



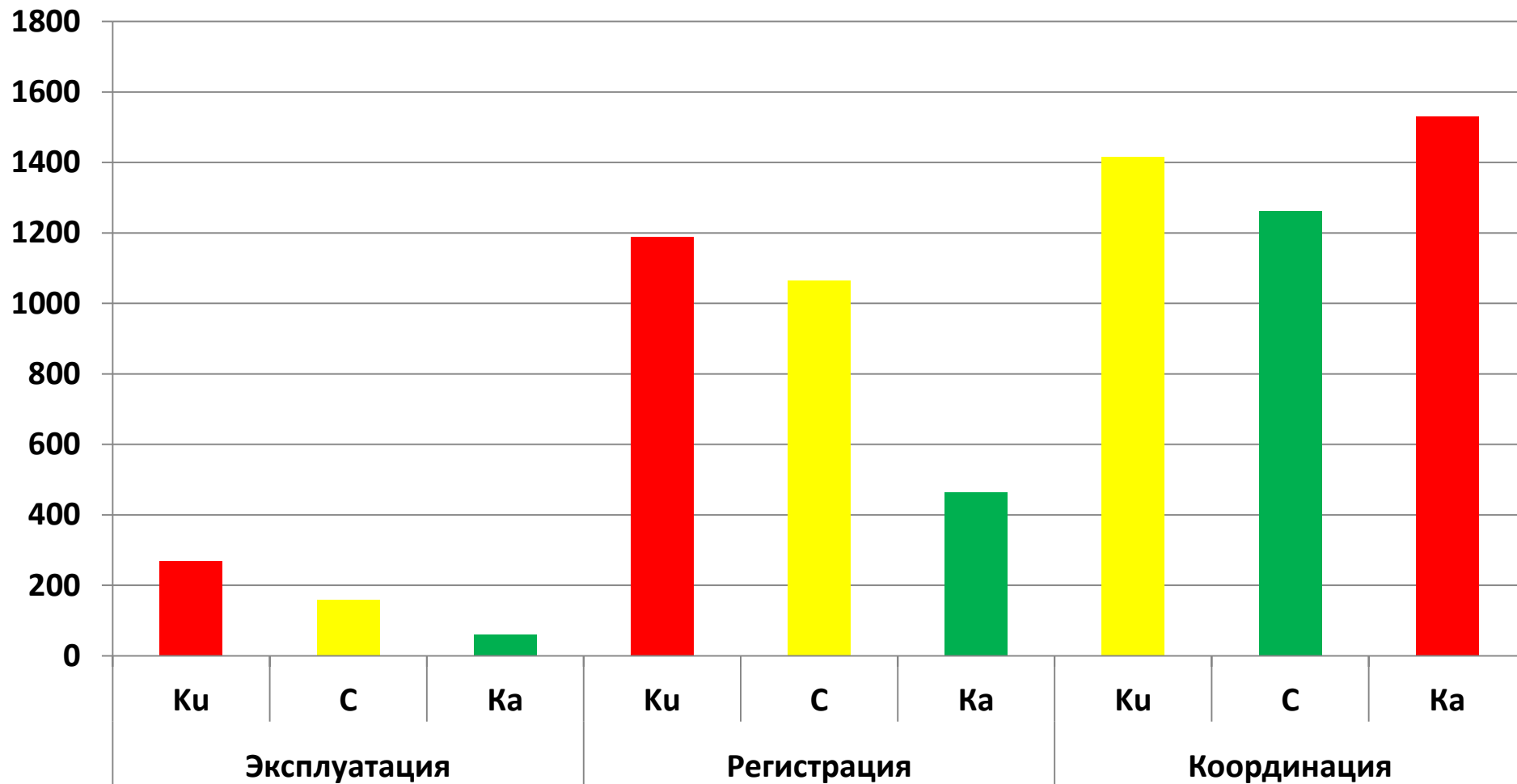
ОБ ОСВОЕНИИ СПУТНИКОВЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ КА-ДИАПАЗОНА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бутенко Валерий Владимирович
Доктор технических наук
Генеральный директор

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
НАУЧНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИО

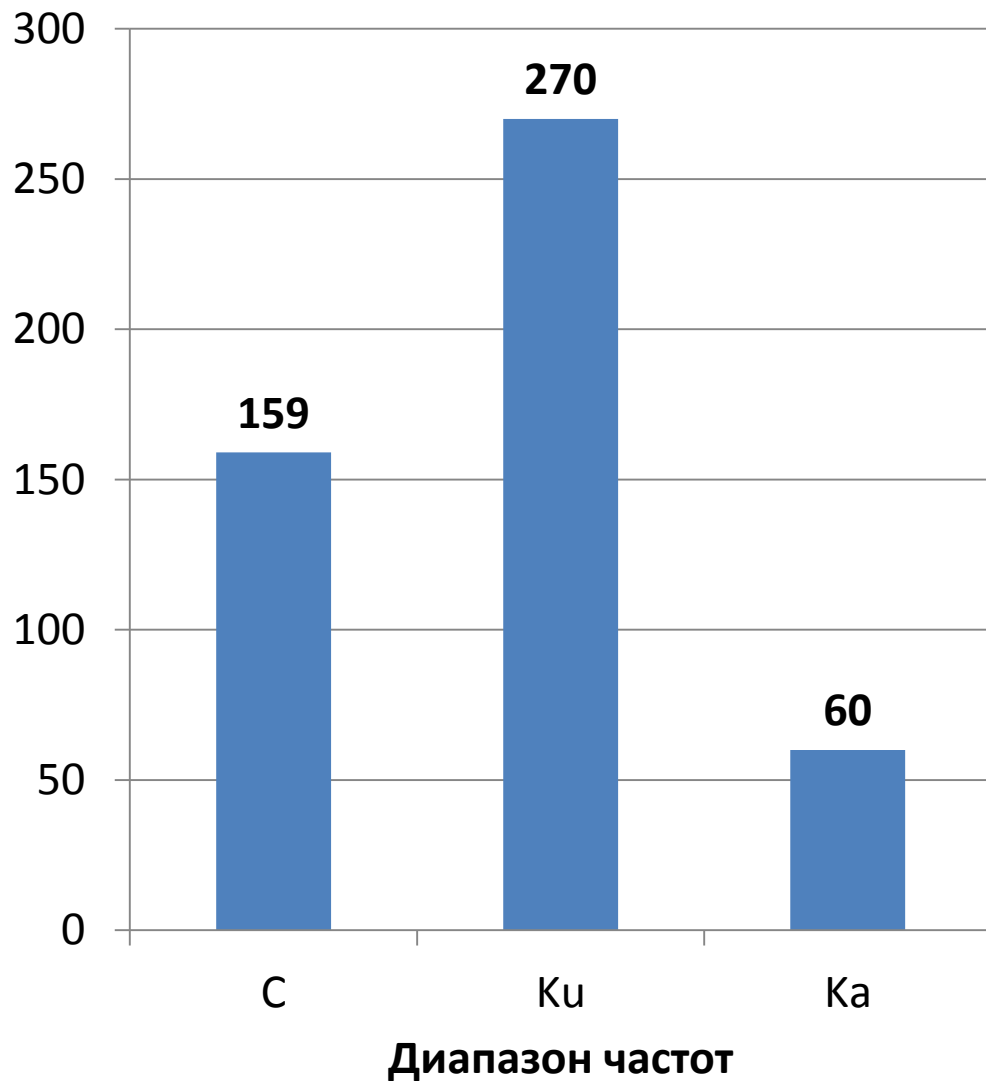
г. Ереван, Республика Армения, 17-19 сентября 2014 года

Сравнительная диаграмма систем, заявленных в МСЭ



Успешное завершение координации и получение ОЧР для новых систем на ГСО в С- и Ku-диапазонах практически невозможно!

Действующие КА на геостационарной орбите



Среднее угловое расстояние между соседними КА

C	2,3°
Ku	1,3°
Ka	6°

В Ka-диапазоне получение ОЧР для новых систем возможно!

Влияние результатов координации на возможность реализации спутниковой системы



Процедура координации

Частотное обеспечение создаваемой спутниковой сети

Результат координации

Полная координация

Частичная координация

Невозможность координации

Возможность реализации системы

Реализация системы с заявленными параметрами

Реализация системы с ограничениями:

- По техническим характеристикам
- По режимам работы
- Рост стоимости и сроков окупаемости системы

Невозможность использования системы



Преимущества:

- Большой по сравнению с C - и Ku – диапазонами распределенный частотный ресурс (до 3,5 ГГц).
- Возможность применения заявительной (безлицензионной) процедуры использования VSAT.
- Использование более широкой полосы рабочих частот (110, 250 МГц) по сравнению с системами в Ku диапазоне (36, 54, 72МГц) и возможность многократного повторного использования частот в лучах МЛА повышают эффективность использования спектра и увеличивают пропускную способность.
- Возможность создания массовых промышленных технологий VSAT с малыми апертурами антенн 60-74 см, относительно низкая стоимость, простота настройки и использования потребителем.

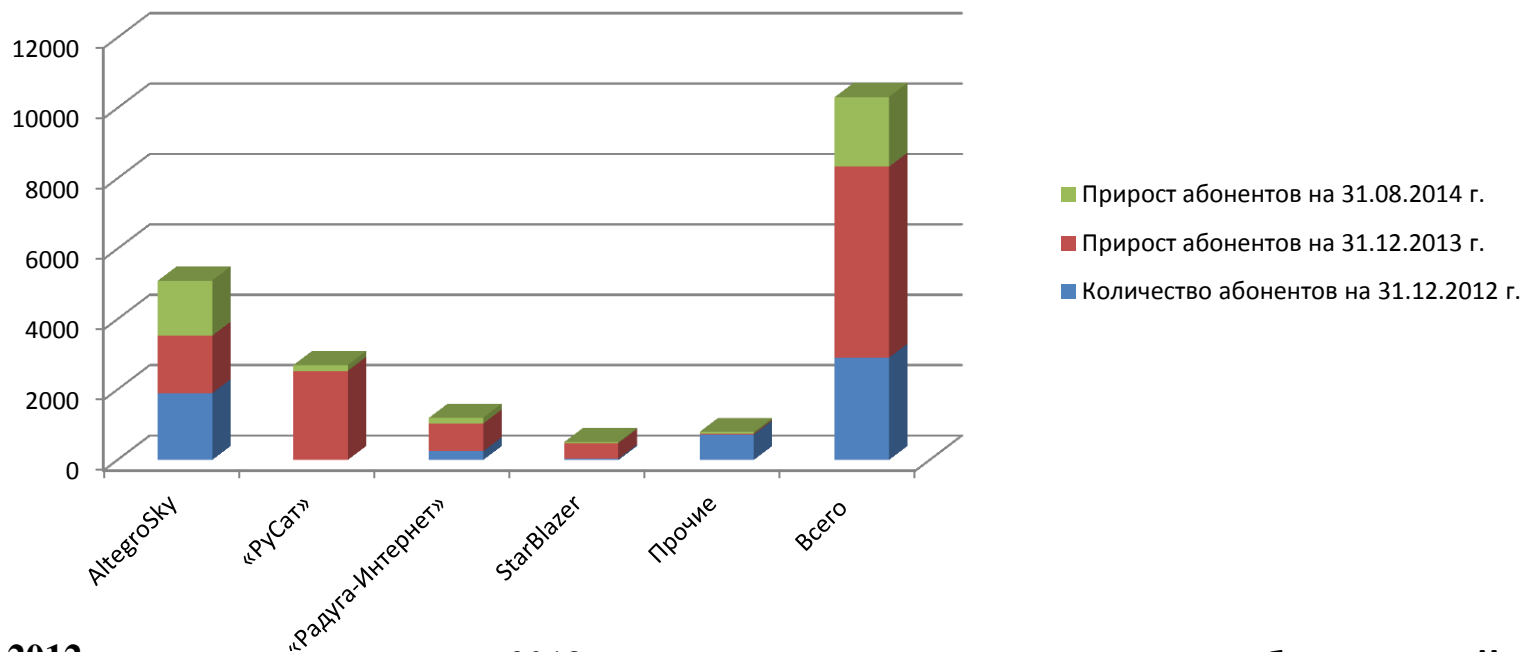
Недостатки:

- Ослабление сигнала в атмосфере.
- Ошибки наведения и стабилизации бортовых антенн.

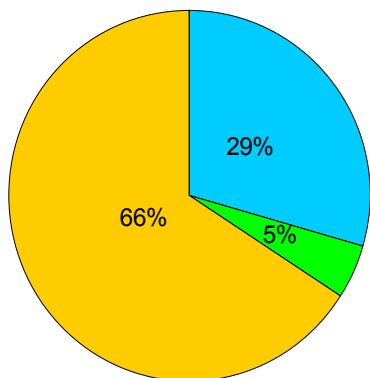
Абонентская база основных провайдеров СШПД для физических лиц



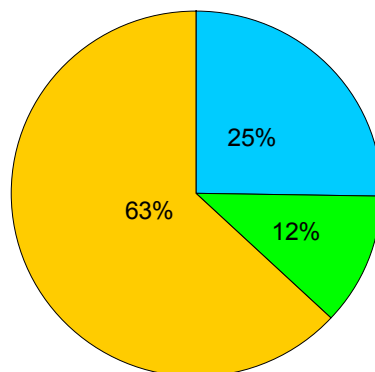
Абоненты СШПД в РФ



2012 год



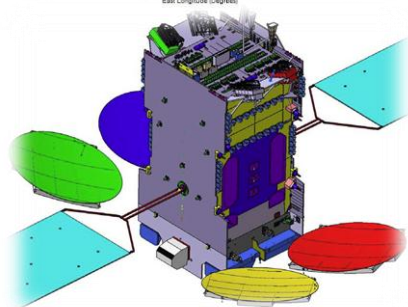
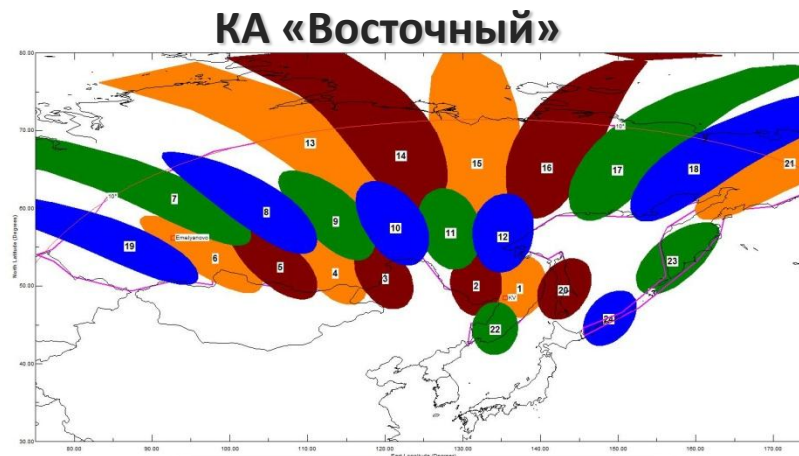
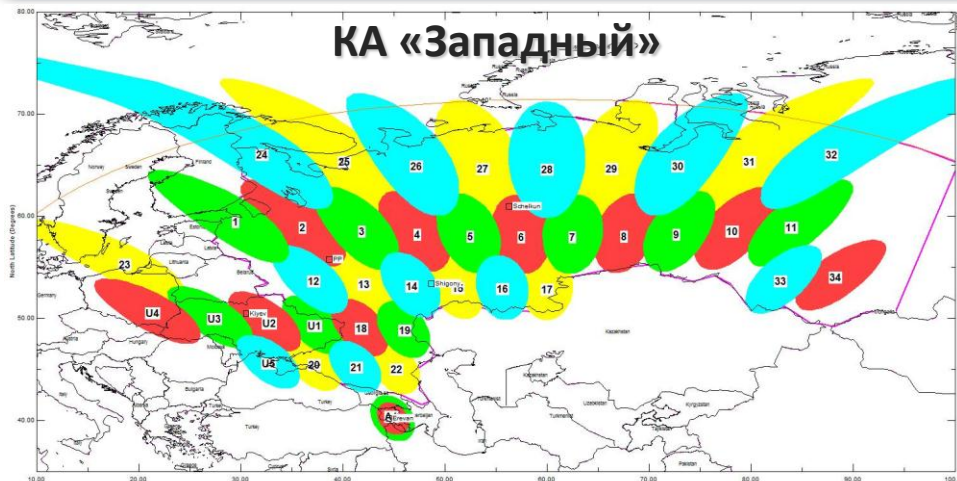
2013 год



Изменение структуры абонентской базы

- Гос. компании и корпоративные клиенты
- Частные пользователи
- Национальные проекты

Опыт проектирования систем Ka-диапазона. РСС-ВСД.

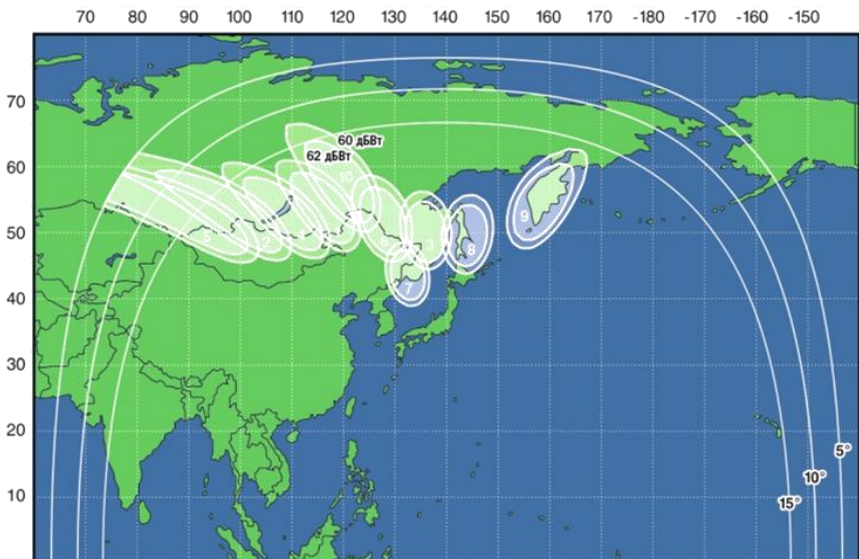


- положение на ГСО - 60°Е или 71°Е в. д.
- космическая платформа – тяжелая
- число лучей – 41..70
- ширина луча – 0.5 x 0.5
- ЭИИМ по зоне., дБВт – 65..67
- G/T по зоне., дБ/К – минус 19..21
- масса ПН – 900..1000 кг
- мощность энергопотребления - 12 кВт
- масса при запуске – 3250 кг
- САС – 15 лет



- положение на ГСО - 133°Е или 104°Е в. д.
- космическая платформа – средняя
- число лучей – 30
- ширина луча – 0.7 x 0.7
- ЭИИМ по зоне., дБВт – 63..65
- G/T по зоне., дБ/К – минус 17..19
- масса ПН - 500 кг
- мощность энергопотребления - до 6 кВт
- масса при запуске - 2200 кг
- САС – 15 лет

Использование Ka-диапазона в России

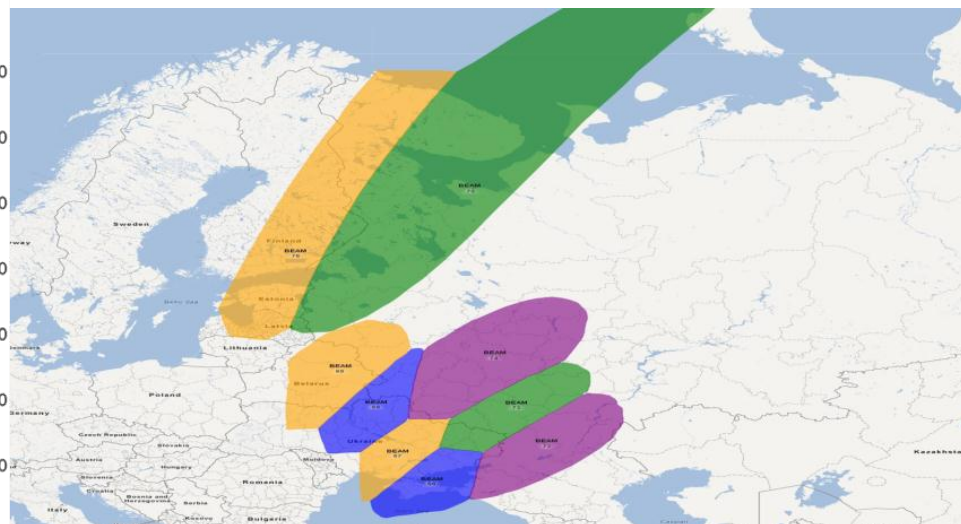


Космический аппарат «Экспресс-AM5»

140 в.д.

10 лучей $0,7^\circ \times 0,7^\circ$

12 стволов по 110 МГц

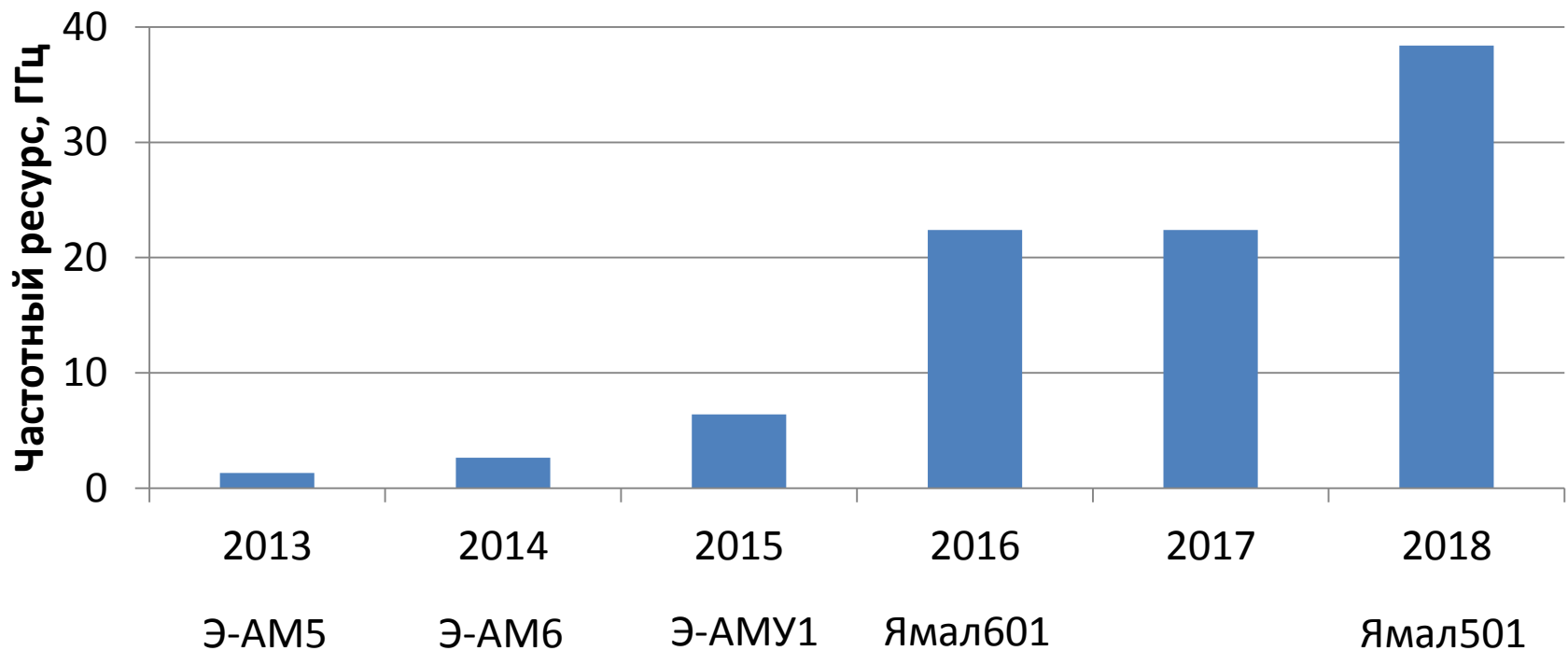


Космический аппарат KA-SAT

9 в.д.

Суммарный объем емкости,
доступной на территории РФ
– 2 875 МГц

Перспектива использования Ka-диапазона в России



Общая тенденция: увеличение пропускной способности:

- Рост орбитальной группировки
- Повышение кратности использования полосы частот
- Переход к непрерывной многолучевой зоне обслуживания
- Увеличение количества лучей
- Уменьшение размера лучей



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!