



**HUGHES.**

---

Перспективы использования Ka-диапазона  
спутниковыми системами связи  
Алматы, Казахстан, 5 - 7 Сентября 2012

*Константин Ланин*

## Программа

- ❖ О компании ХЬЮЗ
- ❖ О диапазоне Ка
- ❖ Рассуждения на тему Ка
- ❖ Опыт компании ХЬЮЗ

# Hughes и EchoStar

**ECHOSTAR****HUGHES**

**EchoStar Corporation to Acquire Hughes Communications, Inc.**

*Combination creates a worldwide leader in satellite delivered video and broadband services*

**Фокус на ВИДЕО**

**Фокус на Данные**



**Реализация мультисервисных  
Спутниковых Услуг и Технологий  
\$2.7 млрд. - оборот в 2011г.**

# Лидерство на ключевых рынках

## ■ Физ.лица и малый бизнес



## ■ Корпорации



## ■ Правительство



## ■ Мобильная спутниковая связь



**Более 2.8 млн. отгруженных терминалов :  
>50% Мирового Рынка (Отчет COMSYS)**



# Почему Ka-диапазон?

## Сервисный бизнес требует:

- Увеличение клиентской базы
- Улучшение качества услуги



## Ка-Band позволяет достичь:

- Больше спутниковой емкости
- Оптимизацию емкости для ШПД
- Меньшую стоимость на бит информации

## Ка-band преимущества:

- Наличие орбитальных позиций
- Мощные выделенные лучи
- Высокая пропускная способность: более 100Гбит/с

## Ка-band проблемы:

- Маленький размер лучей
- Затухание в осадках

# Ка-диапазон: ключевые характеристики

Точность наведения на спутник

Меньший размер антенны

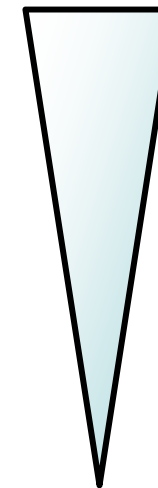
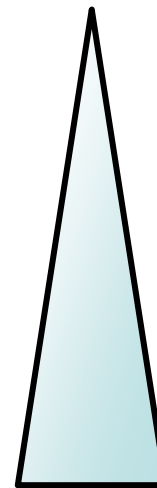
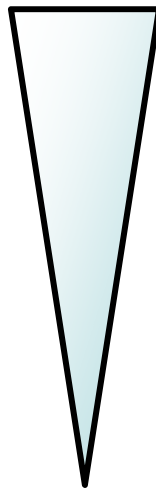
Затухание в осадках

*Фокус Антенны*

*Размер Антенны*

*Влияние Дождя*

V-band 50 – 75 ГГц  
 Ka-band 26.5 – 40 ГГц  
 K-band 18 – 26.5 ГГц  
 Ku-band 12 – 18 ГГц  
 X-band 8 – 12 ГГц  
 C-band 4 – 8 ГГц



## Компенсация затухания в осадках

*Технологии, которые уже разработаны для компенсации затухания в дожде*

*Прямой канал*



Адаптивное кодирование  
Адаптивная модуляция  
Регулировка излучаемой мощности  
Разнесение РЧТ до 100 км  
Географическое резервирование ХАБов

*Обратный канал*



LDPC кодирование  
Адаптивная скорость кодирования  
Адаптивный выбор обратного канала  
Регулировка излучаемой мощности

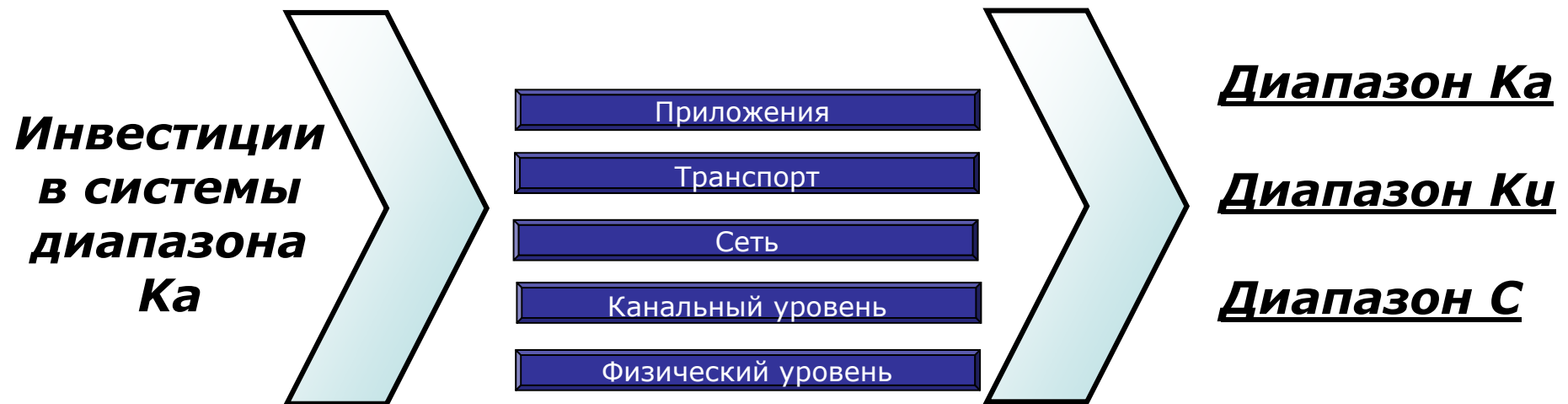
Помимо этого коэффициент готовности можно улучшить, используя  
большой диаметр антенны

**К слову сказать ...**

**“10 лет назад эти проблемы стояли и перед диапазоном Ku ...”**



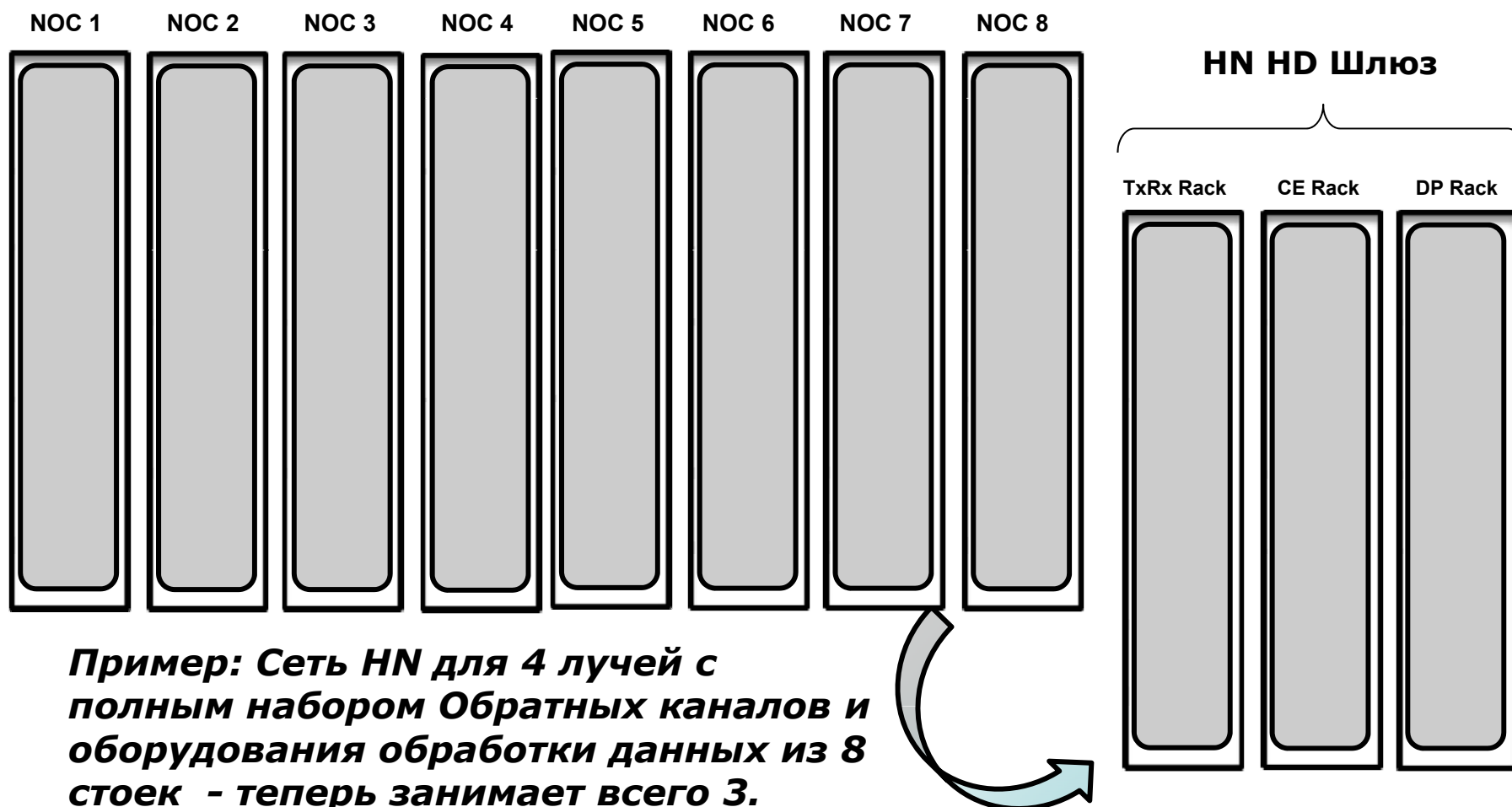
# Развитие технологии в Ka – преимущество для «традиционных» систем !



**Общая существенная часть технологий,  
используемых для всех систем VSAT**

# HN HD – Шлюз повышенной плотности

**Существенное уменьшение стойко - места и потребляемой мощности для многолучевых сетей**



## Почему Ka-Band? - Орбитальные позиции

***МСЭ требует минимум 2 градуса углового расстояния между спутниками***

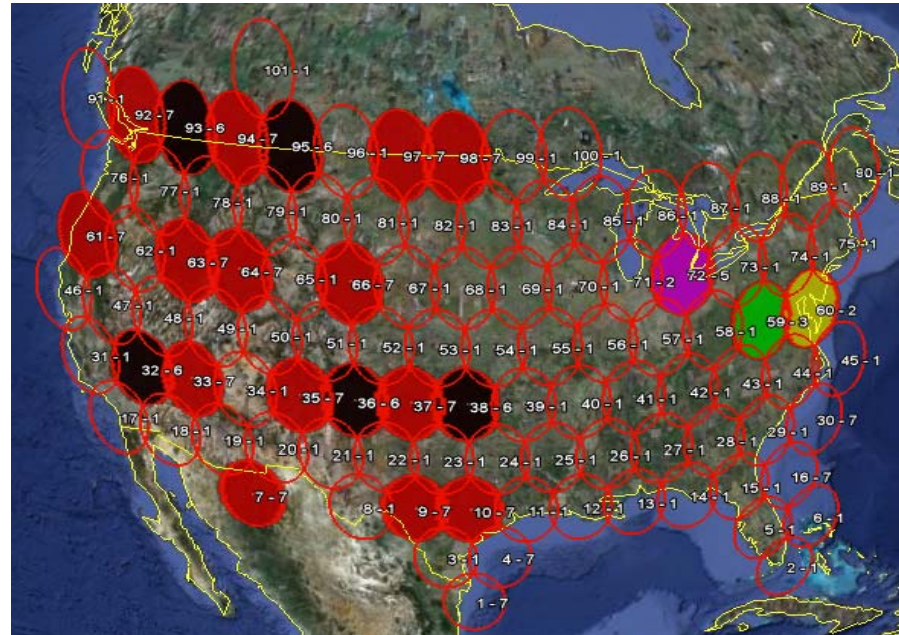


**На сегодняшний день просто нет в наличии свободных "точек" на орбите в диапазоне Ku**

***Зато в диапазоне Ka – ЕСТЬ !***

# Почему Ka-Band? - Эффективное переиспользование частот

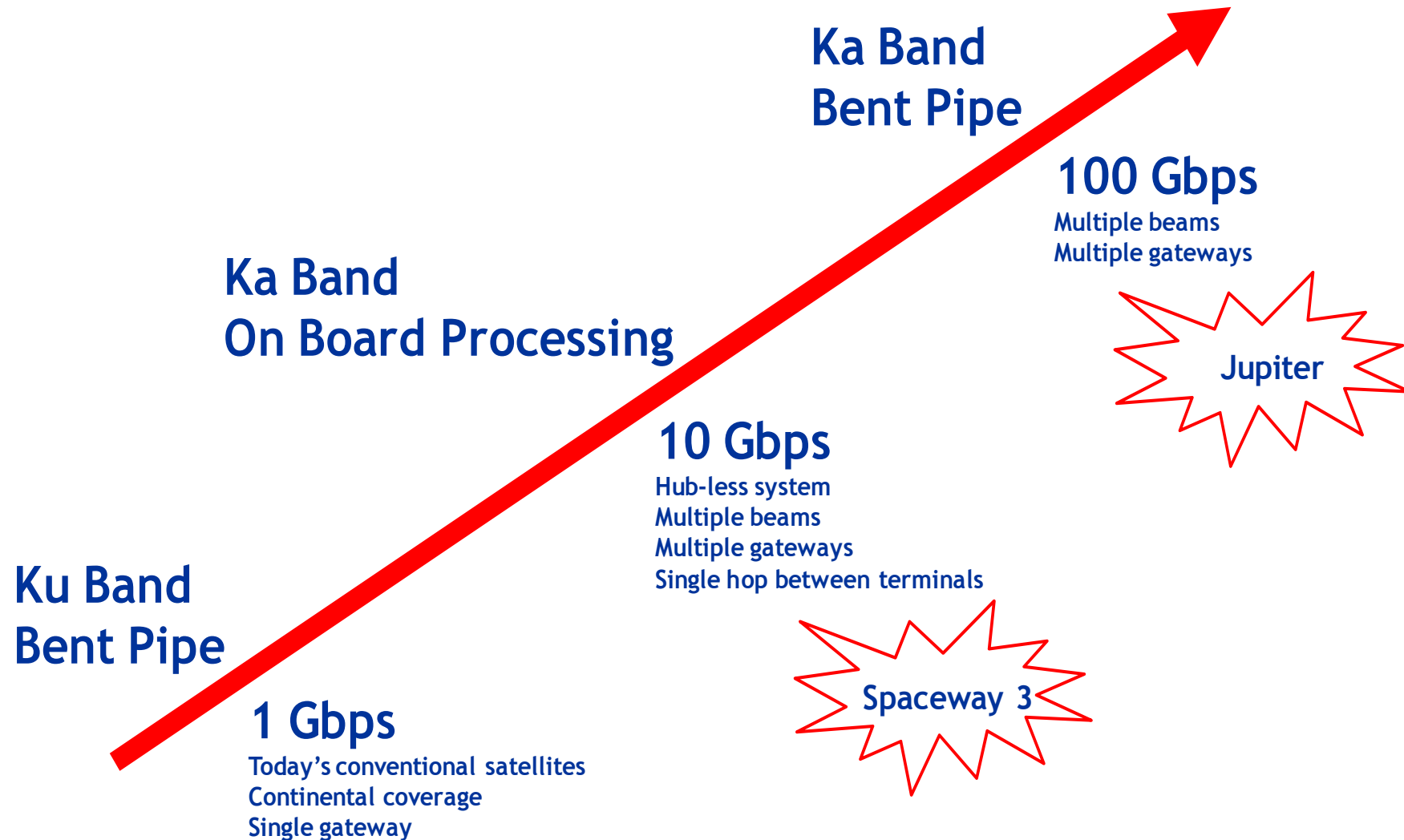
**Hughes SPACEWAY® 3  
Зоны обслуживания**



**Традиционные спутники**



# Развитие спутникового Интернета



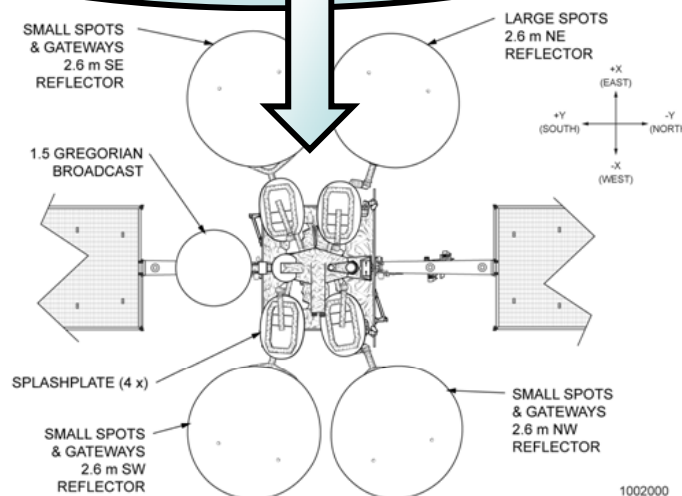
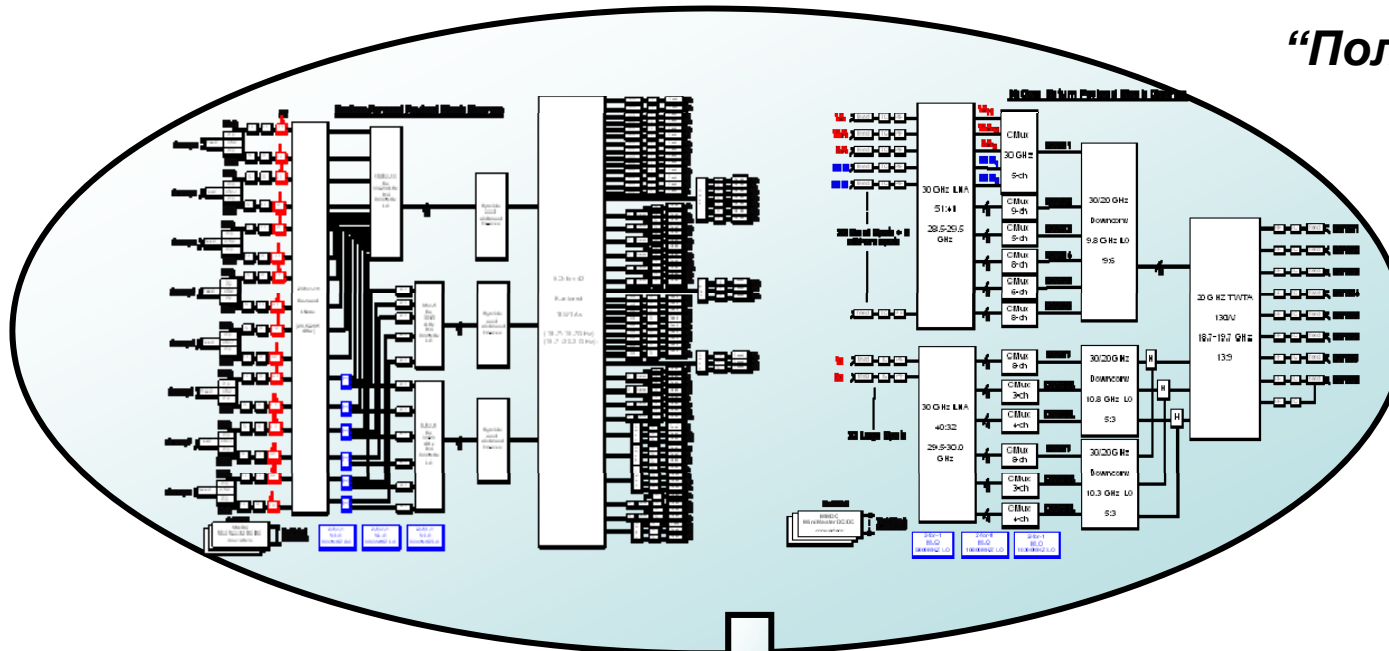
## Ка-Band : Направление развития

		2011	2012-2013	2015+
<b>Спутники</b>	Масса (кг)	5000-6000	6000-6500	8000+
	Мощность (кВт)	10-15	15-18	20-25
	Емкость	10 Гбит/с	100 Гбит/с	150+? Гбит/с
<b>Шлюзы</b>	Емкость	1 Гбит/с	6-7 Гбит/с	10+ Гбит/с
<b>VSATs</b>	Модем (Мбит/с)	100 Мбит/с	200-400 Мбит/с	400-700 Мбит/с
	Спектральная Эффективность	8PSK (2 bits/HZ)	16APSK (4 bits/HZ)	32APSK (5 bits/HZ)
	Технология VLSI	10M Gates	20M Gates	40M Gates

Source: Hughes

# Ка-Band – больше пропускной способности

*“Полезная нагрузка”  
спутника*



*Транспондеры диапазона Ка  
имеют меньшую массу для  
обеспечения той же емкости,  
что и в диапазоне Ки*

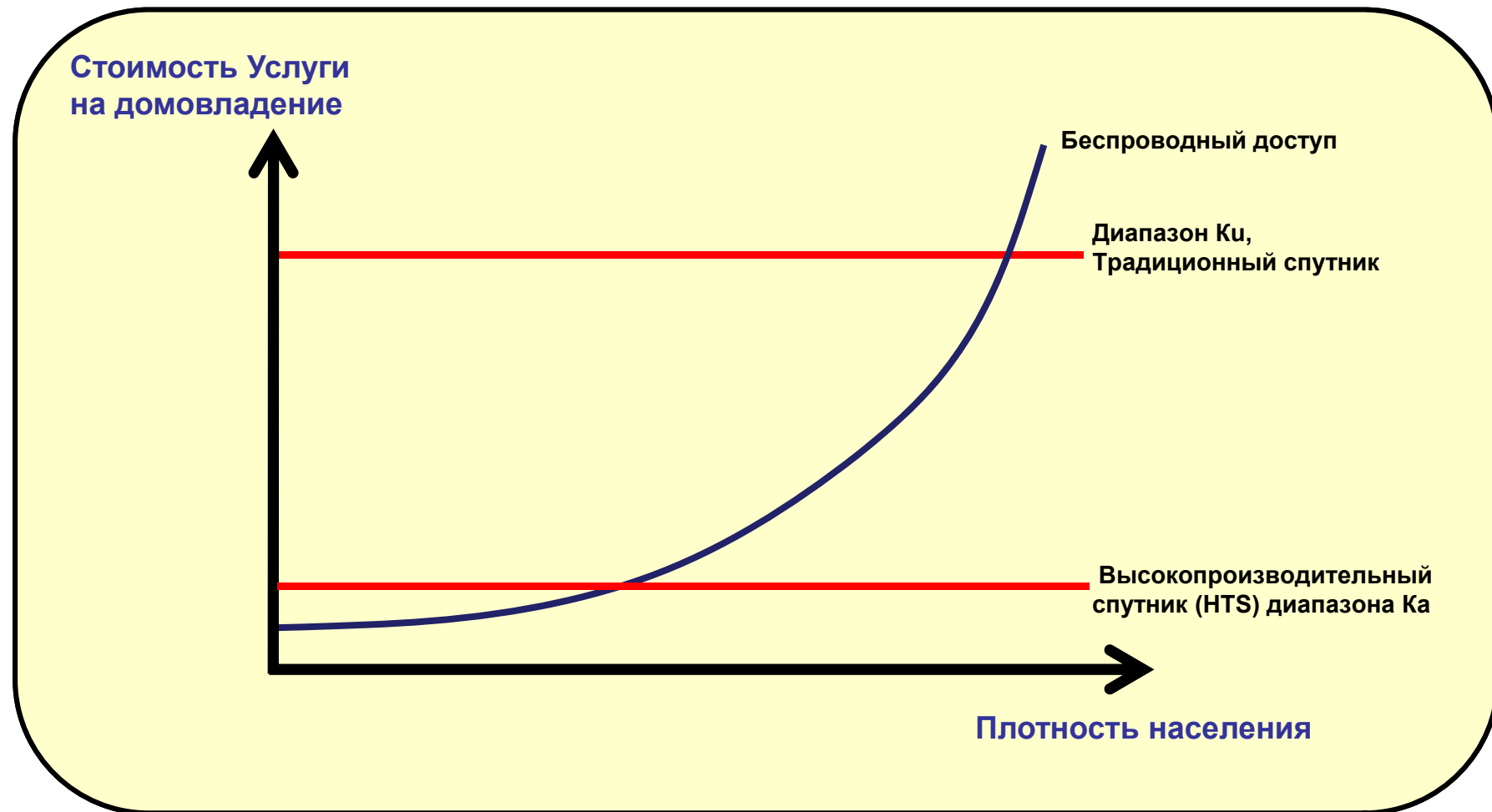
# Почему Ka-Band? - Фактор себестоимости



**100 к 1 снижение стоимости на Мбит/с**

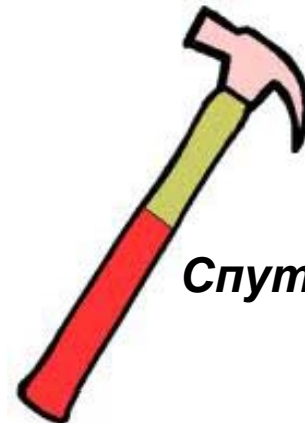


# Стоимость Спутника и «Земли»



# Вывод !

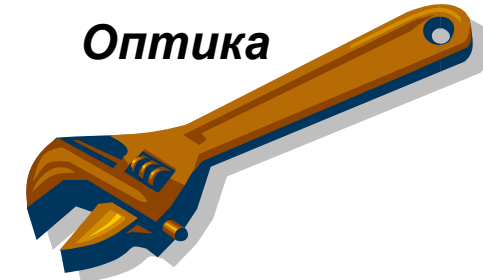
1. *Универсальное предоставление услуги широкополосного доступа невозможно без участия спутниковых технологий*
2. *Возможности спутников высокой пропускной способности в диапазоне Ka - очень важный инструмент в Вашем наборе...*



Спутник



Сотовая связь



Оптика



ADSL



Беспроводные технологии

# Пример Бизнес Модели



Могут быть и другие варианты в зависимости от региона

# Системы и услуги: Примеры экспансии диапазона Ка (2008-2012)

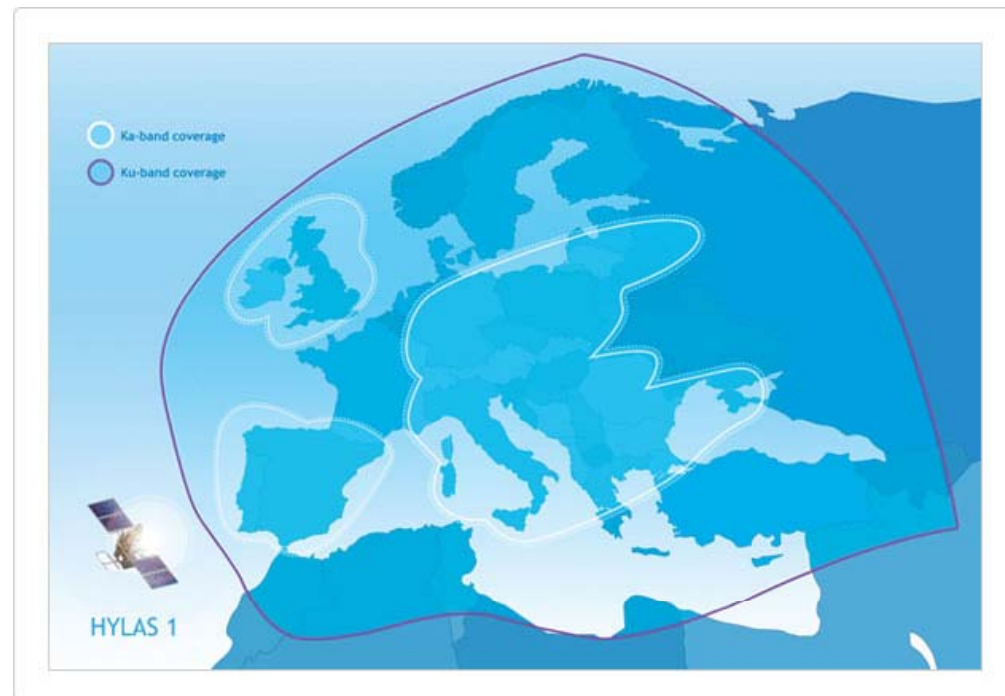
<b>SPACEWAY® 3</b>	<b>Северная Америка</b>
<b>HYLAS 1</b>	<b>Европа</b>
<b>HYLAS 2</b>	<b>Европа, Африка, Ближний Восток</b>
<b>YAHSAT</b>	<b>Африка, Ближний Восток</b>
<b>JUPITER™</b>	<b>Северная Америка</b>



- ❖ Узкие лучи+ переиспользование частот= Больше пропускной способности
- ❖ Множество высокопроизводительных шлюзов
- ❖ Высокие характеристики VSAT терминалов
- ❖ Новаторские методы контроля и управления сетью

## Hylas 1 (Avanti) – система в диапазоне Ka; в действии с 2011г.

- ❖ Решение в соответствии со стандартами IPoS/ DVB-S2 ACM
- ❖ Адаптивный выбор обратных каналов (AIS)
- ❖ Широкое использование опыта работы в диапазоне Ka (SPACEWAY 3)
- ❖ Успешное развертывание на основе апробированных планирования и инструментов системной интеграции
- ❖ Полный набор сервисных планов:
  - Для индивидуальных пользователей
  - Для организаций и предприятий малого и среднего бизнеса
  - Для государственных и правительственных институтов



## Hylas 2 (Avanti) – система в диапазоне Ka

- ❖ Запуск спутника в середине 2012г.
- ❖ Завершен этап интеграции шлюзов и VSAT
- ❖ Более мощный по сравнению с Hylas-1
- ❖ Расширенные зоны обслуживания в Европе, на Ближнем Востоке и в Африке
- ❖ Шлюзы HN с повышенной плотностью компоновки оборудования



## Yahsat – система в диапазоне Ka

- ❖ Запуск спутника Yahsat 1 в середине 2012г.
- ❖ Решение Hughes – полная совместимость с IPoS (DVB-S2/ACM и AIS)
- ❖ Услуги Yahclick используют опыт Hughes в диапазоне Ka (SPACEWAY 3)
- ❖ Всеобъемлющее решение
  - Шлюзы диапазона Ka
  - Центр управления сети
  - Полнофункциональное решение для OSS/BSS



## Ка-Band : Платформы HN/NX

- ❖ Высокая производительность
  - До 60 мбит/с пропускной способности на модем
- ❖ Высокая эффективность
  - Адаптивное LDPC кодирование в прямом и обратных каналах
- ❖ Эффективная элементная база
  - Технология цифровых модемов работающих очень близко от теоретического предела
  - Высокоскоростные СБИС
  - VLSI – высокая степень интеграции элементов
  - Использование полупроводниковых материалов
    - Gallium Arsenide (GaAs)
    - Silicon-Germanium (SiGe)
- ❖ Оборудование для: потребителя, малого и крупного бизнеса





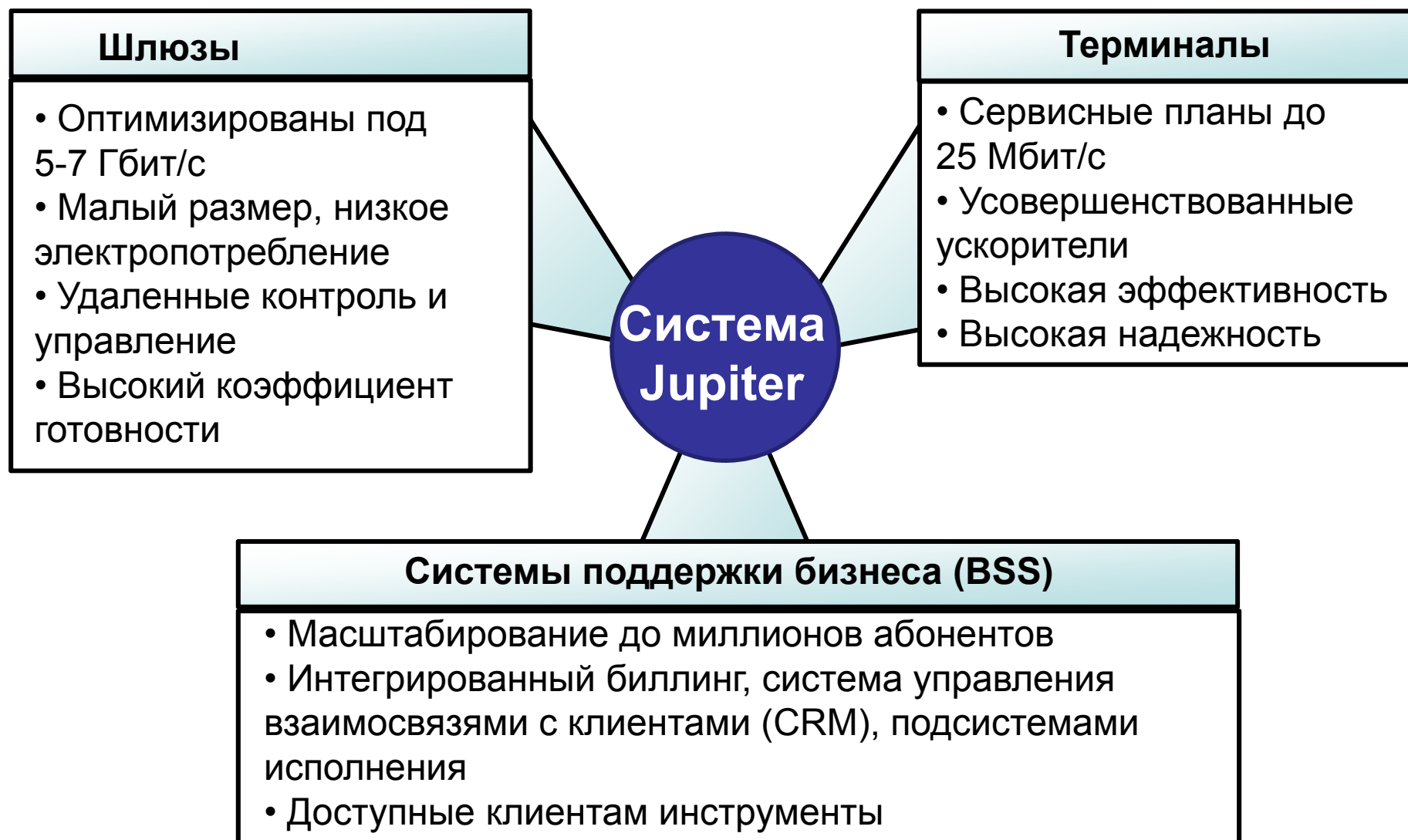
## JUPITER™ - следующее поколение спутников диапазона Ка с высокой пропускной способностью

- ❖ Пропускная способность свыше 100 Гбит/с
- ❖ Выведен на орбиту в июле 2012г.
- ❖ Архитектура с шлюзами много Гигабитной пропускной способности
- ❖ Новейшие терминалы диапазона Ка
- ❖ Адаптивное кодирование и модуляция в обоих направлениях
- ❖ Пропускная способность одного терминала
  - Свыше 60 Мбит/с
- ❖ Оптимизация для широкополосного доступа
- ❖ Расширенные возможности QoS и вэб ускорителей
- ❖ Улучшенные пользовательские характеристики



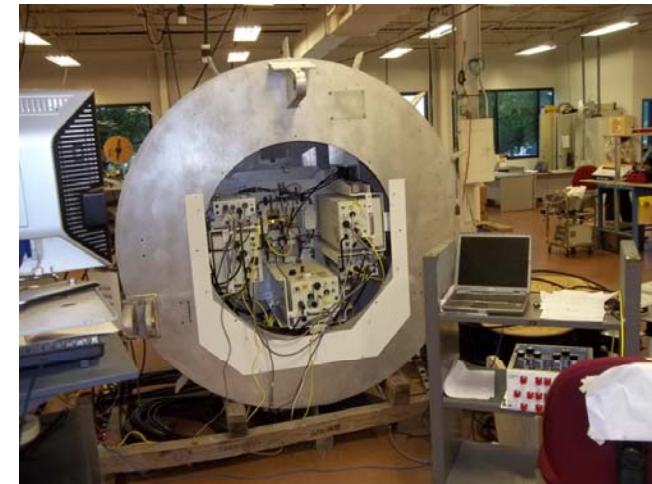
**Система JUPITER на  
основе стандарта IPoS**

## JUPITER: требования к наземной системе с высокопроизводительной технологией



# Радиочастотное оборудование шлюза Jupiter – 2012

- ❖ Антенны
  - 6 и 8 метров
  - Система автосопровождения
- ❖ Приемопередающая подсистема
  - Ширина Ка спектра - 3000 МГц
  - 3 УМ на ЛБВ по 500 Вт
  - Электронное оборудование размещено на задней плоскости антенны
- ❖ Высокая надежность и коэффициент готовности
  - Резервирование
  - Дистанционный мониторинг качества работы
  - Регулировка излучаемой мощности



***Jupiter – технология высокой пропускной способности***

# JUPITER: NT1000 – широкополосный спутниковый модем/ маршрутизатор



*Малый размер блока*

*Удобный дизайн*



Высокая пропускная способность

- До 60 Мбит/с информационного потока

Расширенные возможности вэб ускорителей

- Существенно быстрее, чем предыдущее поколение
- исключительно высокая скорость загрузки вэб страницы

IPV6/IPV4

- Одновременная поддержка IPV4 и IPV6

Простота монтажа

- Один приемо-передающий кабель
- Улучшенная и ускоренная процедура монтажа

# JUPITER: HT1000 – широкополосный спутниковый ODU

*Высокая  
интеграция* → *Высокая  
надежность*

Единый конструктивный блок:

- BUC
- LNB



## *Диапазоны Ku и Ka*

- ❖ Новое конструктивное решение, ориентированное на индивидуальных пользователей
- ❖ Антенна 74 см (опция – 98 см)
- ❖ Расширенный диапазон Ka, работает в полосах A, B, и NGSO
- ❖ Один приемопередающий кабель между IDU и ODU (IFL)

## Улучшенные пользовательские характеристики – оптимизация IP over Satellite



# HughesNet Gen4 Спутниковый «ДОМ БУДУЩЕГО»

*Connect To The Future*  
**TODAY**

