

Система радиочастотного мониторинга Украинского государственного центра радиочастот

Титаренко Владимир Кузьмич

Заместитель начальника по вопросам радиочастотного мониторинга ГП «УГЦР»

В последние годы система радиочастотного мониторинга радиоэлектронных средств общих пользователей радиочастотного ресурса (РЧР) Украинского государственного центра радиочастот (УГЦР) вышла на качественно новый уровень. Об этом, в частности, свидетельствует внедрение региональных автоматизированных систем радиоконтроля, их составных частей — стационарных обслуживаемых и необслуживаемых станций радиоконтроля, мобильных многофункциональных и специализированных комплексов радиоконтроля, автоматизированных рабочих мест для дистанционного управления их работой. Региональные системы радиоконтроля объединены в национальную систему радиомониторинга с центром управления в г. Киеве.



Центральный пункт управления

Столь динамичное развитие системы радиочастотного мониторинга УГЦР предъявляет новые требования к оптимизации работы ее составных частей, которые должны полностью обеспечивать выполнение задач радиочастотного мониторинга.

Кроме того, вследствие бурного развития систем связи и передачи данных в течение последних десятилетий появилось большое число новых радиотехнологий, которые широко применяются в Украине.

Это приводит к необходимости постоянного совершенствования как элементов системы радиочастотного мониторинга, так и самой системы в целом.

Задачи

Согласно последней редакции Рекомендации Международного союза электросвязи (МСЭ) SM1050-2, которая была опубликована в 2004 году [1], в Украине можно выделить **две группы задач** национальной службы радиоконтроля.

Первая группа — проверка выполнения условий лицензирования и частотоприсвоений. К этой группе относятся такие задачи:

- инструментальная оценка параметров излучения лицензированных РЭС;
- поиск и идентификация источников помех;
- обнаружение незаконно действующих РЭС

Основными элементами системы радиочастотного мониторинга являются стационарные (обслуживаемые и необслуживаемые) и мобильные (многофункциональные и специализированные) станции радиоконтроля (СРК), автоматизированные рабочие места (АРМ) управления на региональном и центральном уровнях.

Стационарные СРК, как правило, имеют диапазон рабочих частот 30 МГц – 3(6)ГГц, размещаются в крупных городах с высокой плотностью РЭС и обеспечивают радиоконтроль РЭС традиционных радиотехнологий в радиусе до 20 километров.

Мобильные станции обеспечивают решение задач радиоконтроля там, где работа стационарных СРК невозможна, а именно — в местах с невысокой плотностью РЭС, где установка стационар-



Рис.1: Пеленгаторная антенна АИК-С



Рис.2: СРК UMS100

ных СРК нецелесообразна, а так же для контроля РЭС новых радиотехнологий, требующих применения специализированного радиоконтрольного оборудования и максимального приближения к контролируемому РЭС.

На настоящий момент УДЦР оснащен стационарными СРК следующих модификаций:

- необслуживаемые, с функцией пеленгования с диапазоном рабочих частот 30МГц-3(6)ГГц типа АИК-С (производитель — ХСПУ-2 «Спецвузавтоматика», г. Харьков) (рис.1);
- необслуживаемые, без функции пеленгования с диапазоном рабочих частот 30МГц-3(6)ГГц типа АИК-СП (производитель — ХСПУ-2 «Спецвузавтоматика»);
- обслуживаемые с функцией пеленгования с диапазоном рабочих частот 30МГц-3ГГц типа РМ-2500 (производитель — ХСПУ-2 «Спецвузавтоматика»);
- необслуживаемые, без функции пеленгования с диапазоном рабочих частот 20МГц – 6ГГц типа UMS100 (производитель — компания «Rohde&Schwarz», Германия) (рис.2).

Парк мобильных СРК включает в себя следующие типы:

- мобильные многофункциональные СРК с функцией пеленгования с диапазоном рабочих частот 30МГц-3ГГц типов РМ1300М-1, РМ1300-1Р3, РМ1300-2Р3 (производитель – ХСПУ-2 «Спецвузавтоматика») (рис.3);
- мобильные специализированные СРК мониторинга сетей сотовой

связи без функции пеленгования РМ1300-Р3/5М (производитель — ХСПУ-2 «Спецвузавтоматика»);

- мобильные СРК с функцией пеленгования коротковолнового диапазона частот (производитель — Научно-технический центр Академии наук прикладной радиоэлектроники, г.Харьков);
- мобильная специализированная СРК с диапазоном рабочих частот 10МГц-40ГГц (производитель — ОАО «Видеотехника», г. Кировоград) (рис.4).

В состав региональных систем так же входят отдельные измерительные приборы — анализаторы спектра и сигналов, измерители мощности, переносные пеленгаторы, портативные комплексы мониторинга сетей широкополосного доступа и другие.

В настоящее время на территории УГЦР развернута станция спутникового мониторинга на базе системы GeoMon компании Integral Systems Europe. Она включает в себя две антенны диаметром более 7 метров, технологический пост и автоматизированные рабочие места (АРМ) инженеров-операторов и является основной составляющей подсистемы спутникового мониторинга УДЦР (рис.5).

Таким образом, существующее оборудование позволяет в целом осуществлять выполнение задач по инструментальной оценке параметров излучения лицензированных РЭС, поиску и идентификации источников помех и обнаружению незаконнодействующих РЭС.



Рис.3: Мобильная СРК



Рис.4: Специализированная СРК



Рис.5: Система РЧМ станций спутниковой связи

Однако, по мере внедрения новых радиотехнологий, таких как сети мобильной связи IMT-2000 (UMTS), системы передачи данных с использованием шумоподобных сигналов стандартов IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMax), цифрового наземного телевизионного вещания стандарта DVB-T, возникает необходимость обновления и радиоконтрольного оборудования. Эти задачи успешно решаются УГЦР в тесной взаимосвязи как с отечественными, так и с ведущими европейскими производителями оборудования.

Вторая группа задач радиоконтроля направлена на повышение эффективности использования РЧР.

Данные количественной оценки степени использования спектра являются ценным инструментом для выполнения некоторых функций управления использованием РЧР.

Непрерывный сбор, систематизация и анализ этих данных позволяет уточнять степень использования РЧР, возможность внедрения новых радиотехнологий.

С технической точки зрения задача оценки степени занятости спектра не является сложной. Существующий технический уровень развития национальной системы радиочастотного мониторинга общих пользователей РЧР Украины в целом позволяет выполнять такие задачи. В случае значительного увеличения необходимого объема данных о степени использования РЧР достаточно будет увеличить количество существующих многофункциональных станций радиоконтроля, или внедрить некоторое количество специализированных станций.

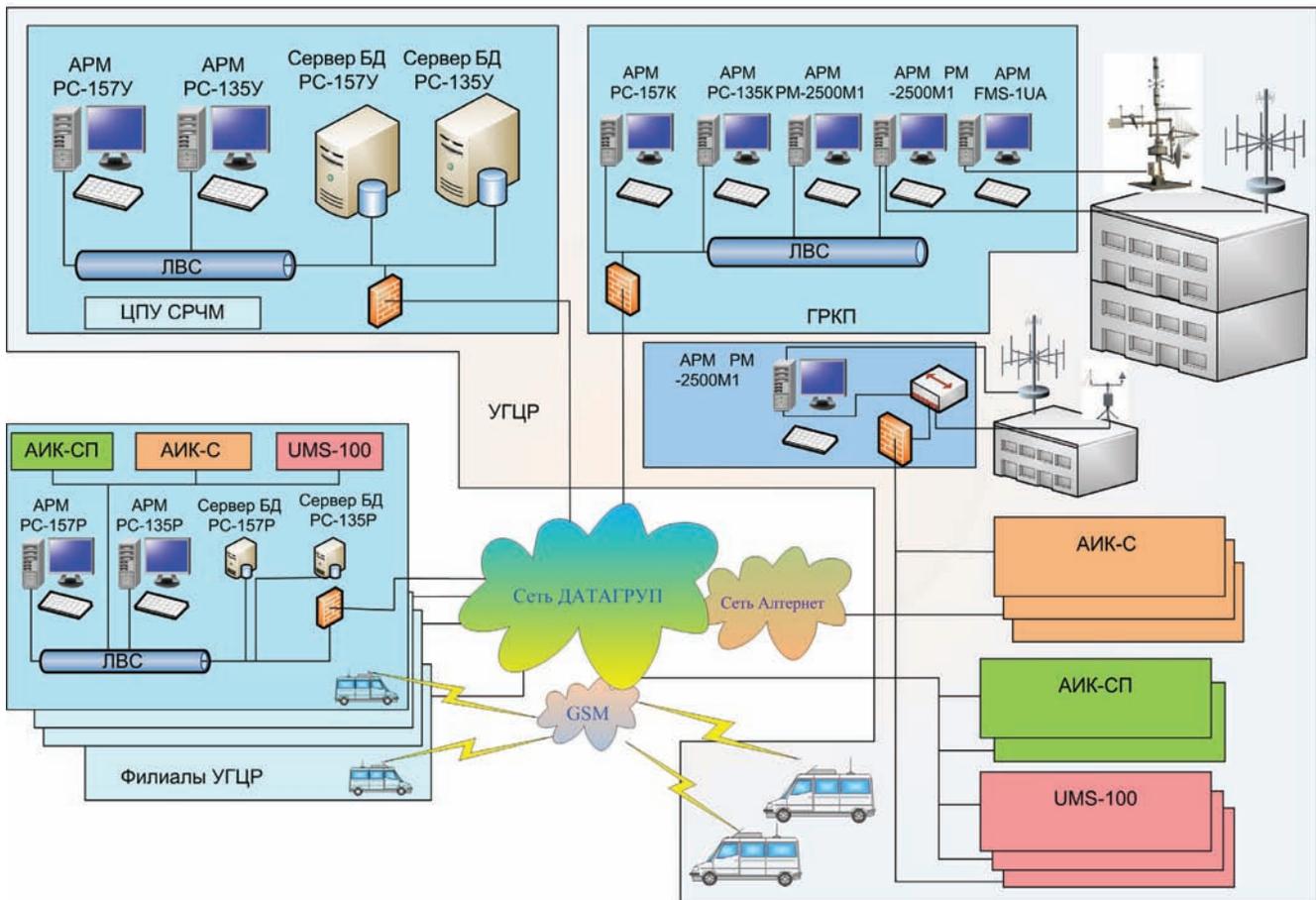
Таким образом, система радиочастотного мониторинга на национальном уровне:

- позволяет устранять помехи таким образом, чтобы РЭС разных операторов могли совместно сосуществовать;
- содействует минимизации ресурсов, которые используются для создания и функционирования телекоммуникационных услуг, за счет доступа к свободному от помех радиочастотному ресурсу;
- содействует гарантированию приемлемого качества приема программ радиовещания и телевидения большинством населения;
- предоставляет ценные данные радиочастотного мониторинга для административного процесса управления использованием радиочастотного ресурса, касающегося фактического использования частот и полос частот (т.е. занятости каналов и загрузки полос частот), проверяет соответствие технических и эксплуатационных характеристик передаваемых сигналов;



Технический корпус УГЦР

- обнаруживает и идентифицирует несанкционированные передатчики;



Структурная схема системы радиочастотного мониторинга УГЦР

Из первых уст: нюансы радиочастотного мониторинга

Если к нам в редакцию приходят вопросы очень специфического характера, то мы стараемся адресовать их исключительно профессионалам отрасли, наиболее компетентным представителям телекоммуникационной сферы. Пообщаться с нами любезно согласился Титаренко Владимир Кузьмич, заместитель начальника по вопросам радиочастотного мониторинга ГП «УГЦР».



Интервью с Титаренко В.К.

брал Олег Степанюк

WU: Расскажите нам об основных направлениях деятельности Управления радиочастотного мониторинга. С какой целью функционирует такая структура?

Управление радиочастотного мониторинга (УРЧМ) — есть структурное подразделение Государственного предприятия «Украинский государственный центр радиочастот» (ГП-УГЦР).

Основные задачи и функции УРЧМ:

Организация, планирование и контроль выполнения работ по радиочастотному мониторингу и обеспечению электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств.

Организация проведения технического радиоконтроля для определения соответствия параметров излучения РЭС разрешениям на эксплуатацию и требованиям технических норм, которые установлены действующими нормативно-правовыми актами.

Обеспечение взаимодействия с государственными органами в сфере использования радиочастотного ресурса по вопросам выполнения операторами телекоммуникаций лицензионных требований пользования радиочастотным ресурсом.

Подготовка для пользователей РЧР рекомендаций и предложений по приведению параметров РЭС установленным нормам.

Подготовка за результатами радиочастотного мониторинга и предоставление в Государственную инспекцию связи информации, необходимой при осуществлении государственного надзора за использованием РЧР и данных для прекращения действия неразрешенных к использованию РЭС.

Осуществление координации и контроля выполнения филиалами ГП УГЦР задач планового и внепланового технического радиоконтроля и мероприятий

по выявлению и устранению источников радиопомех.

Проведение мероприятий по обеспечению системы технического радиоконтроля необходимыми данными по присвоению радиочастот.

Обобщение результатов проведенного радиочастотного мониторинга (РЧМ) и подготовки установленной отчетности.

Осуществление управления и контроля функционирования системы технического радиоконтроля ГП УГЦР.

Подготовка предложений по развитию системы технического радиоконтроля и обеспечение выполнения определенной законодательством процедуры приобретения товаров, работ и услуг для развития системы.

Рассмотрение жалоб юридических и физических лиц в части, касаемой проведения РЧМ.

Участие в проведении мероприятий по подготовке рекомендаций по обеспечению сотрудничества по вопросам международного радиочастотного мониторинга и международно-правовой защиты интересов Украины по вопросам использования РЧР.

Подготовка предложений, проектов, нормативно-правовых актов, организационно-методических документов по вопросам радиочастотного мониторинга.

Организация технической эксплуатации средств технического радиоконтроля, которые имеются в управлении.

WU: А каким образом происходит выявление незаконно действующих РЭС? Такой мониторинг проводится планомерно либо спонтанными «рейдами»?

Выявление незаконно действующих РЭС проводится в ходе планового технического радиоконтроля и при поиске источников помех.

WU: Можете привести цифры, отображающие

эффективность проверок работы РЭС на легальность?

За 2009 год было выявлено 7580 незаконно действующих РЭС различных радиотехнологий. Из них изъято — 2910.

WU: А в каком частотном диапазоне можно найти наибольшее количество нелегальных вещателей? Это интернет-операторы, GSM-станции, модули спутниковой связи?..

Больше всего незаконно действующих РЭС выявлено в диапазонах радиочастот базовых станций GSM-900, GSM-1800, CDMA-800, а также РЭС широкополосного доступа стандартов IEEE-802.11, 802.16.

WU: В каких регионах Украины зафиксировано наибольшее количество незаконных «любителей»? Можно ли назвать какую-то область «рекордсменом» в этом аспекте?

Наибольшее количество незаконно действующих РЭС зафиксировано в г. Киеве, Киевской, Донецкой, Днепропетровской, Львовской, Одесской, Харьковской, Закарпатской областях и в АР Крым.

WU: Обязательным ли является трансляция MAC и SSID в эфир при использовании технологий класса 802.11? Считается ли правонарушением, если оператор не будет вещать такую служебную информацию (например, в целях защиты от несанкционированного доступа)? Возможны ли какие-то штрафные санкции?

На мой взгляд служебная информация должна передаваться в эфире при использовании РЭС различных радиотехнологий, в том числе и стандартов

IEEE-802.11, 802.16. Необхідність її передачі обумовлюється тим, що перша функція, виконувана на підуровні MAC — отображення адресов, котрі дозволяють терміналу розграничити свою сеть с другими в совместной області покриття декількох сетей.

Стандарт визначає внутрішню структуру адреса. Адрес станції сети состоїть з двох частин. Перша частина содержить назву сети (SSID), а друга — ідентифікатор станції (MAC). Наявність в ефірі службової інформації дає можливість ідентифікувати приналежність РЭС к сети оператора, дає можливість оперативно виявити незаконно діючі РЭС и виявляти істочники радіопомех.

Припинення випромінювання службової інформації в ефірі не класифікується як правонарушення и, як наслідок, немає жодних штрафних санкцій.

WU: У нас є дані про такий прецедент: ДІЗ і співробітник УГЦР наказали легального оператора по причині того, що один з офіційно зареєстрованих модулів вийшов з стріжки передатчика, а оператор утверджує, що не помітив зміщення частоти як це ШПС. Як Ви можете прокоментувати цю ситуацію? Входить ли в обов'язки контролюючих органів почати просто попередити операторів про відхилення?

В час виконання робіт по технічному радіоконтролю досить часто виявляється порушення параметрів випромінювання РЭС по причині виходу їх з стріжки или порушення режимів роботи. В таких випадках УГЦР попереджає операторів или власників РЭС о порушеннях с визначенням терміну приведення параметрів к нормі.

WU: А можливо ли сховатися від служби радіомоніторингу? Як точно дозволяє визначити місцезнаходження нелегального РЭС обладнання, котрі використовують оперативні групи УГЦР?

Можливо ли сховатися від служби радіочастотного моніторингу? Однозначного відповіді на це питання я дати не можу. В УГЦР є сучасне обладнання, котрі дозволяє визначити місцезнаходження незаконно діючих РЭС с високою точністю (до 0,3°). При проведенні технічного радіоконтролю ми ведемо і візуальне спостереження з метою виявлення знову встановлених антен.

WU: В кінці року минулого року в УГЦР з'явилася технічна можливість боротися з нелегальними терміналами супутникової зв'язі. Які успіхи в цій області?

Система радіочастотного моніторингу станцій супутникової зв'язі (ССС) по-

зволяє проводити контроль технічних параметрів несучих радіочастот ССС, реєстрацію результатів в єдиній базі даних учета присвоєних радіочастот УГЦР, автоматичний пошук і порівняння результатів с даними, збереженими в базі даних учета земних ССС, їх ідентифікації з зареєстрованими станціями. Результати радіоконтролю отображаються на екранах АРМ и загальному таблиці. Крім несучих радіочастот система дозволяє контролювати і інші параметри: поляризацію, ширину смуги радіочастот, тип и параметри модуляції, швидкість передачі даних.

WU: Давайте поговоримо про законодавство в області радіомоніторингу. Є ли якісь правові передумови, котрі знижують ефективність комплексу робіт по радіомоніторингу?

Правові передумови, котрі знижують ефективність комплексу робіт по радіомоніторингу на даний час немає. При організації і проведенні радіочастотного моніторингу УГЦР керується Законом України «Про радіочастотний ресурс України», Положенням про радіочастотний моніторинг в смугах радіочастот загального користування, Порядком виконання робіт по виявленню і припиненню дії істочників радіопомех в смугах радіочастот загального користування, наказами начальника центру.

Єдине в Україні сертифіковане обладнання для спектру частот, який доступний усім ліцензіатам в діапазонах 2,4 та 5 ГГц. Відповідає стандартам 802.11 та 802.16 (в залежності від модифікації)



Обираючи РЕЗ «РАПІРА», Ви обираєте широкий асортимент безпроводних точок доступу та абонентських пристроїв операторського класу.

Обладнання РЕЗ «РАПІРА» – це обладнання, яке:

- працює в широкому спектрі діапазону частот: 2,3-2,5; 4,9-6,1 ГГц;
- має змінну ширину спектра випромінювання: 5, 10, 20, 40 МГц (обирається опціонально);
- дозволяє організувати канали зв'язку протяжністю до 50 км;
- має ефективну пропускну здатність до 60 Мбіт/с (в залежності від модифікації);
- сумісне з обладнанням стандарту 802.11 a/b/g;
- має вбудований грозозахист;
- якість зв'язку QoS, пріоритизацію та ін.

ІМК рекомендує, що надійно всім працює!



Industrial Management Consulting Ltd.
Адрес: г. Киев, ул. В. Хвойки, 21

Тел./Факс: +380 44 592-87-39
<http://www.imc.ua> E-mail: info@imc.org.ua