности медицинских услуг для жителей удаленных территорий, обеспечивая их необходимыми препаратами и материалами.

## Преимущества БПЛА

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) становятся всё более популярными благодаря своим многочисленным преимуществам, которые делают их незаменимыми в различных сферах деятельности. Одним из самых значимых плюсов является лёгкость в обслуживании. Современные БПЛА разработаны с учётом простоты эксплуатации, что позволяет сократить время на обучение операторов и минимизировать затраты на техническое обслуживание. Кроме того, использование БПЛА способствует уменьшению воздействия на ресурсы планеты. Они потребляют значительно меньше топлива по сравнению с традиционными транспортными средствами, что делает их экологически чистым решением.

Одной из ключевых функций БПЛА является их способность к оперативной доставке необходимого оборудования в зоны чрезвычайных ситуаций, что крайне важно в случаях, когда каждая секунда на счету.

В настоящее время рынок БПЛА обладает небольшой конкурентностью, что предоставляет возможности для новых игроков и инновационных решений. Это создает простор для творческого подхода и внедрения оригинальных технологий.

Также, БПЛА предлагают возможность использования различных конфигураций целевой нагрузки, что расширяет их сферу применения. Это может быть как доставка медикаментов и продовольствия, так и мониторинг экологической ситуации или проведение инспекций инфраструктуры. Гибкость в настройках БПЛА обеспечивает их универсальность и возможность адаптации под конкретные задачи.

Таким образом, беспилотные летательные аппараты представляют собой многофункциональное и эффективное решение для сегодняшних вызовов, сочетая лёгкость в обслуживании, низкое воздействие на окружающую среду, быстрое реагирование на чрезвычайные ситуации, а также широкий спектр применения.

# Анализ рынка

## Сравнение методов грузоперевозки

Грузоперевозка на различных видах транспорта имеет свои недостатки. Вот несколько из них:

1. Автомобильный транспорт:

- Зависимость от дорожной инфраструктуры: Качество дорог и наличие пробок могут значительно увеличить время доставки.

- Необходимость в дозаправки во время пути.

- Высокий уровень выбросов CO2 и загрязнение окружающей среды.

2. Железнодорожный транспорт:

- Неподвижность маршрутов: Поезда следуют строго определенным маршрутам, что может ограничить гибкость доставки и потребовать дополнительных затрат на подвозку грузов к станции.

- Ограниченная скорость: Средняя скорость 10 км/ч, также процессы погрузки и разгрузки требуют времени.

- Аварийные ситуации: Возможные задержки из-за технических неполадок или серьезных инцидентов на путях.

3. Крупный авиационный транспорт:

- Высокая стоимость: Доставка грузов по воздуху значительно дороже, чем другими видами транспорта, что делает ее менее доступной.

- Зависимость от инфраструктуры: отсутствие взлётно-посадочных полос, ангаров и квалифицированного персонала.

- Чувствительность к погодным условиям: Неблагоприятные погодные условия могут вызывать задержки и отмены рейсов.

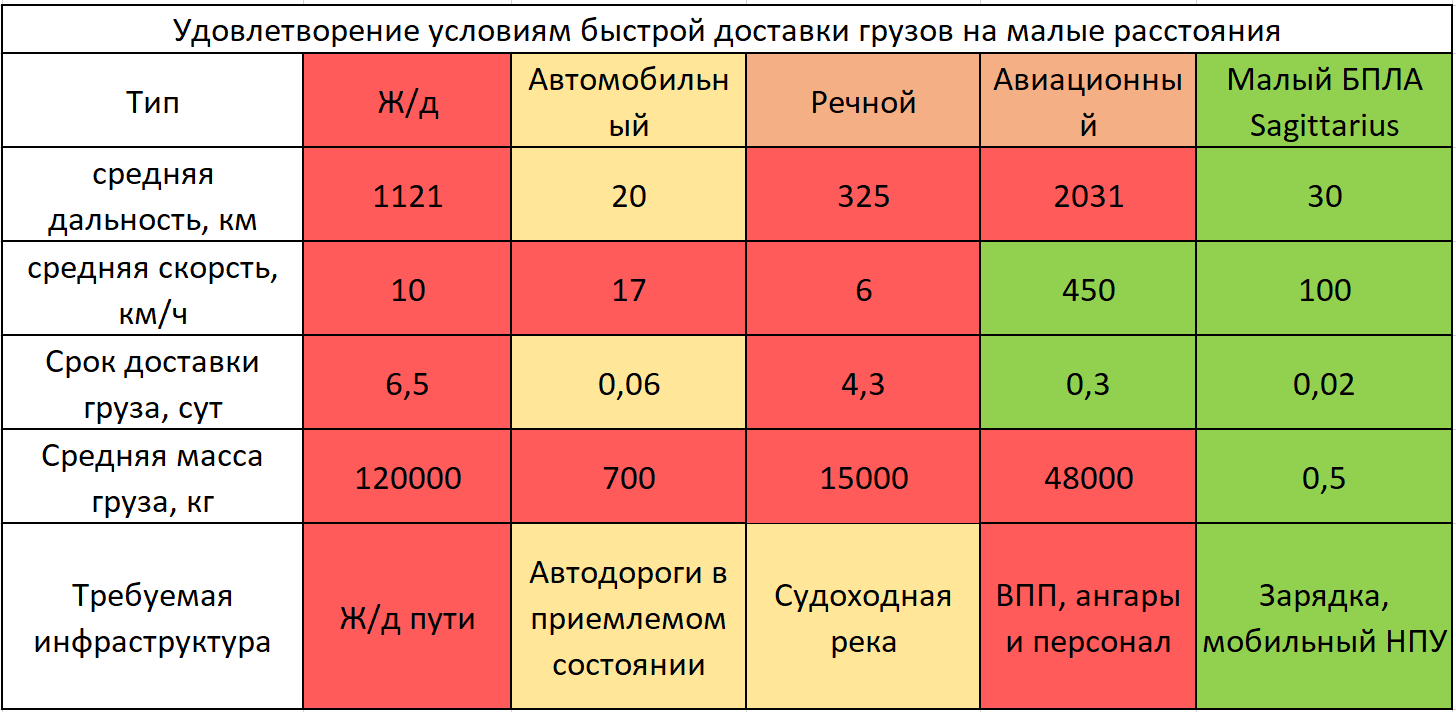
4. Речной транспорт:

- Долгое время доставки: Перевозка грузов занимает много времени, что может быть критично для срочных грузов.

- Зависимость от портовой инфраструктуры: Задержки в портах из-за плохих погодных условий или перегрузки могут значительно увеличить общее время доставки.

- Риски повреждения грузов: Грузы могут подвергаться воздействию влаги, соли и других факторов, что может приводить к их повреждению.

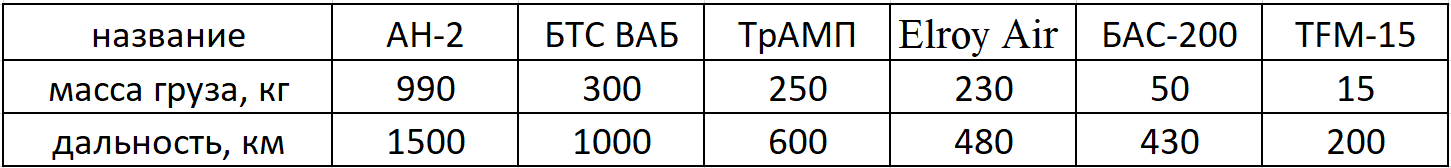
1. Сравнение методов перевозок.



В настоящее время при доставки малогабаритных и срочных грузов, мы сталкиваемся с такими основными проблемами как, скорость доставки или нецелесообразность запуска крупного транспорта.

## Сравнение прототипов

1. Сравнение прототипов.



Проанализировав рынок, мы пришли к выводу, что существующие авиационные прототипы нецелесообразно отправлять на небольшие расстояния для доставки медикаментов экстренной помощи. Обслуживание крупного авиационного транспорта является очень дорогим, а также в отдаленных регионах тяжело осуществить посадку, по причине малоразвитой инфраструктуры. В связи с этим нами было принято решение разработать БПЛА с дальностью полёта 30 км, крейсерской скоростью до 100 км/ч и возможностью вертикального взлета и посадки. Наш проект не только заполнит имеющийся рыночный пробел, но и сделает значительный вклад в развитие здравоохранения и экстренной помощи в удаленных регионах.

# Список требований к системе

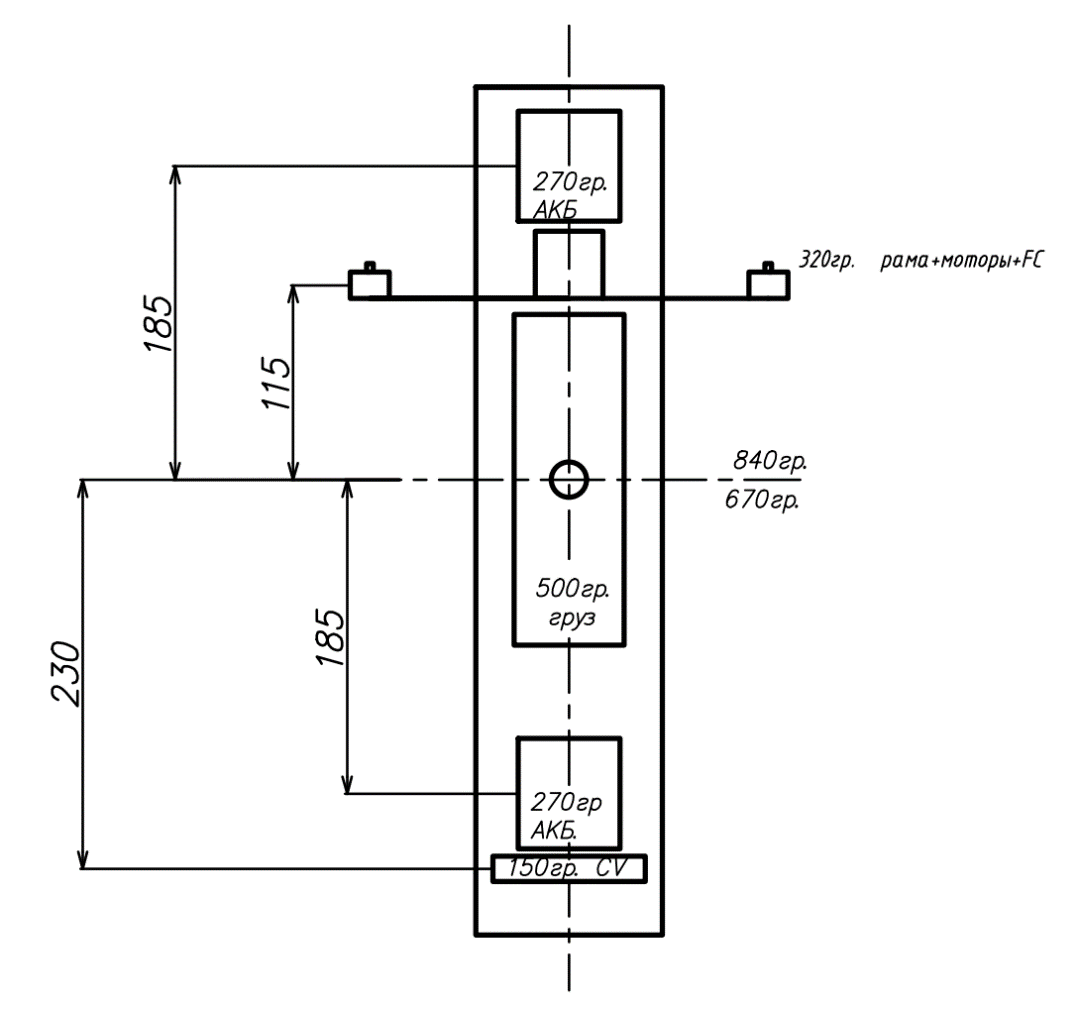
Требования к системе:

1. Дальность доставки: БПЛА должен иметь возможность совершать полеты на расстоянии до 15 км от стартовой площадки.
2. Время полета: БПЛА должен быть способен поддерживать полет не менее 30 минут, чтобы обеспечить выполнение задачи по доставке груза с учетом потенциальных задержек, отклонений от маршрута и времени на маневрирование при посадке.
3. Подготовка площадок: Обеспечение обслуживание на площадках с минимальной подготовкой.
4. Приземление на неподготовленных площадках: Обеспечение доставки груза (приземления) на неподготовленные площадки. Возможность точно и безопасно приземляться на поверхности с различными типами покрытия (травяные, земляные, бетонные и т.д.), что требует наличия системы автоматического управления и стабилизации во время приземления.
5. Обеспечение эксплуатации оператором с минимальным образованием: Система управления БПЛА должна быть интуитивно понятной, с простым интерфейсом и минимальными требованиями к обучению. Оператор должен иметь возможность быстро освоить управление БПЛА, возможно, с помощью инструкций на экране и простых команд.
6. Автономный полет: БПЛА должен быть оснащен системой автопилота, позволяющей ему совершать полет без непосредственного управления со стороны оператора. Это включает в себя заранее загруженные маршруты, возможность изменения маршрута в режиме реального времени и возможность возврата на базу в случае возникновения непредвиденных обстоятельств (например, разряд батареи, потеря сигнала).

Эти требования помогут обеспечить эффективную и безопасную эксплуатацию системы малого БПЛА для доставки грузов в различных условиях.

# ****Расчеты ЛА****

## Расчет массовых характеристик



1. Центровочная схема.

## Расчеты проектных параметров

## Расчет геометрических характеристик ЛА

## Расчет аэродинамических характеристик ЛА

## Расчет ВМГ

# Построение электронного макета

# Изготовление технологической оснастки

# Описание АК

## Состав АК и причастных людей

В состав авиационного комплекса Sagittarius:

* Оператор

Выполняет обсуживание и загрузку полезной нагрузки в БПЛА на базе, настраивает и запускает миссию на доставку, а также контролирует ход её выполнения, имеет связь с каналом экстренных служб для получения информации о необходимости доставки.

* НПУ

Обеспечивает связь между оператором и роем БПЛА, управление роем.

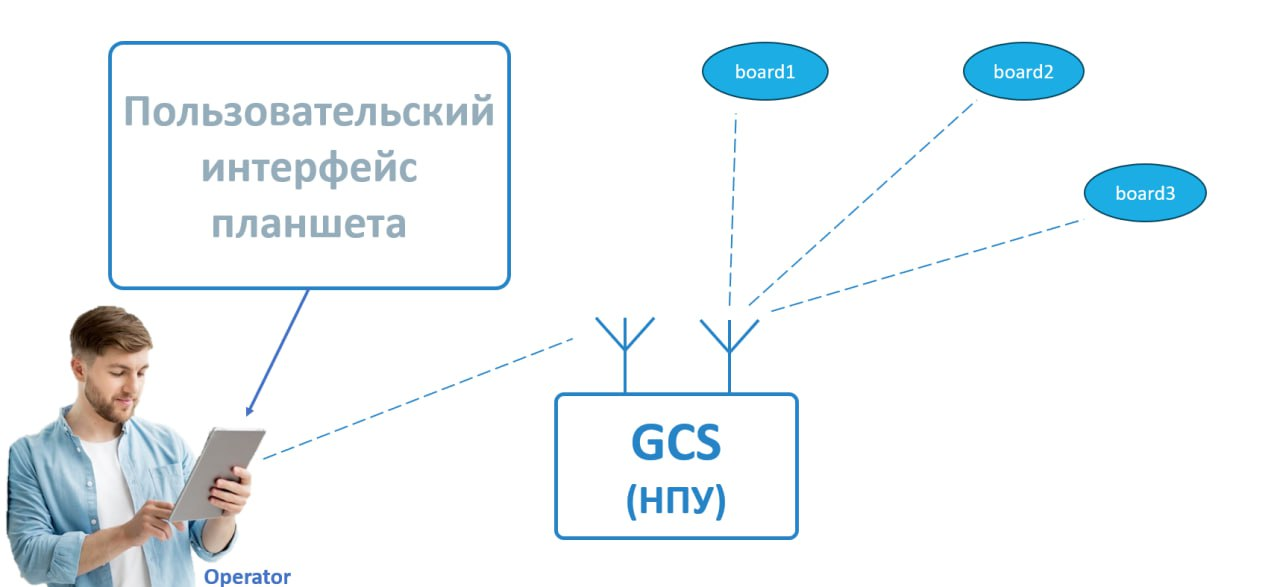
* БПЛА (предполагается размещение нескольких единиц на одной базе)

Заряжается от НПУ, груз загружается вручную оператором, получает миссию от НПУ и автономно летит в точку назначения.

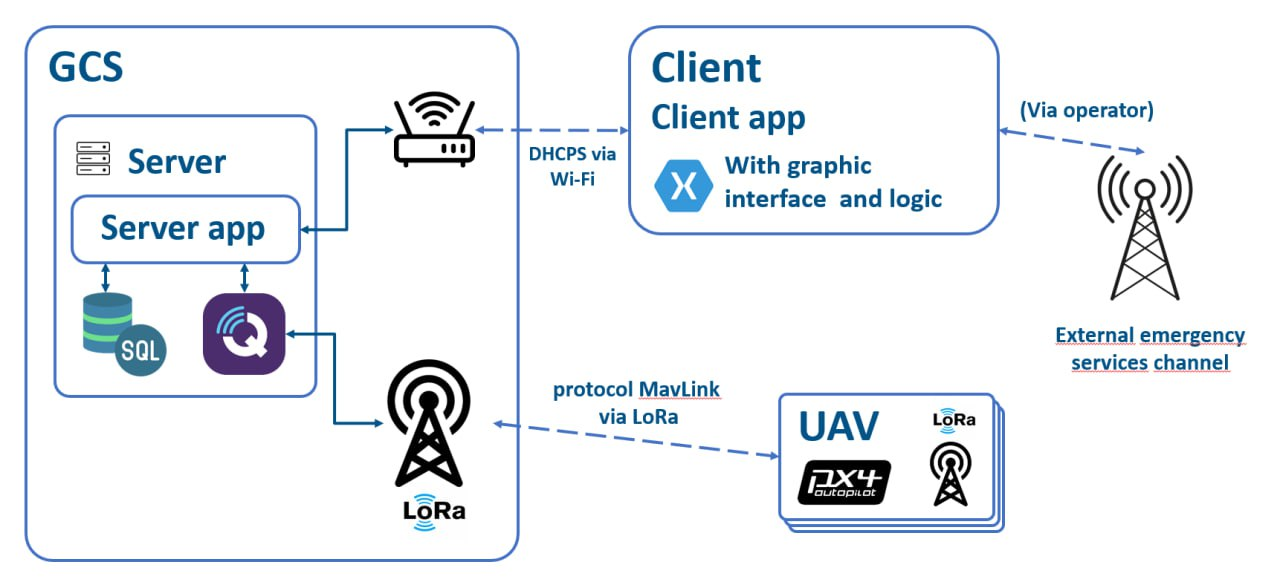
С АК взаимодействуют:

* Оператор экстренных служб (ОЭС) – передает данные о необходимости доставки, состав запрапрашиваемой доставки и точку назначения;
* Получатель – пострадавший или иной человек, кому потребовалась срочная доставка посылки от экстренных служб. Сообщает ОЭС свое местоположение и описывает ситуацию, извлекает груз из БПЛА в точке приземления.

## Взаимодействие элементов АК



1. Схема работы оператора



1. Схема архитектуры взаимодействия