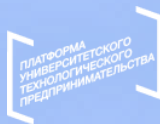




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЛАТФОРМА НТИ



РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА



УПРАВЛЕНИЕ
ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ



Бизнес-
инкубатор

20.35
УНИВЕРСИТЕТ



АКАДЕМИЯ
ИННОВАТОРОВ



Победитель
 HIVE AERO



Финалист
GSEA Russia 2025



Топ-40 Академии
Инноваторов

Производство перспективных БАС с адаптивным крылом

Москва



Производство перспективных БАС с адаптивным крылом

Проект, нацеленный на достижение целей Национального проекта «Беспилотные авиационные системы», в частности на разработку, стандартизацию и серийное производство авиационных систем, а также на развитие инфраструктуры



Перспективное производство

Полный цикл производства БАС, комплектующих для них, разработка ML-моделей и т. д. под требования заказчика



Иновационные технологии

БАС производятся с применением аддитивных технологий, в т. ч. композитных 3D-принтеров



Высокий уровень автоматизации

Печать двухматричных композитов помогает оптимизировать издержки и снизить влияние человеческого фактора



Отечественные компоненты

Сборочная конструкция БПЛА выполняется полностью из материалов российского производства

Возможности применения



Направление:

 **АПК, ЛПК**

 **Энергетика**

 **Нефтегаз**

 **Инжиниринг**

 **ГИБДД**

 **Медицина**

 **МЧС**

Варианты применения:

- Мониторинг состояния полей, пастбищ и лесов
- Расчет вегетативных индексов и биомассы
- Точное земледелие и прогноз урожайности

- Тепловизионный анализ ЛЭП, подстанций и труб
- Поиск утечек газа лазерными спектрометрами
- Радиационный анализ

- Мониторинг состояния трубопроводов
- Оценка масштабов разливов нефти

- Оптимизация процесса геодезических работ
- Составление карт местности и рельефа

- Мониторинг соблюдения ПДД
- Мониторинг состояния дорожного покрытия
- Помощь в преследованиях

- Экстренная доставка жизненно важных грузов

- Поисково-спасательные работы с применением тепловизионных камер
- Мониторинг и охрана территорий

Эффективность:

- **Повышение урожайности**
- **Снижение затрат на СЗР**

- **Снижение риска утечек и аварий**

- **Снижение риска утечек и аварий**

- **Сокращение времени на подготовку участков к строительству**

- **Способ мониторинга без привязки к месту**

- **Ускорение доставки**

- **Сокращение процесса поиска**

Возможные партнеры:

- Крупные агро-предприятия
- Лесные хозяйства

- Энергетические компании
- Аварийные службы

- Нефтегазовые компании
- Аварийные службы

- Инжиниринговые компании

- ГИБДД, МВД
- Дорожные службы

- Медицинские учреждения...

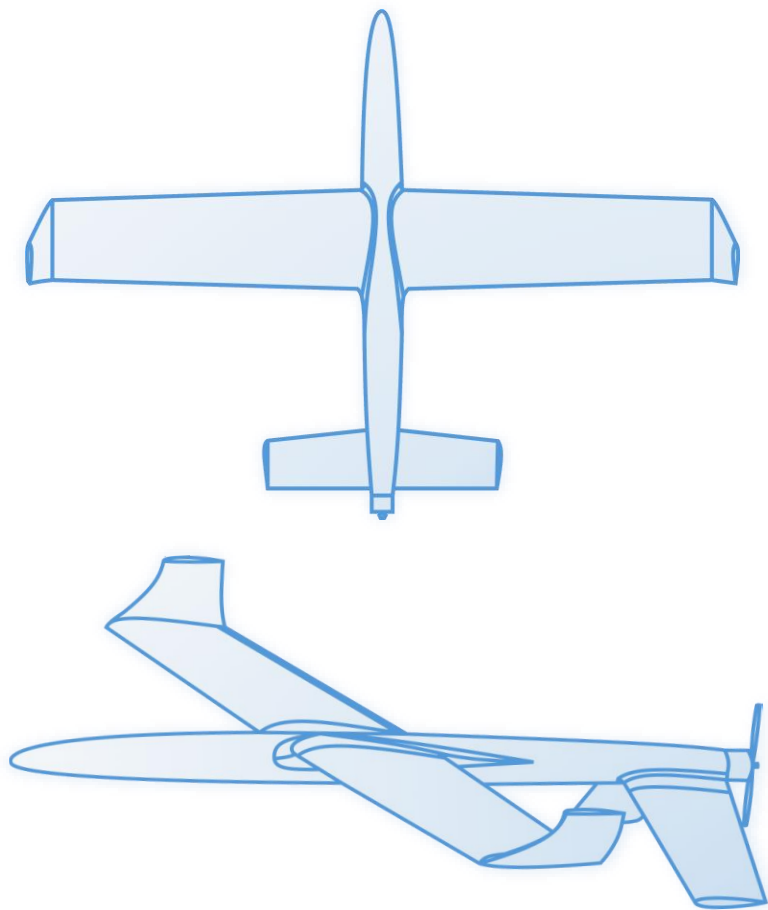
- МЧС
- Поисковые отряды

* Представлены только некоторые примеры возможностей использования НЕБА-2 в различных отраслях и направлениях деятельности
Команда готова рассмотреть разработку решений под конкретные задачи разных компаний и организаций

Главное о продукте



НЕВА-2: флагманская модель БАС



Высокая эффективность

Время работы на **1 час выше** лучшего решения на рынке подобного размера при значительно **меньшей стоимости**

Уникальная технология

Использование инновационного адаптивного крыла и уникального ПО позволяет значительно **улучшить ЛТХ**

Универсальное решение

Конструкция подходит для выполнения **всех задач** БАС самолетного типа, что расширяет границы применения

Перспективный проект

Победитель акселератора HIVE AERO, Финалист GSEA Russia 2025

В продукте заинтересованы крупные компании из АПК и других отраслей

До **5,5** часов
Макс. время полета

До **3** килограмм
Вес полезной нагрузки

До **50°**
Угол атаки при
кабрировании



Рынок БАС в России растет

Применение БАС постепенно становится необходимостью для компаний в различных индустриях. Это отражается в стремительном росте рынка

318% 22-23 гг.

CAGR¹ выручки от продажи БАС спецназначения

55% 22-23 гг.

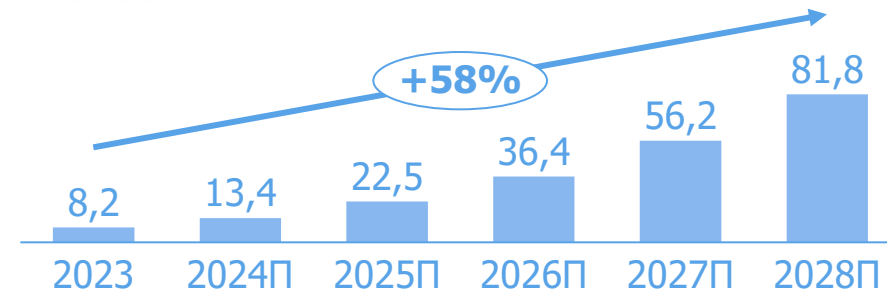
CAGR выручки от продажи БАС на гражданский рынок

14% 22-23 гг.

CAGR выручки от реализации услуг БАС

Рынок БПЛА в коммерческом секторе

Млрд рублей, по оценке Ростелеком В2Е



Темпы роста сегментов рынка БАС

Млрд рублей, по оценке «Аэронекст»



Вызовы для производителей:

- Увеличение веса перевозимой полезной нагрузки, времени и дальности полетов БПЛА
- Потребность в инновационных разработках в области композиционных материалов
- Увеличение эффективности производства за счет оптимального применения аддитивных технологий
- Разработка ML-моделей для оптимизации бизнес-процессов клиентов в различных отраслях

1 – Compound Annual Growth Rate (среднегодовой темп роста выручки)

2 – Специальная Военная Операция

Источник: Ростелеком В2Е, Ассоциация «Аэронекст»



Потенциал компании

Предполагаемый объем рынка компании НЕВА АЭРО составит ~57 млн рублей в первый год и будет ежегодно расти по мере масштабирования производства

Отрасли применения:

-  Сельское хозяйство
-  Строительство и недвижимость
-  Энергетика
-  Нефтегаз
-  Транспорт и логистика
-  Телеком
-  Научные исследования
-  Здоровоохранение

~38
млрд руб.

~3,8
млрд руб.

~57
млн руб.

TAM (Total addressable market)

= 77 937 компаний¹ * 1,7² млн руб. * 1,45³

Максимально возможный объем рынка
БПЛА самолетного типа в год, если СПИ = 5 лет

SAM (Serviceable available market)

= TAM * 10% (Доля заинтересованных компаний)

Актуальный объем рынка БПЛА самолетного типа
в год, если СПИ = 5 лет

SOM (Serviceable obtainable market)

= SAM * 1,5% (Доля рынка у НЕВА)

Прогнозируемый объем рынка НЕВА в первый год.
Планируется ежегодное увеличение доли рынка

1 – Учитывались только компании, осуществляющие деятельность, при которой могут использоваться БПЛА самолетного типа

2 – Средняя стоимость одного ready-to-fly БПЛА 3 – Коэффициент, учитывающий покупку компаний более одного БПЛА

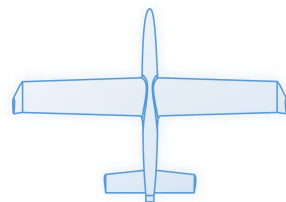


Лучшие модели БАС на рынке

При меньшей стоимости, НЕВА-2 обладает самым высоким временем полета, а вес полезной нагрузки соответствует верхней планке по рынку

На основе анализа
более чем **50 моделей**
БАС самолетного типа

НЕВА-2



Geoscan 201



ZALA Z-16-2



Supercam S350



Альбатрос М5

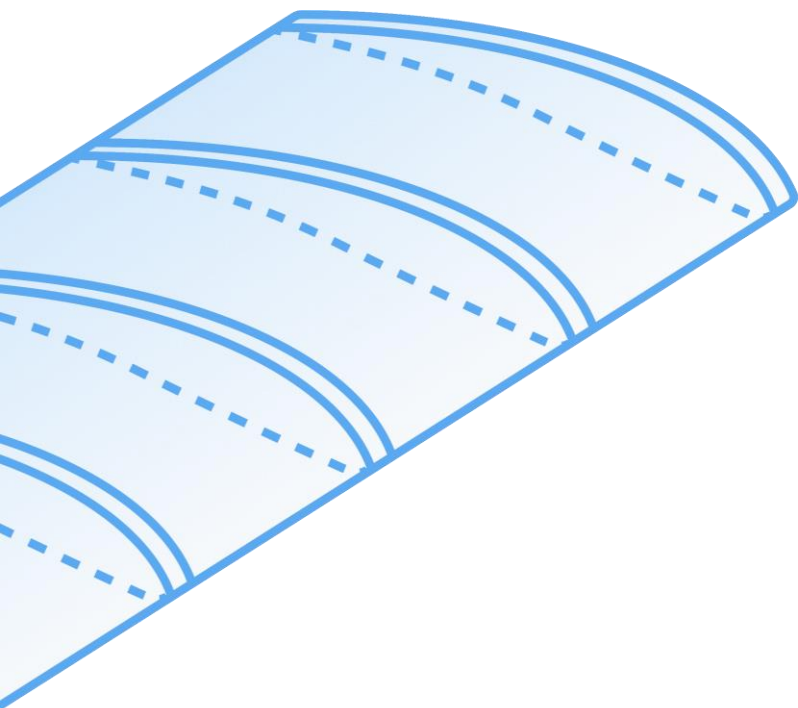


Время полета, ч	До 5,5	До 3	До 4	До 4,5	До 4,5
Полезная нагрузка, кг	До 3	До 1,5	До 1,5	До 2	До 3
Взлетная масса, кг	12	7	7,5	11,5	15
Макс. скорость, км/ч	90-125	130	125	120	120
Макс. угол атаки при кабрировании	50°	15°	15°	15°	18°



«Мягкое» крыло из композитов

Бесшовная обшивка крыла избавляет от щелей в конструкции, что улучшает аэродинамические характеристики и увеличивает время полета



Нервюры в конструкции крыла изготовлены из двухматричных композитов

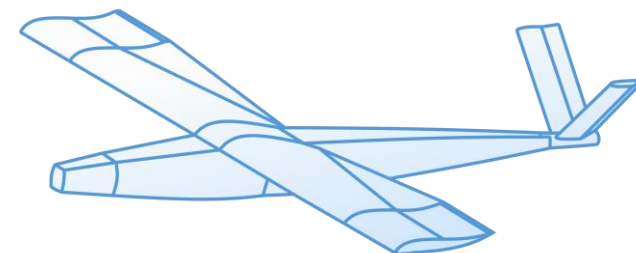
Одной из ключевых задач авиастроения является снижение массы летательных аппаратов (ЛА) и улучшение их лётно-технических характеристик

Эффективный полет в атмосфере требует от аппарата различной аэродинамики в зависимости от скорости и режима полета

Классический подход к проектированию новых ЛА теперь позволяет лишь незначительно (не более 1-2%) улучшить аэродинамическое качество и взлетно-посадочные характеристики

В качестве альтернативы крылу с традиционной механизацией может выступать цельное адаптивное крыло с изменяемой в зависимости от режима полета формой профиля

Модель БПЛА в режиме кабрирования для анализа А/Д¹ характеристик



Использование адаптивного крыла позволит избавиться от щелей, увеличивающих лобовое сопротивление крыла, которое в свою очередь снижает аэродинамическое качество БПЛА

За счет применения упругих, но при этом прочных композиционных материалов становится возможным реализовать концепцию адаптивного крыла

Эффективность доказана



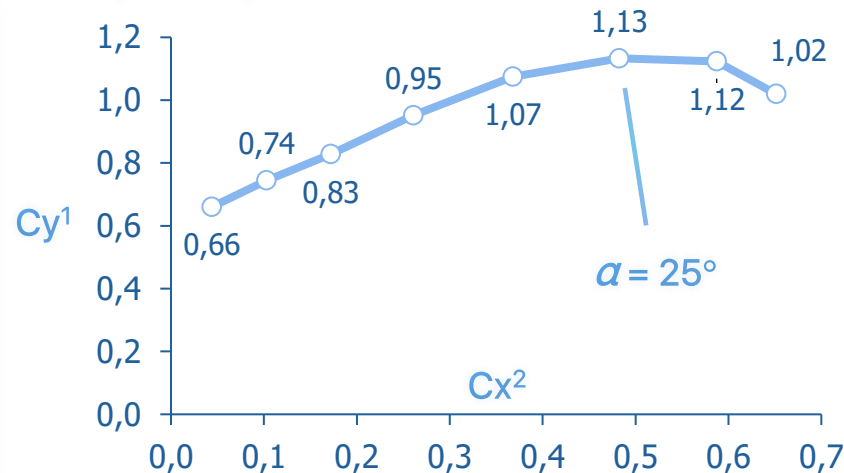
Аэродинамические характеристики БПЛА с адаптивным крылом

Был произведен расчетно-теоретический анализ аэродинамических характеристик в программном комплексе Ansys R1 в модуле Fluent БПЛА НЕВА-1 с адаптивным крылом

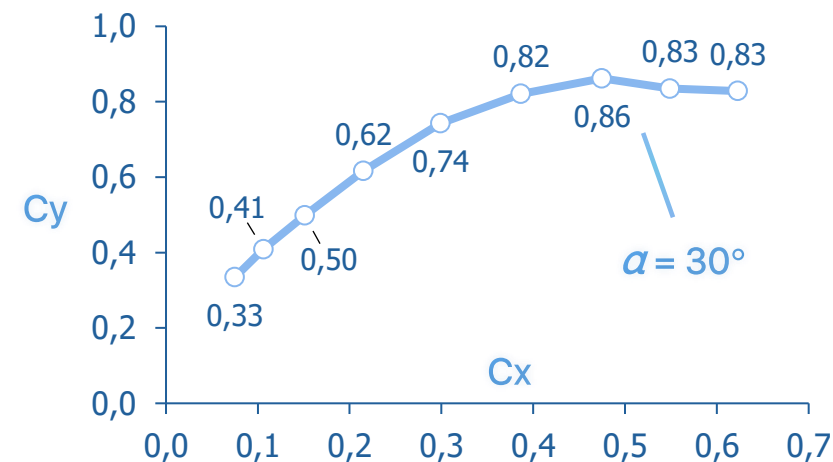
Анализ проводился на высоте полёта 1000 метров со скоростью полёта 130 км/ч в четырех режимах полёта — крейсерский, крен, пикирование, кабрирование

В ходе анализа были получены зависимости C_y от C_x ; критический угол атаки в режиме кабрирования достиг 50° . У «жесткого» крыла максимальный угол атаки равен 25°

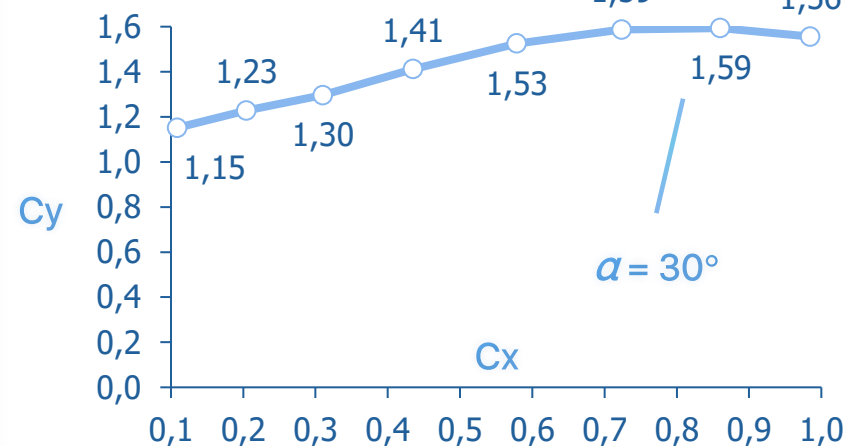
Крейсерский полет



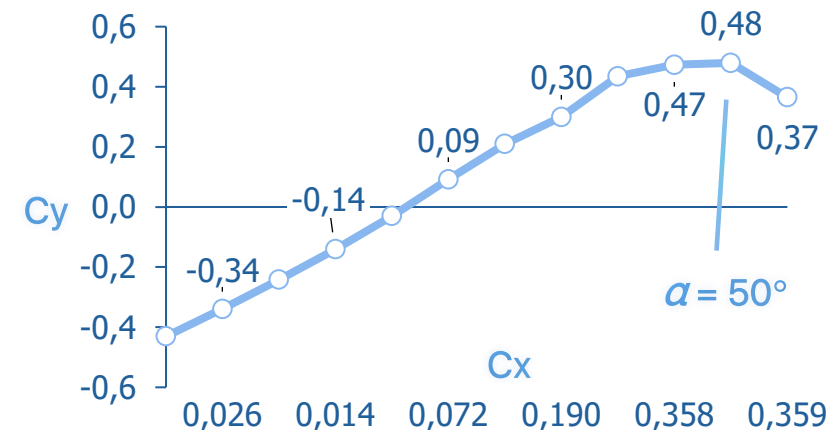
Крен



Пикирование



Кабрирование



1 – коэффициент подъемной силы (C_y) 2 – коэффициент лобового сопротивления (C_x)

НЕВА-1 (опытный образец)



Технология адаптивного крыла отлично показала себя на опытном образце НЕВА-1, придав ему высокую маневренность и хорошую управляемость

Данный БПЛА был построен для испытания технологии адаптивного крыла



Рис. 1. Опытный образец БПЛА для испытания работы крыла

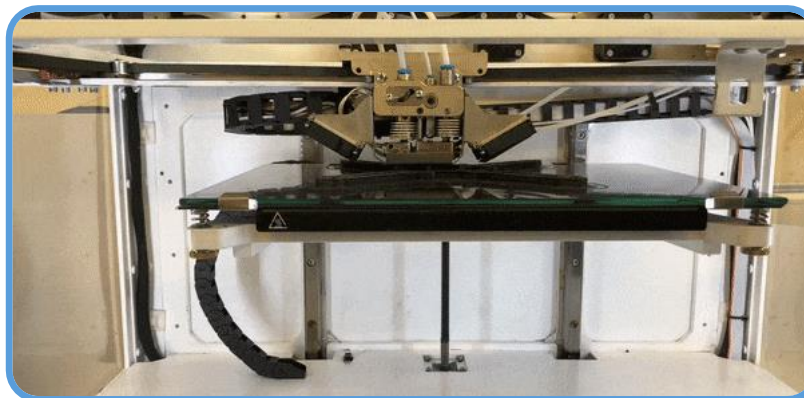


Рис. 2. Печать элемента силового набора на композитном 3D-принтере

Силовая конструкция крыла выполнена из лонжерона в виде композитной углеродной трубки и упругих нервюр

Силовой набор фюзеляжа изготовлен из шпангоутов, лонжеронов и стрингеров при помощи аддитивных технологий



Рис. 3. Лётные испытания НЕВА-1

НЕВА-2 (прототип)



Оптимальные инженерные решения и налаженная сборка в новом МИП позволят модели НЕВА-2 получить конкурентное преимущество на рынке

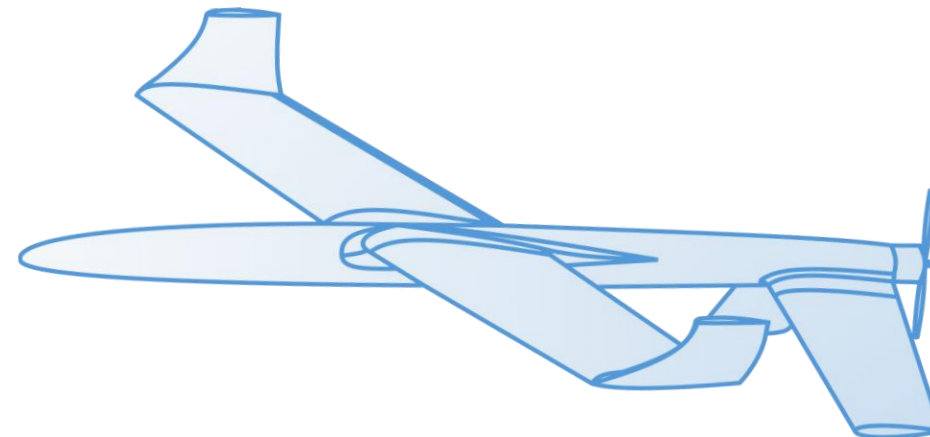
Вес пустого БПЛА, кг	4,4
Макс. взлетная масса, кг	12
Макс. вес полезной нагрузки, кг	До 3
Размах крыла, м	2
Время полета, ч	До 5,5
Угол атаки	50°
Кр. скорость, км/ч	90
Макс. скорость, км/ч	125

Силовой набор фюзеляжа представляет собой сетчатую конструкцию, выполненную из композита, армированного углеродным волокном, что в купе с обшивкой из силикатов позволит значительно снизить вес конструкции, сохранив необходимые прочностные характеристики

Использование лёгкой плёнки из силикатов позволяет избавиться от щелей в крыле, что значительно повышает ЛТХ²

Также для НЕВА-2 создается собственная катапульта, что позволит избавиться от дополнительных затрат на покупку существующих решений

Благодаря специальному ПО³ полётный контроллер на основе получаемых параметров с датчиков подбирает оптимальную кривизну профиля крыла, тем самым повышая ЛТХ БПЛА



Более того, компания разрабатывает собственное электронное оборудование: регулятор оборотов и полетный контроллер, который будет выполнен на базе российских микроконтроллеров. Соответственно, вся их архитектура полностью выполнена из отечественных компонентов.



Стадии развития и инвестиции

Начальная стадия

От 1 млн рублей

- Средства пойдут на апробацию новых конструкторских решений и подготовку **read-to-fly комплекта НЕВА-2**
- Будут задействованы производственные мощности МГТУ им. Баумана
- Будут проведены полевые испытания и первые пилотные запуски в крупных компаниях

1 комплект Ready-to-fly

Стадия активного роста

От 30 млн рублей

- Создание **МИП**
- Закупка **2** композитных, **1** обычного принтеров, прочего необходимого оборудования
- Ускоренное развитие новых моделей БПЛА и разработка моделей машинного обучения
- Достаточное количество ресурсов для активного выхода на рынок

~10 БПЛА в месяц + МИП

Стадия зрелости

От 150 млн рублей

- Запуск серийного производства востребованных моделей БПЛА
- Введение дополнительных технологических решений для масштабирования (литье, выкладка оснастки...)
- Активное ведение НИОКР и запуск новых линеек продуктов
- Возможность качественно исполнять крупные заказы

Серийное производство

Дорожная карта проекта

Тестирование
технологии
адаптивного
крыла на
прототипе
НЕВА-1

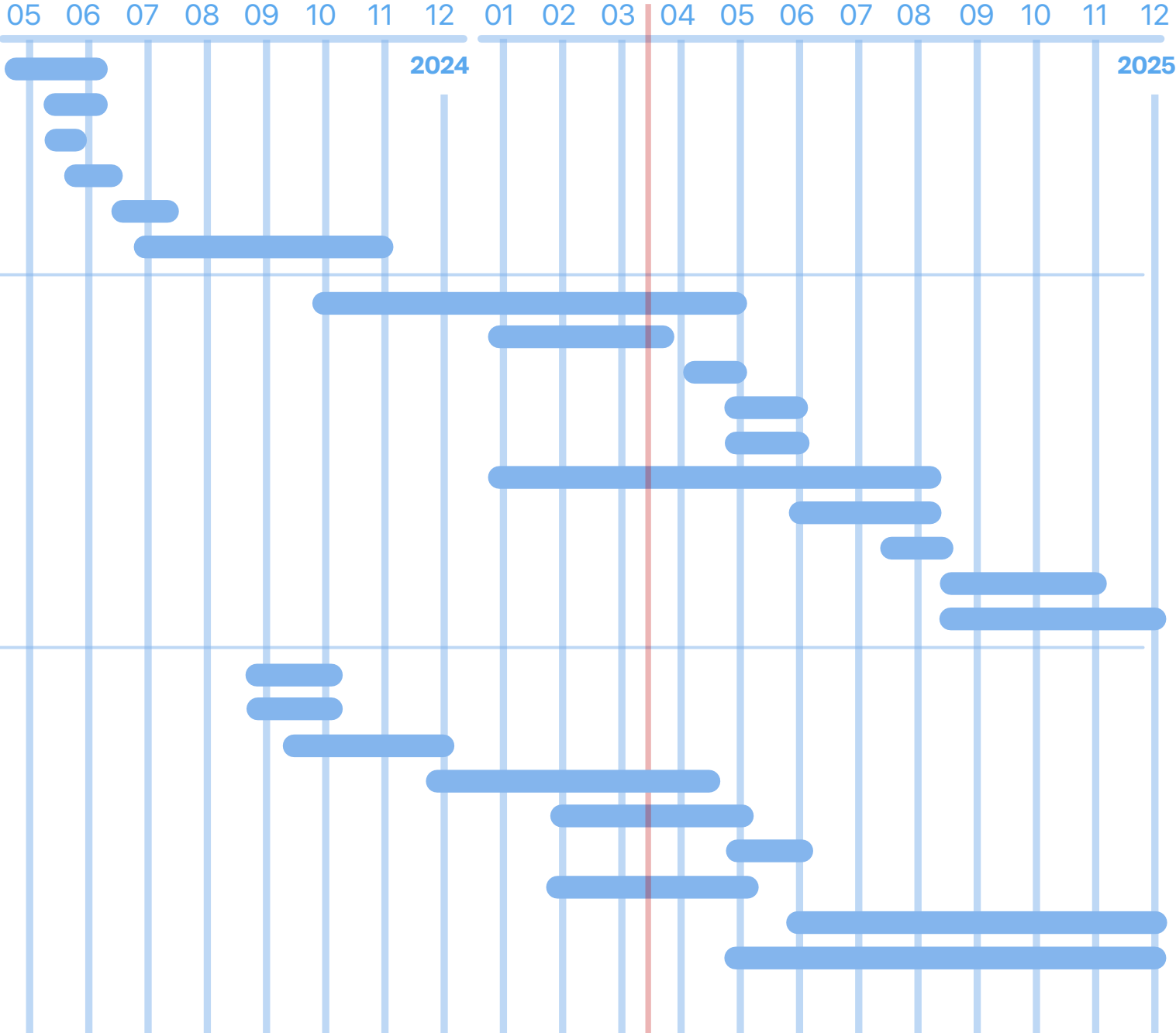
- Разработка НЕВА-1
- Закупка материалов
- Печать комплектующих
- Сборка и регистрация НЕВА-1
- Получение разрешения на полет
- Испытания

Разработка
опытного
образца БПЛА
с адаптивным
крылом

- Разработка НЕВА-2
- Оформление патента
- Получение финансирования
- Закупка материалов
- Печать комплектующих
- Разработка ПО для крыла
- Сборка и регистрация НЕВА-2
- Получение разрешения на полет
- Испытания
- Доработка БПЛА

Развитие
бизнеса и
получение
гос. поддержки

- Разработка бизнес-модели
- Построение фин. модели проекта
- Участие и победа в HIVE AERO
- Создание сайта
- Участие в ФСИ (Студ. Стартап)
- Регистрация ООО
- Участие в Академии Инноваторов
- Участие в Сколково
- Начало маркетинговой кампании



Команда проекта



Михаил Новиков
CEO + CTO



m9216567644@yandex.ru
8 (921) 656-76-44

МГТУ им. Н. Э. Баумана
Ракетно-космическое
композитные конструкции

- Ex. АО
«Организация «Агат»
- Победитель 6-ти
кейс-чемпионатов

Валерий Козлов
CBDO + CDO



vkozlov2003@yandex.ru
8 (904) 299-93-44

РЭУ им. Г. В. Плеханова
Корпоративные финансы
на английском языке

- Ex. Magnit OMNI
- Ex. Strategy Partners
- Ex. CDO
глянцевого журнала

Илья Киселев
Технический аналитик



iliaskisel@mail.ru
8 (915) 556-07-02

МГТУ им. Н. Э. Баумана
Управление в
технических системах

- Опыт в продажах и
предпринимательстве
- Оператор НСУ БПЛА

Вячеслав Гончар
Разработчик ПО

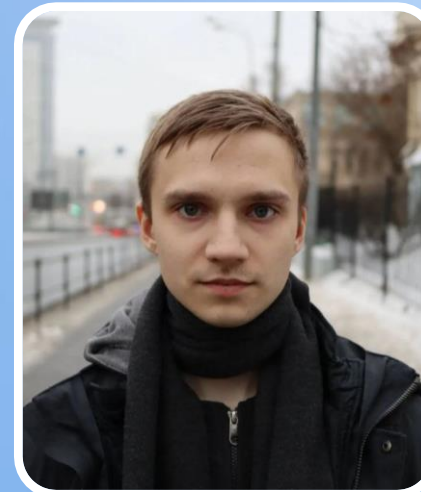


slava012003@yandex.ru
8 (985) 406-09-24

МГТУ им. Н. Э. Баумана
Управление в
технических системах

- Участник МАКС
- Победитель и призер
хакатонов и олимпиад
по робототехнике

Игорь Дроздов
Технолог



WillMaNFeeD@yandex.ru
8 (985) 985-11-25

МГТУ им. Н. Э. Баумана
Автономные информационные
управляющие системы

- Технолог сборочного
производства
- Специалист по
аддитивным технологиям