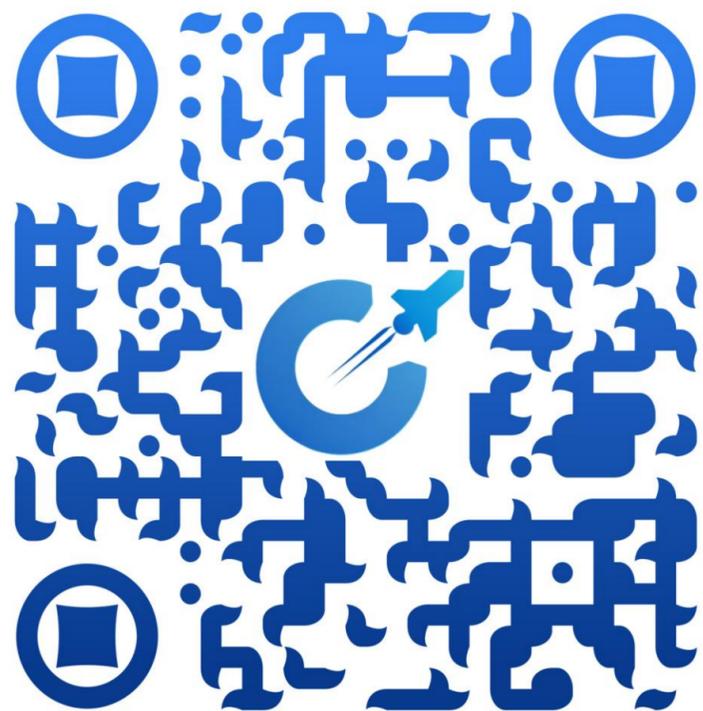


WARD – спутниковая система уклонения от космического мусора



Артём Владимирович Шавшин

shavshin2107@gmail.com

+7 (999) 440 77 39

ООО «ЧИСТЫЙ КОСМОС»



Повреждения: 5 спутников в день
Выход из строя: 1-2 спутника в год
Риск выхода из строя: 97% из-за мусора
Убытки: до **₽125 млрд** в год



В 2024 году обнаружено более **131 млн** объектов космического мусора
Скорость движения мусора более 10 км/сек (в **12 раз быстрее пули**)



Ноябрь 2024 года
МКС вынуждено уклоняется от мусора.
Космонавты готовятся к эвакуации



28 октября 2024 года
взрыв спутника на геостационарной орбите
Убыток: ₽10 млрд

Прямые убытки

- Потеря оборудования
 - Низкоорбитальные спутники от **₽100 млн** до **₽5 млрд**
 - Геостационарные спутники от **₽10 млрд** до **₽30 млрд**
- Расходы на замену – **₽4-75 млрд** в год
- Управление последствиями
 - Мониторинг космического мусора
 - Корректировка спутниковых орбит

Косвенные убытки

- Перебои в предоставлении услуг
 - Навигация – до **₽1 млрд** в год
 - Связь и Телекоммуникация – **₽1-3 млрд** в год на 1 спутник
- Упущенная выгода – **₽1,5-11 млрд** в год
- Операционные расходы
- Репутационный ущерб
- **Эффект Кесслера** (мусор порождает мусор)

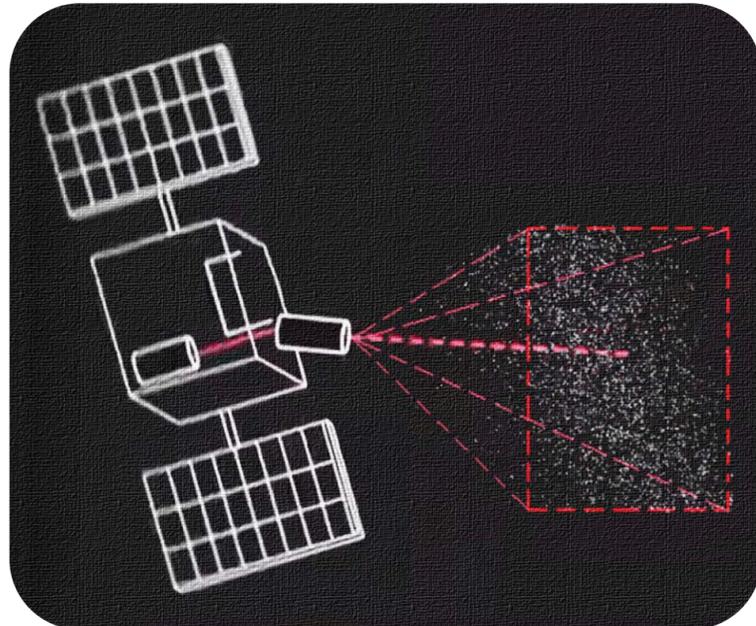
Решение



Установка нашей спутниковой системы уклонения на космические аппараты заказчиков

- Обнаружение угроз
- Коррекция орбит
- Заблаговременное оповещение
- Формирование карты мусора

- **Лазерная локация** – дальность объектов, их размер, форма, скорость и траектория движения
- **Сеть кубсатов-ретрансляторов** – дополнительный межспутниковый канал связи для передачи данных о потенциальных угрозах столкновения
- **Искусственный интеллект**
 - Классификация объектов
 - Расчёт траекторий движения мусора
 - Расчёт вероятности столкновения мусора со спутниками орбитальной группировки



Концепт итогового продукта



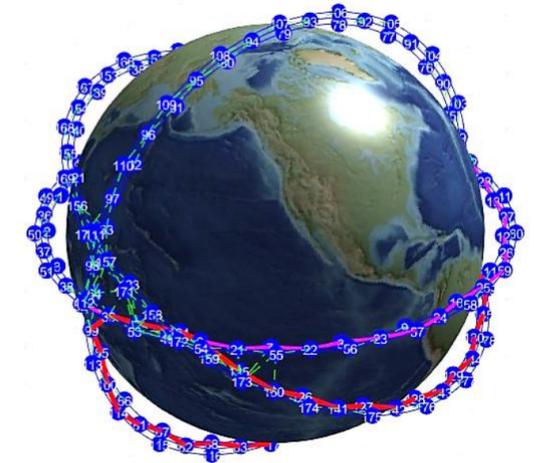
MVP системы лазерной локации



NINA – датчик определения дальности ООО «Чистый космос»



Расчёт траекторий космических объектов



Сеть кубсатов для оповещения спутников



На 85% повышает безопасность космической миссий



На 30% увеличивает срок службы спутников



В 2 раза ускоряет обновление карт космического мусора

РЫНОК



Темпы роста



40 млрд (40,8%) – среднегодовой темп (CAGR) до 2028 года

Драйверы роста



На 361% увеличилось число спутников за последние 5 лет (1,7 млн к 2030 году)



Угроза коммерческим интересам

Географические особенности



445 млрд на создание спутникового интернета к 2030 году и запуск 383 спутников



Самый быстрый рост, более 85% мировых коммерческих запусков



В 2023 году стала крупнейшим рынком (800 млрд)



Развитие технологий мониторинга и удаления космического мусора

Тенденции



Использование ИИ для улучшения мониторинга и классификации объектов на орбите



Внедрение активных технологий удаления мусора



Бизнес-модель

Космос

Земля

Перспектива

«Компаньон» – от 49 млн

Установка и настройка «WARD» на кубсат

1 год
Специализированное ПО

1 год
Персональная техническая поддержка

«Быстрее ветра» – от 59 млн

Установка и настройка «WARD» на спутник

1 год
Специализированное ПО

1 год
Персональная техническая поддержка

Программы маневрирования

TOF-сенсор – от 15 тыс.

Лазерный датчик определения дальности

LiDAR – от 250 тыс.

Механический лидар

LiDAR с ИИ – от 300 тыс.

Твердотельный лидар

«Чистый космос» – от 2,49 млрд

Спутник для сбора космического мусора

Установка и настройка «WARD» на спутник

5 лет
Персональная техническая поддержка

3 года
Специализированное ПО

Программы маневрирования

Ключевые партнёры



Поставщики



Каналы сбыта

- Информационный –
- Продажный – сайт
- Доставка –
- Постпродажный –

Unit-экономика

Параметр	млн руб.
Себестоимость	от 25,96
Операционные издержки	1,36 / мес.
Срок возврата инвестиций	от 3 лет

Unit-экономика

Параметр	млн руб.
Себестоимость	от 27,96
Операционные издержки	1,84 / мес.
Срок возврата инвестиций	от 3 лет

Unit-экономика

Параметр	TOF	Мех	Тв
Себестоимость (тыс. руб.)	от 10	75	120
Операционные издержки (в мес.)	330	600	660
Срок возврата инвестиций (мес.)	от 12	24	30

Unit-экономика

Параметр	млн руб.
Себестоимость	от 295
Операционные издержки	23,44 / мес.
Срок возврата инвестиций	от 5 лет

Технические характеристики ГОТОВ К ПИЛОТИРОВАНИЮ



NINA 1.0
«Чистый космос»
Наземная версия

Примечания:

Характеристики:

Дальность сканирования в прямолинейном направлении (при отражающей способности объекта > 90%):

до 15 м

Дальность сканирования в прямолинейном направлении (при отражающей способности объекта < 90%):

до 7 м

Точность определения дальности:

± 10 см

Поле зрения обнаруживаемых объектов (FOV) :

до 3°

Точность определения интенсивности отражённого лазерного сигнала от объекта:

± 20%

Относительно эталонного показателя, установленного на стандартизированном образце с известной отражательной способностью

Рабочий температурный диапазон:

[-10 °C ; +50 °C]

Напряжение питания:

5 В

12 В по требованию заказчика

Рабочий диапазон напряжения питания:

± 0,3 В

Потребляемая мощность:

1 Вт

Активный выход UART, питание 5,0 В, ток 200 мА

Масса-габаритные характеристики:

25 г 25x25x17 мм

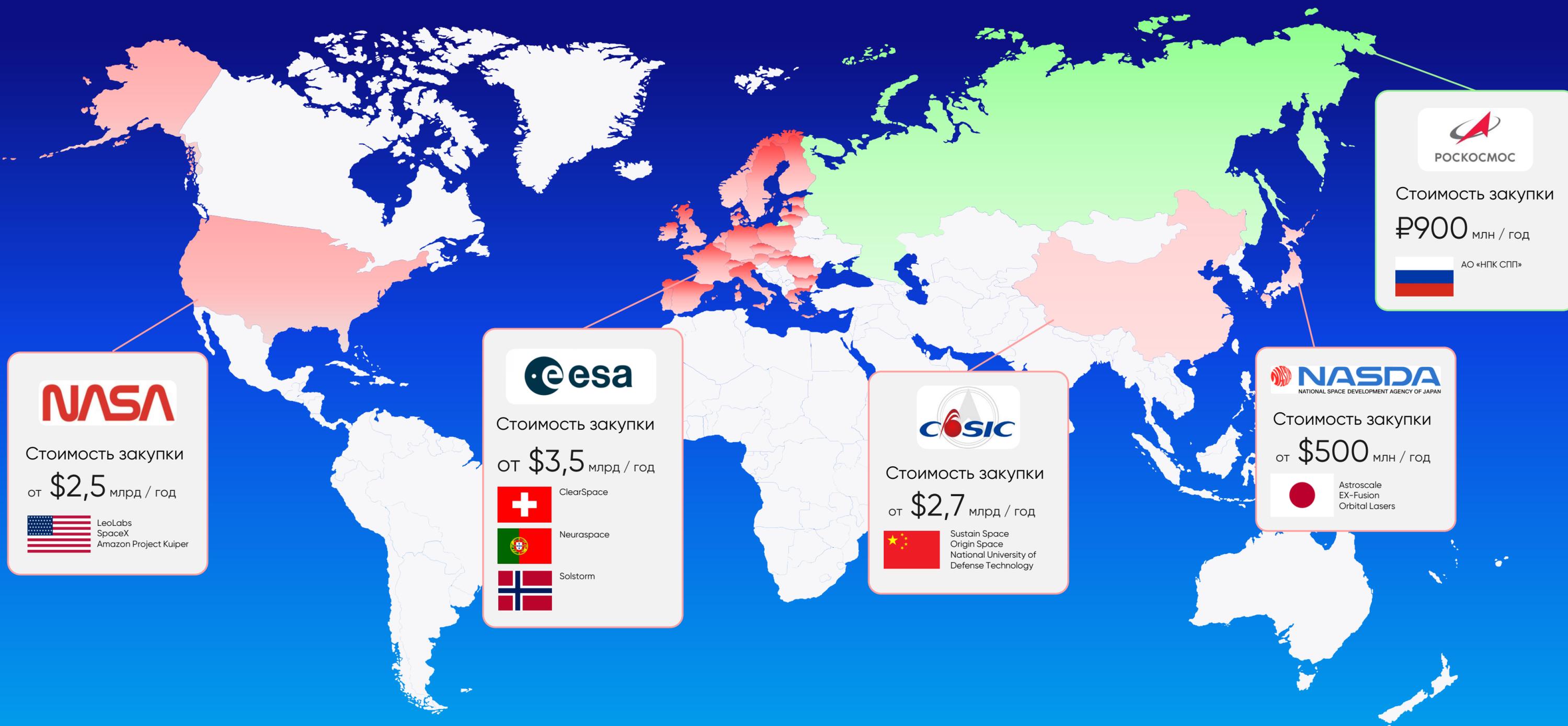
Вес может изменяться в зависимости от конфигурации

Технические характеристики в разработке



Характеристики:	NINA 2.0 «Чистый космос» Наземная версия	Примечания:
Дальность сканирования в прямолинейном направлении (при отражающей способности объекта > 90%):	до 300 м	
Дальность сканирования в прямолинейном направлении (при отражающей способности объекта < 90%):	до 200 м	
Точность определения дальности:	± 10 см	
Поле зрения обнаруживаемых объектов (FOV) :	до 3°	
Точность определения интенсивности отражённого лазерного сигнала от объекта:	± 20%	Относительно эталонного показателя, установленного на стандартизированном образце с известной отражательной способностью
Рабочий температурный диапазон:	[-10 °C ; +50 °C]	
Напряжение питания:	5 В	12 В по требованию заказчика
Рабочий диапазон напряжения питания:	± 0,3 В	
Потребляемая мощность:	5 Вт	Активный выход UART, питание 5,0 В, ток 200 мА
Масса-габаритные характеристики:	70 г 40x50x30 мм	Вес может изменяться в зависимости от конфигурации

Потребители



NASA

Стоимость закупки
от \$2,5 млрд / год

 LeoLabs
SpaceX
Amazon Project Kuiper

esa

Стоимость закупки
от \$3,5 млрд / год

 ClearSpace
 Neuraspace
 Solstorm

COSIC

Стоимость закупки
от \$2,7 млрд / год

 Sustain Space
Origin Space
National University of
Defense Technology

NASDA
NATIONAL SPACE DEVELOPMENT AGENCY OF JAPAN

Стоимость закупки
от \$500 млн / год

 Astroscale
EX-Fusion
Orbital Lasers

РОСКОСМОС

Стоимость закупки
₽900 млн / год

 АО «НПК СПП»



Прямые

Косвенные

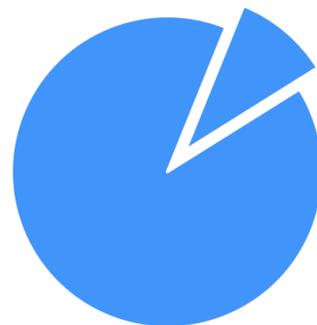
	WARD «Чистый космос» космический	Starlink США Земля + космос	LeoLabs США наземный	АО «НПК СПП» Россия наземный
Характеристики				
Обнаружение объекта:	от 1 мм	От 10 см	от 10 см	от 50 см
Обработка данных:	до 10 сек	до 1 мин	до 3 мин	до 10 мин
Использование ИИ:	да	да	нет	нет
Активная защита спутников:	да	да	нет	нет
Целевая аудитория:				
Цена:	от ₹49 млн	от ₹100 млн	~ ₹1,2 млрд	~ ₹680 млн

Инвестиционное предложение



Окупаемость инвестиций

- **1 год** после начала продажи TOF-сенсоров
- **20–30%** – прибыль за 20 месяцев после выхода на рынок



15% Компании
₽30 млн

Модель развития: **венчурная**

Актуальный запрос

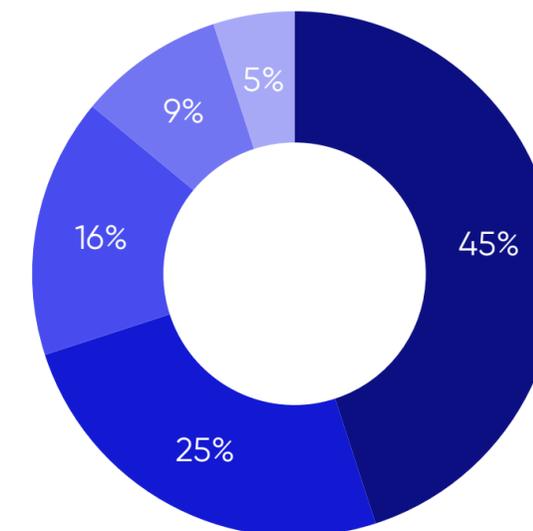
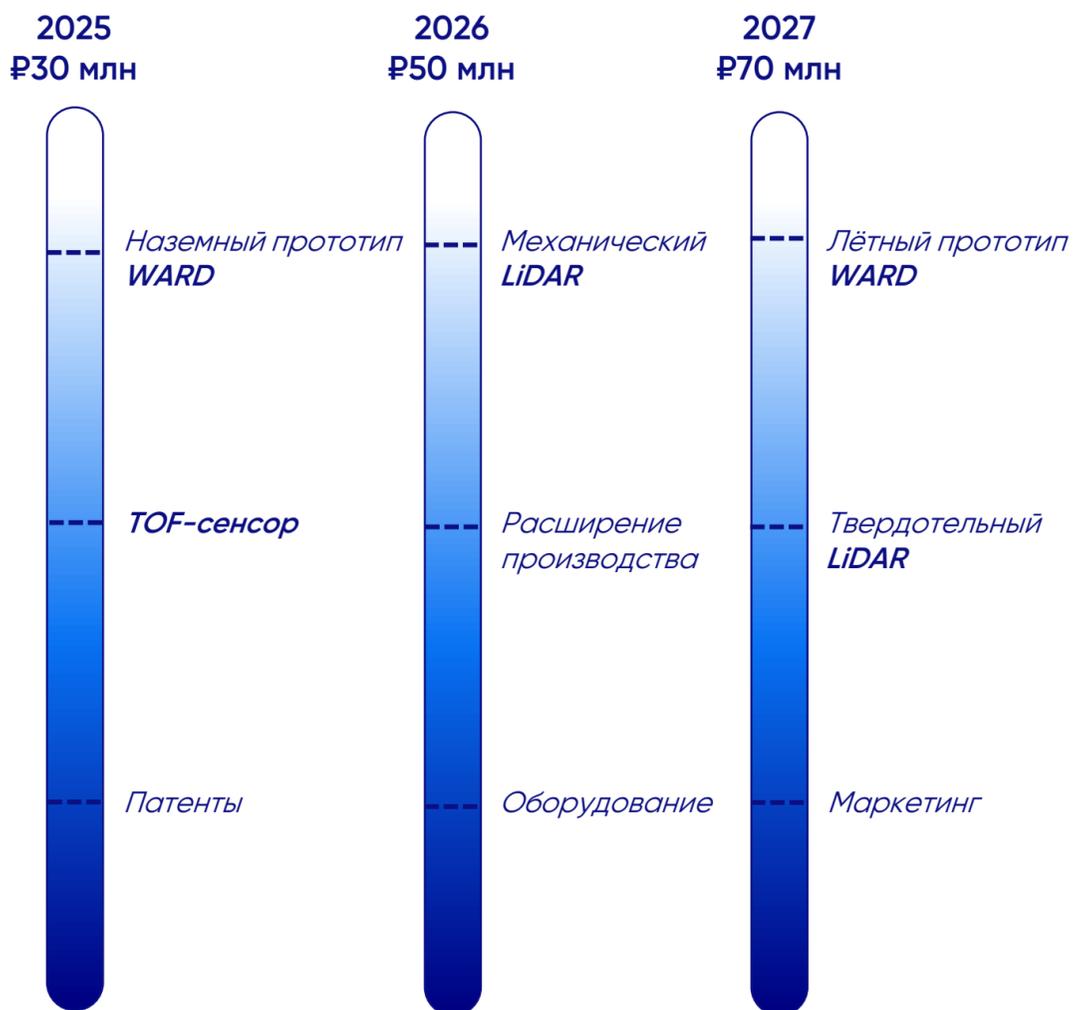
- **Интеграция** наших датчиков в Ваши системы
- **Совместные НИОКРы** в космической отрасли

Инвестиционная привлекательность

- Субсидии и налоговые льготы
- Преференции устойчивого развития и «зеленых» технологий
- Вход в «элитный клуб» поставщиков космических технологий

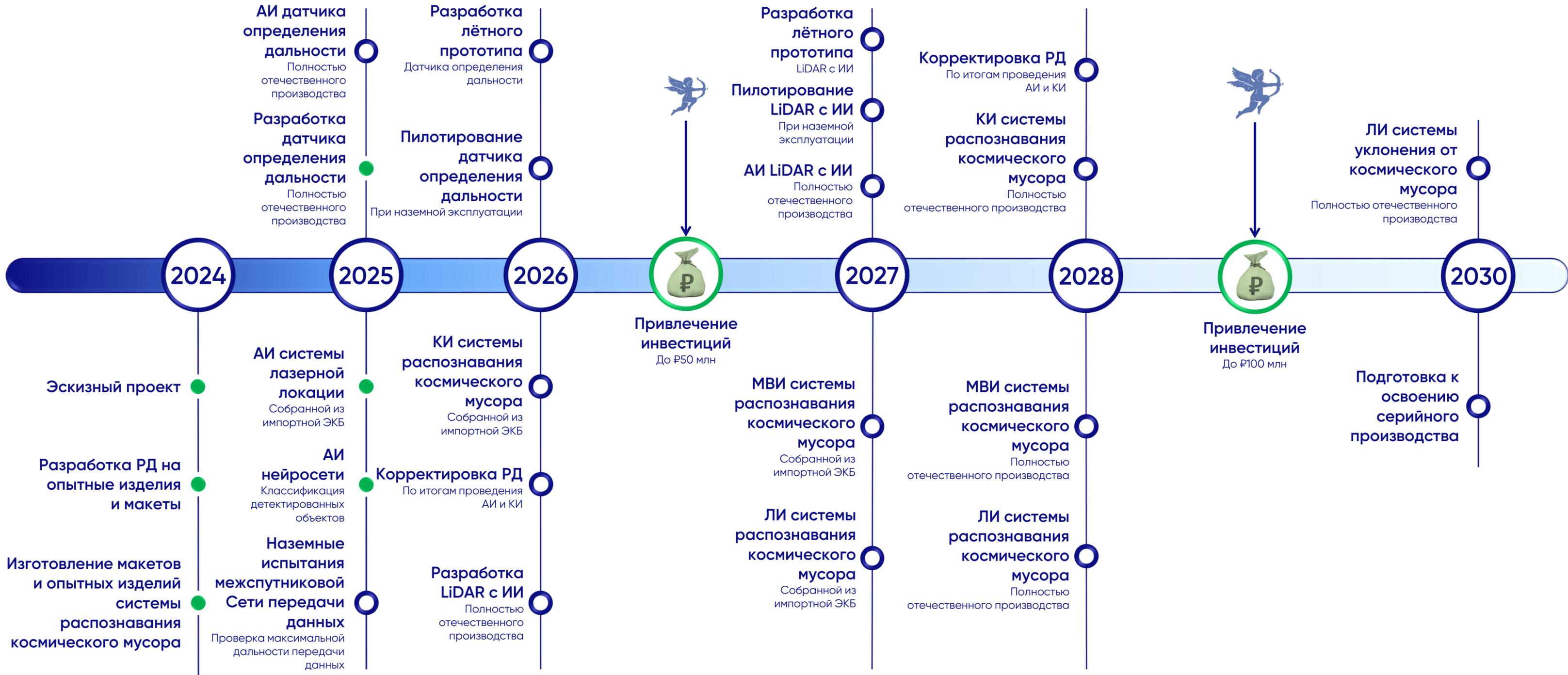
Перспективы развития

- **Гибкость и диверсификация путей развития бизнес** – продажа отдельных компонентов системы для наземного применения
- **Импортозамещение** TOF-сенсоров и LiDAR'ов в России (автопром, Ж/Д, БПЛА, логистика, робототехника и т.д.)
- **Заинтересованность** в продукции подтверждена 4 письмами от потенциальных заказчиков



- Оборудование и комплектующие
- ФОТ
- Аренда
- Реклама и маркетинг
- Патенты

Дорожная карта проекта

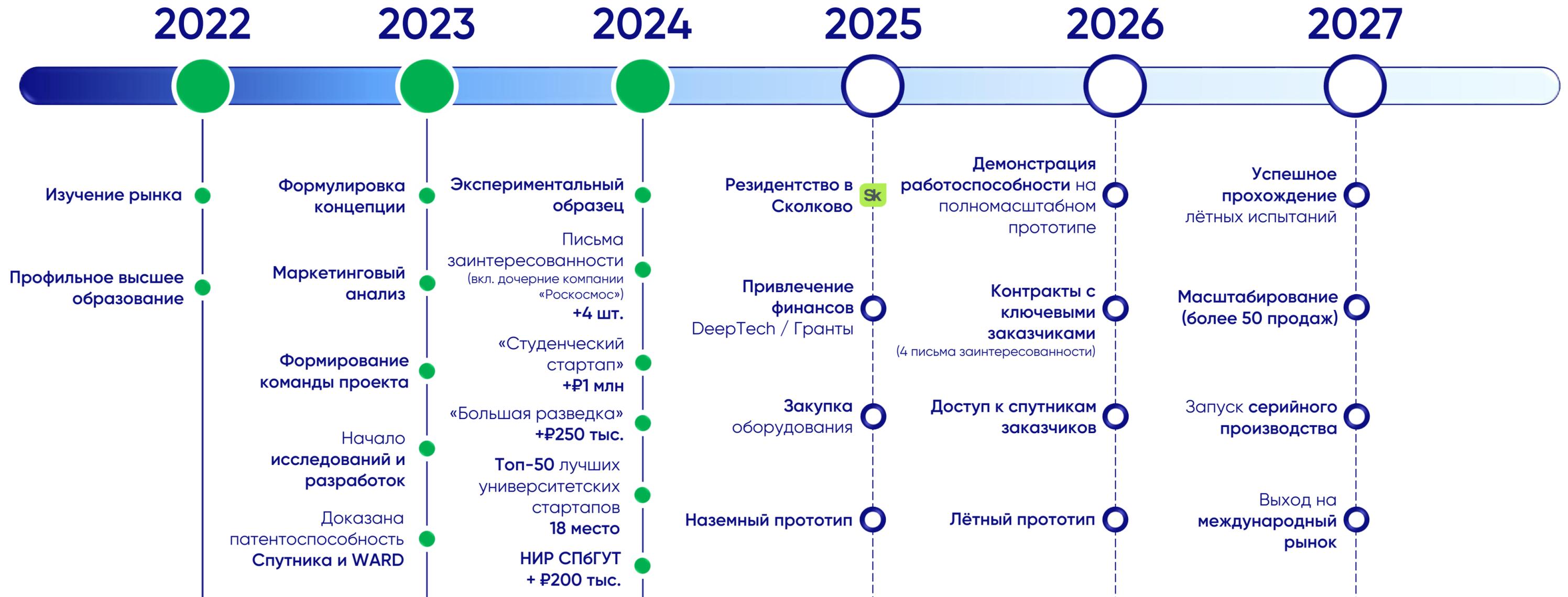


Бизнес-план ООО «Чистый космос»



Срок окупаемости проекта: 20 месяцев со старта продаж

Дорожная карта





Шавшин Артём, CEO
топ-18 лучших университетских
стартапов России, лауреат
стипендий Президента



Клименко Дарья, Маркетолог
повысила узнаваемость проекта
на **570%** за 1 год



Болдарев Дмитрий, CTO
модернизировал аппаратуру
для спутников **ГЛОНАСС**



Давыдов Вадим, Научный руководитель
доктор ф.м. наук, **35 лет** опыта
создания спутниковой аппаратуры



Дмитриев Роман, CFO
10 лет работы в космической
отрасли

+ 8 человек (программисты, инженеры,
бизнес-аналитики, научные
консультанты)

Подтверждённый интерес со стороны заказчика



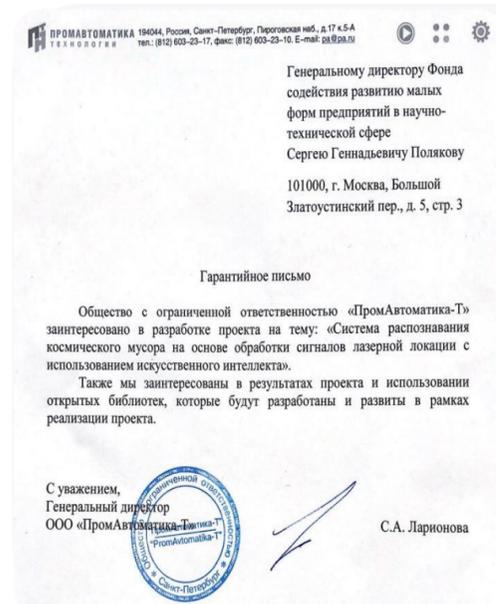
- ✓ Заказчик подтвердил готовность к ОПИ
- \$ Заказчик готов к финансированию проекта



АО «Обуховский завод»
Скобелин
Александр
Александрович
skobelin@irt.ru
Генеральный конструктор
по радионавигационным системам



АО» РЕШЕТНЁВ»
Кирилл
Германович
Охоткин
okg@iss-reshetnev.ru
Заместитель генерального директора по науке



ООО «ПромАвтоматика-Т»
Светлана
Александровна
Ларионова
ra@ra.ru
Генеральный директор



СПбГУТ
Евгений
Александрович
Гетц
getts.ea@sut.ru
Проректор по проектной деятельности





«Компаньон» – от ₹49 млн

Параметр	млн руб.
Себестоимость	от 25,96
Операционные издержки	1,36 / мес.
Маркетинговые расходы	3,8 / мес.
Выручка за 5 лет	от 4606
Прибыль за 5 лет	от 1856,16

«Быстрее ветра» – от ₹59 млн

Параметр	млн руб.
Себестоимость	от 27,96
Операционные издержки	1,84 / мес.
Маркетинговые расходы	3,8 / мес.
Выручка за 5 лет	от 1652
Прибыль за 5 лет	от 530,72

Датчик дальности – от ₹15 тыс.

Параметр	млн руб.
Себестоимость	от 0,01
Операционные издержки	0,33 / мес.
Маркетинговые расходы	0,05 / мес.
Выручка с 1 клиента за 5 лет	от 65
Прибыль с 1 клиента за 5 лет	от 22,8

Лидары с ИИ – от ₹250 тыс.

Параметр	млн руб.
Себестоимость	от 0,075
Операционные издержки	0,6 / мес.
Маркетинговые расходы	0,15 / мес.
Выручка с 1 клиента за 5 лет	от 50
Прибыль с 1 клиента за 5 лет	от 1,25

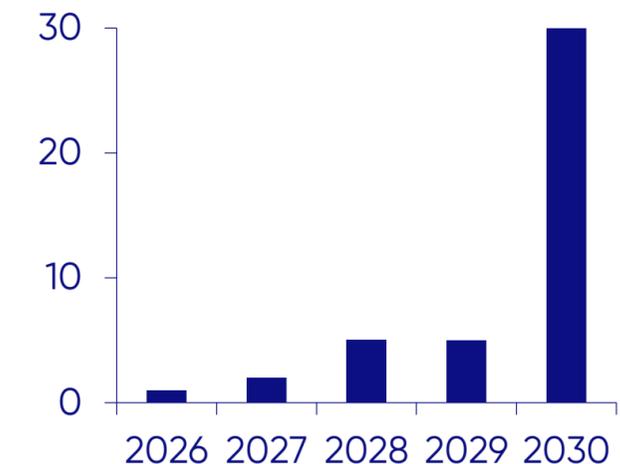
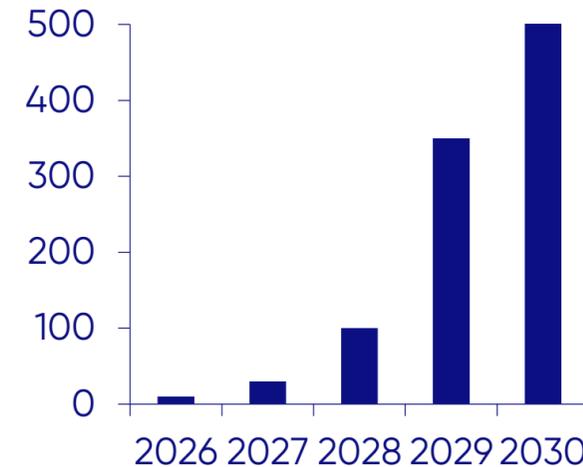
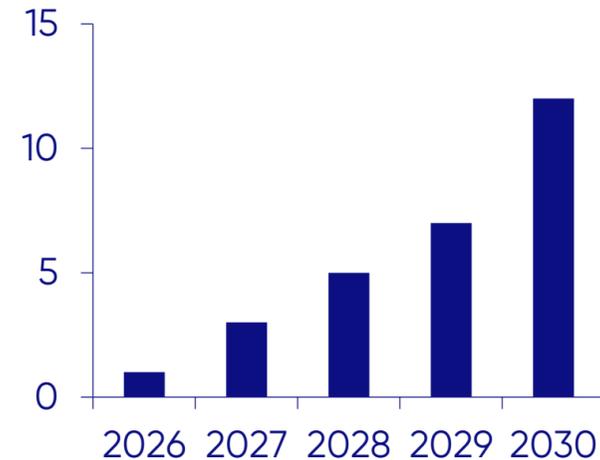
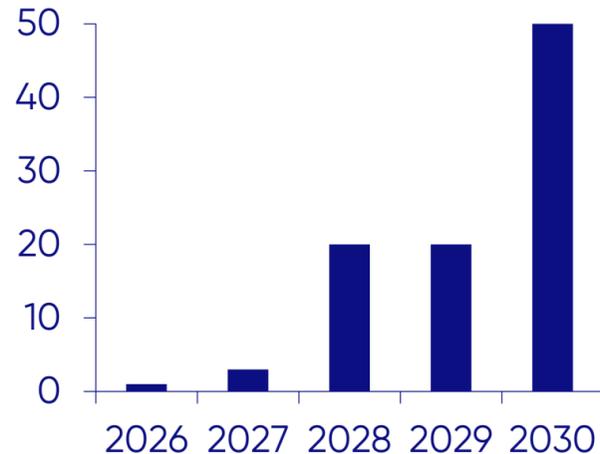
Коэффициент оборачиваемости	10
Маржинальность продаж	30%
Срок возврата инвестиций	от 3 лет

Коэффициент оборачиваемости	6
Маржинальность продаж	30%
Срок возврата инвестиций	от 3 лет

Коэффициент оборачиваемости	180
Маржинальность продаж	35%
Срок возврата инвестиций	от 1 года

Коэффициент оборачиваемости	200
Маржинальность продаж	32%
Срок возврата инвестиций	от 2 лет

Объём продаж (шт.)



Контакты



+7 (999) 440 77 39

Артём Шавшин



clearspace@internet.ru



ЧИСТЫЙ КОСМОС – ЯРКОЕ БУДУЩЕЕ