

Сектором радиосвязи МСЭ-R определены следующие важнейшие аспекты деятельности по управлению спектром, связанные с обеспечением проведения значительных мероприятий:

- создание координирующего органа (группы);
- координация работы с другими организациями и органами;
- обеспечение частотного планирования;
- выдача разрешительных документов на эксплуатацию РЭС;
- формирование тарифов и сбор платежей за пользование РЧР;
- обеспечение маркирования радиооборудования;
- обеспечение беспомеховой работы РЭС;
- вопросы логистики;
- обеспечение радиосвязью персонала, задействованного в осуществлении мероприятий по частотному менеджменту и радиомониторингу;
- прозрачность, публичность и доступность организующего органа;
- обеспечение доступности информации, касающейся порядка и правил использования радиочастотного ресурса;
- обеспечение соблюдения национального законодательства в сфере использования РЧР.

Наибольшего внимания со стороны органов регулирования

использования РЧР требуют два вопроса:

- удовлетворение потребностей в РЧР всех частотопользователей, изъявивших желание принять участие в обеспечении и освещении значительных событий;
- обеспечение беспомеховой работы всех РЭС, как задействованных в обеспечении проведения мероприятий, так и ранее работавших РЭС.

В соответствии с поручением Национальной комиссии, осуществляющей государственное регулирование в сфере связи и информатизации Украины (НКРСИ) от 25.12.2009 обеспечение мероприятий по частотному менеджменту и радиомониторингу при подготовке и проведении ЕВРО-2012 в Украине было возложено на Украинский государственный центр радиочастот (УГЦР).

В период с 26 по 30 апреля 2010 г. в Вене была проведена рабочая встреча представителей УГЦР и Администрации связи (АС) Австрии, посвященная изучению опыта АС Австрии по подготовке и проведению ЕВРО-2008.

Кроме того, был тщательно изучен опыт АС Швейцарии по подготовке и проведению (совместно с Австрией) ЕВРО-2008, АС Греции по проведению финальной части чемпионата UEFA в 2007г., АС Германии по проведению чемпионата мира по футболу в 2008г. На основе обобщения опыта

проведения подобных мероприятий были сформулированы общие требования к процедурам, обозначены полосы частот для работы оборудования, определены основные задачи и направления деятельности УГЦР.

Была создана Рабочая группа, организовано взаимодействие с организатором турнира – UEFA и польским радиочастотным органом – Офисом электронных коммуникаций (UKE).

С декабря 2010г. было проведено несколько рабочих встреч представителей УГЦР, UKE и UEFA с целью максимального упрощения и сближения процедур ввоза и эксплуатации РЭС для EBPO-2012 (с учетом отличий украинского и польского законодательства).

В июне и декабре 2011г. представители УГЦР и UKE приняли участие в двух Всемирных собраниях UEFA для представителей радиовещательных компаний, в ходе которых представили информацию по вопросам и особенностям использования РЧР в Украине и Польше во время EBPO-2012.

В ноябре-декабре 2011г. представители УГЦР участвовали в проведении в Киеве Заключительной жеребьевки турнира ЕВРО-2012, при подготовке к которой и в процессе ее проведения отрабатывались вопросы и процедуры приема заявок и присвоения частот, проведения радиомониторинга, поиска источников радиопомех, проверки технических параметров и маркировки

РЭС, работы «горячей» линии, действий сотрудников, привлекаемых к обеспечению этих мероприятий и т.д.

В ходе этих мероприятий были определены основные причины и каналы появления помех радиооборудованию. В первую очередь они были обусловлены наличием как большого количества радиопередающих и радиоприемных средств, работающих в пределах закрытого помещения (Дворец «Украина» в Киеве), так и непредвиденными взаимными наводками друг на друга силовых кабелей и «утечками» в проводных каналах связи.

В качестве основных задач УГЦР на этапах подготовки и проведения ЕВРО-2012 были определены следующие:

- Определение порядка ввоза из-за границы и эксплуатации РЭС представителями UEFA, участниками чемпионата и СМИ.
- Организация присвоения радиочастот: процесса оформления и выдачи разрешений УГЦР на эксплуатацию РЭС.
- Определение тарифов за выдачу разрешений на эксплуатацию РЭС.
- Инструментальная проверка параметров РЭС на стадионах и определение их соответствия полученным разрешениям.
- Маркирование РЭС стикерами UEFA для допуска на стадионы и радиовещательные компаунды.

- Проведение радиочастотного мониторинга: предварительный мониторинг занятости спектра, поиск и устранение радиопомех, выявление нарушений условий эксплуатации радиооборудования и незаконно действующих РЭС и принятие мер по прекращению их деятельности.
- Создание специальной веб-страницы УГЦР и обеспечение работы «горячей линии» по вопросам подготовки и проведения EBPO-2012.

Проведенное УГЦР тщательное планирование использования спектра, упрощение порядка выдачи разрешительных документов, обеспечение инструментальной проверки

РЭС и радиомониторинга, оперативное устранение радиопомех, а также тесное сотрудничество с UEFA и UKE обеспечили беспомеховую работу большого количества различного оборудования радиосвязи, необходимого для успешного проведения EBPO-2012.

Организация работ по присвоению радиочастот

По согласованию с UEFA УГЦР заранее определил полосы частот, необходимые для обеспечения работы РЭС UEFA, участников турнира и СМИ.

С целью облегчения предоставления частотопользователям доступа к радиочастотному ресурсу была



(слева) и Хаиров Евгений Викторови́ч (справа)



применена упрощенная процедура для временного присвоения радиочастот иностранным пользователям на период ЕВРО-2012, утвержденная Национальной комиссией, осуществляющей государственное регулирование в сфере связи и информатизации Украины (НКРСИ) 01.12.2011 г.

Сроки предоставления заявителями в УГЦР заявок на расчет ЭМС и присвоение полос частот были определены: **в период с 05.01.2012 по** 15.04.2012

Срок рассмотрения заявок УГЦР был ограничен одним месяцем. Всего УГЦР получил 3773 заявки от 83 компаний.

Например, только в Австрии при подготовке к проведению ЕВРО-2008 координировалось около 4800 частотных присвоений, было выдано около семи тысяч индивидуальных присвоений и 173 разрешения на передающие спутниковые станции.

На этапе подготовки и во время проведения турнира были получены заявки на:

- 1163 портативные УКВ радиостан-
- 920 абонентских терминалов ТЕТКА;
- 229 базовых станций УКВ радио-
- 1199 радиомикрофонов;
- 134 станции SNG;
- 69 видеокамер.

За время проведения ЕВРО-2012 иностранным пользователям было выдано 3569 разрешений на эксплуатацию РЭС.

На сайте УГЦР была создана специальная страница с информацией о порядке подачи заявок и оформления разрешений. Там же были размещены формы и примеры их заполнения, ин-

формация о тарифах.

Присвоение радиочастот осуществлялось в соответствии с распределением полос частот радиослужбам в Украине, определенным Национальной таблицей распределения полос радиочастот Украины, и выделением их для радиослужб и радиотехнологий в соответствии с Планом использования радиочастотного ресурса Украины, в частности:

- 1. Присвоения радиочастот для беспроводных видеокамер производились в полосах частот от 2430 МГц до 2480 МГц и от 2200 МГц до 2290 МГц (для беспроводных видеокамер, установленных на вертолетах, использовались полосы частот в диапазоне от 2260 МГц до 2290 МГц).
- 2. Присвоения частот для радиомикрофонов и радиомикрофонных передатчиков производились в широком диапазоне частот: от 470 МГц до 862 МГц и от 174 МГц до 216 МГц.
- 3. Для подавляющего большинства передвижных земных станций спутниковой связи (3CCC) (SNG) присвоения производились в Ки-диапазоне (14,0 МГц – 14,5 МГц – на линии «вверх» - от SNG до спутниковой станции; и 10,7 МГц – 13,25 МГц – на линии «вниз»).

Кроме того, присвоения SNG-станциям осуществлялись в L-диапазоне: (1662 – 1660) МГц на линии «вверх» и

(1532 - 1559) МГц на линии «вниз», а также в Ка-диапазоне («Диапазон 30 ГГц») на линии «вверх» и К-диапазоне («Диапазон 20 ГГц») на линии «вниз», и в С-диапазоне («Диапазон 6/4»).

- 4. Для УКВ базовых станций сухопутной подвижной службы присвоения осуществлялись в полосах частот в диапазонах 175 МГц - 210 МГц, 420 МГц - 510 МГц и 640 МГц.
- 5. Для БС и абонентских станций транкинговой связи TETRA была выделена полоса частот (416 – 430) МГц.
- 6. Для абонентских станций сухопутной подвижной службы были предусмотрены полосы частот в диапазонах 160 МГц - 210 МГц, 410 МГц -500 МГц, 640 МГц - 680 МГц и 860 МГц -870 МГц.

Технические характеристики радиооборудования

Основные разновидности радиооборудования, применяемого для обеспечения трансляции матчей, функционирования служб безопасности и служебных переговоров, различающиеся своей функциональностью, обозначены выше. Ниже приведены технические характеристики основ-

- 1. Для обеспечения трансляции видео- и звуковой информации непосредственно с места проведения матчей применялись беспроводные видеокамеры с классами излучения 20M0X7FEF, 10M0FWW, 8M0G1FNN, 10M0G1WWN. Передача сигналов от видеокамер осуществлялась по беспроводным каналам в диапазоне частот 2200 МГц - 2290 МГц непосредственно на операторские центры. После обработки сигналы передавались на SNG-станции по волоконно-оптическим каналам (ВОЛС).
- 2. Для приема и усиления радиосигналов от радиомикрофонов и передачи их на УКВ радиостанции использовались стационарные репортажные беспроводные системы, работающие в диапазоне частот (450 - 960) МГц с широкополосной FM-модуляцией (с шириной канала 25 кГц).
- 3. Для трансляции звукового сопровождения телевизионных сигналов в основном использовались радиомикрофоны производства компании Sennheiser (SKM-5000, SK-5212, SK-5200, SKM-500G2 и др.) и передатчики с

классами излучения 125KF3E, 150KF3E, могут работать в двух полосах частот: представителем UEFA в сфере обе-200KF3E, 300KF3E). Выходная мощность радиомикрофонов и передатчиков составляла от минус 20 дБВт до минус

- 4. Большинство УКВ базовых станции сухопутной подвижной службы, используемых для обеспечения радиосвязи между абонентами во время проведения ЕВРО-2012, работали в широком диапазоне частот от 420 МГц до 510 МГц в режиме FM-модуляции с классами излучений 12К5F3E, 11К0F3E, 14K0F3E, 16K0F3E. В диапазонах частот 175 МГц и 640 МГц также использовались УКВ БС с классами излучений 150KF3E и 90K0F3E.
- 5. Для обеспечения связи между абонентами применялись абонентские УКВ радиостанции сухопутной подвижной службы (типа GP340, GP360, GP380) с FM-модуляцией с классами излучения 12K5F3E, 11K0F3E, 14K0F3E, 16K0F3E. Выходная мощность излучения терминалов составляла от 0,5 Вт до 2 Вт.
- 6. Для обеспечения мобильной связи в пределах зоны действия БС **TETRA** применялись портативные терминалы TETRA MTP 850S (производства компании Motorola). Диапазон рабочих частот терминалов - (380 - 430) МГц (в зависимости от диапазона частот работы БС).
- 7. Используемые в период проведения турнира базовые станции EBTS (производства компании Motorola) обеспечивали радиоинтерфейс между SwMl, портативными и мобильными радиостанциями (терминалами) системы TETRA. Базовые станции EBTS

(380-400) МГц или (410-430) МГц с дуплексным разносом 10 МГц с сеткой частот 25 кГц (с DQPSK-модуляцией).

Маркирование РЭС стикерами UEFA

Наличие на радиооборудовании стикера UEFA являлось обязательным условием допуска РЭС на стадион или вещательный компаунд в дни проведения матчей. На каждом стадионе было размещено по два специальных пункта технического контроля РЭС: в медиацентре и в радиовещательном компаунде, в задачу которых входило проведение измерения технических параметров радиооборудования (РЭС) с целью проверки и подтверждения соответствия заявленным параметрам и непосредственно маркирование радиооборудования.

Маркирование РЭС представителями УГЦР осуществлялось при соблюдении двух обязательных условий:

- 1. Наличие разрешения на эксплуатацию РЭС на соответствующем ста-
- 2. Инструментально подтвержденное соответствие технических характеристик РЭС условиям выданного разрешения.

Обобщенная структура взаимодействия радиооборудования

Всего для освещения турнира в Киеве было аккредитовано 78 телерадиокомпаний. Компания Riedel Communications GmbH und Co. KG (Германия) являлась официальным

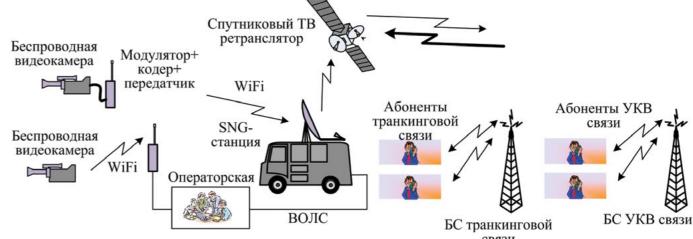
спечения транкинговой связи и трансляции передач, а компания ALFACAM (Бельгия) – проводной связи.

Информация от видеокамер (или от передатчиков беспроводных видеокамер) по беспроводным каналам связи в диапазоне частот 2,2 ГГц – 2,29 ГГц передавалась в операторские, где проводилась их предварительная обработка. Для передачи компандированных телевизионных сигналов на SNG-станции использовались волоконно-оптические линии связи.

SNG-станции располагались на двух площадках: возле радиовещательного компаунда и возле медиа-центра.

В районе стадионов во всех четырех городах в Украине было развернуто по одной базовой станции TETRA компании RIEDEL, обеспечивающих служебную радиосвязь. Кроме того, для обеспечения служебной связи были также задействованы уже развернутые базовые станции TETRA национальных частотопользователей.

И без того сложная электромагнитная обстановка в районе стадиона существенно осложнялась во время проведения матчей из-за нестандартного применения некоторых РЭС. В частности, беспроводные видеокамеры с выходной мощностью Wi-Fi-передатчиков 10 Вт, предназначенные для наземного использования, располагались на вертолете и на мачте высотой 100 метров. Дистанционное управление беспроводными видеокамерами осуществлялось по каналам передачи телеметрической информации в полосе частот (420...470) МГц.





матча на НСК «Олимпийский» в Киеве для обеспечения передачи информации по проводным каналам было развернуто более 100 тысяч метров ка-

Радиомониторинг во время проведения ЕВРО-2012

Обеспечение беспомеховой работы радиооборудования во время проведения футбольных матчей турнира ЕВРО-2012 являлось одной из основных задач УДЦР.

Локальные группировки средств радиомониторинга УГЦР были развернуты непосредственно на всех четырех стадионах и вокуг них. Всего для обеспечения решения задач радиомониторинга на четырех стадионах было задействовано 8 стационарных и 18 мобильных станций радиоконтроля, а также 13 переносных пеленгаторов, которыми оснащались пешие мобильные группы.

На этапе подготовки к проведению турнира специалистами управления радиочастотного мониторинга (УРЧМ) в г. Киеве и подразделениями радиоконтроля в филиалах УГЦР в остальных городах, где должны были проводиться матчи, с использованием стационарных и мобильных средств был проведен предварительный мониторинг электромагнитной обстановки как непосредственно в районе стадионов, так и вокруг них, на основании которого были сформированы

Во время проведения финального карты электромагнитной обстановки, а также выявлены РЭС, излучения которых могли создавать радиопомехи радиооборудованию.

> На этапе подготовки к ЕВРО-2012 в полосах частот, выделенных для работы РЭС UEFA и участников чемпионата, было обнаружено и устранено действие 87 источников радиопомех.

Особое внимание обращалось на:

- обеспечение беспомехового функционирования радиосредств, обеспечивающих работу служб безопасности (в диапазоне частот 416 МГц ... 430 МГц) и официально аккредитованных UEFA телерадиокомпаний, осуществляющих основную трансляцию матчей (в полосах 450 МГц - 483 МГц и 2140 МГц -2570 МГц);
- принятие мер по выявлению и прекращению работы незаконно действующих РЭС.

Система радиочастотного мониторинга, включающая стационарные, мобильные и носимые средства радиоконтроля, позволила надежно контролировать во время подготовки и проведения ЕВРО-2012 все полосы радиочастот, выделенные для пользования UEFA, участникам турнира и СМИ.

Благодаря планированию и организации мероприятий выявление и устранение действия источников радиопомех осуществлялось в кратчайшие сроки — от нескольких минут до двух часов.

Радиоконтроль излучений земных станций спутниковой связи

В процессе проведения матчей турнира ЕВРО-2012 (11.06, 13.06, 15.06 и 19.06) УДЦР также проводил внеплановые работы по контролю излучений земных станций спутниковой связи (3ССС) с использование собственной системы спутникового мониторинга.

Контролю подлежало 12 спутниковых сетей, включающих в себя 57 земных станций спутниковой связи, находящихся на ГСО-спутниках на орбитальных позициях 45,1Е; 42Е; 33Е; 16Е; 10E; 7E; 4,8E; 3E; 1W; 8W; 11W и 12,5W и работающих на 59 частотах (на 57 частотах в Ки-диапазоне и на 2 частотах в С-диапазоне). В процессе радиоконтроля в указанные дни была зарегистрирована работа 28 земных станций спутниковой связи (все в Ки-диапазоне). По результатам проведения радиоконтроля было составлено 42 протокола о нарушениях условий выданных лицензий.

Мероприятия по выявлению и устранению радиопомех

Несмотря на персонификацию частотоприсвоений (разрешения на эксплуатацию оформлялись конкретному частотопользователю на конкретное радиооборудование с обязательным указанием технических (частотных и энергетических) параметров и условий работы РЭС - в конкретном населенном пункте), в ряде случаев предпринимались попытки нарушения условий выданных разрешений: работа РЭС в других городах, в которых разрешения на эксплуатацию РЭС не были выданы, а также несоблюдение технических параметров РЭС.

Ниже приведены наиболее характерные примеры выявления и устранения действия источников радиопомех:

- 1. 8.06.2012 года компания Empresa de Meios Audiovisuais, Lda (Португалия) обратилась в Львовский филиал УГЦР с информацией о наличии радиопомех приемно-передающему блоку видеокамеры, работающей в районе стадиона в г. Львов. Причиной появления радиопомех была настройка данной камеры на канал другой камеры; при переключении канала помехи исчезли.
- 2. 9.06.2012 года в Харьковский филиал УГРЦ поступила заявка от

пользующей частоту 450,9 МГц во время подготовки к трансляции матча, на наличие радиопомех. Сотрудниками УГЦР установлено, что источником радиопомех являлось РЭС другой зарубежной компании, получившей разрешение на использование частоты 451,0 МГц для передачи телеметрии для беспроводных видеокамер. Причина появления радиопомех — использование полосы частот от 40 кГц до 100 кГц при установленной разрешением УГЦР ширине полосы 25 кГц. Поскольку частоту 451,0 МГц изменить было невозможно, компании-заявителю было рекомендовано перейти на дополнительный канал. В результате принятых мер была обеспечена беспомеховая работа РЭС.

- 3. 11.06.2012 года настройка канала телеметрии трансляционных ТВ камер на частоту 440,425 МГц вместо разрешенной УГЦР частоты 450,425 МГц привела к отказу в работе банкоматов в Киеве, в частности, в гостиницах «Киевская Русь», «Интурист» и в центре города. По результатам работы специалистов управления радиочастотного мониторинга (УРЧМ) УДЦР радиопомеха была устранена путем перестройки РЭС на частоту, соответствующую выданному разрешению на эксплуатацию РЭС.
- 4. 11.06.2012 года в день проведения матча на стадионе в г. Донецке Донецким филиалом (ДФ) УГЦР было получено обращение ООО «Донбас Арена» о наличии радиопомехах БС цифровой транкинговой связи.

телекомпании T/V Denmark A/S, ис- Специалистами отдела радиочастотного контроля ДФ УГЦР был выявлен источник радиопомех на частоте 417,025 МГц, периодически работающий за пределами стадиона. С привлечением мобильной пеленгационной и пешей групп было установлено, что источником радиопомех является размещенная на крыше неподалеку расположенного высотного здания радиостанция Motorola, используемая зарубежным пользователем для связи телеоператора со студией и работающая без разрешения на эксплуатацию.

- 5. 16.06.2012 года компания TV2/ Danmark (Дания) обратилась в Львовский филиал УГЦР с жалобой на наличие радиопомех УКВ станциям. Причиной появления радиопомех было влияние оборудования другой зарубежной компании, которая ошибочно включила неразрешенный канал.
- 6. 14.06.2012 года работа радиорелейной линии украинского оператора CDMA-800 без разрешения на эксплуатацию (срок действия заключения об ЭМС к указанному сроку закончился) на прогоне, проходящем через НСК «Олимпийский» в Киеве, на частоте 11035 МГц создавала постоянную помеху репортажной передвижной ТВ станции Independent Television News Limited, использующей частоту 11022,5 МГц на вещательном компаунде. В результате принятых УГЦР оперативных мер по прекращению эксплуатации РРЛ радиопомехи были устранены.
- 7. 24.06.2012 года: настройка трансляционной ТВ репортажной камеры зарубежным пользователем на

частоту 2255 МГц перед самым началом матча в районе НСК «Олимпийский» в г. Киеве привела к созданию взаимных помех с компанией-партнером UEFA. После перенастройки по рекомендации специалистов УРЧМ УГЦР передатчика репортажной камеры на частоты в соответствии с выданными разрешениями (2255 МГц и 2205 МГц) действие помехи было пре-

Всего средствами радиочастотного мониторинга УГЦР во время чемпионата было проконтролировано около 9000 РЭС.

Станцией мониторинга земных станций спутниковой связи УГЦР было проконтролировано 59 полос частот работы земных станций спутниковой связи, размещенных аккредитованными вещательными компаниями в районе стадионов и на радиовещательных компаундах.

Во время проведения ЕВРО-2012 было выявлено 11 случаев создания радиопомех работе радиоэлектронных средств, обеспечивающих турнир, и 7 незаконно действующих РЭС.

Среди основных причин появления радиопомех наземным средствам можно выделить следующие:

- 1. Некорректная, а в ряде случаев — ошибочная настройка частотных параметров РЭС (частоты и ширины полосы частот излучения).
- 2. Включение частотопользователями РЭС, срок действия лицензии или разрешения на эксплуатацию которого истек, или без наличия таких
- 3. Использование частотопользователями радиооборудования в городах, разрешения на эксплуатацию в которых отсутствовали.

Прекращение действия радиопомех осуществлялось путем переговоров между операторами при посредничестве технического департамента UEFA и УГЦР.

Общая площадь террритории, на которой осуществлялись мероприятия по радиомониторингу в г. Киеве составляла около 11 кв. км. Концентрация сил и средств УРЧМ УГЦР позволила значительно сократить время на поиск и устранение действия радиопомех (от двух часов до нескольких минут).

