

Опыт УГЦР по выполнению задач космического радиочастотного мониторинга на международном уровне

Вадим Благодарный, г. Киев

УГЦР – это Украинский Государственный Центр радиочастот. О международной деятельности одного из подразделений УГЦР, а именно о Станции спутникового мониторинга, рассказано в этой статье.

Станция спутникового мониторинга УГЦР обеспечивает:

1. Обнаружение и измерение параметров излучения спутниковых транспондеров, расположенных на спутниках, находящихся на орбитальных позициях от 20W до 80E (рис. 1) в С и КИ диапазонах частот (от 3,4 ГГц до 4,2 ГГц и от 10,7 ГГц до 12,75 ГГц).

2. Определение местонахождения земных станций спутниковой связи в указанных диапазонах частот.

Распределение спутников на орбитальных позициях от 20W до 80E показано на рис.2.

Общее количество спутников в этом диапазоне орбитальных позиций – 104. Все они работают в диапазонах С и КИ, но только 19 из них имеют разрешения на эксплуатацию радиоэлектронных средств в Украине. Эти спутники выделены на рис.2 серым цветом.

Некоторые параметры Станции спутникового мониторинга приведены в табл.1 и табл.2.

Структурно Станция спутникового мониторинга УГЦР состоит из:

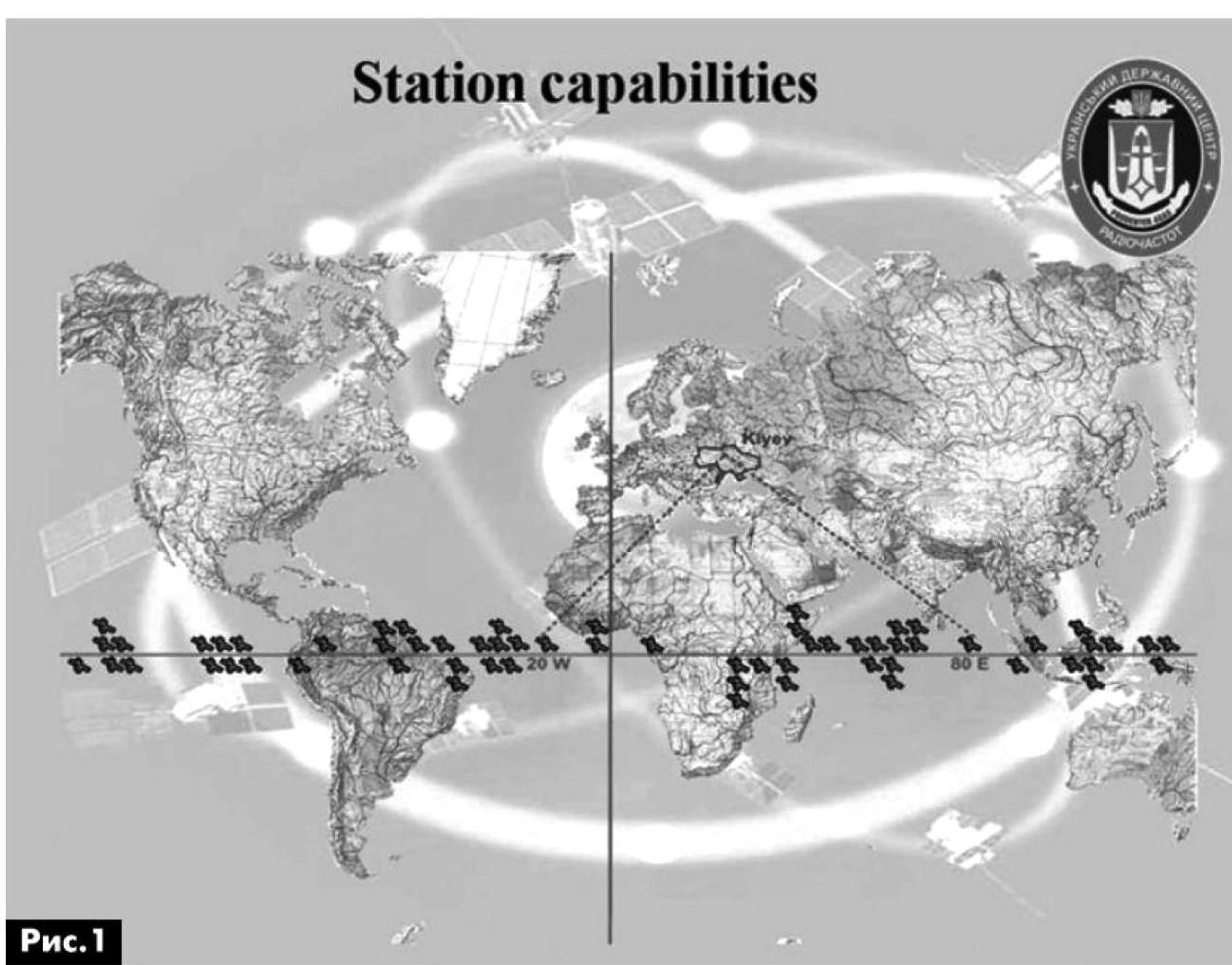


Рис.1



- двух антенных систем;
- RF коммутаторов и конверторов, обеспечивающих перенос спектра из С и КИ диапазонов в L диапазон для последующей обработки;
- цифрового сигнального процессора;
- выходного интерфейса;
- канала передачи;
- вспомогательного оборудования.

Антенные системы расположены на специальной площадке, РЧ оборудование и цифровой процессор – в специальном помещении с системами кондиционирования, также расположенному на площадке непосредственно возле антенн, интер-

фейс – в Центральном пункте управления системой радиомониторинга в здании Технического корпуса УДЦР.

Станция спутникового мониторинга была введена в строй 30 сентября 2009.

Она состоит из двух систем: системы мониторинга несущих и обнаружения радиопомех **Monics** и системы геолокации **SatId**.

С целью повышения точности геолокации в 2012 году в УГЦР была развернута опорная станция SatId TX Unit (опорная станция для юстировки непосредственно станции спутникового мониторинга).

На фото 1 показана антенна опорной станции.

Табл. 1

Параметр	Значения	
Диапазон частот: C Ku	3,4 ГГц - 4,2 ГГц 10,70 ГГц - 12,75 ГГц	
Поляризация	Круговая, линейная H, V	
Ширина главного луча: C Ku	По уровню минус 3 dB 0,67° 0,23°	По уровню минус 15 dB 1,41° 0,48°
Типы модуляции	BPSK, QPSK, 8PSK, OQPSK, MS, 16QAM, 16APSK, 32APSK, CW	
Стандарты несущей	DVB-S, DVB-S2, IESS-308, IESS-309, IESS-310, IESS-315	



Табл.2

Параметр	Антенна 1 (основная)	Антенна 2 (дополнительная)
Тип антенны	Антenna Кассегрена	Антenna Кассегрена
Диаметр антенны, м	7,3 м	7,3 м
Коэффициент усиления, дБ		
C-диапазон	49,73	49,50
Ku-диапазон	58,41	58,84
Угол поворота антенн в азимутальной плоскости	120°	120°
Угол элевации	0...90°	0...90°
Угол смены поляризации	±90°	±90°

Станция спутникового мониторинга УГЦР включена в «Перечень международных станций спутникового мониторинга», так называемый «List VIII».

Начиная с 2009 года, расчет Станции выполнил ряд работ по выявлению и измерению параметров спутниковых транспондеров по поиску источников радиопомех в диапазонах С и Ku, а также по геолокации земных станций на международном и национальном уровнях.

В августе 2009 года на основании заявки от компании «Intelsat Global Sales and Marketing Ltd.» расчет Станции спутникового мониторинга провел работы по мониторингу спутниковой сети Intelsat 902 на линии «вниз» (владелец – компания «International Telecommunications Satellite Organization») и выполнил измерения параметров излучения спутникового транспондера в полосе частот 18 МГц. Этот канал использовался ЗАО «Украинские Спутниковые системы», имеющим разрешение на работу передатчика фиксированной службы, срок действия которого истекал в конце 2009 года.

В июне 2010 года и феврале 2011 по заявкам компании «Intelsat Global Sales and Marketing Ltd.» расчет Станции спутникового мониторинга выполнил работы по поиску и геолокации источников радиопомех в сети EUTELSAT 2AW. В обоих случаях источники радиопомех находились за пределами Украины.

В декабре 2010 года и январе 2011 года расчет Станции спутникового мониторинга провел тренинг по измерению параметров излучения и геолокации спутникового транспондера в сети Yamal 202.

В сентябре 2011 года УГЦР провел рабочую встречу с представителями компании SES ASTRA, во время которой были обсуждены технические и



Фото 1

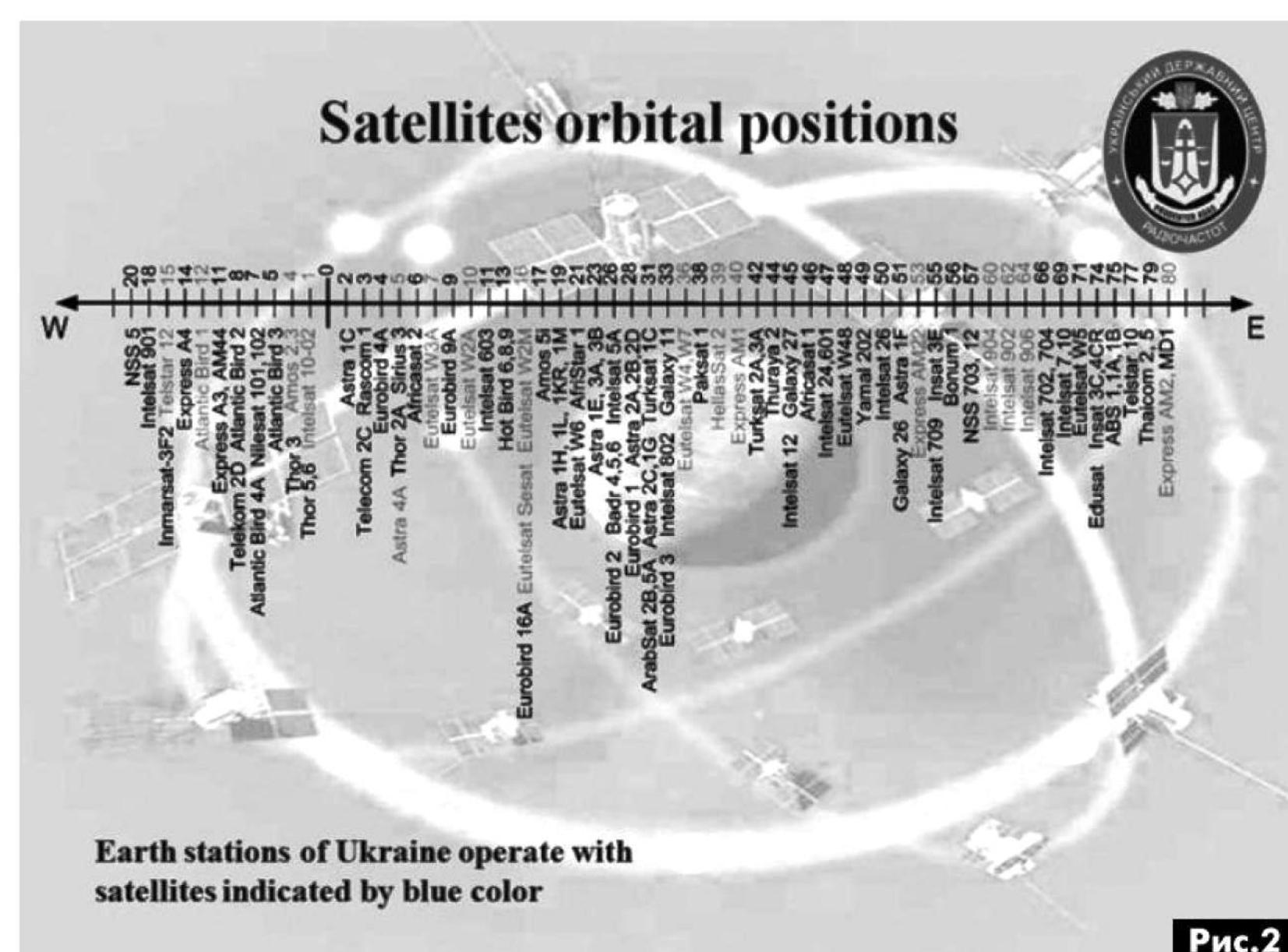


Рис.2



организационные вопросы использования Станции спутникового мониторинга УГЦР в интересах поиска радиопомех в сетях компании SES ASTRA. Расчет Станции спутникового мониторинга совместно с представителями компании SES ASTRA осуществили поиск и обнаружение источников радиопомех в сети NSS-12 компании SES ASTRA.

В сентябре 2012 года по заявке компании SES ASTRA расчет Станции спутникового мониторинга провел измерения диаграммы направленности в сети Astra 1F.

В декабре 2012 года УГЦР провел рабочую встречу с компаниями MDA (Канада) и Государственным предприятием «УКРКОСМОС», на которой обсуждали возможности использования Станции для мониторинга украинского спутника «Лыбидь 1».

В феврале 2013 расчет Станции спутникового мониторинга совместно с представителями компании SES ASTRA провел измерения и геолокацию в сети NSS-12 этой компании. По результатам этих работ помехи были выявлены и устраниены.

В июне 2012 в период подготовки и проведения финальной части Чемпионата Европы по футболу EURO-2012 в Киеве Станция спутникового мониторинга УГЦР использовалась для мониторинга спутниковых сетей. В течение четырех дней (11-го, 13-го, 15-го и 19-го июня) расчет Станции выполнил работы по мониторингу 59 спутниковых транспондеров в 12 спутниковых сетях в диапазонах С и Ku. По результатам радиомониторинга было выявлено 28 работающих станций и выявлено 42 нарушения частотных присвоений, по которым направлены предписания пользователям радиочастотного ресурса. Результаты радиомониторинга приведены в **табл.3**.

Руководство УДЦР и расчет Станции спутникового мониторинга постоянно обмениваются опытом работы с коллегами со всего мира.

В июне 2011 года в УГЦР состоялась рабочая встреча по обмену опытом с представителями Центра Спутникового Мониторинга Республики Корея (SRMC), которые рассказали о возможностях их станции спутникового мониторинга, поделились опытом работы по мониторингу, поиску радиопомех и геолокации источников радиопомех.

В октябре 2011 года представитель управления радиочастотного мониторинга УГЦР, ведущий инженер Станции спутникового мониторинга по приглашению Федерального Агентства Сетей Германии принял участие в рабочей встрече в Лихайме, в процессе которой ознакомился с опытом коллег

Табл.3

День	Июнь 2012 года			
	11	13	15	19
Количество контролируемых частот	59	59	59	59
Количество обнаруженных частот	46	32	50	50
Количество нарушений разрешений	10	6	13	13

по использованию системы SatID TX Unit и опытом работы по выявлению и поиску источников радиопомех в спутниковых сетях.

В мае 2013 года в УГЦР состоялась рабочая встреча с представителями Государственного предприятия «Государственная техническая служба Казахстана», на которой обсуждались вопросы сотрудничества в сфере спутникового мониторинга. На этой встрече УГЦР представил свою Станцию спутникового мониторинга.

Наши специалисты по спутниковому мониторингу принимают активное участие в международных мероприятиях по вопросам радиомониторинга.

В сентябре 2010 года представители УГЦР приняли участие в работе заседания Рабочей Группы WG 1C «Радиомониторинг» Исследовательской группы SG1 «Частотный менеджмент» в Амстердаме, в ходе которого был представлен доклад о Станции спутникового мониторинга УГЦР и опыте ее работы по мониторингу и геолокации. Эта информация была включена в качестве приложения в проект Отчета МСЭ.

В сентябре 2010 года представители УГЦР приняли участие в работе 12-го Международного заседания по вопросам космического мониторинга в Токио (Япония) и представили доклад о Станции спутникового мониторинга УГЦР и опыте работы.

В мае 2011 года представители УГЦР приняли участие в 23 Международной выставке оборудования связи, систем управления использованием радиочастотного ресурса, информационных технологий и услуг связи «Связь-Экспоком» в Москве.

В октябре 2011 года представители УГЦР приняли участие в работе 13-го Международного заседания по вопросам космического мониторинга в Париже, организованного Национальным Агентством радиочастот Франции, а также приняли участие в заседании Рабочей группы по предотвращению помех спутниковым сетям в Дорсете (Великобритания). В Дорсете представители УГЦР провели предварительные переговоры по получению точных эфемерид спутников с представителями компаний Eutelsat, Intelsat и Integral Systems Europe.

В октябре 2012 года представители УГЦР приняли участие в работе 14-го Международного заседания по вопросам космического мониторинга в Шенъжене, проводимым Государственным Центром радиомониторинга Китая, во время которого представители УГЦР традиционно представили доклад о Станции спутникового мониторинга УГЦР и опыте работы по мониторингу и геолокации.

В июне этого (2013) года представители УГЦР приняли участие в работе международного семинара «МСЭ: задачи в 21 веке: Предупреждение вредных радиопомех спутниковым системам» в Женеве, который проводился Бюро радиосвязи МСЭ.