



«Перспективные спутниковые технологии»

Ереван, Армения, 17-19 сентября 2014 года



*МСЭ и эволюция спутниковых технологий -
от узкополосного БИП сигнала
в КВ диапазоне
до мобильного широкополосного доступа
в диапазоне Ка*

А. Налбандян, Армения

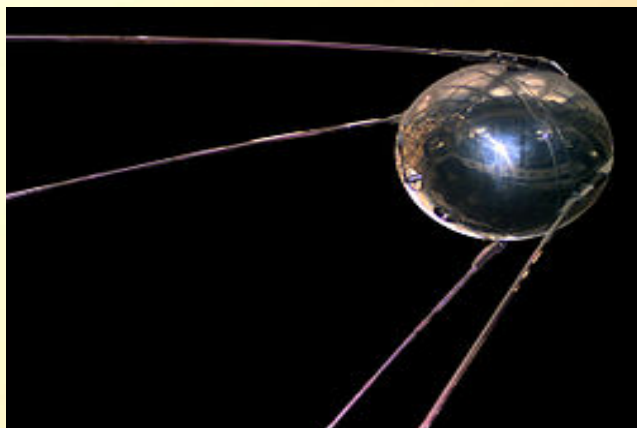


Четыре новшества второй половины XX века изменили мир, обеспечив переход в XXI «информационный» век

- спутники связи (освоение космического пространства)
- персональный компьютер
- персональная подвижная связь
- интернет



СССР, 1957 год, запуск Первого ИСЗ ПС-1



Простейший спутник ПС-1:

- ✓ масса аппарата — 83,6 кг
- ✓ излучал «БИП» сигналы
- ✓ длительность сигналов 0,3 сек
- ✓ частоты 20,005 МГц и 40,002 МГц

В МСЭ исследования по космической радиосвязи начались в МККР сразу же после запуска 1^{го} ИСЗ ПС-1



Регулирование в космическом пространстве

Резолюции ООН 1472 (12 дек 1959 г.) и 1721 (20 дек 1961 г.) по международному сотрудничеству в области мирного использования космического пространства

«Договор по космосу» (27 янв 1967 г.)

Основные правовые принципы деятельности государств по исследованию и использованию «космоса»:

- *принят 27 янв 1967 г. - в силе с 10 окт 1967 г.*
- *межправительственный документ*
- *исследование и использование космического пространства осуществляются на благо и в интересах всего человечества;*
- *космическое пространство и небесные тела:*
 - ✓ *открыты для всех государств на равной основе;*
 - ✓ *не подлежат национальному присвоению;*
 - ✓ *являются объектами международного права (включая Устав ООН).*

Резолюция ООН 37/92 (10 дек 1982 г.) по спутниковому НТВ

Резолюция ООН 41/65 (3 дек 1986 г.) по ДЗЗ



1957 г. - Запуск первого искусственного спутника Земли ПС 1

IX Пленарная Ассамблея МККР (Лос Анжелос, 1959 год)

- Создана ИК IV МККР «Космические системы»
- Рекомендация МККР No. 4A «Выбор частот для связи с ИСЗ и между ними и другими космическими аппаратами»

ВАКР-59

по полному пересмотру Регламента Радиосвязи

- **Регламент Радиосвязи (издание 1959 года)**
 - ✓ определение службы космических исследований
 - ✓ первые распределения полос частот этой службе



X Пленарная Ассамблея МККР (Женева, 1963 год)

- Рекомендации МККР (L1-L8) по космической радиосвязи

Чрезвычайная Административ. Конференция Радио (ЧАКР-63)

- РР - Определения служб космической радиосвязи
- Распределение полос частот диапазона 4/6 ГГц службам космической радиосвязи на основе концепции совместного использования (*sharing*) полос частот наземными и космическими службами, на основе следующих критериев:
 - ✓ Ограничение э.и.и.м. станций наземных служб в сторону ГСО
 - ✓ Ограничение п.п.м. создаваемого у поверхности Земли КС
- Резолюция No. 4А: «О международной кооперации и технической помощи в области космической радиосвязи»



ВАКР-71

по космической радиосвязи

- Рез Косм2-1: «О равноправном использовании всеми странами полос частот для служб космической радиосвязи»
- Условия использования полосы 620-790 МГц для РвСС (п.п.м. -129дБВт/м² и ЧМ сигнал)

Полномочная Конференция МСЭ (Малага-Торемолинос, 1973)

- Статья 33 КОНВ «Рациональное использование радиочастотного спектра и геостационарной спутниковой орбиты»



1976 г.

СССР - Система НТВ «Экран» с использованием спутника на ГСО в полосе 620-790 МГц (ЧМ сигнал и п.п.м. -129 дБВт/м²)

ВАКР-77

по спутниковому радиовещанию

Планирование РвСС в полосах 11,7–12,2 ГГц (Р 3) и 11,7–12,5 ГГц (Р 1)



ВАКР-79

по полному пересмотру Регламента Радиосвязи

- Регламент Радиосвязи (3 тома) (издание 1979 года)

ВАКР-85 и 88

по использованию орбиты геостационарного спутника и планированию использующих ее космических служб

- ВАКР-85: Принципы планирования полос частот для ФСС
- ВАКР-88: План - каждой АДМ полосу 800 МГц в 2х диа-нах:
 - ✓ 6,725-7,025 ГГц (3-к); 4,5-4,8 ГГц (к-3)
 - ✓ 12,75-13,25 ГГц (3-к); 10,70-10,95 ГГц и 11,20-11,45 ГГц (к-3)



ВАКР-92 по частичному пересмотру РР

- | | |
|---|--------------------------|
| ➤ Полосы 137 - 138 МГц; 148 - 149,9 МГц: | ПСС |
| ➤ Полоса 1 452 - 1 492 МГц: | РвСС (цифровой звук) |
| ➤ Полосы 1 980 - 2 010 МГц; 2 170 - 2 200 МГц: | ПСС («Иридиум») |
| ➤ Полосы 2 025 - 2 110 МГц и 2 200 - 2 290 МГц: | СКИ, СКЭ и ССИЗ |
| ➤ Полоса 21,4 - 22,0 ГГц: | РвСС |
| ➤ Ряд полос выше 20 ГГц: | МежСпут, СКИ, СКЭ и ССИЗ |

Допол. Полномочная Конференция МСЭ (Женева, 1992)

- Устав и Конвенция МСЭ, Общий регламент собраний МСЭ
- Три сектора (МСЭ-D, МСЭ-R, МСЭ-T) и ГенСекретариат
- МСЭ-R: ВКР, АР = ИК + ПСК (Отчет для ВКР) и Бюро радиосвязи

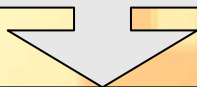


Ассамблея Радиосвязи (Женева, 1993 год)



- Методы работы Ассамблеи Радиосвязи (Рез. МСЭ-R 1)
- Структура и программа работы ИК МСЭ-R (Рез. МСЭ-R 4 и 5)
- ПСК (отчет для ВКР) (Рез. МСЭ-R 2)
- КГР (см. Устав и Конвенцию МСЭ)

Всемирная Конференция Радиосвязи (ВКР-93)



- Повестка дня ВКР-95



Всемирная Конференция Радиосвязи (ВКР-95)

- «Упрощенный» РР (4 тома) (издание 1995 года)
- Полосы 18,8-19,3 ГГц (к-3) и 28,6-29,1 ГГц (3-к) для ФСС; определены для использования не-ГСО ССС
- Полосы 19.3-19.7 GHz (к-3) и 29.1-29.5 GHz (3-к) для ПСС

Всемирная Конференция Радиосвязи (ВКР-97)

- Админ. процедура надлежащего исполнения (Рез. 49)
- возмещение затрат на обработку заявок на регистрацию ССС
- распределения Ки-полос ПСС для не-ГСО ССС
- ЭМС не-ГСО с ГСО ССС и наземными системами в Ки диа-не



1998 г.

Начата эксплуатация (январь 1999 г.) системы НТВ-12 в полосе 11,7–12,5 ГГц (Район 1) на базе ГСО КА «Бонум 1» (т.с. 56° ВД, ноябрь 1998 г.) С.с. 12-13 л. Система соответствует Полож. и Планам Пр.30, 30А РР для Р 1 КА «Экспресс-АТ1» заменил КА «Бонум-1» (апрель 2014 г.)

Всемирная Конференция Радиосвязи (ВКР-2000)

- полосы частот 1 215-1 260 МГц и 1 559-1 610 МГц распределены РНСС («ГЛОНАСС», «GPS» и «Galileo»)
- распределения Ки-полос ПСС для не-ГСО ССС
- ЭМС не-ГСО с ГСО ССС и наземными системами в Ки-полосе



Всемирная Конференция Радиосвязи (ВКР-03)

РР, Прилож.30: Положения для всех служб и связанные с ними Планы и Сп. для РвСС в полосах: 11,7–12,5 ГГц (Р 1); 12,2–12,7 ГГц (Р 2); 11,7–12,2 ГГц (Р 3)
РР, Прилож.30А: Положения и связанные с ними Планы и Сп. для ФЛ РвСС в полосах: 14,5–14,8 ГГц и 17,3–18,1 ГГц (Р-ны 1 и 3); 17,3–17,8 ГГц (Р 2)

Всемирная Конференция Радиосвязи (ВКР-07)

- Важность использования радиосвязи для наблюдения Земли (Рез 673)

Всемирная Конференция Радиосвязи (ВКР-12)

- Регулируемый МСЭ спектр: 8,3 кГц – 3000 ГГц
- Регламентарные аспекты для нано- и пикоспутников (Рез 757)



Всемирная Конференция Радиосвязи (ВКР-12)

- Регулируемый МСЭ спектр: 8,3 кГц – 3000 ГГц
- Регламентарные аспекты для нано- и пикоспутников (Рез 757)

Всемирная Конференция Радиосвязи (ВКР-15)

- *новые распределения полос частот службам радиосвязи*
- *необходимые регуляторные положения*

Смотри презентацию

«Подготовка к ВКР-15 в части, касающейся космических служб радио связи»



Спасибо

albert.nalbandian@ties.itu.int

+ 41 79 772 11 80