КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ В ЧАСТОТНЫХ ДИАПАЗОНАХ СТАНДАРТА GSM И UMTS

Елягин С.В., Дементьев В.Е.

Ульяновский государственный технический университет

Одним из важнейших аспектов экологического мониторинга являются данные об электромагнитном загрязнении. В настоящее время на территории современного города находятся десятки тысяч генераторов электромагнитного излучения, способных существенно влиять на качество жизни. Понятно, что выявление источников электромагнитного загрязнения и оценка их воздействия на экологию исследуемой территории является важной и актуальной задачей. Кроме того активно строятся новые сети стандарта UMTS, которые развертываются на территориях, на которых уже работают сети стандарта GSM. Таким образом, текущие исследования направлены на проведение оценки уровня электромагнитного поля одновременно в частотных диапазонах двух стандартов.

Авторами был разработан и изготовлен двухканальный прибор измерения уровня электромагнитного поля в частотных диапазонах стандарта GSM и UMTS [1]. Причем все измерения привязываются к географическим координатам. В работе [2] была показана адекватность измерений, причем ошибка измерения уровня сигнала составляет порядка +-1 дБм.

В приборе используются два различных детекторов радиосигнала AD8314 и ZX47-50-S+ с характеристиками преобразования напряжения в мощность P1=49.6U1-52 и P2=-40.5U1+31.1 соответственно [2].

Совместно с детектором AD8314 использовалась двухдиапазонная (900/1800 МГц) антенна ANT GSM BY-GSM-12, а с детектором ZX47-50-S+ использовалась трехдиапазонная (900/1800/2100 МГц) антенна ANT GSM/3G BY-3G-12. Таким образом, отсутствует возможность измерять значение уровня сигнала отдельно для стандарта UMTS.

Следует отметить, что для уменьшения частотно-временных флуктуаций измеряемого сигнала, выполнялось усреднение соседних 125 отсчетов, что соответствует одной секунде накопления данных [2].

Исследования проводились на территории действия сетей двух стандартов. В общей сложности было выполнено десять тысяч пар измерений. С целью исключения систематической ошибки при измерениях проводилось поочередное подключение используемых антенн к двум детекторам радиосигнала. Первая комбинация ZX47-50-S+/ANT GSM/3G BY-3G-12 и AD8314/ANT GSM BY-GSM-12 показала, что средняя разность двух пар измерений равна 0.65 дБм (среднеквадратическое отклонение 0.31 дБм, коэффициент корреляции 0.989). Вторая комбинация ZX47-50-S+/ANT GSM BY-GSM-12 и AD8314/ANT GSM/3G BY-3G-12 показала, что средняя разность двух пар измерений равна -0.61 дБм (среднеквадратическое отклонение 0.27 дБм, коэффициент корреляции 0.992). Как видно из результатов измерений систематическая ошибка в измерениях составляет порядка 0.63 дБм, что связано с возможным разбросом параметров антенн от номинальных значений. Кроме того, среднее значение разности двух пар измерений находятся в пределах статистической ошибки (+-1 дБм) и практически равны нулю.

Таким образом, в настоящее время вклад сетей UMTS в общий уровень электромагнитного поля несущественен.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 09-07-99002-р_офи.

Литература

1. Пат. на полезную модель №73144 Российская Федерация, МПК7 H04Q9/00. Мобильный измерительный терминал уровня электромагнитного поля / Елягин С. В., Армер А. И. ; заявитель и патентообладатель Ульян. гос. техн. ун-т. Бюл. №13, 10.05.2008.

2. Елягин, С. В. Проверка адекватности измерений, получаемых с помощью мобильного измерительного терминала / С. В. Елягин, В. Е. Дементьев // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2009. № 6 (25): Математика, физика, технические науки, архитектура, строительство и методика их преподавания. С. 54-57