



**Космическая связь**  
Федеральное государственное унитарное предприятие

# 5G: Битва за С-диапазон в различных регионах мира. Вести с полей.

**Кириллович Андрей**  
ГП КС

Москва, октябрь 2020 года

# Статус развития сетей 5G в мире

**101**

действующая  
коммерческая  
сеть 5G в

**44**

странах

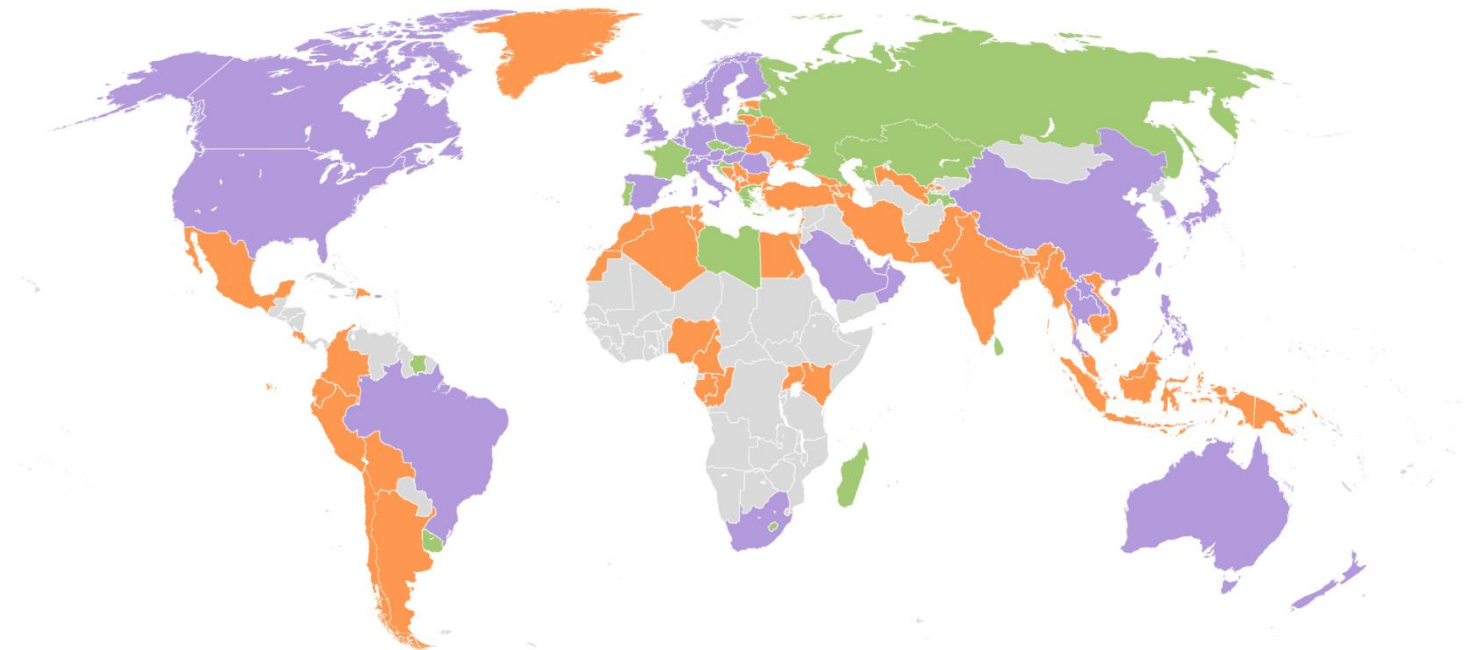
**397**




операторов в

**129**

странах  
инвестируют в 5G

## Карта инвестиций мобильных операторов в 5G Сентябрь 2020



-  Операторы, включившие сети 5G
-  Операторы, развернувшие/разворачивающие сети 5G
-  Операторы, инвестирующие в 5G

Источник: GSA

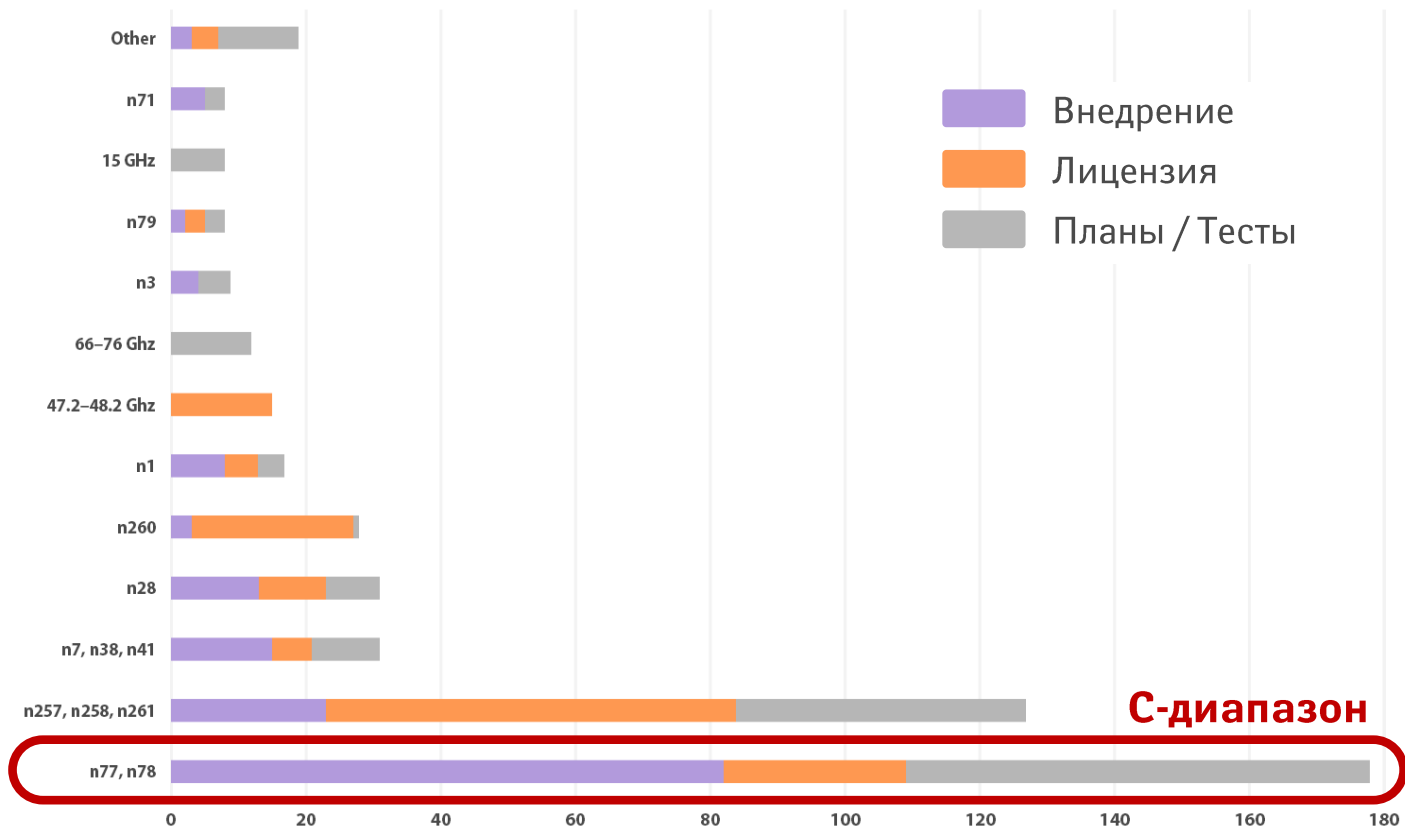
# С-диапазон — важная часть частотного спектра 5G в мире

178 операторов инвестируют в диапазон n78 (3300–3800 МГц) и n77 (3300–4200 МГц)

82 оператора уже разворачивают сети в этом диапазоне

178 абонентских устройств (117 смартфонов)

### Операторы, инвестирующие в различные частоты 5G



Источник: GSA

# Глобальный рынок ФСС С-диапазона: сегодня и завтра

## Предложение спутниковой емкости в мире в 2019 г.\*

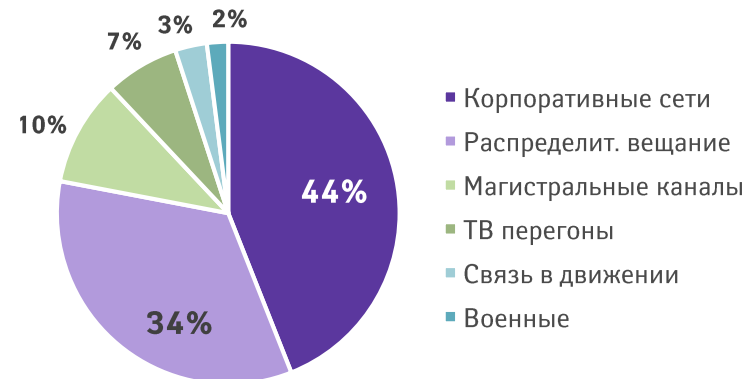


**2650** транспондеров  
С-диапазона в работе

**\$2,6 млрд**  
выручка

**20%**  
всей выручки

## Использование транспондеров С-диапазона по приложениям



### Прогноз аналитиков:

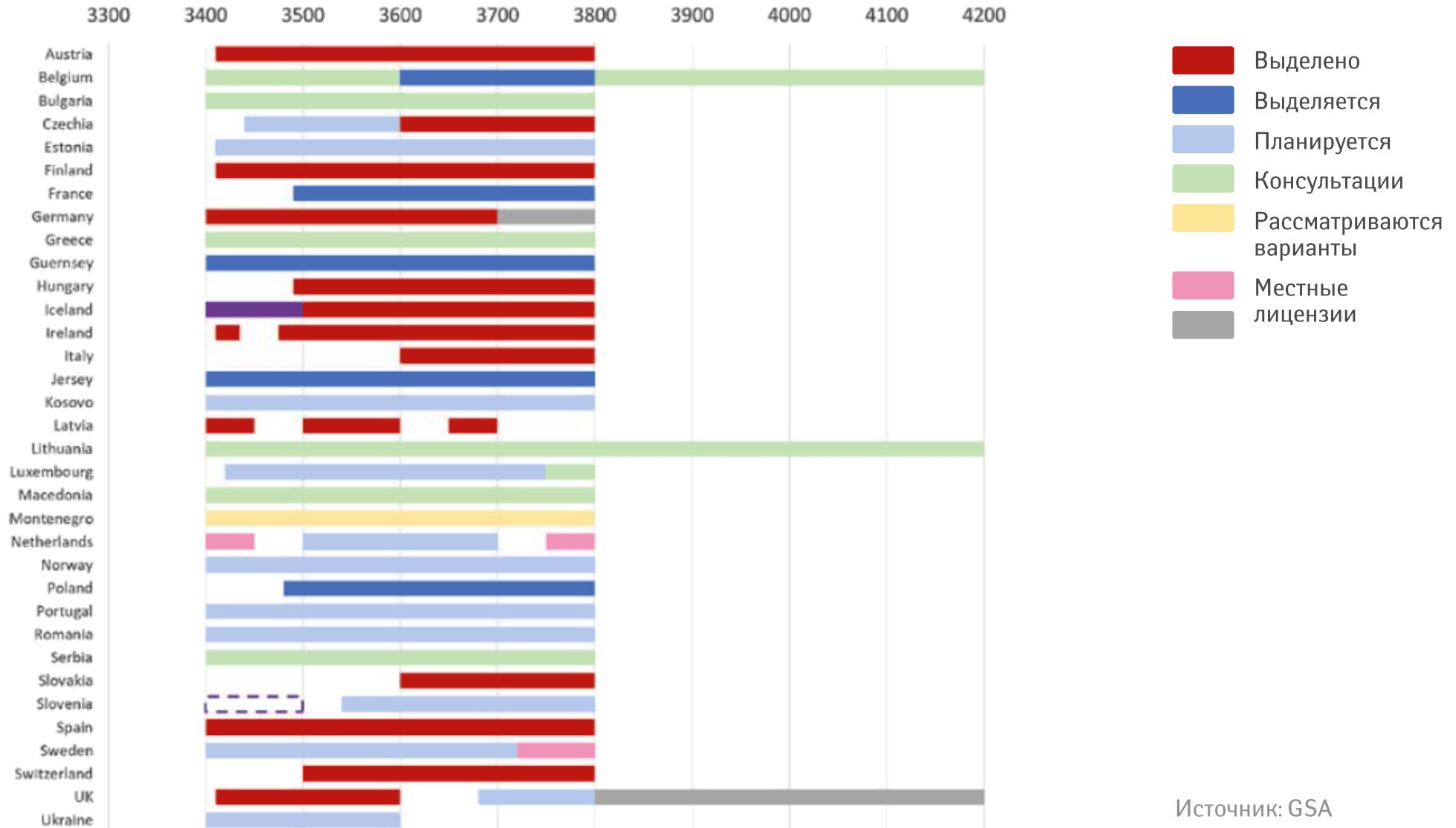
- > 1600 транспондеров С-диапазона в работе в 2029
- 9% от выручки за емкость в 2029

**С-диапазон по-прежнему будет важной частью отрасли спутниковой связи в следующее десятилетие**

- **Распределительное вещание**
- **Магистральные каналы связи**
- **Каналы привязки удаленных базовых сотовых станций**
- **Критические приложения**
- **Связь в движении**

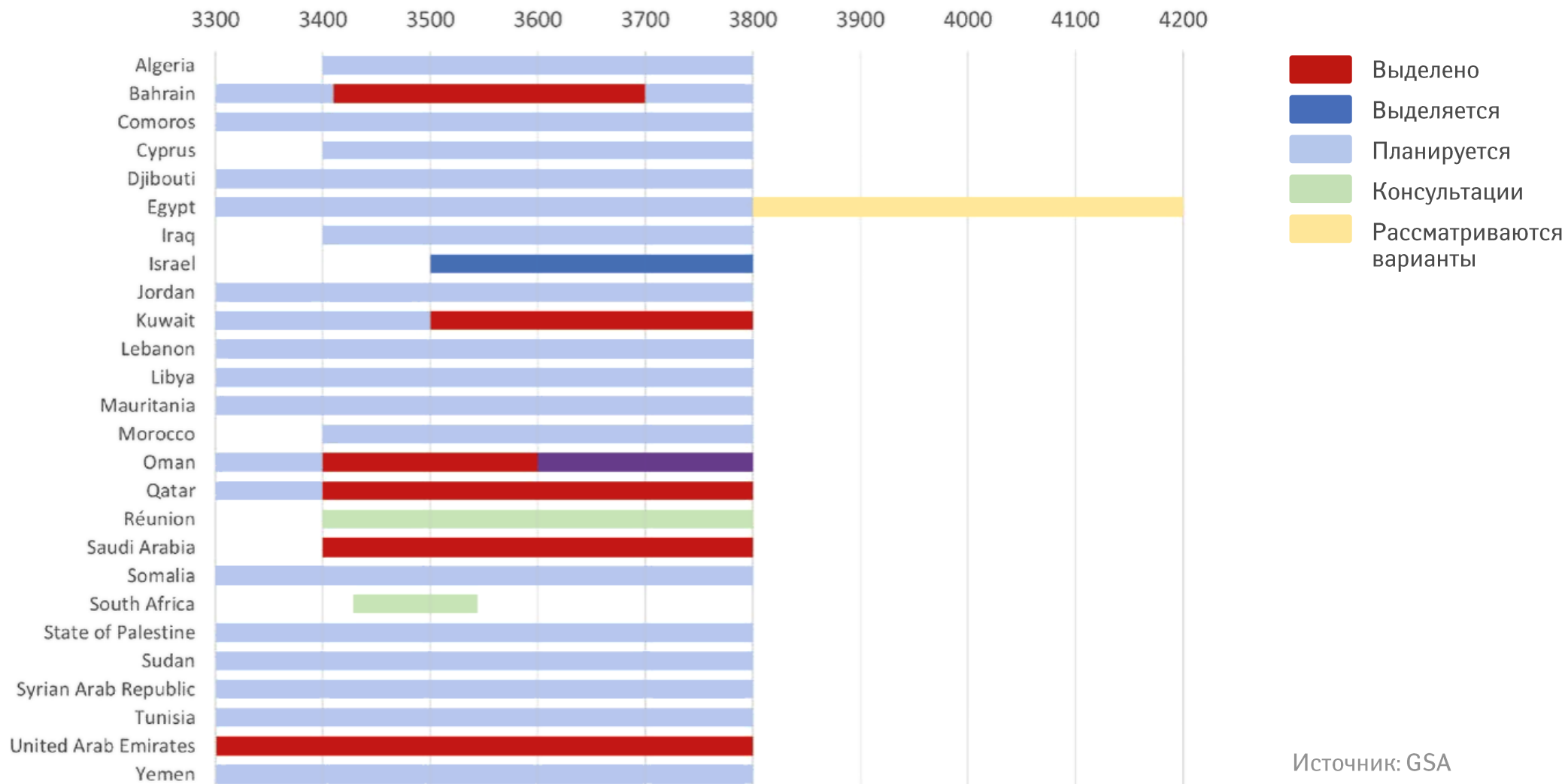
\* Northern Sky Research \*\* в эквивалентных транспондерах 36 МГц

# Статус выделения частот С-диапазона для 5G – Европа (МСЭ Регион 1)



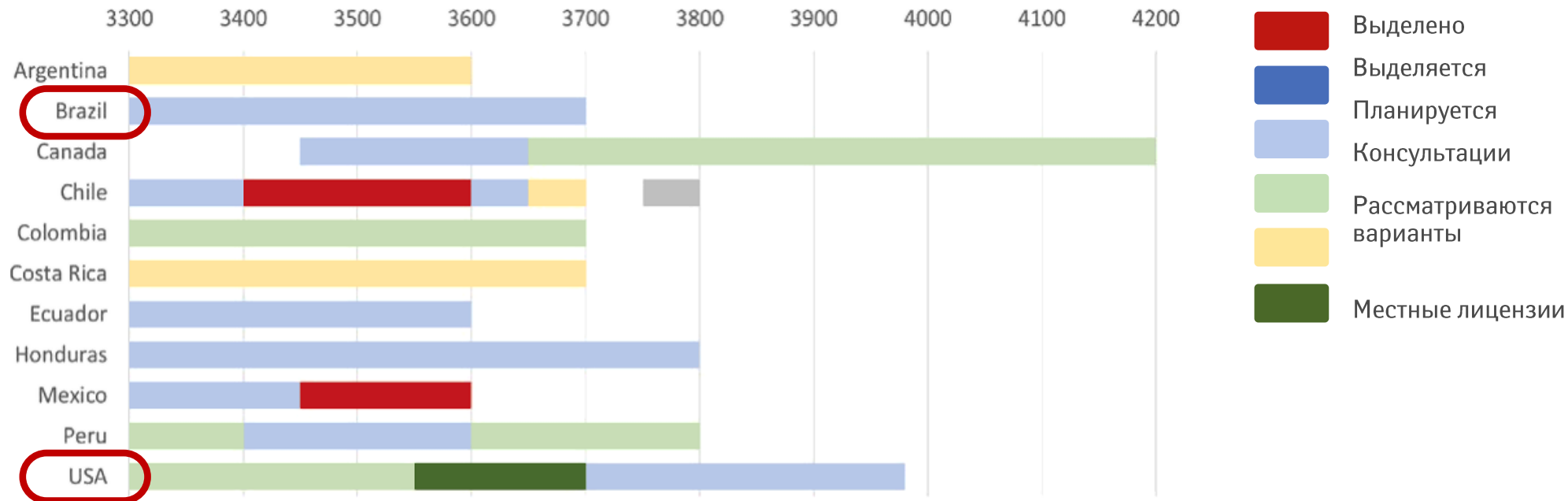
Источник: GSA

# Статус выделения частот С-диапазона для 5G — Ближний Восток и Африка (МСЭ Регион 1)

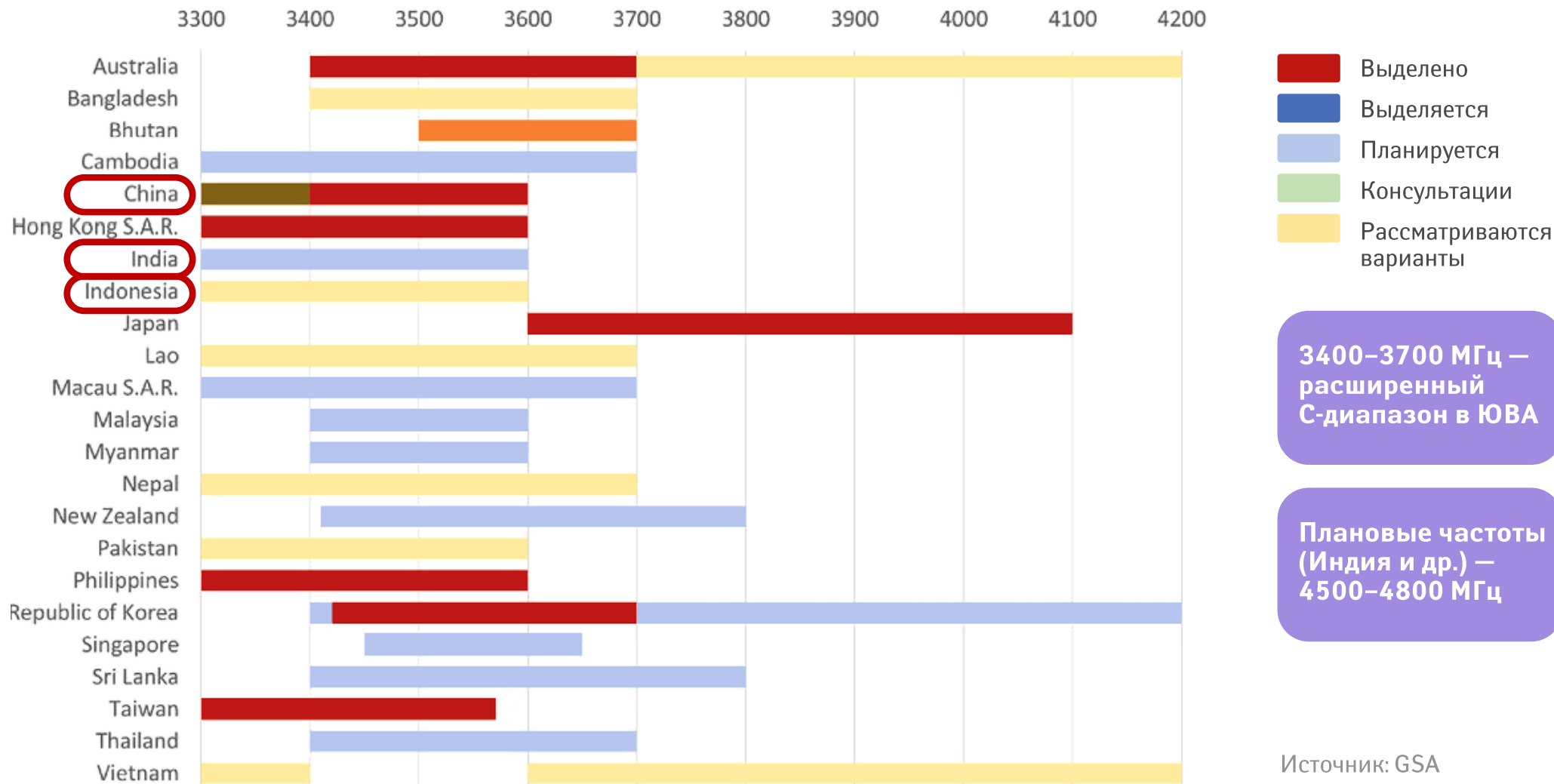


Источник: GSA

## Статус выделения частот С-диапазона для 5G — Северная, Центральная и Южная Америка (МСЭ Регион 2)



# Статус выделения частот С-диапазона для 5G — Азия и Океания (МСЭ Регион 3)

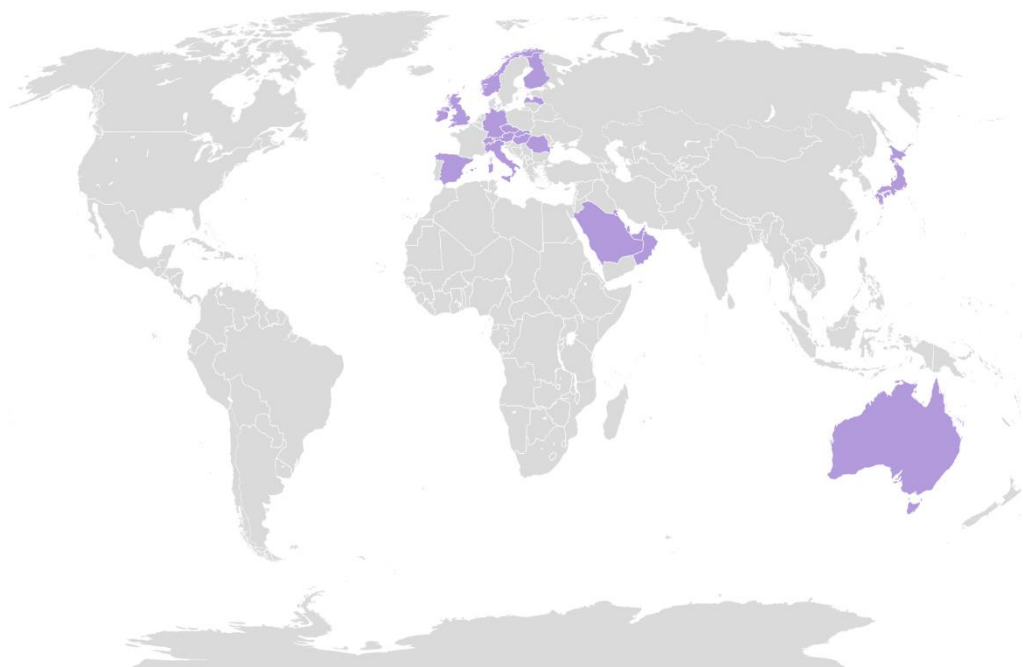




# Сколько стоит С-диапазон?

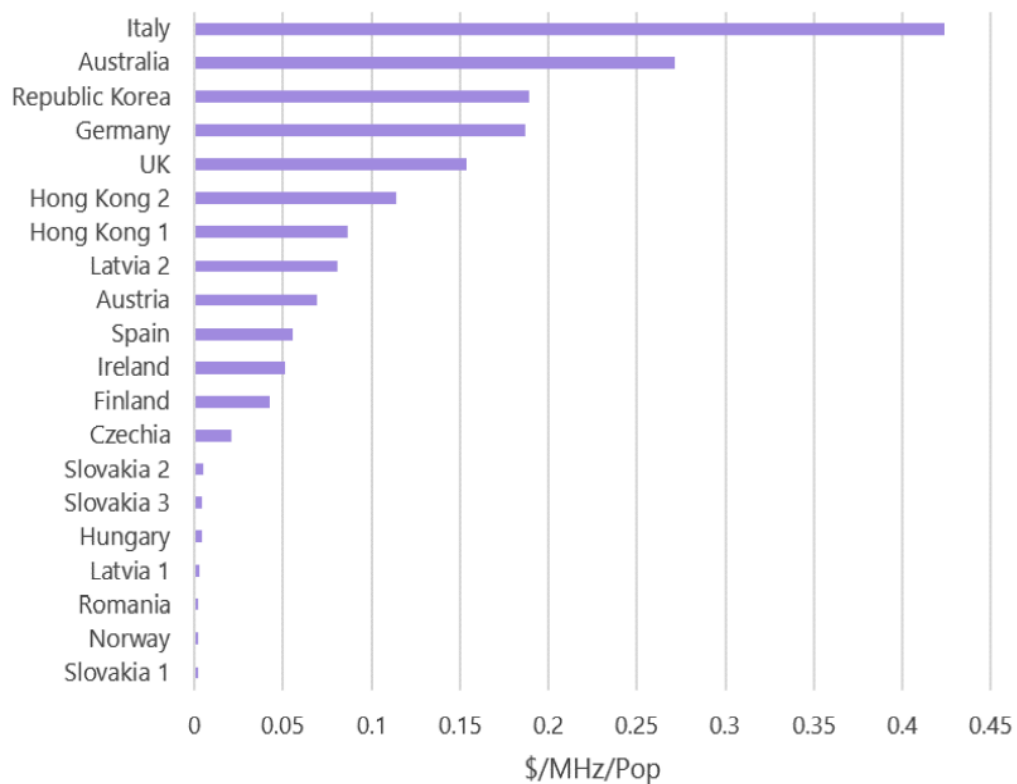
## Аукционы по распределению частот С-диапазона

Страны, выделившие С-диапазон для 5G



Источник: GSA

Объемы платежей мобильных операторов на аукционах по частотам С-диапазона (долл./МГц/чел.)

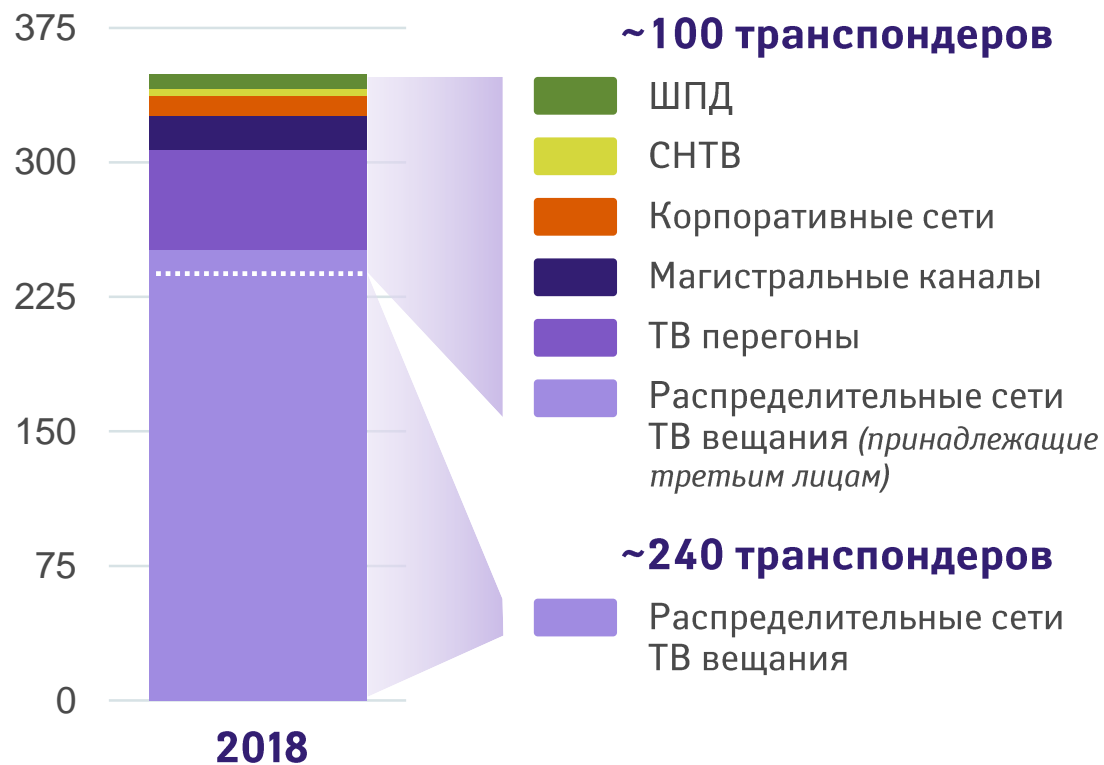


Источник: GSA

# Сколько стоит высвобождение С-диапазона? – Опыт США

## Востребованность С-диапазона

### Использование С-диапазона в США по приложениям



Источник: Cartesian

Около **70%** спутниковой емкости С-диапазона в США используется для распределительных сетей ТВ вещания для кабельных операторов, покрывающих 100 млн домохозяйств

	Операторы распределительных ТВ сетей	Остальные пользователи
Количество транспондеров	240	100
Количество ЗССС	2 600	14 000

## Сколько стоит высвобождение С-диапазона? – Опыт США

### Оценка затрат перехода в верхние 200 МГц (4,0–4,2 ГГц)

<b>Затраты</b>	<b>Объем</b>	<b>Стоимость</b>
Производство и запуска новых КА	10	1,6–2,5 млрд долл.
Переконфигурация телепортов (консолидация)	Около 50 новых антенн	
Частотные фильтры	100 000	1,3–2,2 млрд долл.
Новые абонентские антенны и перенацеливание существующих		
Оборудование компрессии для операторов распределительных ТВ сетей	20 транскодеров на точку 2600 точек 10 тыс. долл. за транскодер	520 млн долл.
<b>Итого</b>		<b>3,3–5,2 млрд долл.</b>

## Сколько стоит высвобождение С-диапазона? – Опыт США

### Решение регулятора (FCC)

Объем спектра	300 МГц
Частоты	3,7–4,0 ГГц
Затраты на высвобождение	5,2 млрд долл.
Доходы от аукциона	10,52 млрд долл. (0,5 долл./МГц/чел.)
Компенсация	9,7 млрд долл.
Условия	120 МГц (низ) к декабрю 2021 г. 180 МГц (верх) к декабрю 2023 г. 300 МГц к декабрю 2025 г. без компенсации
Спутниковые операторы	Intelsat – 4,85 млрд долл. SES – 3,99 млрд долл. Eutelsat – 468 млн долл. Telesat – 375 млн долл. Star One – 13,6 млн долл.

## Сколько стоит высвобождение C-диапазона? – Опыт США

### Оценка затрат SES

Категория затрат	Сумма (долл. США)
Спутники	1 250 000 000
Фильтры и LNB	100 000 000
Антенны	22 000 000
Двойное излучение	6 000 000
Апгрейды оборудования	130 000 000
Другие услуги	9 000 000
НКУ и Телепорты (консолидация)	53 000 000
Другое	100 000 000
<b>Итого</b>	<b>1 670 000 000</b>



Космическая связь  
Федеральное государственное унитарное предприятие

Спасибо  
за внимание!