

АКСЕЛЕРАТОР



**GYROKITE** – непрерывный высотный видеомониторинг



Презентация в рамках очного отбора в Корпоративную акселерационную программу ОАО «РЖД»

15.11.2022

powered by  
**GENERATION** 

**ВНИИЖТ**



# Общая информация о проекте



## Описание проекта

**GYROKITE** - новая технология высотных аэродинамических привязных платформ обеспечит **непрерывный высотный видеомониторинг**, полное покрытие связью 5G.

Экономически эффективная, энергетически автономная, экологически чистая технология.

## Основное технологическое направление

Технологии и технические средства видеомониторинга.

- Интегрированная система безопасности, видеофиксации и информирования.

## Стадия проекта TRL-5

- В ходе НИОКР решены технические проблемы, создана уникальная технология GYROKITE.
- На полноразмерных летающих демонстраторах отработаны аэродинамические схемы.
- Сформирована кооперация СЗФО развития проекта: разработчиков, производства, РАН.

Функциональный прототип

Пилотное производство

Пилотное производство /  
Идут продажи

Серийное производство /  
Идут продажи

# Предлагаемое решение



## Проблема

«Безопасность движения поездов является приоритетом в деятельности РЖД, соблюдению этого требования подчинены все используемые на сети технологии.»

Путевая инфраструктура 85 300 км + обширные территории ОАО «РЖД» недоступны **полному видеоконтролю и покрытию связью 5G** ни наземными, ни орбитальными технологиями.

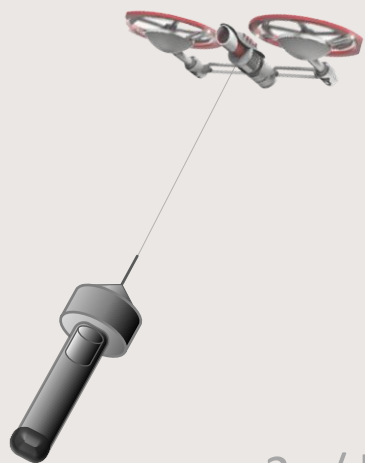
Для охраны, контроля, телеуправления ОАО «РЖД» необходим экономически эффективный **непрерывный высотный видеомониторинг** (без нормативных ограничений дронов =БВС).

## Решение

**GYROKITE** (гирокайт) – новая технология аэродинамических привязных летательных аппаратов, использующая энергию ветра для подъёма и питания полезной нагрузки, **с неограниченным временем полёта и высотой подъёма** в тропосфере, без ограничений ВК РФ и ПивП, с широким диапазоном масштабирования для **видеомониторинга и покрытия связью 5G**.

# Спектр GYROKITE

1. Лёгкие ручные селфи-дроны (b2c), комплекты профессиональной съёмки (b2b).
2. Автоматические комплексы непрерывного высотного видеомониторинга (b2b, b2g).
3. Телекоммуникационные геостационарные атмосферные спутники покрытия 5G.



b2c / b2b

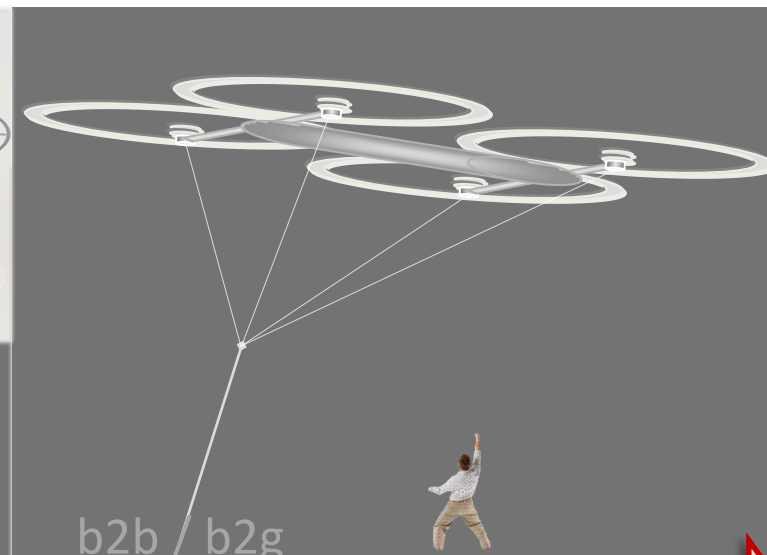
Ручные аппараты  
высотной съёмки



b2b

b2g

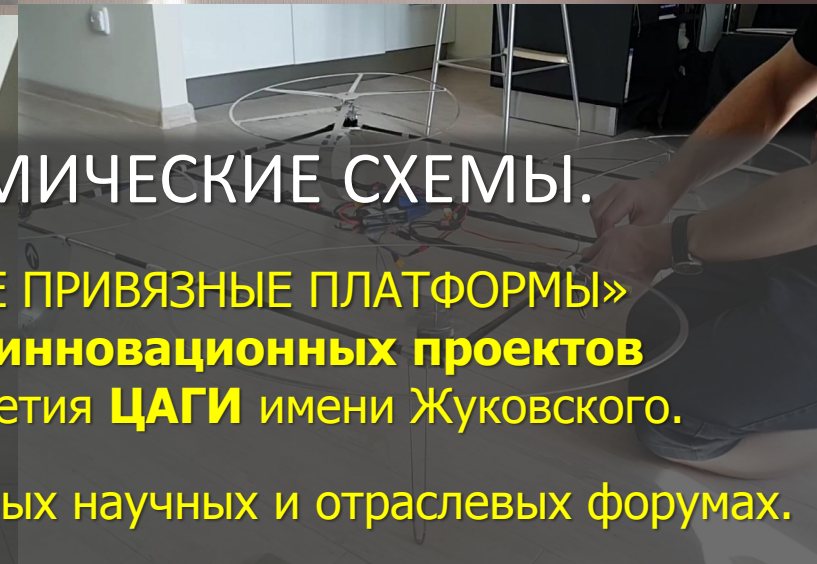
Автоматические комплексы  
непрерывного видеомониторинга



b2b / b2g

ГАС геостационарные  
атмосферные спутники

## TRL – 5 ПОЛНОРАЗМЕРНЫЕ ЛЁТНЫЕ ПРОТОТИПЫ



Отработаны АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СХЕМЫ.

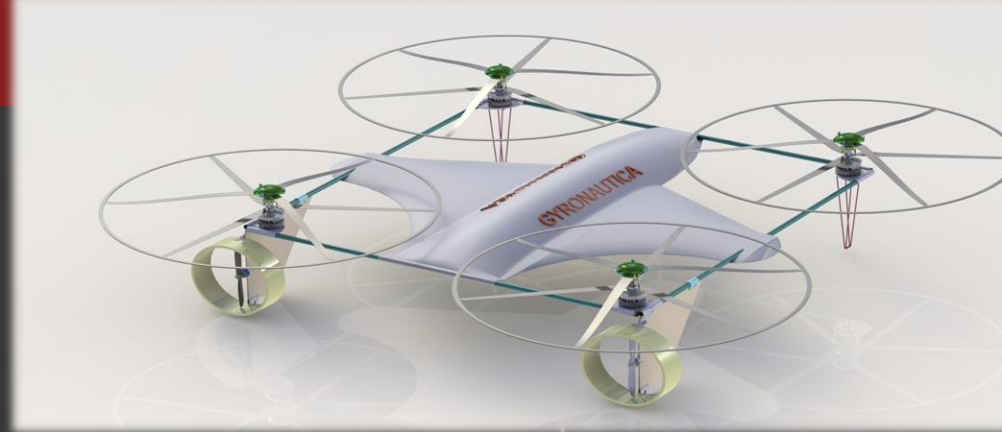
- Проект «ВЫСОТНЫЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРИВЯЗНЫЕ ПЛАТФОРМЫ» финалист III юбилейного **Конкурса инновационных проектов аэрокосмической отрасли** к 100-летию **ЦАГИ** имени Жуковского.
- Проект представлялся на 12 международных научных и отраслевых форумах.



АВТОМАТИЧЕСКИЕ  
КОМПЛЕКСЫ

высотного  
непрерывного  
видеомониторинга  
телеуправления  
охраны

*Корабельный  
Стационарный  
Автомобильный*



высота 0-14 км  
непрерывный  
всепогодный  
бесшумный

оптоволоконный  
надёжный  
закрытый  
канал связи

свобода от  
нормативных  
ограничений БВС

# Достигнутые результаты и дальнейшие шаги

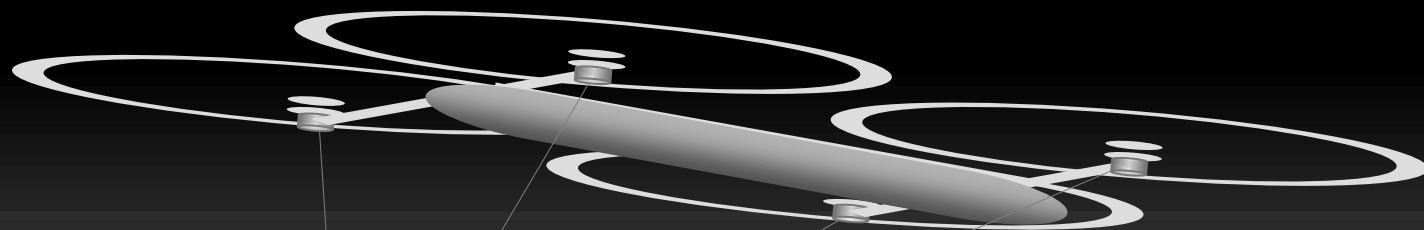


## Сегодня:

- **TRL-5** Полноразмерные летающие демонстраторы  
Завершен цикл НИОКР по аэродинамике роторов, гиросtabilизированных привязных платформ.
- **Технология защищена патентами на ключевых мировых рынках России, США, Канады, ЕС, Китая.**
- Создана кооперация проекта GYROKITE (SKYNET) разработчиков, производства, институтов РАН.  
ООО «GYROKITE» - аэродинамич. привязные ЛА.  
АО «СКТБ РТ» - производство блоков питания.  
ЦКБ АО «ЛОМО» - разрабатывает модули FSO.  
СПб ФИЦ РАН (СПИИРАН), ИПУ РАН, СПб ГУТ, ...

## Планируем:

- 2023 Серийные модели **ручных Гирокайтов**.  
Запуск серийной сборки селфи-дронов b2c, комплектов профессиональной съёмки b2b.
- 2024 Разработка автоматических комплексов высотного видеомониторинга (b2b, b2g).  
Запуск серийной сборки комплексов для ОАО «РЖД», ПАО «Газпром нефть», ...
- 2025 Подъём крупных телекоммуникационных высотных привязных платформ ГАС, Геостационарных Атмосферных Спутников.



# ГАС

## геостационарный атмосферный спутник

- высотная аэродинамическая привязная телекоммуникационная платформа

Высота до 15 км.  
 Горизонт до 400 км.  
 Радиус макросот до 100 км.  
 Площадь покрытия 5G ~30 000 км<sup>2</sup>  
 Масса полезной нагрузки до 300 кг .

← Леер (<2 г/м) < 30 кг / 15 км

СВМПЭ, УНМВРЕ (Уд.прочность= 378 км)  
 СверхВысокоМолекулярный ПолиЭтилен  
 ( Dyneema®, Spectra®, Китай, Россия,  
 Томскнефтехим, Казаньоргсинтез )

- Энергетическая автономность
- Минимальные размеры, масса, стоимость
- Минимальные затраты CAPEX & OPEX
- Минимальная наземная инфраструктура
- Надёжный ОВ канал до Базовой станции
- Высокая мощность передатчиков
- Технология работает на широтах до 80°



# Долгосрочное видение проекта



## GYROKITE – часть технологии SKYNET

**Покрытие 5G РЖД** в 2 этапа по 2 года +70% софинанс. Нац.Проекта ЦифроваяЭкономика

- Этап **1.** Пилотное покрытие 5G **5 ГАС = 1000км ОЖД** РЖД 600 млн ₽ +70% НПЦЭ
  - Этап **2.** Полное покрытие РЖД **100 ГАС = 100% РЖД** РЖД 3 млрд ₽ +70% НПЦЭ
- Быстрый возврат инвестиций **SAM = b2c [5G(30Mx200P) +DTV] +b2b +b2g >100 млрд ₽**

\* **Цена полного покрытия 5G РЖД 3.6 млрд ₽, доходность актива 100 млрд ₽ (>27x)**

**РЖД + SKYNET = единая транспортно-логистическая +телекоммуникационная сеть.**

## Экспансия SKYNET

ОАО «РЖД» владелец ядра SKINET

- Этап **3.** Покрытие 5G России. **+500 ГАС = 100% РФ** SKYNET - кратчайший путь в 6G

- Этап **4.** Континентальная атмосферная телекоммуникационная сеть **SKYNET**

**РЖД → РОССИЯ** → Центральная Азия → Монголия → Китай → Индия → ЮВ Азия → ...

→ Кавказ → Иран → Турция → Ближний Восток → Северная Африка → ...

# Предложение для ОАО РЖД и партнеров ОАО РЖД

**ПРОБЛЕМЫ РЖД имеют ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ**

**ЭКСПЕРТИЗА** технологий проектов Gyronautica  
ЦАГИ, Ростелеком, ЦНИИ, ...

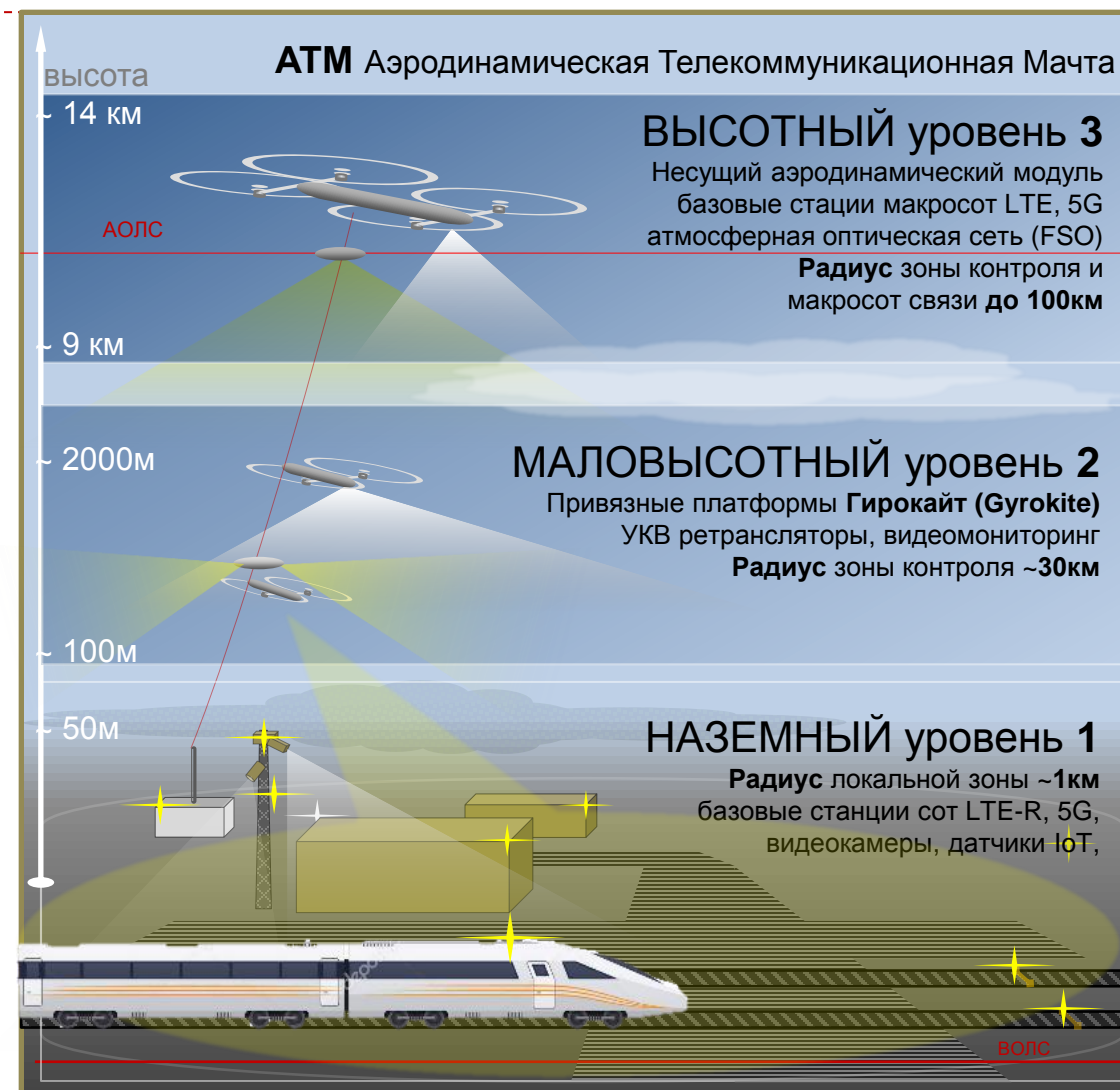
**ЗАКАЗЧИК** экономически эффективных  
и экологически чистых технологий

- GYROKITE – непрерывный видеомониторинг
- SKYNET – высотная сеть покрытия 5G.

**ЛИЦЕНЗИАТ** = технологический лидер,  
владелец ядра национальной сети SKYNET.

**ПИЛОТИРОВАНИЕ** на инфраструктуре РЖД.

Трансконтинентальная сеть ВОЛС **ТТК** - база  
роста континентальной высотной сети SKYNET.



# Эффекты от внедрения



**Непрерывный высотный видеомониторинг** остро востребован для системы СЦБ, охраны.

- Сокращение аварийности, издержек, хищений, потерь, ЧП на инфраструктуре РЖД.
- Повышение эффективности охраны, обеспечения безопасности, сокращение затрат.
- Высотный видеомониторинг **необходим** для перспективных систем телеуправления.
- SKYNET покроем РЖД связью 5G эффективнее вышек, по CAPEX в 20 раз, OPEX в 30 раз.
- Убыточный актив ТТК станет базой высокодоходного актива **SAM > 100 млрд руб.**

## Расчет бюджета пилотного внедрения

На запуск производства комплексов видеомониторинга надо 24 месяца инвестиции **92.8** млн ₽  
( NPV= 284876 тыс.₽, IRR= 9.2% )    2022 - **2.8** млн ₽, 2023 - **46** млн ₽, 2024 - **44** млн ₽

## Другие эффекты (социальные, экологические, геоэкономические, ... )

- Исполнение ФП «Устранение Цифрового неравенства» даст софинансирование 70% НПЦЭ.
- Экологически чистая технология открывает доступ к НОВОМУ глобальному мощному ВИЭ.
- SKYNET масштабный континентальный геоэкономический интеграционный проект. России?

# График реализации пилотного решения



## Этапы и сроки реализации предлагаемого решения

НИОКР шифр «Гирокайт» 2 этапа по 12 месяцев.

2023. Освоение производства ручных гирокайтов высотной съёмки b2c, b2b.

2024. Разработка автоматических комплексов высотного видеомониторинга b2b, b2g.

От момента принятия решения о запуске пилота до начала выпуска и применения комплексов высотного видеомониторинга «Гирокайт» на инфраструктуре ОАО РЖД потребуются 24 месяца.

*Цель  
этапа*

Развитие экологически чистой технологии GYROKITE, запуск серийного производства (1) ручных гирокайтов и (2) автоматических комплексов высотного видеомониторинга.

*Описание  
этапа*

Разработка рабочей конструкторской и технологической документации, проектирование, изготовление, испытания, освоение серийного производства, запуск пилотных серий (1) ручных гирокайтов и (2) автоматических комплексов высотного видеомониторинга.

ноябрь'22

декабрь'22

январь'23

декабрь'23

январь'24

октябрь'24

# Интеллектуальная собственность

- ✓ Патентная монополия на ключевых мировых рынках

## GYRONAUTICA

технологии базовых сегментов реальной экономики  
(дронов, телекоммуникаций, аэромобильности, ...)  
защищены патентами на группу изобретений  
России, США, Канады, Китая, Евросоюза.

RU 2538737 «Ротор Воздушное колесо, ...»  
US 10967964 «AirWheel rotor, ... »  
CA 2996633 «Variable pitch rotor, ... »

Лицензиар - автор патентов  
СТО GYROKITE Кузиков С.Ю.

- ✓ Открыта продажа лицензий **России, США, Канады, ...**

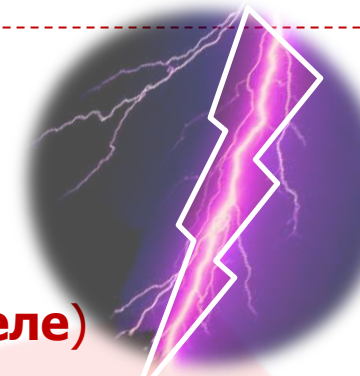


# Конкуренты

GYROKITE технология НЕПРЕРЫВНОГО ВЫСОТНОГО ВИДЕОМОНИТОРИНГА  
энергетически автономная, экологически чистая, экономически эффективная.



Альтернативные технологии **ДЛИТЕЛЬНОГО ВИДЕОМОНИТОРИНГА**,  
 (аэродинамические и аэростатические **на привязном силовом кабеле**)  
 пытаются бороться с ветром, ограничены ветром и высотой, **грозоопасны**,  
 затратны, требуют топливную логистику / электросеть, обслуживающий персонал.



Критерий	GYROKITE	МУЛЬТИКОПТЕРЫ на кабеле	Привязные АЭРОСТАТЫ
Длительность мониторинга	/ сутки / <b>МЕСЯЦЫ</b> / годы	<b>ЧАСЫ</b> / сутки /	часы / <b>СУТКИ</b> / недели
Высота подъёма	✓ до 14 000 м	до 100 - 150 м	до 200 (900) м
Всепогодность / Ветер	✓ Всепогоден / до 50 м/с	⚡ до 15 м/с	⚡ до 15 (20) м/с
Чистый источник энергии	✓ Высотный ветер	✗ Топливо / сеть 🗣️🔌	✗ Топливо / сеть 🗣️🔌
Автоматика / персонал	✓ Автоматический	👤👤 / ? ✓	👤👤👤 + Газ (He, H <sub>2</sub> )
Стоимость летного часа 🕒	✓ <5 %	100 %	150 - 200 %

<p><b>Ключевые партнёры</b></p> <p>Сеть технопарков «КВАНТОРИУМ» - первые оптовые клиенты b2c, партнёры разработки, сеть сбыта, PR-маркетинг.</p> <p><b>Производственные, технологич. партнёры</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. АО «СКТБ РТ» производство (Великий Новгород).</li> <li>2. ООО «Автоматические Системы Спасения», СПб.</li> <li>3. Производители камер, аппаратуры (СПб, РФ, РБ).</li> <li>4. OEM поставки экшен-камер (Sjcam, RunCam, GoPro, ...)</li> </ol> <p><b>Сбыт</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дилерская сеть в России.</li> <li>2. Сеть сбыта в странах ОДКБ.</li> <li>3. Партнёры КНР, БРИКС, Бл.Восток, Африка, Америка</li> </ol>	<p><b>Ключевые виды деятельности</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совершенствование технологии, R&amp;D.</li> <li>2. Запуск серийной сборки</li> <li>3. Продажа продукции.</li> <li>4. Масштабирование, расширение спектра моделей, продукции.</li> <li>5. Патентования моделей на ключевых рынках.</li> <li>6. Продажа лицензий.</li> </ol> <p><b>Ключевые ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Патентная монополия на мировых рынках РФ, США, Канада, Китай, Европы.</li> <li>2. Технические специалисты/инженеры – носители технологии.</li> <li>3. Производственная база серийной сборки.</li> <li>4. Ноу-хау производства.</li> </ol>	<p><b>Уникальные ценностные предложения</b></p> <p>ГИРОКАЙТ – удобный инструмент высотной видеосъёмки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Гиросtabilизированная качественная высотная съёмка</li> <li>• Непрерывный высотный видеомониторинг 24/365.</li> <li>• Низкая себестоимость и цена.</li> <li>• Простая элементная база.</li> <li>• Свобода использования без ограничений и штрафов.</li> <li>• Высота полёта ограничена только длиной леера.</li> <li>• Простое управление 1D/3D. Автоматический комплекс.</li> <li>• Закрытый ОВ-канал связи.</li> <li>• Без таможенных ограничений провоза, экспорта/импорта.</li> <li>• Бесшумность.</li> <li>• Всепогодность.</li> <li>• Надёжное следование,</li> <li>• Гарантированное возвращение.</li> <li>• Экологически чистая технология.</li> </ul>	<p><b>Взаимоотношения с клиентами</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа с технопарками</li> <li>2. Выставки-продажи.</li> <li>3. Web-аудитория, группы в социальных сетях.</li> <li>4. Маркетинговые акции анализа спроса.</li> <li>5. Запросы бизнес-клиентов.</li> <li>6. Госзаказы.</li> </ol> <p><b>Каналы сбыта</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямые оптовые заказы.</li> <li>2. Интернет-магазин.</li> <li>3. Маркетплейсы.</li> <li>4. Торговые сети.</li> <li>5. Экспортные каналы.</li> </ol> <p><b>Продажи лицензий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предприятиям России.</li> <li>2. Сборочные фабрики КНР.</li> <li>3. Производители камер: Sjcam, RunCam, GoPro, ...</li> </ol>	<p><b>Клиенты</b></p> <p>Широкой ассортимент исполнения и комплектов для разных сегментов широкого рынка.</p> <p><b>B2C</b> (рунные селфи-дроны)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптовый покупатель – сеть ТП «Кванториум».</li> <li>2. Videоблогеры.</li> <li>3. Широкий розничный рынок пользователей соцсетей.</li> </ol> <p><b>B2B</b> (профессиональная съёмка)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. СМИ, репортёры, ...</li> <li>2. Муниципальные службы.</li> <li>3. Коммерческие охранные предприятия, кадастр.</li> <li>4. Крупные бизнес заказчики: <b>РЖД</b>, Газпром, Транснефть, ... .</li> </ol> <p><b>B2G</b> (автоматические комплексы непрерывного мониторинга)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Армия, ВМС, флот.</li> <li>2. МЧС, МВД, Погранслужба,</li> <li>3. Минтранс, порты, СМП,</li> <li>4. Минприроды,</li> <li>5. Государственные организации.</li> </ol>
<p><b>Расходы</b></p> <p><b>Стадия старт-ап</b> (проектирование линейки моделей, прототипирование, патентование, запуск производства, расходы на соисполнителей, упаковка, наладка каналов сбыта, ...)</p> <p><b>Основные траты:</b> проектирование, промышленный дизайн, оборудование, материалы, серийная сборка, ФОТ, аренда, налоги, маркетинг, ...</p>		<p><b>Потоки поступления доходов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Привлечение грантов, кредитов, инвестиций.</li> <li>2. Реализация продукции B2C, B2B, B2G.</li> <li>3. Продажа лицензий России, США, Канады, Европы, Китая.</li> <li>4. Лицензионные отчисления.</li> </ol>		

# Команда проекта GYROKITE



Елена  
Владимировна  
Яропольская

**CEO, CFO**

Генеральный директор.  
Руководство проектом,  
юридическим лицом



Сергей  
Юрьевич  
Кузиков

**CTO, CRO**

Технический директор  
Главный конструктор,  
Лицензиар технологи



Лидия  
Ивановна  
Кошелева

**COO, CCO**

Операционный директор  
Интегратор, технолог,  
Запуск производства



Сергей  
Михайлович  
Матросов

**CMO, CBDO**

Директор по маркетингу  
Экономика проекта,  
Бизнес модели рынков

**Вишневский Владимир Миронович**, advisor, Д.т.н, профессор МФТИ, ИПУ РАН, академик МАС, ...  
действительный член IEEE Communication Society, ...

*\* В команде проекта Gyronautica молодые конструкторы студенты СПб ГУАП, ИТМО, СПбПУ*



# Кооперация проекта



## Санкт-Петербург

## Разработчики технологии

- СКБ «Гиронавтика» Разработчик, лицензиар технологии высотных платформ ГАС  
СКБ «СТЕЛС» Разработчик высокоэффективных сверхширокополосных ФАР  
ЦКБ АО «ЛОМО» Разработчик модулей стратосферной оптической связи FSO

## Великий Новгород

## Промышленное производство



- ООО «Гирокайт» Серийное производство комплексов высотного видеомониторинга  
АО «СКТБ РТ» Специальное конструкторско-технол.бюро по релейной технике  
АО НПП «Старт» Научно-производственное предприятие (теперь АО «СКТБ РТ»)

## РАН

## Научно-методическое сопровождение



- СПб ФИЦ РАН ФГБУН СПб Федеральный исследовательский центр РАН (СПИИРАН)  
ИПУ РАН ФГБУН Институт проблем управления им.Трапезникова РАН (Москва)

# GYROKITE SKYNET

**БЕЗОПАСНОСТЬ** движения поездов является приоритетом в деятельности РЖД, соблюдению этого требования подчинены ВСЕ используемые на сети технологии.

## GYRONAUTICA

ключевые технологии  
базовых сегментов  
реальной экономики

- дроны
- видеомониторинг
- телекоммуникаций
- чистая энергетика
- аэромобильность

Сайт

Email

телеграм

телефон

СТО



## Контакты

ООО «Гирокайт»

Великий Новгород

[gyronautica.ru/rnd](http://gyronautica.ru/rnd)

[gyronautica@mail.ru](mailto:gyronautica@mail.ru)

@gyronautica

+7 911 227 1215

Сергей Кузиков

ВЫСОТА



Воздушный змей

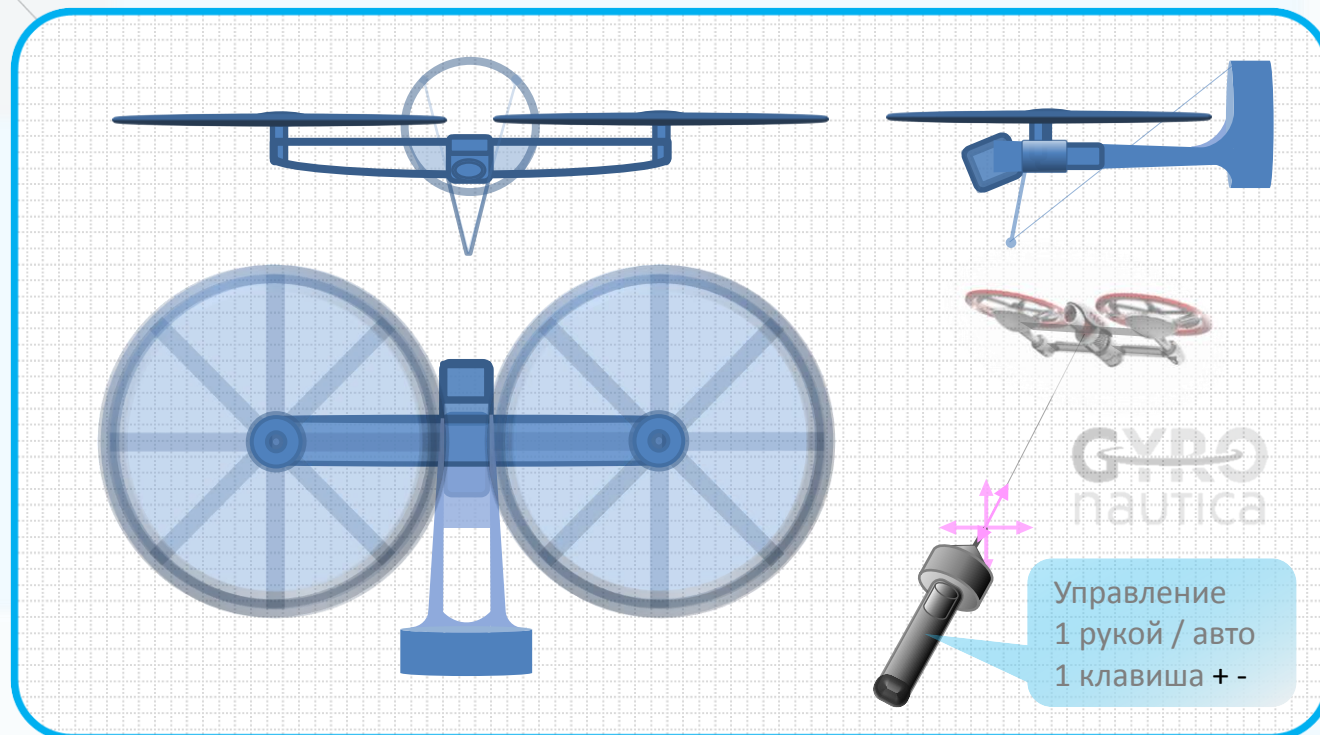
- ✓ Длительный полёт
- ✓ Минимальный вес
- ✓ Низкая стоимость
- ✓ Всепогодность
- ✓ Бесшумность
- ✓ Надёжность
- ✓ Простота использования



SelfieStick  
Селфи-палка

## GYROKITE

управляемый змей с вертикальным взлётом



Управление  
1 рукой / авто  
1 клавиша + -

*Непрерывная высотная  
качественная съёмка  
по цене селфи палки*



Мультикоптер

- ✓ Высотная съёмка
- ✓ Вертикальный взлёт
- ✓ Сопровождение  
Auto Selfie + Follow me
- ✓ Стабилизация кадра
- ✓ Интуитивное управление 1D/3D

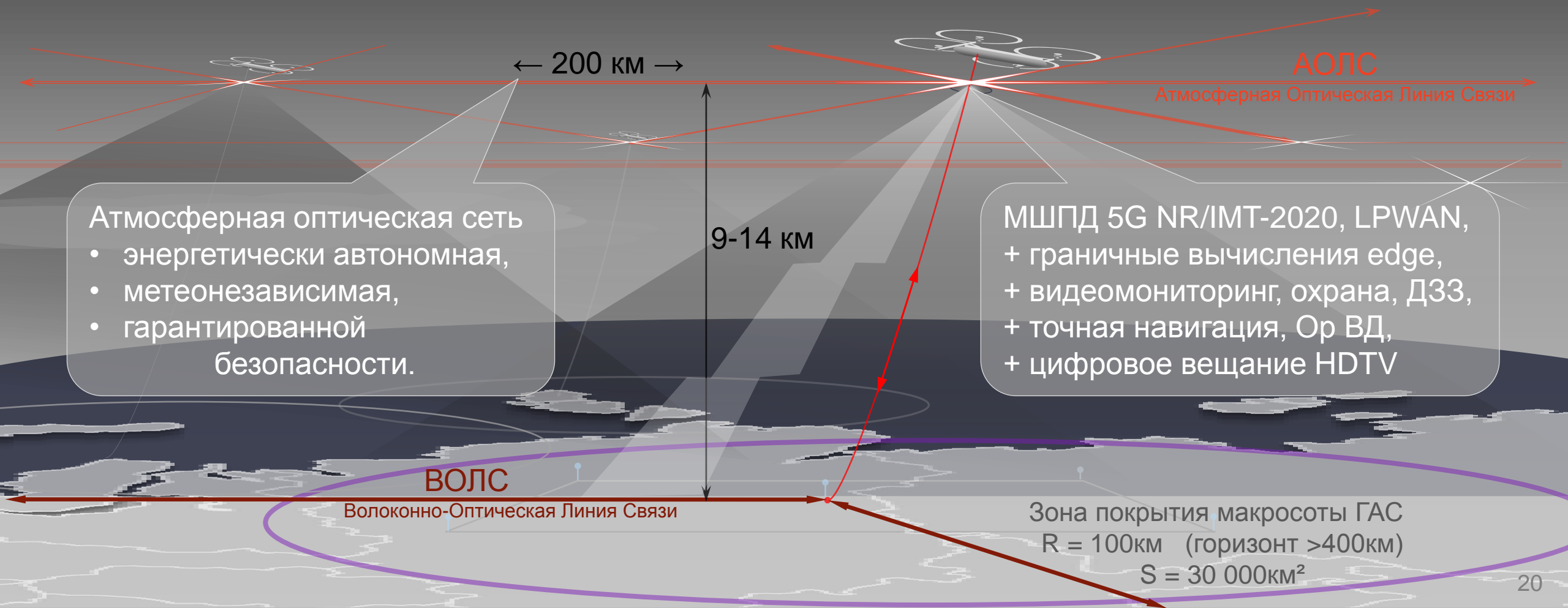


Стедикам

СТОИМОСТЬ

Geostationary Atmospheric Satellite Network with Free Space Optics (FSO)

## Сеть Геостационарных Атмосферных Спутников



Атмосферная оптическая сеть

- энергетически автономная,
- метеонезависимая,
- гарантированной безопасности.

МШПД 5G NR/IMT-2020, LPWAN,  
+ граничные вычисления edge,  
+ видеомониторинг, охрана, ДЗЗ,  
+ точная навигация, Ор ВД,  
+ цифровое вещание HDTV