

фильтра (RBW). Так, для сигналов аналогового и цифрового телевидения значение RBW может достигать 7-8 МГц. Расчет расширенной неопределенности измерений следует производить в соответствии с рекомендациями [2]. Прежде всего, учитываются источники неопределенности, связанные со СИ – его калибровкой, изотропией, линейностью, неравномерностью АЧХ, влиянием окружающей температуры и т.п. Далее следуют источники неопределенности, связанные с окружающей средой, в т.ч. влияние тела оператора.

Список использованных источников

1. [ITU-T K.61] Recommendation ITU-T K.61 (2003), Guidance to measurement and numerical prediction of electromagnetic fields for compliance with human exposure limits for telecommunication installations.

2. [ISO/IEC] ISO/IEC Guide 98-3:2008, Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995).

УДК 621.396.621

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОЛОС ПРОПУСКАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ТРАКТОВ ПРИЕМНИКОВ НА РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ**

А.В. Баранкин

г. Самара, Филиал ФГУП НИИР – СОНИИР

При измерении уровней электромагнитных полей вблизи передающих средств как аналогового, так и цифрового телевидения и радиовещания, мы сталкиваемся с проблемой корректности значений, полученных тем или иным прибором. Это связано не только с различными характеристиками самих приборов, но и далеко не идеальными условиями проведения измерений. Существенная помеховая обстановка в крупных городах обусловлена наличием большого количества различных радиотехнических средств, работающих в разных частотных диапазонах – теле- и радиовещание, мобильная связь, спецсвязь и т.п. Для корректности проведения измерений необходим грамотный подход к выбору приемной аппаратуры.

На данный момент существует несколько типов измерителей уровней ЭМИ: широкополосные, селективные, а также перестраиваемые измерительные приемники. Каждый тип приборов имеет свои преимущества и недостатки.

К широкополосным приемникам можно отнести приборы предназначенные для поиска сигналов, радиомониторинга и мониторинга

спектра в широком диапазоне частот, если уровень сигнала выше уровня помехи.

Селективные измерители уровня позволяют оценивать уровни сигнала или шума в определенной, достаточно узкой (100 Гц, 1 кГц, 3,1 кГц и т. д.) полосе частот. Благодаря этому свойству селективные измерители способны оценивать очень низкие уровни сигналов и помех.

Перестраиваемые приемники – анализаторы спектра. Анализаторы спектра и анализаторы сигналов – наиболее универсальные и широко применяемые измерительные приборы радиодиапазона, которые используются для анализа и наблюдения сигналов в частотной и временной областях. На рынке присутствуют портативные анализаторы спектра, обладающие малым весом и габаритами, простым и понятным управлением и широким набором измерительных функций.

Большинство радиочастотных анализаторов являются широкополосными, позволяют работать в полосе от нескольких килогерц до сотен гигагерц.

При проведении измерений на крупных передающих центрах с несколькими одновременно работающими источниками ЭМП различных нормируемых поддиапазонов, оценку интенсивности поля разумнее производить с использованием селективных СИ, так как измерения, проведенные широкополосными приборами, в данном случае будут не информативны. Группу селективных приборов представляют приборы, обычно имеющие в своем составе высококачественные перестраиваемые избирательные усилители, поэтому такие приборы удобны для исследования сигналов в узкой полосе частот и при наличии помех. Они имеют в своем составе узкополосные фильтры с регулируемой полосой пропускания.

Если сигнал имеет сложный спектр, то возможна настройка на отдельные спектральные составляющие. Благодаря применению высокодобротных фильтров, селективные измерители обладают высокой чувствительностью и большим диапазоном уровней измеряемых сигналов. Примером селективных измерителей могут выступать измерительные приемники и анализаторы спектра, построенные по принципу приёмников супергетеродинного типа. В качестве эталонного измерителя следует использовать анализаторы спектра, например Rohde&Schwarz FSH4/FSH8, с точностью измерений на порядок выше. Спектральная плотность среднего уровня собственного шума -163 дБмВт/Гц на частоте 2 ГГц при включенном встроенном предусилителе обеспечивает возможность надежного измерения даже самых слабых сигналов. Прибор также способен проводить измерения малых уровней сигналов в условиях наличия паразитных сигналов большого уровня без возникновения интермодуляционных помех. Значение точки пересечения по

интермодуляционным составляющим третьего порядка равно +15 дБмВт, что позволяет сравнивать эти анализаторы с представителями высшего класса настольных приборов.

Грамотный подбор измерительной аппаратуры дает возможность получить более подробную и адекватную картину ЭМП. Путем задания необходимой ширины полосы измерительного фильтра и детектора действующих значений, мы получаем информацию о частотном составе контролируемого поля, оцениваем вклад определенного передающего средства без отключения остальных источников. Широкополосные приборы не имеют подобной возможности, в отличие от селективных.

Список использованных источников

1. [ITU-T K.61] Recommendation ITU-T K.61 (2003), Guidance to measurement and numerical prediction of electromagnetic fields for compliance with human exposure limits for telecommunication installations.

УДК 621.396.49

## **ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ СИСТЕМОЙ КОРОТКОВОЛНОВОЙ РАДИОСВЯЗИ**

А.В. Баранкин

г. Самара, Филиал ФГУП НИИР – СОНИИР

Длительное время КВ радиосвязь занимала свое достойное место в народном хозяйстве, благодаря своим неоспоримым преимуществам, а именно, покрытием больших территорий, устойчивостью и неуязвимостью в особый период, управляемостью.

При рассматриваемом типе радиоволн сигнал наземной антенны отражается от ионизированных слоев верхней части атмосферы, именуемых ионосферой. Отражение сигнала от ионосферы и впоследствии от Земли может происходить многократно, благодаря чему сигнал может быть принят на расстояние тысяч километров от передатчика.

Система КВ радиосвязи не имеет линейной инфраструктуры, таких как дорогостоящие спутники, оптоволоконные и радиорелейные линии, поэтому обладает живучестью, мобильностью и может быть оперативно развернута из неподготовленных районов в кратчайшие сроки и при минимальных затратах.[1]

Помимо перечисленных ранее преимуществ имеется и ряд недостатков:

- надежность связи – возможность связаться зависит от времени суток, погодных условий, мощности и взаимного расположения передатчика и приемника;