

**Отчет о работе секции
«Регулирование использование радиочастотного спектра и радиоконтроль»
на 9-ом Международном Симпозиуме
по электромагнитной совместимости и электромагнитной экологии**

С 13 по 16 сентября в Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» им.В.И.Ульянова (Ленина) проходил 9-ый Международный Симпозиум по электромагнитной совместимости и электромагнитной экологии В Симпозиуме приняли участие представители организаций из России и 15 зарубежных стран. Работа Симпозиума была организована по 8 секциям:

1. ЭМС электроэнергетического оборудования.
2. Электромагнитное взаимодействие и экранирование.
3. Регулирование использования радиочастотного спектра и радиоконтроль.
4. ЭМС в радиоэлектронных системах, устройствах и компонентах.
5. Антенны и распространение радиоволн.
6. Обеспечение электромагнитной безопасности технических средств.
7. Источники и влияние естественных электромагнитных излучений.
8. Воздействие электромагнитных излучений на биологические объекты.

Секция «Регулирование использования радиочастотного спектра и радиоконтроль» была одной из многочисленных на Симпозиуме. В ее работе приняли участие представители 11 организаций из России, Белоруссии, Германии и Украины. На трех заседаниях секции было сделано 16 докладов. Руководил заседаниями секции начальник Проблемной лаборатории по радиоконтролю и ЭМС при СПбГУТ им.проф.М.А.Бонч-Бруевича Б.М.Антипин.

Перед открытием секции присутствующие почтили минутой молчания память об ее руководителе на всех предыдущих Семинарах докторе технических наук, профессоре И.П.Харченко, который ушел из жизни в мае 2010 г.

В первом докладе первого заседания секции представитель Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники В.И.Мордачев рассмотрел важные вопросы, касающиеся обеспечения электромагнитной безопасности при функционировании сетей связи стандарта GSM. Автором было предложено устанавливать определенные ограничения на предельно допустимый объем выделяемого сетям данного стандарта частотного ресурса, при котором будут обеспечены необходимые с точки зрения электромагнитной безопасности тенденции развития радиосети. Кроме того, по мнению автора, должны быть созданы необходимые условия для эффективного контроля выполнения этих требований на городских территориях в сетях, имеющих более 24 каналов.

О национальной распределенной системе радиомониторинга радиочастотного ресурса и опыте радиоконтроля на частотах выше 6 ГГц средствами Украинского государственного центра радиочастот рассказал А.С.Сидак (Государственное предприятие «Украинский государственный центр радиочастот»). Им было отмечено, что в Украине имеется определенная проблема с регистрацией РЭС из данного диапазона, связанная с тем, что операторы фактически регистрируют не более половины работающих РЭС. В процессе обсуждения доклада автором было также дано различие понятий «радиоконтроль» и «радиомониторинг», которое принято у национального Регулятора (но не оформлено документально). Радиомониторинг в Украине понимается шире, чем радиоконтроль. За последним закреплены только контрольные функции «по измерению параметров и определению характеристик радиосигналов конкретных радиоэлектронных средств и радиоизлучающих устройств с целью обеспечения соблюдения действующих норм в сфере пользования радиочастотного ресурса». Кстати, в России формальных определений для радиоконтроля и радиомониторинга нет.

Роли стационарных комплексов радиоконтроля в получении корректной информации, необходимой для обеспечения эксплуатационной готовности радиочастотного ресурса, посвятил свое выступление Б.М.Антипин. Актуальность данной темы связана с тем, в настоящее время мобильные средства радиоконтроля выполняют все больший объем работ по мониторингу радиочастотного ресурса современных систем связи, что может быть воспринято как резкое снижение роли стационарных средств радиоконтроля. В докладе также рассмотрены необходимые требования к системам планирования и сбора результатов радиоконтроля. На взгляд автора, их выполнение является необходимым условием эффективного функционирования стационарных комплексов радиоконтроля в составе автоматизированных распределенных систем управления использованием радиочастотным ресурсом.

Программно-технические средства единой системы радиоконтроля спутниковых систем связи представил в своем выступлении Д.С.Буслов (ООО НПФ "Радиян-М"). Данная система функционирует на станциях, расположенных в Центральном и Дальневосточном окружных радиочастотных центрах. Отвечая на вопросы, автор отметил, что в ближайшее время предполагается встраивание в систему алгоритмического и программного обеспечения для поиска источников помех и несанкционированного использования спутниковых каналов связи.

Метод определения местоположения источников радиоизлучений на базе только измерительных комплексов был рассмотрен в докладе представителя пермского филиала

ФГУП «РЧЦ ПФО» Ю.И.Логинова. Данный метод опробован на практике с использованием имеющихся в филиале радиоконтрольных измерительных комплексов производства ООО «ИРГА». Полученные положительные результаты позволили оформить на метод патентную заявку.

Второе заседание секции было полностью посвящено представлению новых возможностей радиоконтрольного оборудования, выпускаемого ЗАО «ИРКОС». Сначала А.В.Поляков рассказал о методах цифровой обработки сигналов на примере цифрового приемника «АРГАМАК-М». Данный приемник, используемый в носимых комплексах радиоконтроля и построенный по принципу программно-определяемого радио (Software Defined Radio), позволяет решать широкий круг измерительных и пеленгационных задач для оценки фактического использования радиочастотного ресурса современными цифровыми системами связи.

Новые возможности и улучшенные характеристики радиопеленгаторов семейства «АРТИКУЛ», а также метрологические характеристики и методики выполнения измерений параметров радиосигналов цифровыми панорамными измерительными приемниками семейства «АРГАМАК» представил В.С.Козьмин. Автоматические радиопеленгаторы АРТИКУЛ С+ и АРТИКУЛ М+ по сравнению с приборами предыдущего поколения имеют увеличенную до 24 МГц полосу одновременной обработки, более высокую производительность и расширенный рабочий диапазон частот 1,5-8000 МГц. Кроме того, в пеленгаторах данного семейства конструктивно объединены антенная система и цифровое радиоприемное устройство, что обеспечивает более высокую чувствительность устройств и повышенную помехозащищенность.

Для семейства измерительных приемников «АРГАМАК» ЗАО «ИРКОС» разработаны и аттестованы по ГОСТ Р 8.563 методики выполнения измерений параметров сигналов. При этом аттестованные методики позволяют выполнять измерения как в локальном варианте, так и в режиме удаленного управления, что актуально при использовании оборудования в составе распределенных автоматизированных систем радиоконтроля.

Рекомендации по выбору цифровых фильтров Найквиста для обеспечения частотной избирательности аппаратуры радиоконтроля для измерения интенсивности радиопомех были сформулированы в докладе А.Б.Токарева. Показано, что использование фильтров другого типа может привести к увеличению систематической погрешности при выполнении измерений.

В начале заключительного заседания секции Уве Картман (Uwe Kartman, Germany) сделал анализ национальных законодательств Европы, США, Канады, Японии с

точки зрения установленных требований в части сертификации оборудования для систем связи беспроводного доступа. Анализ показал, что производителям придется делать серьезные вложения в аттестационные испытания оборудования данных систем связи, чтобы получить официальный доступ на национальные рынки указанных стран. Автор также отметил положительную роль Соглашения о признании национальных сертификатов MRA (Mutual Recognition Agreement), которое действует между странами и которое может позволить существенно снизить соответствующие затраты.

О подходе к реализации цифрового дивиденда в Российской Федерации, который бы позволил учесть особенности территории, плотность населения и специфику частотного планирования, рассказал представитель ФГУП «НИИР» А.Ю.Плосский. На основе результатов обобщенного экономического анализа, сделанного авторами доклада, появилась возможность проводить детальный экономический расчет внедрения цифрового дивиденда с учетом специфических особенностей различных стран.

Вопросу оценки эффективности функционирования национальных систем мониторинга частотного ресурса было посвящено выступление Н.М.Калюжного (Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Украина). Автор изложил разработанный научно-методический аппарат, базирующийся на системном подходе к анализу сложных систем и диалектической пространственно-частотно-временной взаимозависимости между используемым радиочастотным ресурсом и мониторингом этого ресурса. Используя данный аппарат, были произведены расчеты эффективности функционирования системы радиочастотного мониторинга Украины по контролю фактического использования радиочастотного ресурса в 2009-2010 г.г. и сделаны прогнозы на 2011г. Полученные результаты позволили сформулировать предложения по усовершенствованию и модернизации оборудования национальной системы радиочастотного мониторинга.

Автоматизация процессов управления планированием и использованием национального радиочастотного ресурса была темой выступления А.М.Попова (Харьковский национальный университет электроники, Украина). Он рассказал о разработанной и функционирующей системе, которая представляет удаленным пользователям с помощью глобальной сети Internet полную информацию по распределению и выделению частотного ресурса для Района 1 в форме частотных панорам и таблиц. Несомненным достоинством системы является кросс-платформенность, которая позволяет развернуть ее практически на любом сервере с обеспечением доступа всем заинтересованным пользователям. Отвечая после выступления на вопросы, автор отметил, что данная система может быть адаптирована для любой страны, каждого из трех радиочастотных Районов мира.

Заключительное обсуждение результатов работы секции проходило в условиях цейтнота (на входе уже стояли следующие арендаторы зала), т.к. во время, отпущенное для заседаний секции, явно не было заложено большое количество вопросов и ответов на них практически после каждого выступления. Поэтому без публичных выступлений положительные итоги работы секции «Регулирование использование радиочастотного спектра и радиоконтроль» подвел ее руководитель. Им также было отмечено (и поддержано участниками) о целесообразности более широкого и активного участия представителей Радиочастотной службы страны в заседаниях секции на следующем, юбилейном, 10-ом Симпозиуме в 2013 г.

Подробнее <http://www.eltech.ru/conference/emc/2011/rus/main.htm>.