



GYRONAUTICA

000101111010110
000101101101011
110010101100001
011100101101010
100100101000001
010010010111010
100101001010101

FORUM.
DIGITAL

6G

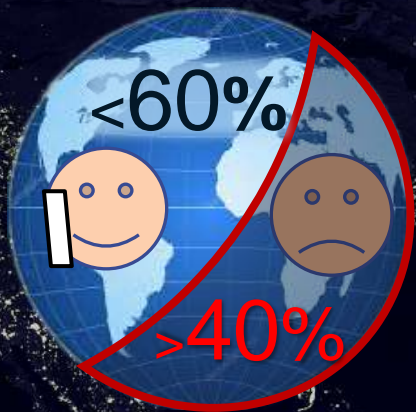
SKYNET

ГЕОСТАЦИОНАРНАЯ АТМОСФЕРНАЯ СЕТЬ

26.08.2022

GYRONAUTICA CEO Кузиков Сергей

«ВНЕ ДОСТУПА»

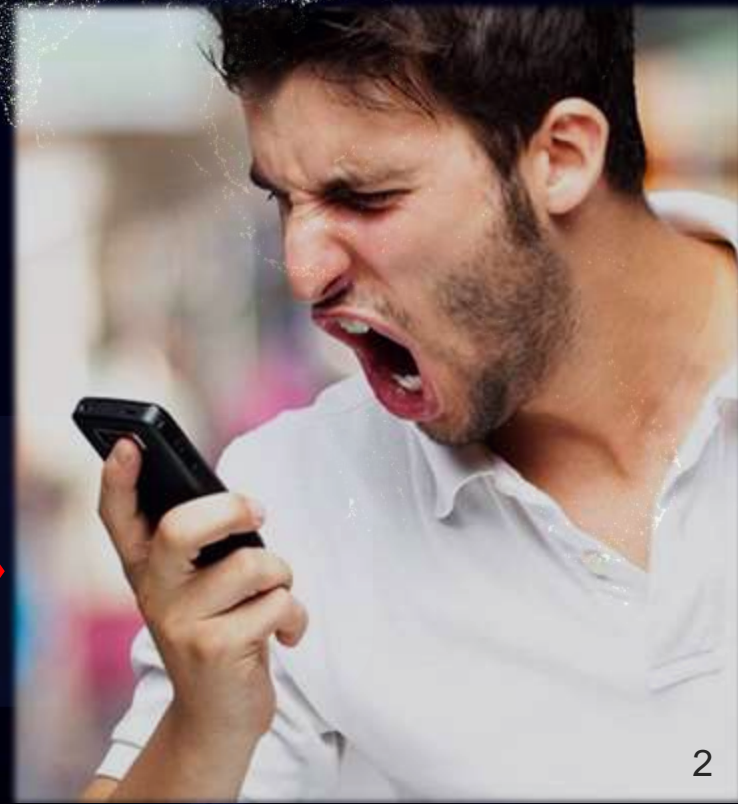


3/4 ТЕРРИТОРИЙ

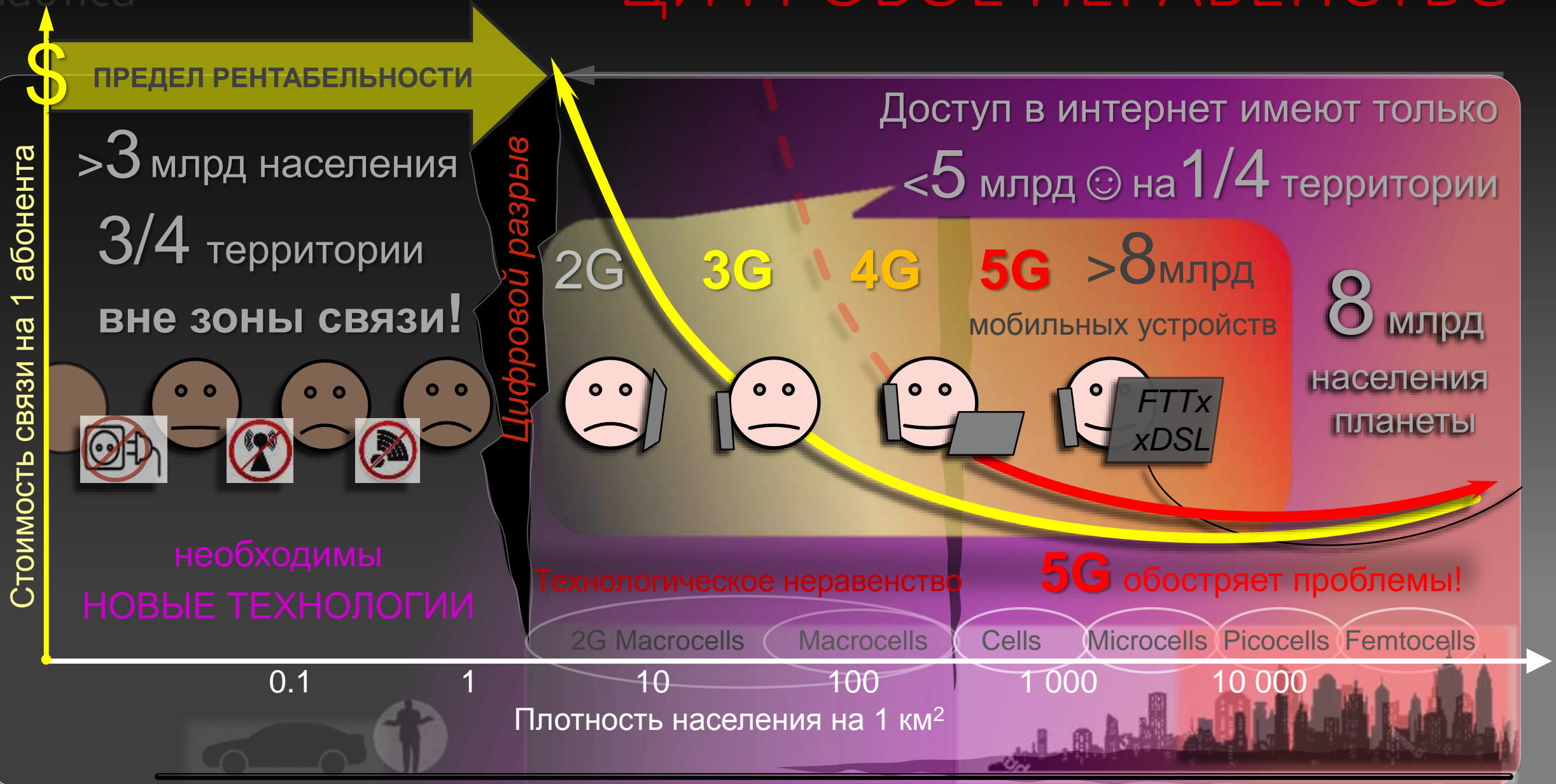
2/5 ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

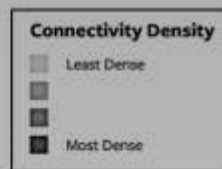


ОБОСТРЯЕТСЯ
«ЦИФРОВОЕ НЕРАВЕНСТВО»
МИРОВАЯ ПРОБЛЕМА



ЦИФРОВОЕ НЕРАВЕНСТВО





СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ
Только TV, телефония, ФШПД
через громоздкие терминалы
ВНЕ ПОМЕЩЕНИЙ

High speed link
LEO Satellite (400-600 KM to Earth)

High speed link
Plane (30 KM to Earth, quasi-stationary)

Radio Mast (1 KM to Earth, stationary)

Trunk Stations
Earth

Технологии HAPs

High Altitude Platforms
Высотные платформы
Атмосферные спутники

ТОЛЬКО
БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ СС
с высоты до 20 км
расширяет ЗОНУ ПОКРЫТИЯ
на дальность до 100 км

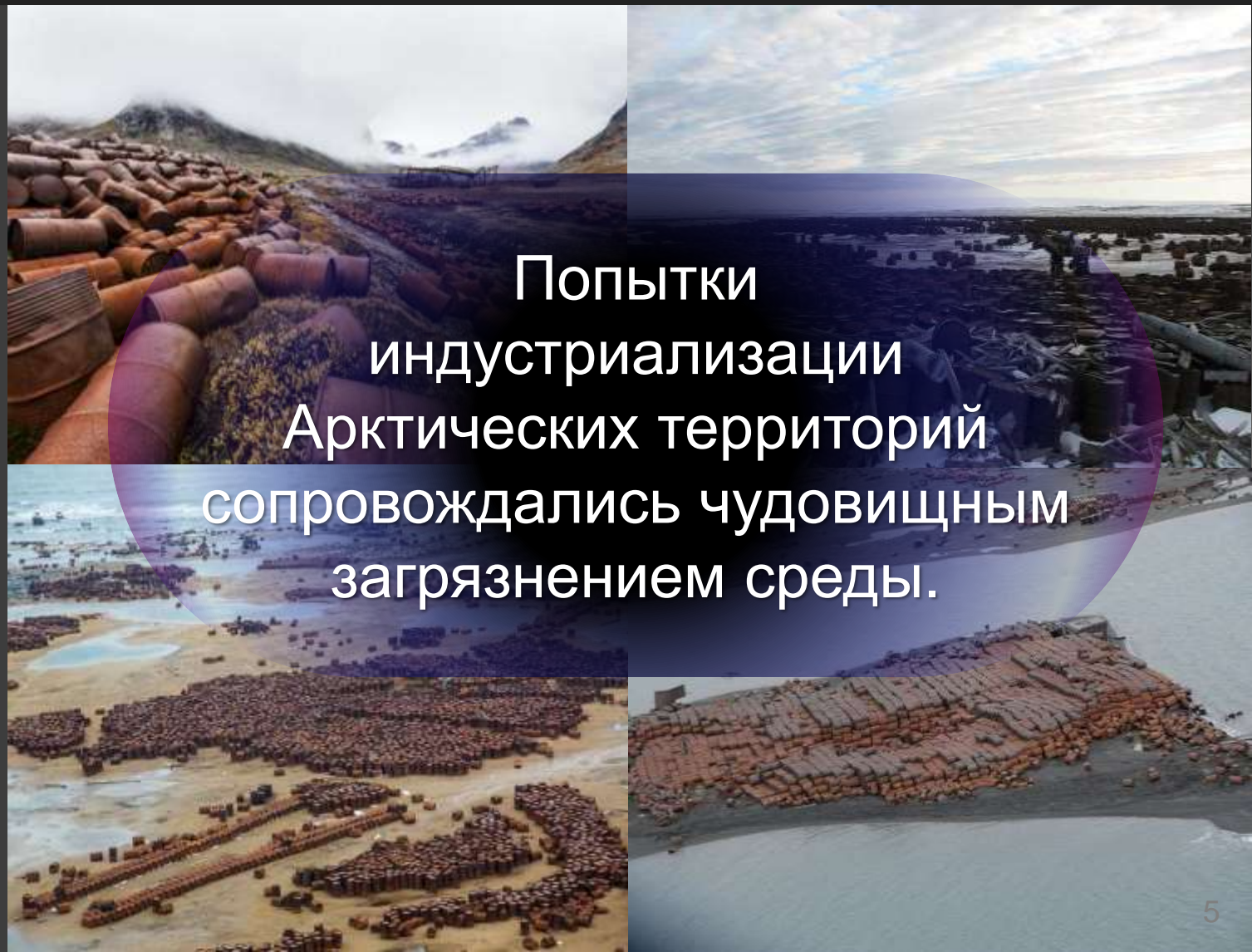
← ТОЛЬКО
АТМОСФЕРНЫЕ СПУТНИКИ

способны расширить зону покрытия сотовой связи

12%

мировой энергетики
потребляет ЦИФРА

Доля быстро растёт!



Попытки
индустриализации
Арктических территорий
сопровождались чудовищным
загрязнением среды.

СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ

малая плотность мощности $< 1 \text{ кВт/м}^2$

КПД фотоэлементов днём $< 20\%$

затраты на борьбу с ветром - **90%**

+ тяжёлые АКБ = огромные размеры

=> **ВЫСОКАЯ СТОИМОСТЬ НАРС**

ВЫСОТНЫЙ ВЕТЕР

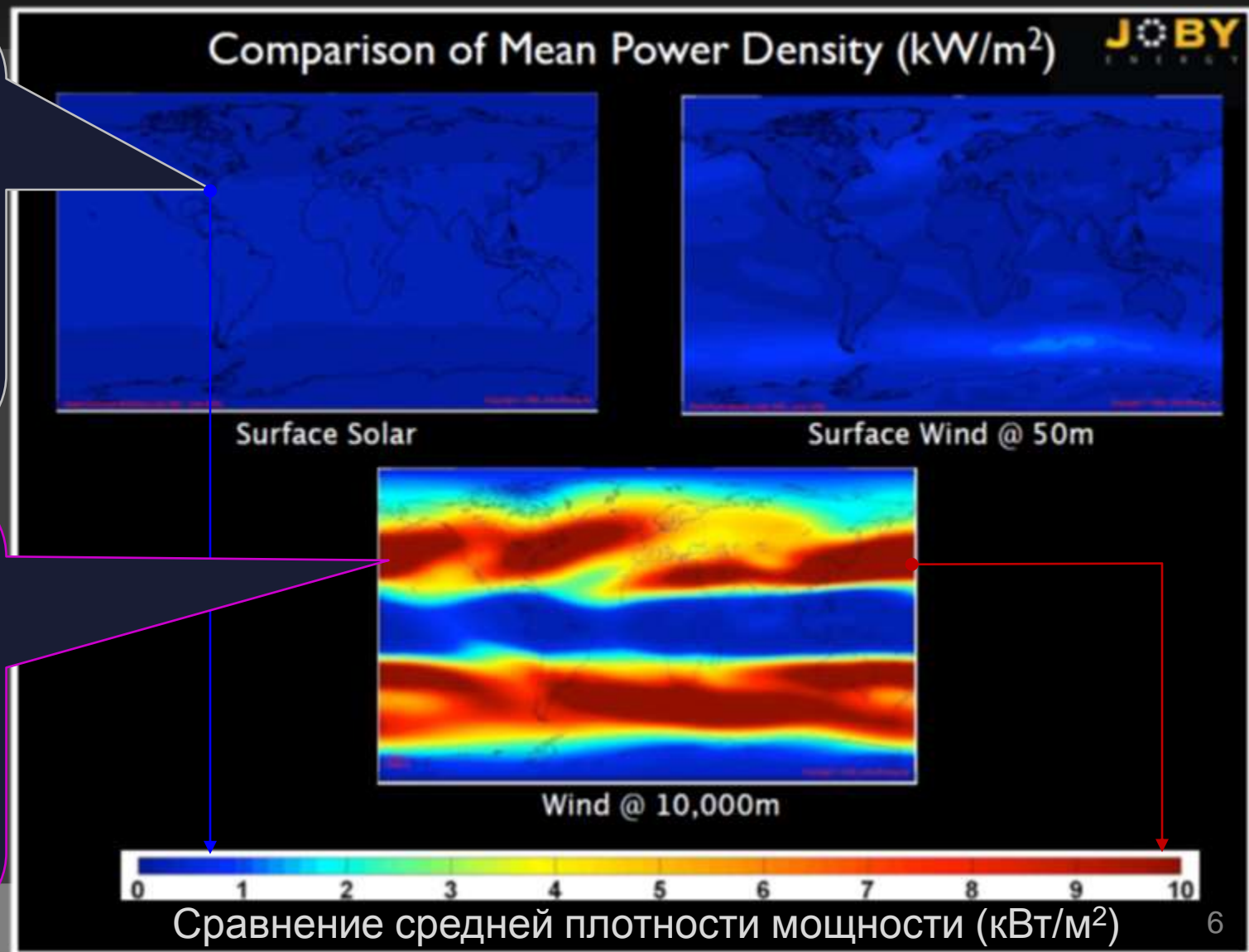
глобальный, надёжный ВИЭ

Выс. плотность мощности $5-10 \text{ кВт/м}^2$

КПД ветрогенерации до 59%

Минимальные размеры и масса

Минимальная СТОИМОСТЬ платформ



Энергию высотного ветра способны взять только **привязные** аппараты на несущих роторах

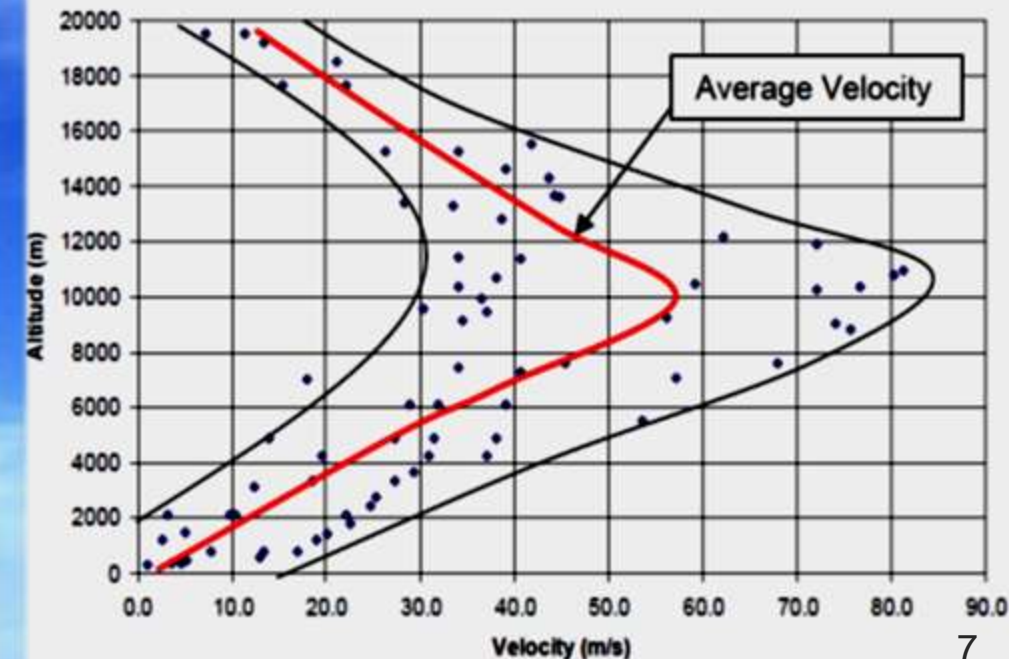


ПРОБЛЕМА

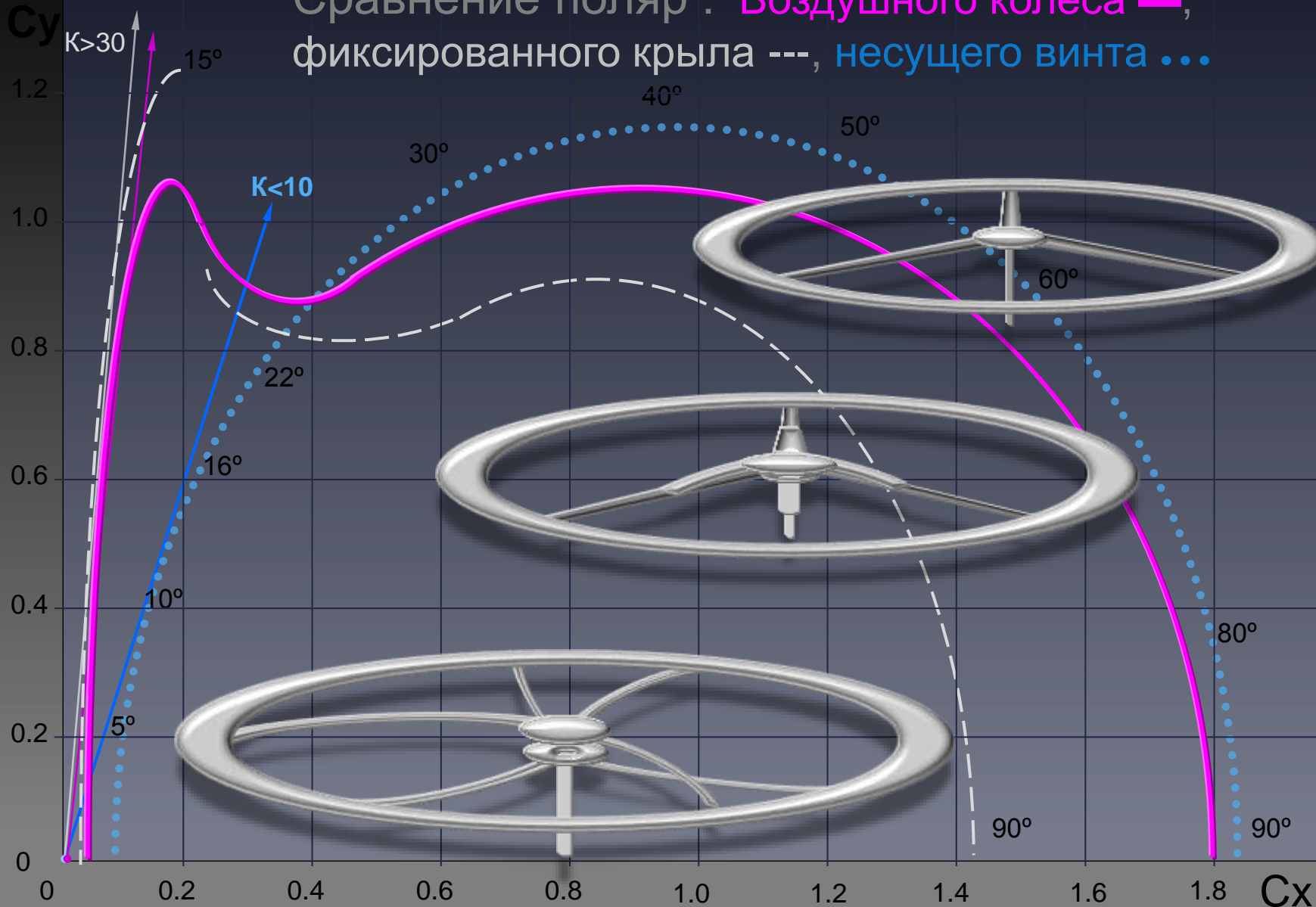
- Традиционные **несущие винты** непрочны,
- имеют низкое аэродинамическое качество,
- не способны работать в разных режимах.

ВЫСОТНЫЙ ВЕТЕР -
мощный глобальный надёжный
источник энергии.
До 10-12 км растёт мощность и
стабильность потока $\sim 10 \text{ кВт/м}^2$

Wind Velocity Vs. Altitude



Сравнение поляр : Воздушного колеса —, фиксированного крыла ---, несущего винта ...



РЕШЕНИЕ

Ротор

Воздушное колесо
ключевой элемент
технологии

Работает в 3 режимах

- ✓ вертолётном
- ✓ авторотации
- ✓ ветротурбины

Максимальные
прочность, ресурс,
КПД, L/D-качество,
угол возвышения,...

Минимальные
вес, шум, вибрация

ГАС геостационарный атмосферный спутник

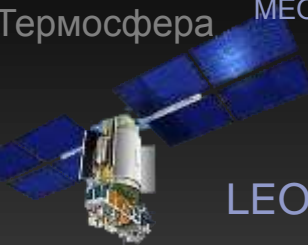




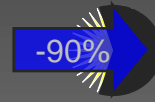

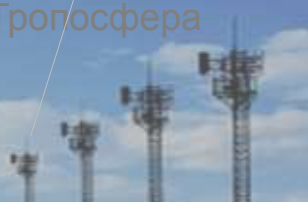

- высотная аэродинамическая привязная телекоммуникационная платформа

Высота до 15 км.
Горизонт до 400 км.
Радиус макросот до 100 км.
Площадь макросот ~30 000 км²
Масса полезной наружки до 300 кг .

← **Леер** (1 г/м) = 15 кг / 15 км

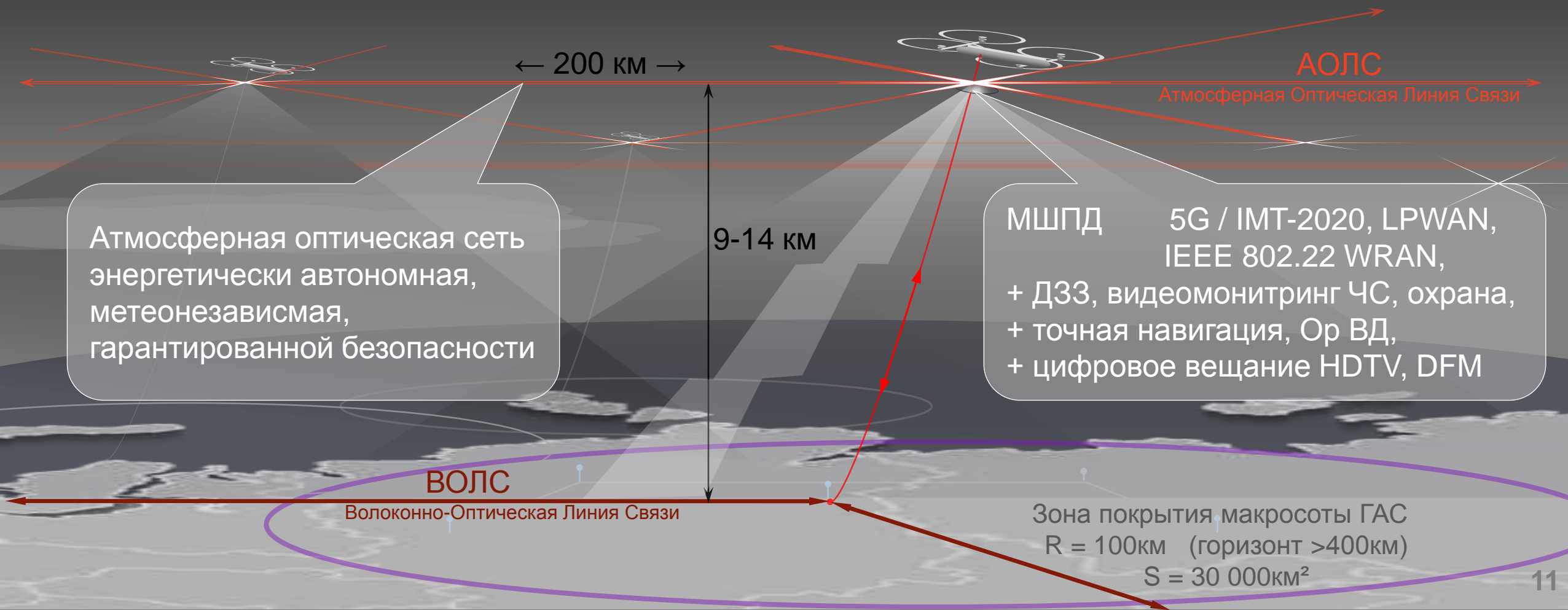
СВМПЭ, UHMWPE (Уд.Прочность= 378 км)
СверхВысокоМолекулярный ПолиЭтилен
(Dyneema®, Spectra®, Китай, Россия,
Томскнефтехим, Казаньоргсинтез)

- ✓ 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°

<div>Экзосфера</div> <div>GEO</div> <div>HEO</div> <div>MEO</div> <div>Термосфера</div> <div>LEO</div> 	<div>Технологии покрытия</div> <div>Низкоорбитальные группировки спутников</div> <div>Starlink, OneWeb, O3b, Telesat, LeoSat, Сфера</div>	<div>Предел технологий</div> <div>TV DVB-S</div> <div>телефония</div> <div>ФШПД</div>	<div>Стоимость WRAN (R100km)</div> <div>Затраты \$M CAPEX / OPEX</div> <div>10b 1000 100 10 1 0.1</div> <div>capex</div> <div>opex</div>	<div>Мощность BS</div> <div>Вт / км²</div> <div></div>	<div>Rang min</div> <div>WWAN 12K +1M HC</div>
<div>Стратосфера</div> 	<div>Аэростатические атмосферные спутники</div> <div>Loon (Google) закрыт</div>	<div>Сотовая связь <100км</div> <div>3G</div>	<div>1000 100 10 1 0.1</div> <div>capex</div> <div>opex</div>	<div></div>	<div>WWAN 400K + HC</div>
<div>Стратосфера</div> 	<div>Аэродинамические атмосферные спутники</div> <div>Helios (NASA), закрыт</div> <div>Aquila (Airbus), закрыт</div> <div>Zephyr (Facebook) закрыт</div>	<div>3G</div> <div>LTE?</div>	<div>1000 100 10 1 0.1</div> <div>capex</div> <div>opex</div>	<div></div> <div><10%) передатчик</div>	<div>WRAN 1 + HC</div>
<div>Тропауза</div> 	<div>Геостационарные атмосферные спутники +FSO</div> <div>Gyro nautica</div>	<div>3G</div> <div>4G</div> <div>5G</div> <div>6G</div>	<div>1000 100 10 1 0.1</div> <div>\$1M</div> <div>10%</div>	<div>Ветер 2-10 кВт/м²</div> <div>>80%))) передатчик</div>	<div>WRAN WMAN 1</div>
<div>Тропосфера</div> 	<div>Наземные вышки сотовой связи + кабельная сеть</div>	<div>5G</div> <div>4G</div> <div>3G</div>	<div>1000 100 10 1 0.1</div> <div>\$100K*300</div> <div>opex</div>	<div>Ограничение мощности</div> <div></div>	<div>WLAN 300</div> <div>10</div>

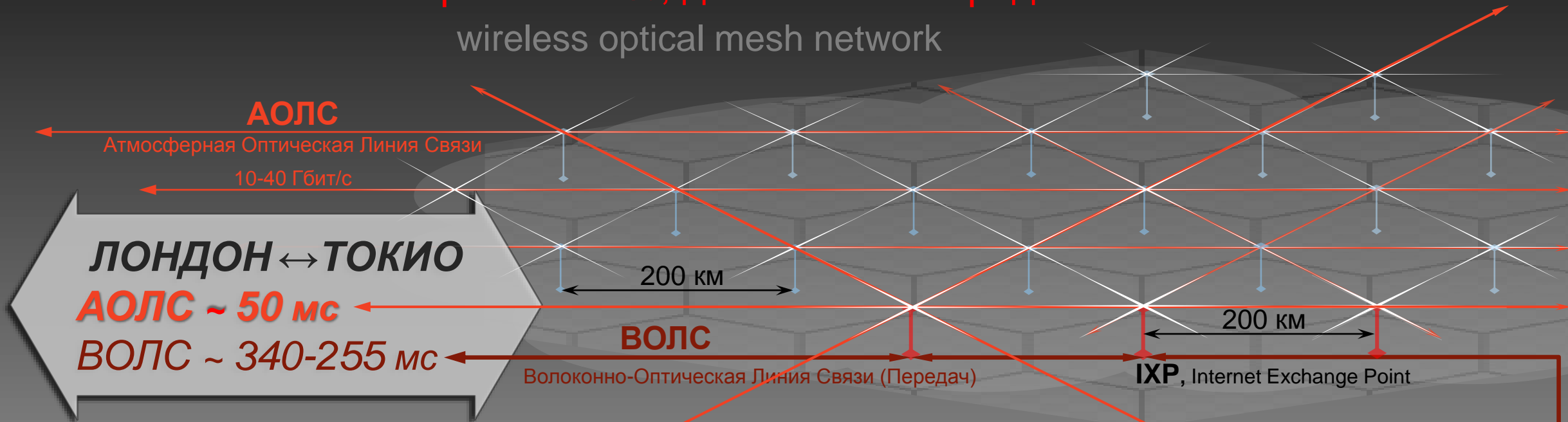
Geostationary Atmospheric Satellite Network with Free Space Optics (FSO)

Сеть Геостационарных Атмосферных Спутников



Геостационарная Атмосферная Оптическая Сеть (ГАОС) быстрее на 50%, дешевле на порядок ВОЛС

wireless optical mesh network



- Скорость света в воздухе на 50% выше, чем в кабеле.
- Стратосфера прозрачнее и дешевле оптоволокна.
- Распределённая сеть гарантированной безопасности.
- Каждый ГАС образует до 6 каналов АОЛС по ~200км.

ЦЕНА

3x200км АОЛС < \$1M
200км ВОЛС > \$10M

SKYNET

6G для 6b



Стоимость связи на 1 абонента



G.V.D. nautica

LTE, LTE-450,
5G / IMT-2020,
LPWAN, WRAN

6G

Единый стандарт покрытия
80% поверхности суши

6b

6 млрд абонентов

+2 млрд абонентов

+200% покрытия

Макросоты ГАС + Наземные сети

Macrocells

Cells

Microcells

Picocells

Femtocells

0.1

1

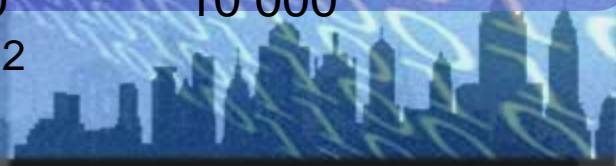
10

100

1 000

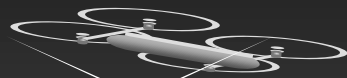
10 000

Плотность населения на 1 км²



сервисы

Геостационарной
Атмосферной
Оптической
Сети



МОБИЛЬНАЯ
СВЯЗЬ

магистральная +
вычислительная
СЕТЬ

ТОЧНАЯ
НАВИГАЦИЯ

ВИДЕО
МОНИТОРИНГ

ЦИФРОВОЕ ВЕЩАНИЕ
Воздушное Движение
МЕТЕОКОНТРОЛЬ

«СФЕРА» Роскосмос
640 КА «Гонец» 2.3...64Kbps
Доставка SMS в течении суток
1500 млрд Р

Комбинации сервисов

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

5G

6G

5G

РОССИЙСКИЙ РЫНОК

Национальный проект ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА - 1635 млрд ₽

- Фед.Программа Информационная инфраструктура - 724 млрд ₽
- ФП Устранения цифрового неравенства в России - 168 млрд ₽

«Сфера» Роскосмос 640КА «Гонец» (2.3...64Kbps) SMS за 14 час! = 1500 млрд ₽

600 ГАС = 100% РФ

- ✓ мобильная связь
- ✓ атм.оптическая сеть
- ✓ вычислительная сеть
- ✓ видеомониторинг
- ✓ точная навигация
- ✓ цифровое вещание
- ✓ аэронавигация

(100+500) = 17 млн км² + 61 т.км гос.границы
5G / IMT-2020, LPWAN, ... , ---→ **6G**
300 т.км каналов гаратирован.безопасности
600 ЦОД EDGE computing (free cooling -56°C)
инфраструктуры, с/х, лесов, границ, ЧС, ...
DGNSS, континент.система точной навигации
FM, DFM, HDTV, UHDTV, ...
АЗН-В, ОрВД, RuAM, метео-, +др.сервисы

ПИЛОТ ОАО «РЖД» 2года 5 ГАС = 1000км ОЖД 600млн₽ +70% НПЦЭ

+2года 100 ГАС = 100% РЖД 3 млрд ₽ +70% НПЦЭ

+2года +500 ГАС = 100% РФ 15 млрд ₽ +70% НПЦЭ

SKYNET

SAM RU

b2c(40M x200P +HDTV) +b2b +d2g > 200 млрд ₽

млрд ₽

- 2 млрд** новых абонентов $\emptyset \rightarrow 5G$
получат доступную связь + Интернет
- 2 млрд** переход 2G, 3G, 4G $\rightarrow 5G$
низкие тарифы + безлимит + надёжное покрытие
суши, воздуха, моря
- 10 млрд** устройств IoT в прямой видимости ГАС

КОНТИНЕНТАЛЬНАЯ ГЕОСТАЦИОНАРНАЯ
АТМОСФЕРНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СЕТЬ 5G 6G

SAM > 6 трлн Р > \$100b



CEO, Генеральный директор

Кузиков Сергей Юрьевич

член корреспондент ПАНИ,
сооснователь компании, автор и владелец патентов,
аэродинамический расчёт и проектирование ЛА



CBDO, Директор по развитию бизнеса

Кузиков Даниил Владимирович

сооснователь компании,
успешный опыт проектного и продуктового
менеджмента в международных стартапах в США



Консультант

Вишневский Владимир Миронович

доктор технических наук, профессор ИПУ РАН, МФТИ, академик МАС и NY SA
действительный член IEEE Communication Society, ...

РОССИЯ Санкт-Петербург 2015

Санкт-Петербург

Разработчики технологии



СКБ «Гиронавтика»

Разработчик и владелец технологии высотных платформ ГАС

СКБ «СТЕЛС»

Разработчик высокоэффективных сверхширокополосных ФАР

ЦКБ АО «ЛОМО»

Разработчик модулей атмосферной оптической связи FSO

Великий Новгород

Промышленное производство



АО «СКТБ РТ»

Специальное конструкторско-технологическое бюро по релейной технике

АО НПП «Старт»

Научно-производственное предприятие (теперь в 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)

✓ 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 «AirWheel rotor, ... »

...

Лицензиар - автор и владелец патентов,
GYRONAUTICA CEO Кузиков С.Ю.

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



www.gyronautica.ru
gyronautica@mail.ru
gyronautica@gmail.com

КОНТАКТЫ

СКБ «Гиронавтика»

Кузиков Сергей

+7 911 227 1215

ПРОЕКТ

SKYNET

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В БУДУЩЕЕ

GYROKITE в полёте

Аэродинамически устойчивая
двухроторная поперечная схема.
Простейший демонстратор технологии.

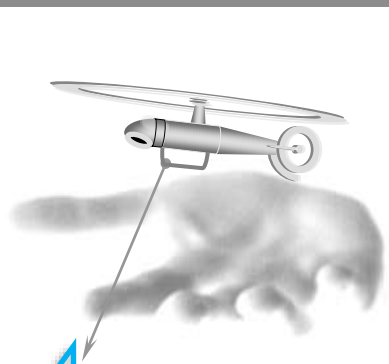


GYROKITE – аэродинамические привязные летательные аппараты, использующие энергию ветра для подъёма и питания полезной нагрузки, свободные от нормативов, с широким диапазоном масштабирования.

B2C

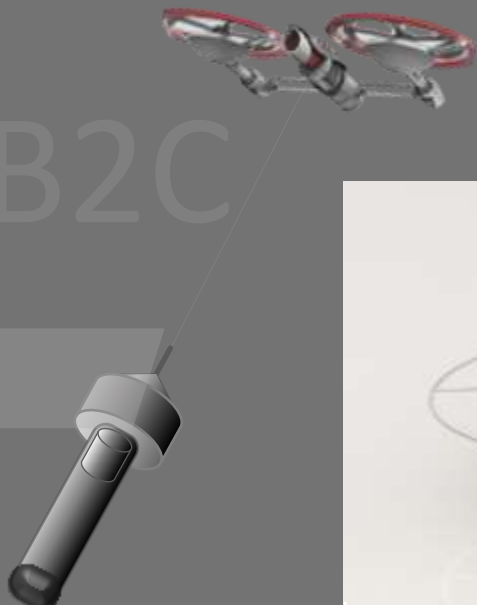
B2B

B2G



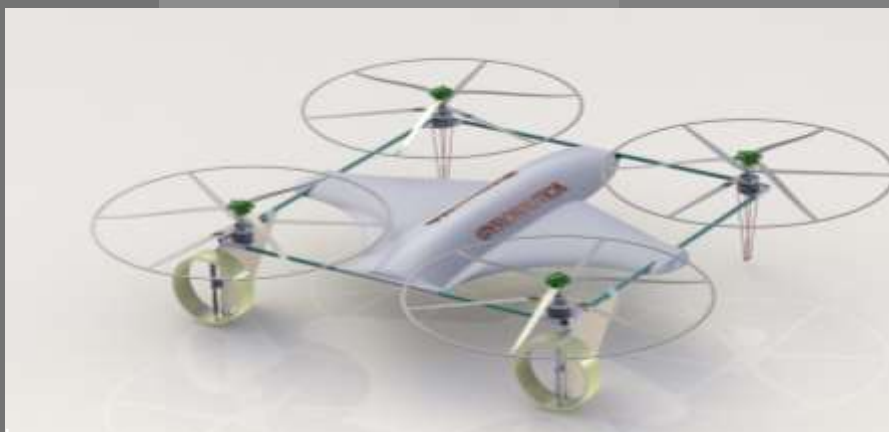
Миниатюрные
метеодатчики

B2C



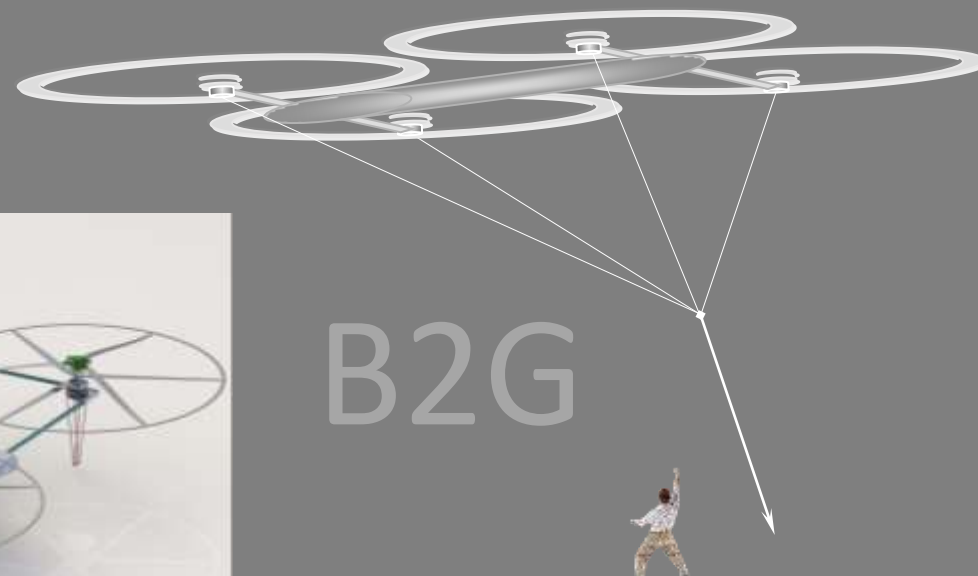
Ручные
селфи-дроны

B2B



Автоматические комплексы
непрерывного видеомониторинга

B2G



ГАС Геоостационарные
Атмосферные Спутники

Телекоммуникации HAPs

Подъём базовой станции

на оптимальную высоту до 15 - 20 км

Увеличивает площадь покрытия в 300 раз

CAPEX+OPEX снижается в 30 - 50 раз

High Altitude Platforms
Высотные платформы
Атмосферные спутники

*"HAPS представляет новую технологию,
которая может революционизировать
индустрию беспроводной связи".*

ITU International
Telecommunication Union
Международный союз
электросвязи

$H = 9...14$ км

$h = 40$ м

$R = 100$ км

$S = 300$ s

α