

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДАГЫ 790 МГц. ТЕН ТӨМӨН ЖЫШТЫКТА ИШТЕП ЖАТКАН DVB-T ТҮЙҮНҮНДӨГҮ 790-862 МГц. ДИАПАЗОНДОГУ LTE ТҮЙҮНҮНҮН ТОСКООЛДУКТАРЫН ИЗИЛДӨӨ

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОМЕХИ СЕТИ LONG TERM EVOLUTION (LTE) В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 790-862 МГц НА СЕТИ DVB-T ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ В ПОЛОСЕ ЧАСТОТ НИЖЕ 790 МГц. В КР

STUDIES OF INTERFERENCE NETWORKS LONG TERM EVOLUTION (LTE) IN THE FREQUENCY RANGE 790-862 MHz FOR THE DIGITAL DVB-T OPERATING IN THE FREQUENCY BAND BELOW 790 MHz.

Мойдунов Тайръ Толонович, к.т.н., доцент, зав.кафедрой "Сети связи и телекоммуникации" Ошского технологического университета, Moydunov Tyr Tolonovich, Ph.D., associate professor, Head of the Department of Communication Networks and Telecommunications Osh University of Technology, tayr.moydunov@mail.ru

Аттокуров Урмат Тологонович к.т.н., доцент, Проректор по внешним связям Ошского технологического университета, Attokurov Urmat Tologonovich Ph.D., Associate Professor, Vice Rector for External Relations Osh University of Technology, urmat_at@mail.ru

Аннотация: Бул макалада LTE түйүнүнүн 790 МГц. тен төмөн жыштыкта иштеп жаткан DVB-T түйүнүндөгү 790-862 МГц. диапазондогу LTE түйүнүнүн тоскоолдуктарын изилденген. Тоскоолдуктарга көбүрөөк дуушар болгон кабыл алгычтар аныкталып, алардын диаграммасы тургузулган. Магнит талааларынын интенсивдүүлүгү жана тоскоол болгон сигналдар каралган.

Аннотация: В статье исследованы вопросы помехи сети LTE в диапазоне частот 790 - 862 MHz на сети DVB-T функционирующие в полосе частот ниже 790 МГц. выявлены количество приемников склонных к помехам и построена диаграмма. Рассмотрены вопросы интенсивность поля, $E_{заш}$ допустимого мешающего телевизионного сигнала.

Abstract: The article deals with the problems of LTE network interference in the frequency range 790 - 862 MHz on DVB-T network operating in the frequency band below 790 MHz. the number of receivers prone to interference is revealed and the diagram is constructed. Questions examined the intensity of the field E_{zas} , allowed interfering television signal.

Өзөктүү сөздөр (кыргыз тилинде): LTE тармагынын тоскоолдуктары, мультиплексорлор, интенсивдүү талаа.

Ключевые слова: Помехи сети LTE, мультиплексоры, интенсивность поля.

Key words: Interference of the LTE network, the multiplexers, the intensity of the field.

Со стороны Advanced Topographic Development & Images Limited (ATDI) проведенные анализы говорят о применимости для Кыргызской Республики результаты исследования помехи сети Long Term Evolution (LTE) в диапазоне частот 790-862 МГц на сети DVB-T функционирующие в полосе частот ниже 790 МГц. Весь опора анализа

(ATDI) ориентировано на непредвиденные помехи со стороны близлежащих каналов (помехи вне полосы), а также препятствия в виде блокировки. Для выявления излучения вне полосы, на примере были, применены телевизионные каналы от 58 до 60 работающие на стандарте DVB-T и сеть LTE была рассчитано цокольными каналами с шириной полосы 5 МГц (FDD1 и FDD2).

Как демонстрирует итогов ATDI, внеполосные помехи в приемниках по мониторингам, станут оформлять диапазоне от 0% (Mux4 Ch58) до 6,3% (MUX1 Ch60) процентов приемников населения. Представленная ниже диаграмма дает понятие о числе приемников населения, склонных помехам по отношению к разным мультиплексорам (MUX). Увеличение радиочастотного интервала приводит к уменьшению количества приемников, подверженных помехам (рис 1).

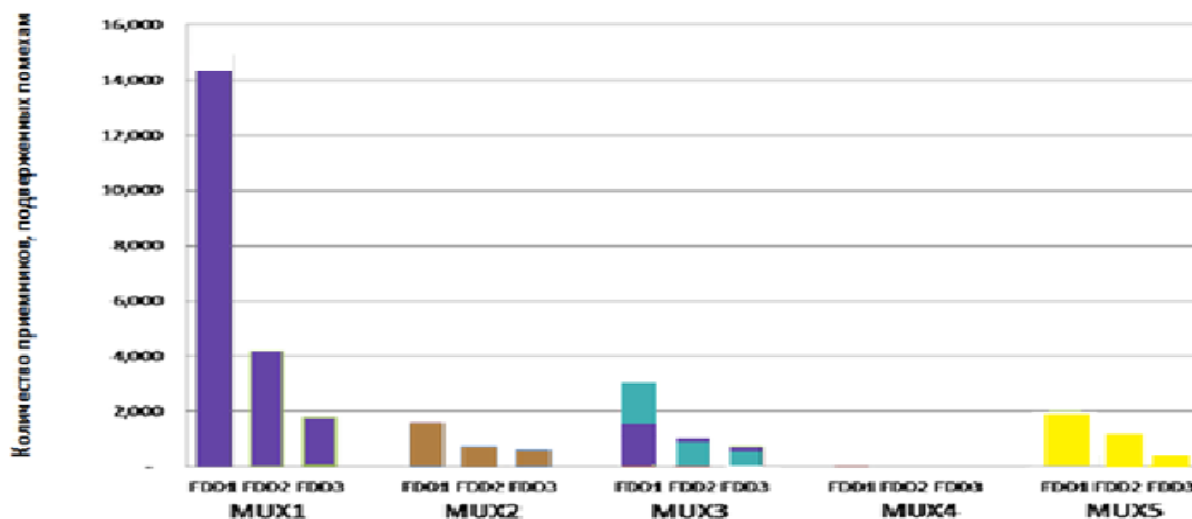


Рис. 1. Внеполосные помехи

Как демонстрируют изучения ATDI, итоги помех в обличье блокирования показывают, что район, где имеют шансы, появившиеся помехи сравнительно небольшой. Приемники системы DVB-T станут затронутыми помехами в виде блокирования в зоне менее 300 м в окружности влияющей базовой станции стандарта LTE.

Таким образом, количество приемников склонных помехам, как правило, невелико, но это сильно зависит от плотности населения.

Показанное ниже диаграмма дает понятие о числе приемников, по отношению к разным мультиплексорам. Приведенная ниже диаграмма дает представление о количестве приемников, по отношению к разным мультиплексорам. Мультиплексор MUX1 употребляют наиболее невысокие частоты и, следовательно, в наименьшей степени подвержены помехам, нежели мультиплексор MUX2 (рис 2).

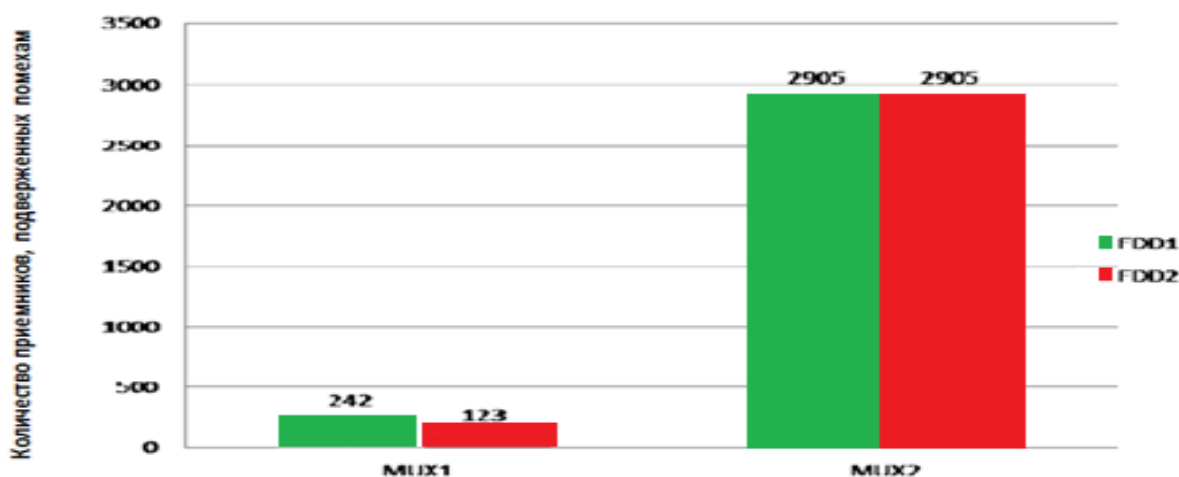


Рис. 2. Сравнительный анализ помех

Вдобавок к этому рассмотрению, виды смягчения препятствий существовали, персонально пересмотрены с целью наиболее наименьшей участка варианте образца. Необходимо отметить, что исследование показывают, что с помощью фильтров (в приемниках или передатчиках) можно понизить помехи на 50% и выше. Внедрение вертикальной поляризации для сети LTE, а не двойной наклонной поляризации позволит уменьшить помехи до 96%, но при этом телесигнал DVB-T должен быть горизонтально поляризованный.

В Кыргызской Республике при работе аналоговых систем телевизионного вещания полоса частот выше 824 МГц применялась стандартом CDMA и DAMPS.

Таким образом, при аналоговом трансляции для операторов Кыргызской Республики не было потребность применения телевизионных каналов выше 824МГц. В соответствии с этим при переходе на цифровое радиовещание численность телевизионных каналов возрастет, собственно, что даст вероятность распределить полосу частот 790-862 МГц для становления систем LTE.

В связи с этим целью этой статью является информирование привлеченных сторон, о каких либо технических ограничений при проектировании сетей цифровой TV и системы LTE.

В Кыргызской Республике полоса частот 790-862 MHz применяется РЭС ВРНС, а еще в согласовании с Соглашением Женева-06 предписанная полоса намечается для применения цифровым телевизионным вещанием.

Особенную актуальность приобретает оценка ЭМС РС и ПС в предоставленной полосе частот, тем более в обеих службах замечается и развиваются современные стандарты, как цифровые телевизионные стандарты DVB-T и DVB-T2, стандарты системы IMT WCDMA и LTE.

Для изучения способности общего применения РЭС стандарта DVB-T и систем ИМТ велись всевозможные опыты, приводятся итоги измерения защитных отношений для стандарта DVB-T от систем подвижной связи стандарта UMTS WCDMA FDD [2-6].

Еще были проведены подготовительные измерения защитных отношений при воздействии оснащения LTE на DVB-T. Измерения проводились для гауссовского, статического райсовского и изменяющегося рэлеевского каналов. В DVB-T применялся режим 16QAM, 2/3, GI и частоты 778- 858 МГц. В качестве нежелательного сигнала исследовался сигнал от абонентского терминала системы LTE (LTE UE) в канале 5 МГц. В целом измерения показали одинаковое воздействия сигналов LTE UE и UMTS UE на прием DVB-T. Не обращая внимания на это, для сигнала LTE UE были получены несколько больше высочайшие защитные дела для примыкающих каналов спектра N+4...N+8. Разница оценивается около 4,2 - 6,2 dB в каналах N-1, N+1... N+3 и N+9. В каналах N+4...N+8 отличие в защитных отношениях замечено не было. В примыкающем канале N+1, для гауссовского канала защитное отношение насчитывается -25-27 dB, собственно, что уже на 3-5 повыше значений применяемых для варианта DVB-T - DVB-T. В статическом райсовском канале защитное отношение ещё возрастает на 2 dB до значения -23.-25 dB.

При этом сравнительно несильный сигнал абонентского терминала системы LTE (-20...-3 dBm) вызывает перегрузку приемника DVB-T по располагающимся рядом каналам. Более чувствительные примыкающие каналы - это каналы N+3 ... N+5.

Интенсивность поля [7], $E_{заш}$, допустимого мешающего телевизионного сигнала для совокупных случаев подвижной службы рассчитывается по формуле:

$$E_{заш} = -37 + F - G_i + L_F + 10 \log (B_i) + P_o + 20 \log f - K \text{dB(мкВ/м)}, \quad (1)$$

где:

F - коэффициент шума приемников базовой или подвижной станций сухопутной подвижной службы;

B_i - ширина полосы наземной радиовещательной станции;

G_i - усиление приемной антенны;

L_F - потери в фидере кабельной антенны;

f - центральная частота мешающей станции;

P_o - искусственные помехи;

K - поправочный коэффициент перекрытия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На нынешний день вопросы ЭМС меж системами DVB-T и LTE не достаточно исследованы. Нужно принимать внимание перспективу становления систем развития радиовещательных технологий, сопровождающий внедрением стандарта DVB-T2. Нужно продолжить изучения для больше четкой оценки вероятностей общей работы подвижной службы системы LTE с радиовещательной службой в полосе 790-862 MHz.

Список литературы

1. Регламент радиосвязи. Женева, МСЭ, 2008 г.
2. Detailed results of field study of compatibility between DVB-T and UMTS. European Broadcasting Union / Free TV Australia Ltd
3. Файзуллаев З. Норм частотно-территориального разноса радиоэлектронных средств, работающих в диапазоне 450 MHz. Журнал «Инфокоммуникации: Сети – Технологии - Решения», №1, 2007.
4. Compatibility between mobile radio systems operating in the range 450-470MHz and digital video broadcasting - terrestrial (DVB-T) system operating in UHF TV Channel 21 (470-478 MHz) / Amstelveen, June 2007/ ECC Report 104.
5. Скрынников В.Г. Оценка условий ЭМС при учете особенностей радиоинтерфейса системы UMTS. T- Comm, №2, 2008
6. Measurements on the performance of DVB-T Receivers in the presence of interference from the mobile service (especially from LTE) / Marseille, June 2010 / ECC Report 148.
7. Заключительные акты региональной конференции радиосвязи по планированию цифровой наземной радиовещательной службы в частях районов 1 и 3 в полосах частот 174–230 MHz и 470–862 MHz. РКР-06. МСЭ.