



III КОНКУРС
ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ
АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

ФИНАЛ



ГЕОСТАЦИОНАРНАЯ АТМОСФЕРНАЯ СЕТЬ



GYRONAUTICA - Welcome to the Future
новые технологии телекоммуникаций и транспорта

Сергей Кузиков
CEO Gyronautica LLC

Где Интернет?

2/3 территории Земли не покрыты связью.

1/2 человечества не имеют доступа в сеть.

United Nations «Global Broadband Progress» Report for 2017

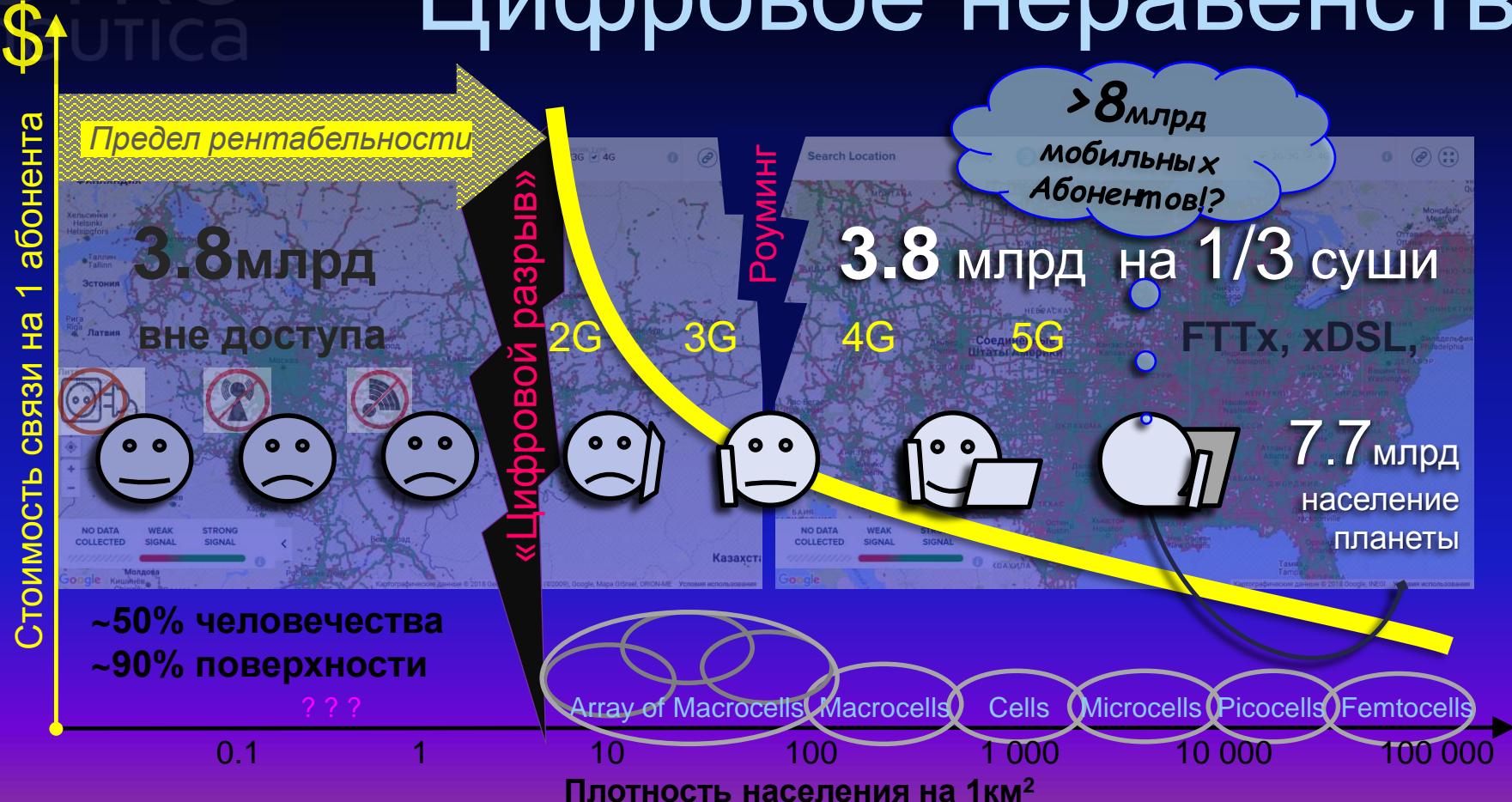
Почему ?



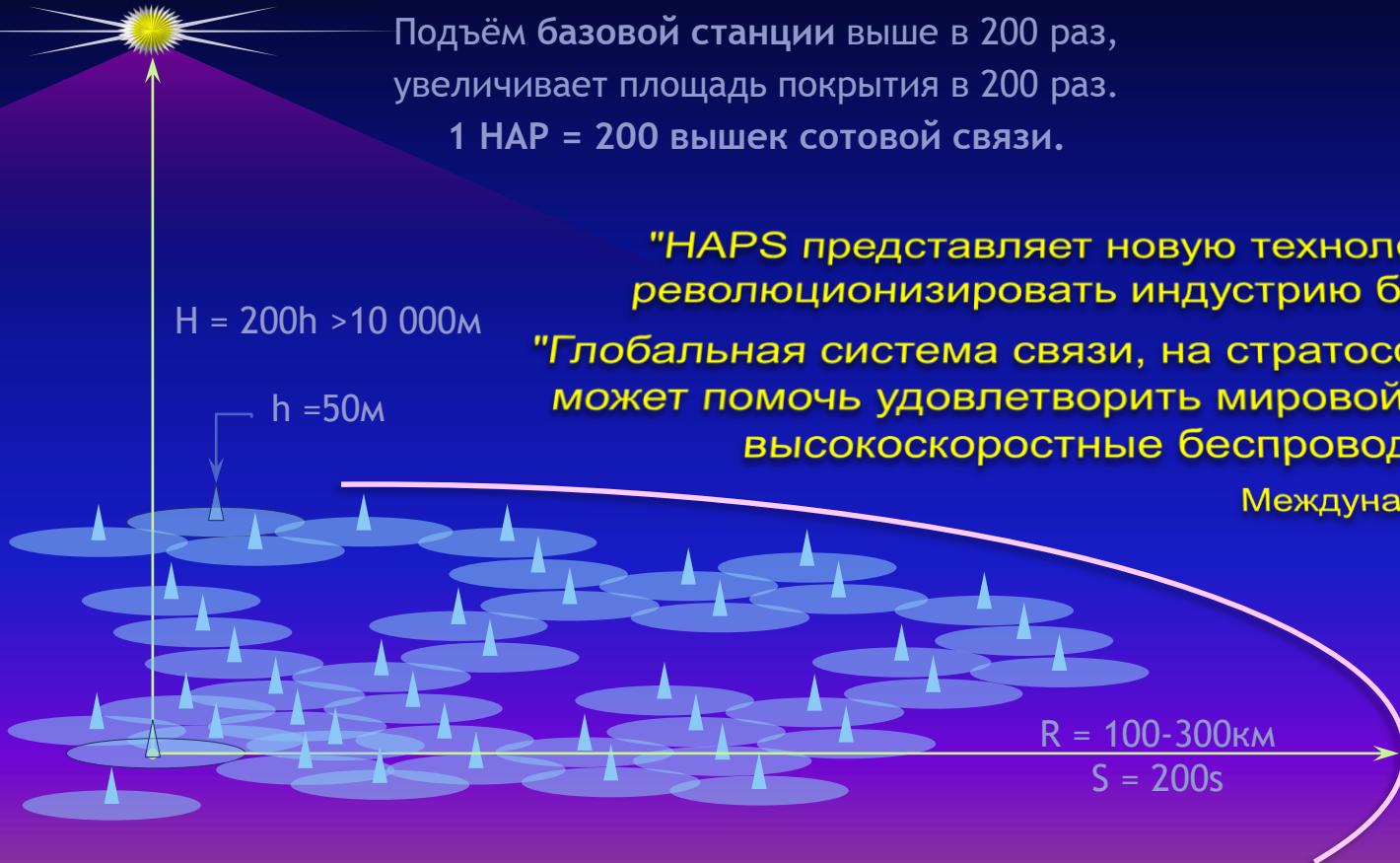
- Низкая плотность абонентов.
- Удалённость от магистральных каналов.
- Нет источников энергии.



Цифровое неравенство



Телекоммуникации НАРс



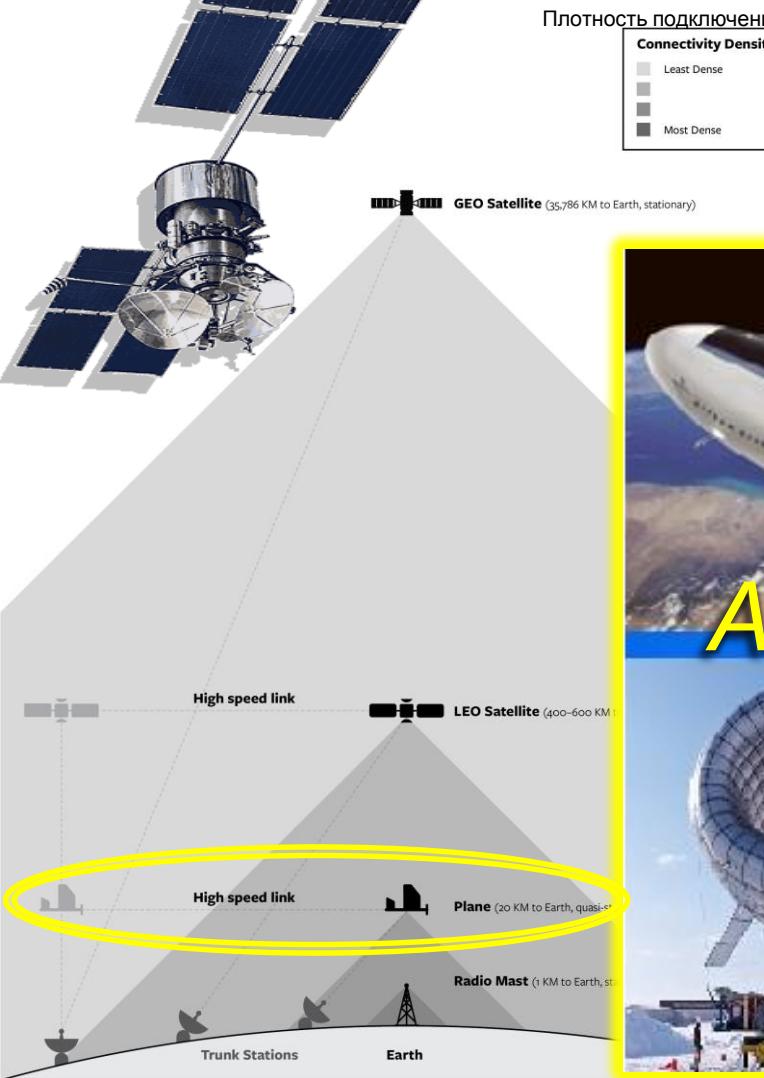
Подъём базовой станции выше в 200 раз,
увеличивает площадь покрытия в 200 раз.
1 НАР = 200 вышек сотовой связи.

High Altitude Platforms
Высотные платформы
Атмосферные спутники

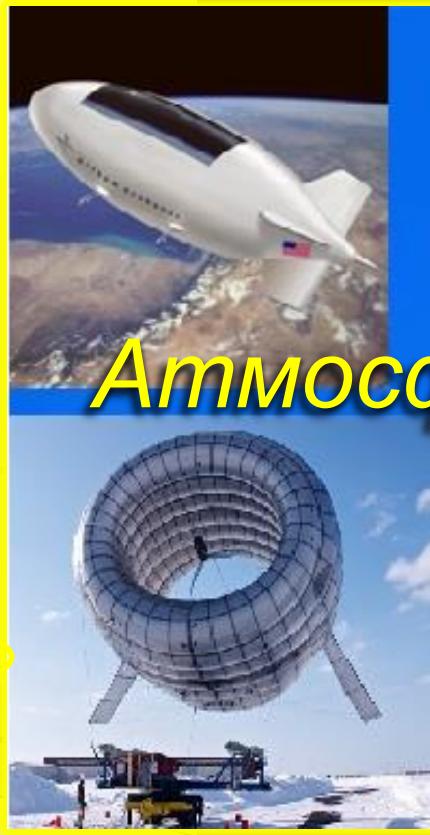
"HAPS представляет новую технологию, которая может революционизировать индустрию беспроводной связи".
"Глобальная система связи, на стратосферных платформах может помочь удовлетворить мировой спрос на доступные высокоскоростные беспроводные коммуникации".

Международный союз электросвязи

Выше - лучше?



Технологии НАРс



Атмосферные спутники

Энергетика связи

СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ

1 кВт/м² – низкая плотность
 15-20% - низкий КПД панелей.
 - 90% на борьбу ветром.
 => Тяжёлые аккумуляторы
 => Гигантские размеры
 => Высокая стоимость.

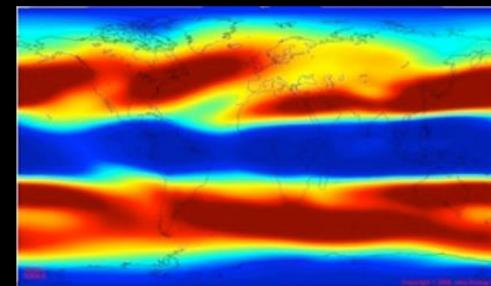
Comparison of Mean Power Density (kW/m²)



Surface Solar



Surface Wind @ 50m



Wind @ 10,000m

ВЫСОТНЫЙ ВЕТЕР -

глобальный, мощный, надёжный.
 Стабильная энергия 5-10 кВт/м².

Минимальные габариты, вес
 и стоимость платформы.



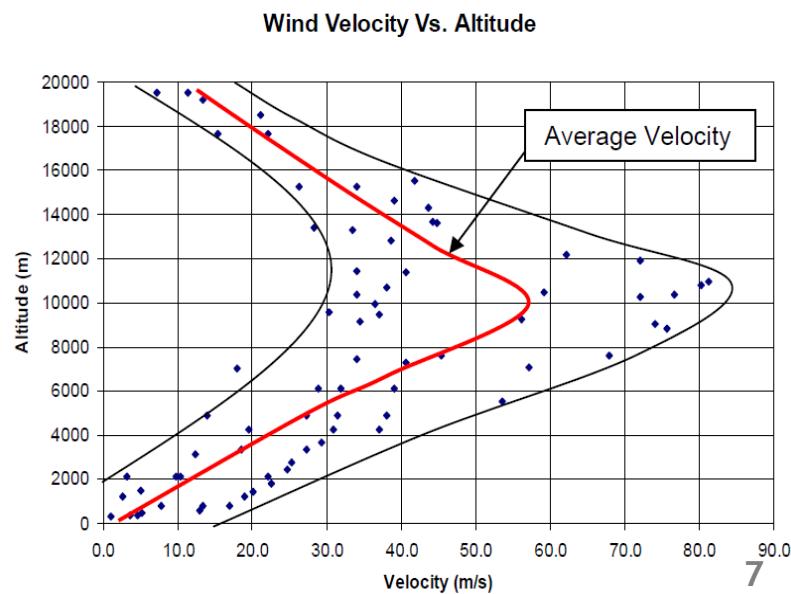
Сравнение средней мощности потока (кВт/м²)

Высотная ветроэнергетика



Проблема: Традиционные несущие винты
имеют низкое аэродинамическое качество, непрочны,
не способны работать в разных режимах.

*Высотный ветер -
мощный надёжный источник.
Единственный в Арктике.*

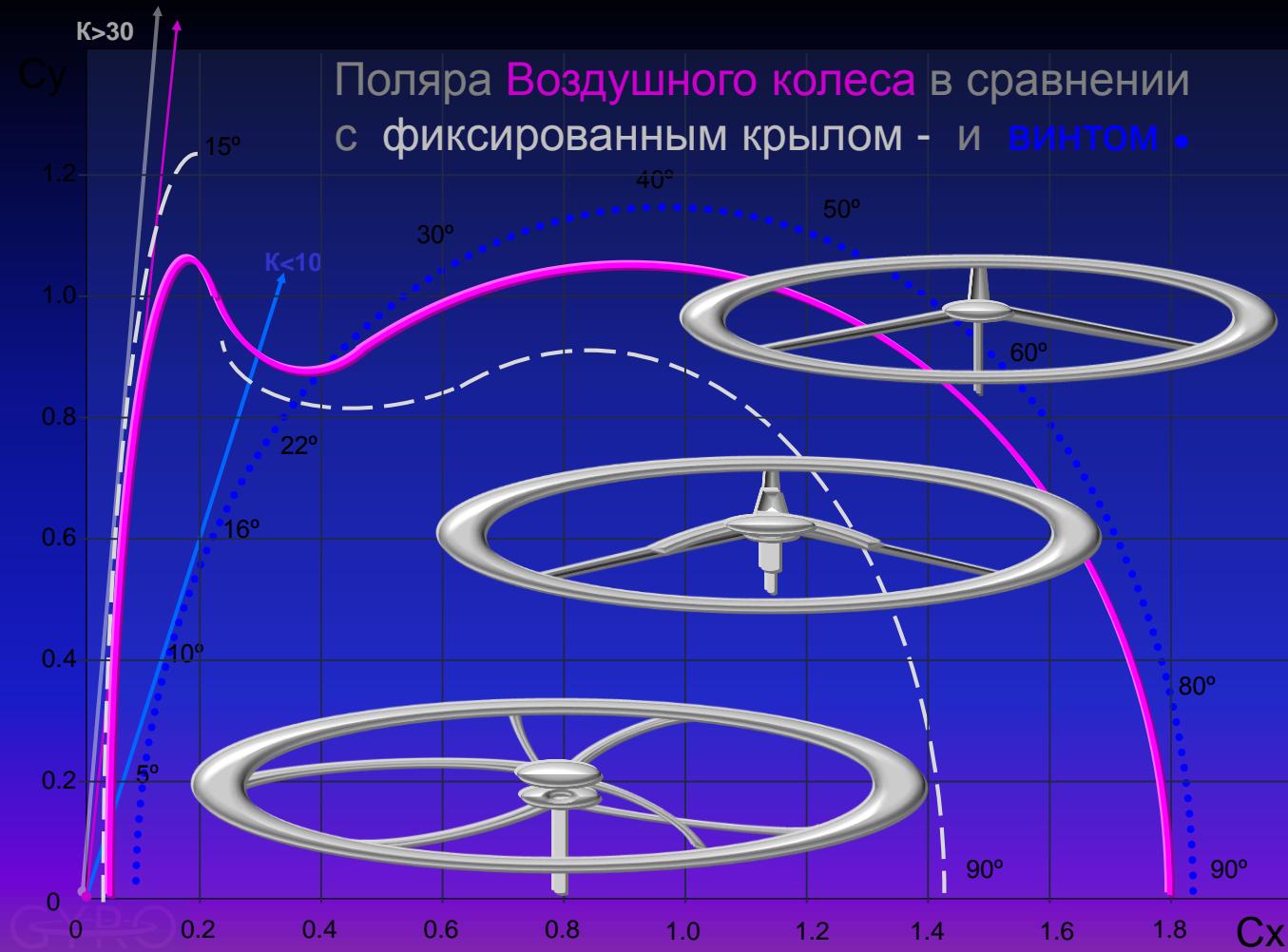


Решение

Ключевой элемент технологии - ротор
Воздушное колесо.

Работа в 3 режимах:
вертолётном,
авторотации,
ветротурбины

Максимальные:
аэродинамическое
качество, прочность,
угол возвышения,
КПД, КИЭВ, ...



Решение



Геостационарный Атмосферный Спутник

GAS geostationary atmospheric satellite

- высотная аэродинамическая привязная платформа
на несущих роторах Воздушное колесо.

Высота до 14 км,
Горизонт до 400 км,
Площадь покрытия
от 30 000 км²,
до 300 000 км².

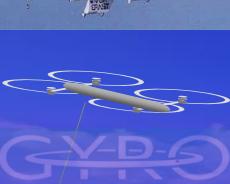
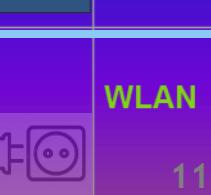
• СВМПЭ / ИНМРЕ
(Dyneema®, Spectra®, ...)
удельная прочность = 378км

- ✓ Энергетическая автономность.
- ✓ Максимальная надёжность и
мощность энергоснабжения ПН.
- ✓ Минимальные габариты,
стоимость платформы
и стоимость лётного года.
- ✓ Надёжный оптоволоконный канал до БС.
- ✓ Работоспособность в высоких широтах.

Классификация НАРс

ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

		Баллистические (космические)	<i>Атмосферные спутники</i>	
Подвижные	Низкоорбитальные спутники	Аэростатические	Аэродинамические	
Геостационарные	Геостационарные спутники	Привязные аэростаты	+ Воздушные змеи, + Привязные коптеры = Гиропланеры	

экзосфера 	Технологии HAPs	↑H км R км→	Стоимость связи (региона)						Энергетика покрытия	Min. Rang
термосфера 	Низкоорбитальные группировки спутников Starlink, OneWeb, O3b, Telesat, LeoSat, Сфера	↑300-8063 350-2500→	Затраты \$M	CAPEX	OPEX					
стратосфера 	Аэростатические атмосферные спутники Loon (Google)	↑18-23 40→	1000	100	10	1	0.1			400 000 WWAN
	Аэродинамические атмосферные спутники Helios (NASA), Aquila (Airbus), Zephyr (Facebook),	↑15-25 <100→	1000	100	10	1	0.1			WRAN
	Геостационарные аэродинамические атмосферные спутники GYRONAUTICA	↑<14 100-300→	1000	100	10	1	0.1			WRAN WMAN
тропосфера 	Вышки сотовой связи	↑<0.05 0.1-20→	1000	100	10	1	0.1			WLAN 11

Конкуренция

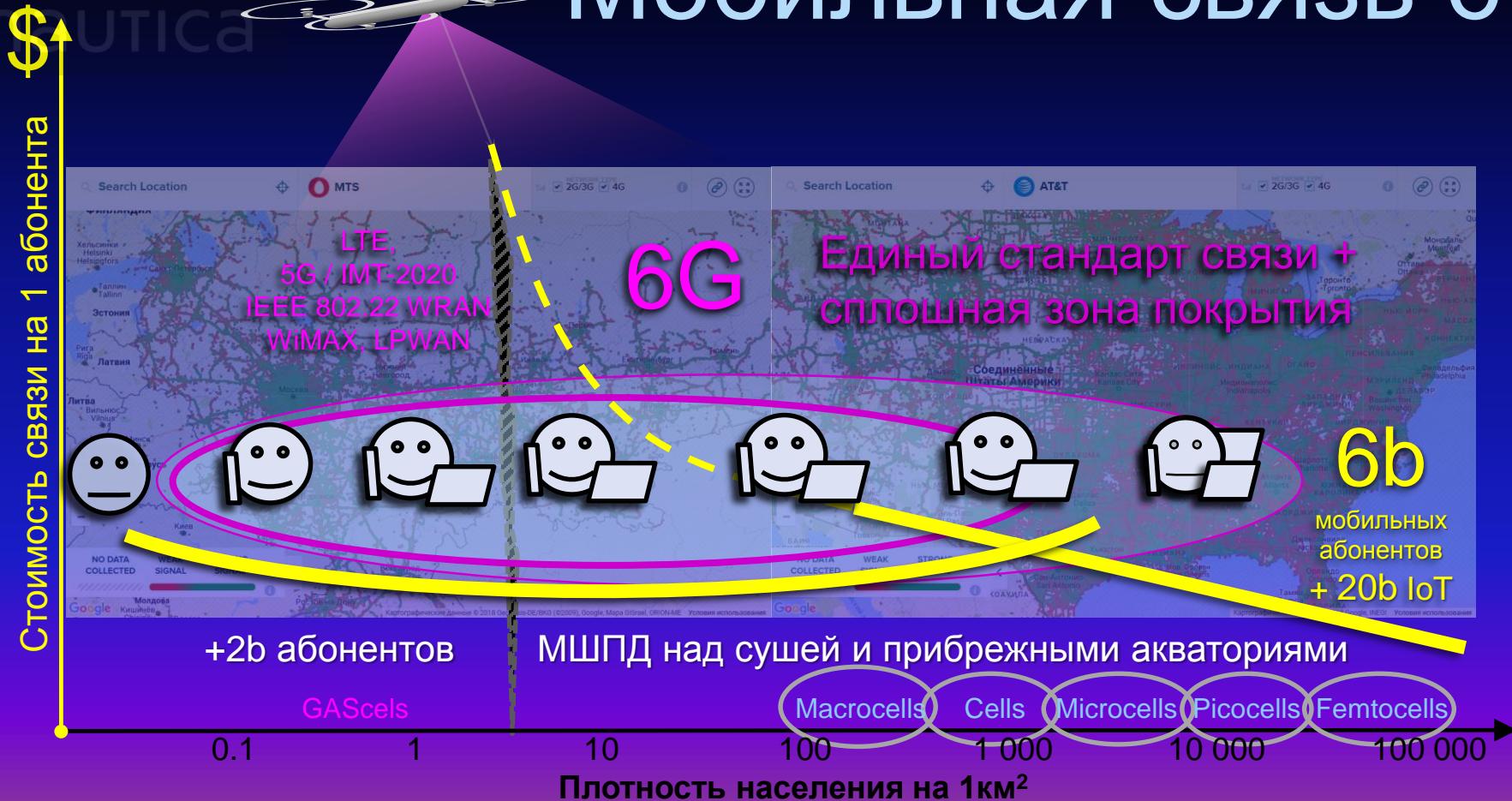
Технология

Геостационарных Атмосферных Спутников
защищена патентом и заявками до 2033 года.



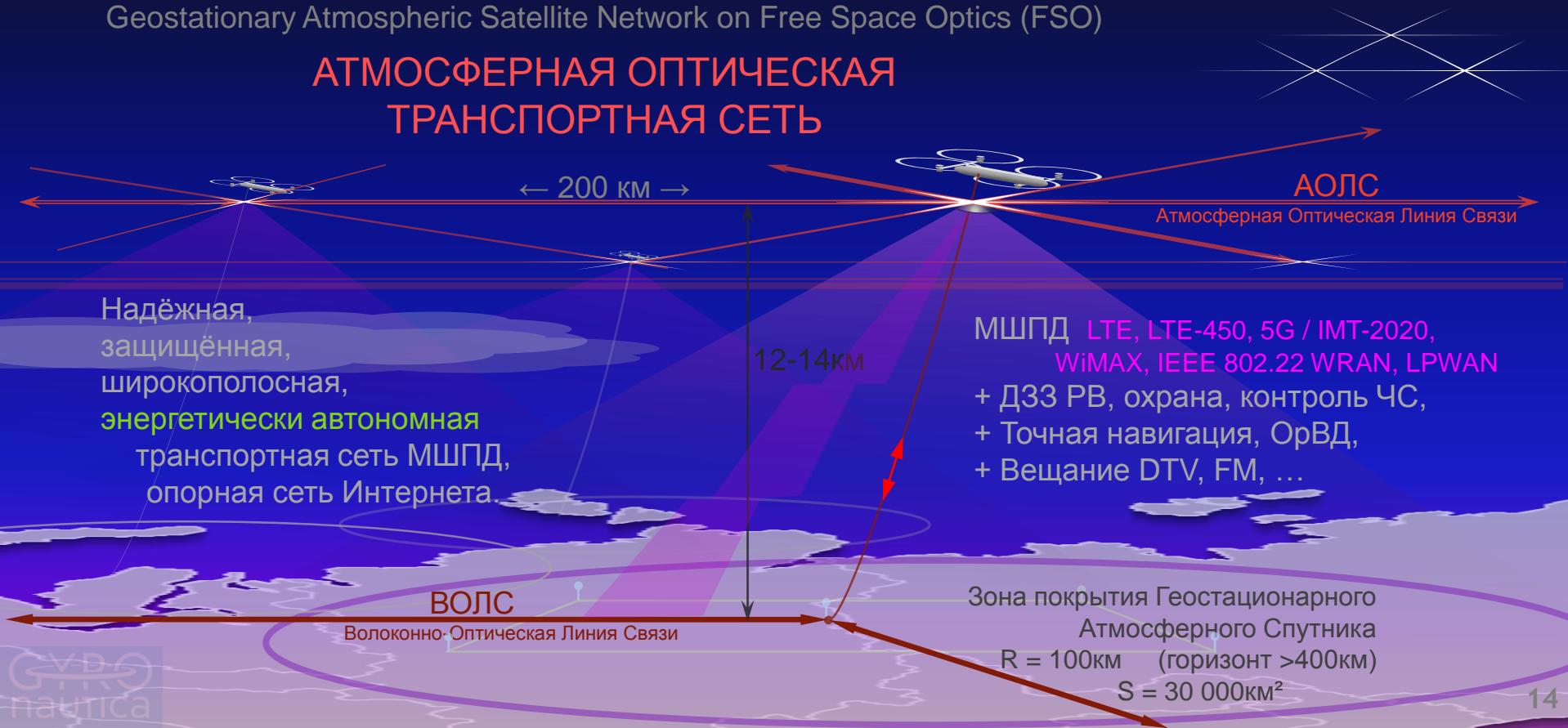
- ✓ Стоимость покрытия на порядки ниже конкурентов.
- ✓ Максимальная мощность сигнала в прямой видимости БС.
- ✓ Совместимость и дополнение технологий сотовой связи.
- ✓ Органичное сочетание с магистралями ВОЛП.
- ✓ Магистральная опорная сеть Интернета АОЛС.
- ✓ Комплексное решение проблем связи, ДЗЗ, навигации, ...

Мобильная связь 6G



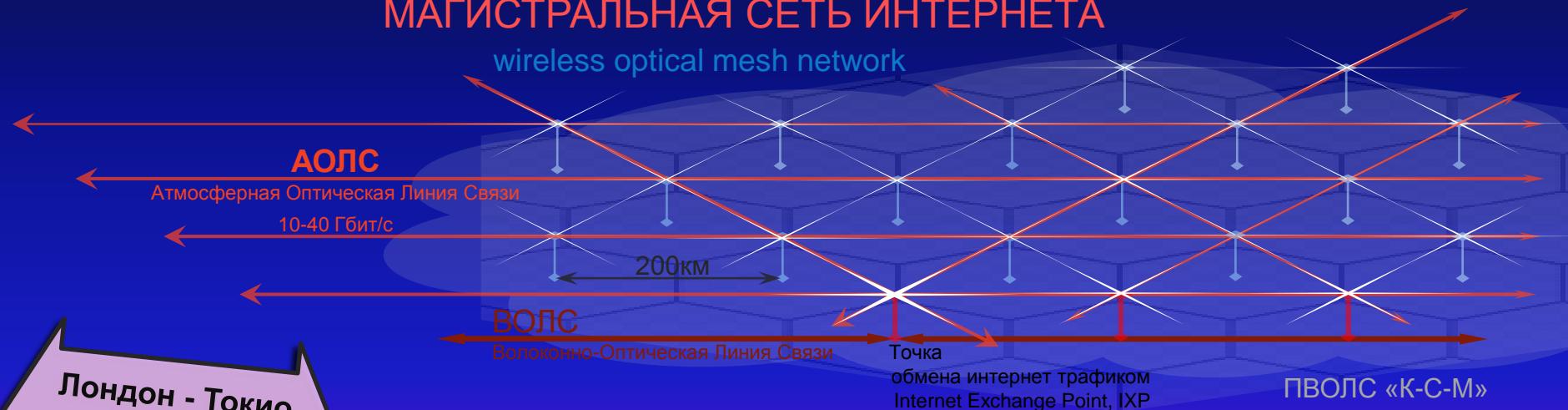
Geostationary Atmospheric Satellite Network on Free Space Optics (FSO)

АТМОСФЕРНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СЕТЬ



Geostationary Atmospheric Satellite Network on Free Space Optics (FSO)

АТМОСФЕРНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ МАГИСТРАЛЬНАЯ СЕТЬ ИНТЕРНЕТА



- Стратосфера прозрачнее и дешевле оптоволокна.
- Отсутствуют нелинейные искажения сигнала.
- Скорость сигнала в АОЛС выше ВОЛС на 50%.
- Каждый ГАС добавляет ~3 АОЛС по ~200км.

200км ВОЛС ~ 555 МР
3x200км АОЛС < 10 МР

Geostationary Atmospheric Satellite Network on Free Space Optics (FSO)

Сервисы ГЕОСТАЦИОНАРНОЙ АТМОСФЕРНОЙ СЕТИ



- Комбинации сервисов
- Автонавигация
- Социальные сети
- Охрана объекта
- Теленаблюдение
- Строительство
- Телеуправление



Российский рынок

Национальный проект ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА	Σ бюджет	1 635 млрд ₽
Федеральная программа Информационная инфраструктура	-	7724млрд ₽
- ФП Устранения цифрового неравенства в России (до 2024г)	-	168 млрд ₽
+ Программа «Сфера» 640 КА «Гонец» (10МА - 9.6/64кбит/с)	-	300 млрд ₽
? Программа «Государево око» КА ДЗ3 «Ресурс-ПМ» (0.4м)	-	??? млрд ₽

600 ГАС (100+500) покроют полностью Россию (17млн.км² + 61т.км границы + ИЭЗ):

- + **Мобильный ШПД** (LTE, 5G/IMT-2020, IEEE802.22 WRAN, LPWAN, ...).
- + **Атмосферная оптическая сеть** - 360 000 км магистральных АОЛП.
- + **Контроль территорий**, охрана границ, коммуникаций, лесов, акваторий, ВП, зон ЧС, ...
- + **Национальная система сверхточной навигации**.
- + **Эфирное телерадиовещание** FM, DTV, HDTV, UHDTV,
- + Аэронавигация (АЗН-В), ОрВД, метеорология, ...

Государственные соинвестиции из бюджета НПЦЭ ~2%

R&D и CAPEX комплексного проекта на 4 года - 30 млрд ₽

50 млн.абонентов * тариф 100 ₽/мес = SOM 60 млрд ₽/год



Мировой рынок

2 млрд. новых абонентов готовы получить мобильную связь
+
и доступ во всемирную сеть.

2 млрд. абонентов сотовой связи (~50%) готовы:

- расширить зону доступа в Интернет на суше, в воздухе, в прибрежных акваториях.
- увеличить стабильность скоростного МШПД.
- снизить тарифы на мобильную связь.
- забыть про роуминг.

10 млрд. устройств и датчиков IoT нужен выход в сеть (LPWAN).

Геостационарные атмосферные спутники (ГАС) способны расширить и покрыть рынок МШПД объёмом

SOM > \$30 млрд / год

Оценка рынка спутникового МШПД Starlink 2025 Илон Маск



ООО «Гиронавтика»

Команда

Генеральный директор

Кузиков Сергей Юрьевич

сооснователь компании,
расчёт и проектирование,
автор и владелец патентов

Директор по развитию бизнеса

Кузиков Даниил Владимирович

сооснователь компании,
опыт проектного и продуктового
менеджмента в международных стартапах

Финансовый директор

Вишневский Владимир Миронович

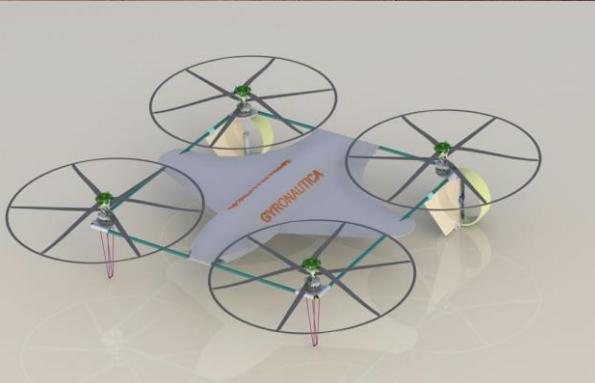
доктор технических наук, профессор, академик Международной академии связи
и Нью-Йоркской академии наук, действительный член IEEE Communication Societ

Консультант, advisor

В команде проекта квалифицированные молодые конструкторы.
К проекту подключаются предприятия разработчики элементов технологии.



Текущий статус проекта



- ✓ Заявки на патенты: США, ЕвроСоюз, Китай, Канада.
- ✓ Отработка технологий производства ВК и компонентов.
- ✓ НИОКР, демонстраторы привязных гиропланеров.
- ✓ Формирование команды партнёров.
- Отладка системы управления полётом платформ.
- Разработка конструкторской документации.
- Подготовка производства лёгких платформ.



Проект

ГЕОСТАЦИОНАРНАЯ АТМОСФЕРНАЯ СЕТЬ

www.gyronautica.ru

gyronautica@mail.ru

gyronautica@gmail.com

Контакты

ооо Гиронавтика

CEO Кузиков Сергей Юрьевич

мт.+7 911 227 1215

Спасибо за внимание