

УДК 621.371/654.6

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ, СОЗДАВАЕМЫЕ ТРАНКИНГОВЫМИ СТАНЦИЯМИ НА ОБЪЕКТАХ ТРАНСПОРТА И СВЯЗИ

Евстафьев В.Н.

Украинский НИИ медицины транспорта, г. Одесса

Системы мобильной транкинговой связи находят широкое применение как корпоративная (служебная, ведомственная) связь на железнодорожном, автомобильном, авиационном транспорте, в органах МВД и МЧС, и других предприятиях и организациях. Обследования, проведенные на объектах, эксплуатирующих сети транкинговой мобильной связи и прилегающей территории, показали, что используемый диапазон частот составляет 162 - 406 - 462 - 512 МГц и мощность передатчиков 15 - 20 Вт. Зоны ограничения застройки, составляли 20,0 - 70,0 м. Оборудование транкинговой мобильной связи является потенциальным источником электромагнитного излучения, которое может проявлять негативное воздействие на здоровье населения, в связи с чем возникает необходимость в проведении научных исследований по изучению электромагнитных волн, создаваемых этим оборудованием, и в разработке соответствующих обоснованных гигиенических нормативов, гармонизированных с международными, для населения и пользователей.

Ключевые слова: электромагнитные излучения, транкинговая связь, транспорт

Введение

В последние годы, несмотря на стремительное развитие систем мобильной сотовой и спутниковой связи, продолжает эксплуатироваться транкинговая мобильная связь [Ю.Д.Думанський, А.М.Сердюк, 2004; Ю.Д.Думанський, Безденежных Е.С., Біткін С.В. 2004; Е.С.Безденежных, 2005, 2009;] Транкинговые радиосистемы – это системы мобильной радиосвязи, которые основаны на тех же принципах, что и телефонные линии. Транкинговая радиосвязь в основном используется как корпоративная (служебная, ведомственная и др.) связь. Она нашла широкое применение в системах железнодорожного, автомобильного, авиационного транспорта, в автоинспекции, милиции, военных подразделениях, ремонтно-строительных и других предприятиях и организациях.

Объекты, контингенты

Объектом исследования были базовые станции мобильной транкинговой

связи в Одессе и Одесской области. Всего было обследовано свыше 30 БС непосредственно на станциях и прилегающих к ним территориях. На основании проведенных исследований, изучения технической документации и проведения расчетов по определению санитарно-защитных зон, составлялись санитарные паспорта на данные радиотехнические объекты.

Методы исследования

Электромагнитные поля радиочастот определялись и оценивались на основании требований ГОСТ 12.1.006-84 «ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля» [5], «Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань» (ДСанНіП от 01.08.1996 г. № 239 [6] и «Державних санітарних норм і правил при роботі з джерелами електромагнітних полів» № 476 від 18.12.02 р. (ДСПіН 3.3.6-096-2002) [7].

Для замеров использовались приборы: «Измеритель напряженности поля» типа ПЗ-21 (рабочий диапазон частот 100 МГц - 30 ГГц, границы измерения 1 ч 3000 В/м); ПЗ-22/4 (рабочий диапазон частот 0,01 - 300 МГц, границы измерения 1 - 3000 В/м); «Измеритель плотности потока энергии» типа ПЗ-23/1 (рабочий диапазон частот 40 МГц - 118 ГГц, границы измерений 0,5 - 2000 мкВт/см²); «Измеритель напряженности поля малогабаритный микропроцессорный» типа ИПМ-101М (рабочий диапазон частот 30 кГц - 2,5 ГГц, границы измерений 0,35 - 115 В/м и 0,03 - 3504,6 мкВт/см²) и «Измеритель силы электромагнитного поля Extech RF EMF Meter» модели 480836. Вся измерительная аппаратура проходила ежегодную поверку в ГП «Всеукраинский государственный научно-производственный центр стандартизации, метрологии, сертификации и защиты прав потребителей» (г. Киев).

Результаты и их обсуждение

Транкинговая система состоит из базовой станции (БС), пульта диспетчера и абонентских терминалов [1, 2]. Базовая станция является потенциальным источником электромагнитного поля СВЧ- и УВЧ-диапазонов, уровень излучения которых зависит, прежде всего, от мощности БС, а также от типа, высоты и места расположения ее антенны. Излучение от БС может влиять на состояние электромагнитной обстановки и состояние здоровья населения.

В современных условиях операторы связи в Украине эксплуатируют аналоговые и цифровые транкинговые системы связи. Транкинговая система не в состоянии охватить большую территорию, т.к. она строится по радиальному принципу. Расстояние, на котором дей-

ствует транкинговая система, зависит от мощности БС, высоты поднятия ее антенны и рельефа местности. Основные технические характеристики, которых представлены в таблице 1.

Система транкинговой связи имеет несколько типов стандартов. В зависимости от используемого стандарта диапазон рабочих частот составляет 136 – 951 МГц.

Непосредственно источником излучения электромагнитной энергии в системе транкинговой связи является антенна, в виде вертикального четверть-волнового вибратора с круговой диаграммой излучения в горизонтальной плоскости. Коэффициент усиления такой антенны, в зависимости от конструктивных особенностей, составляет 2-20 дБ [В.М.Павлик, Л.П.Пасічник, 2003]. В большинстве случаев она охватывает территорию 80-100 км. Важной особенностью таких систем является то, что они работают в автоматическом режиме. Это говорит о том, что данное оборудование, излучающее ЭМИ в окружающую среду круглосуточно (с коэффициентом 0,4), не означает, что под влиянием этого фактора население находится постоянно.

Влияние ЭМИ от БС на население является типичным примером вынужденного экологического риска. Авторы отмечают, что в связи с этим, возникает существенная необходимость в гигиенической оценке этого фактора. Источником ЭМИ БС транкинговой связи является ее антенна, которая может размещаться самостоятельно, так и

Таблица 1
Основные технические характеристики транкинговых систем связи

Характеристика системы	Smар-Trank II	LTR	MPT	TETRA
Диапазон частот, МГц	136-174 403-470	450 800-900	146-174 300-344 400-512	410-430 870-876 915-951
Максимальная мощность передатчика БС, Вт	50	75	50	25
Максимальная мощность передатчика абонентской станции, Вт	4 в диапазоне 160 МГц; 5 в диапазоне 450 МГц	2,5	2	1
Вид модуляции	Аналоговая ЧМ	Аналоговая ЧМ	Аналоговая ЧМ	Аналоговая ФМ

Таблица 2.

Уровни ЭМИ, создаваемых БС мобильной транкинговой связи и зоны ограничения застройки

Источник излучения	Рабочая частота (МГц)	Мощность (Вт)	Расчетные уровни	Плотность потока энергии, мкВт/см ²		ЗОЗ / на высоте (м)
				Фактическое значение	ПДУ	
Антенны МЧП «Циклон»						
г. Одесса, БС «Центральная»	423,275-423,850	25,0	0,002-0,9 (2 м); 0,33-65,2 (55 м)	1,91-1,93	2,5	50,0 / 55,0
БС «Северная»	423,275-427,975	15,0	0,0002-0,0012 (2 м); 0,21-49,8 (70 м)	1,32-1,47	2,5	30,0 / 70,0
Одесская область, БС «Коминтерново»	460,350-460,925	25,0	0,0008-0,29 (2 м); 0,30-56,22 (2 м)	0,92-1,38	2,5	40,0 / 48,0
БС «Котовск»	461,475-461,775	25,0	0,0008-0,27 (2 м); 0,30-60,1 (52 м)	0,99-1,57	2,5	50,0 / 52,0
БС «Измаил»	461,475-462,900	25,0	0,0007-0,19 (2 м); 0,39-77,7 (45 м)	1,12-1,58	2,5	70,0 / 45,0
БС «Ильичевск»	460,075-463,625	25,0	0,0006-0,16 (2 м); 0,36-62,9 (47 м)	1,32-1,85	2,5	50,0 / 47,0
БС «Вилково»	460,175-460,350	25,0	0,004-1,34 (2 м); 0,31-61,8 (14 м)	1,33-1,35	2,5	40,0 / 14,0
Антенны МЧП «Виола-3»						
г. Одесса, ул. Б. Арнаутская, 44	162,425	20,0	0,0003-0,72 (2 м); 0,13-36,0 (35 м)	1,49-1,89	2,5	20,0 / 35,0
Ул. Балковская, 52	406-512	20,0	0,0003-0,001 (2 м); 0,27-53,5 (85 м)	1,53-1,92	2,5	40,0 / 85,0
Ул. Мельницкая, 28	406-512	15,0	0,002-0,29 (2 м); 0,28-55,6 (25 м)	1,45-1,91	2,5	50,0 / 25,0

вместе с другими антеннами. Наиболее часто их размещают на башнях телецентров, ретрансляторов, радиорелейных вышках. Кроме того, антенны могут размещаться на специальных вышках и крышах домов, в этих условиях приемо-

передающая аппаратура размещается в служебных помещениях или на специально выгороженных территориях. Результаты исследований показали, что антенны БС на прилегающей территории, на высоте 2 м от поверхности зем-

Таблица 3

Уровни плотности потока энергии на базовых станциях DSS-500, транкинговой системы стандарта «TETRA», ЗАО «Газтранзит»

Тип источника излучения и место замеров	Рабочая частота (МГц)	Мощность (Вт)	Режим работы источника излучения	Расстояние от источника излучения (м)	Высота от поверхности пола, земли (м)	Время пребывания в зоне воздействия	Плотность потока энергии, мкВт/см ²	
							Исследуемое значение	ПДУ
Smur Trank-II, с. Августовка Азимут 60°	406-430	50,0	Постоянный	50	1,8	Периодически	0,20	2,5
				100	1,8	Периодически	0,16	2,5
				150	1,8	Периодически	0,12	2,5
Азимут 180°	406-430	50,0	Постоянный	50	1,8	Периодически	0,19	2,5
				100	1,8	Периодически	0,15	2,5
				150	1,8	Периодически	0,12	2,5
Азимут 300°	406-430	50,0	Постоянный	50	1,8	Периодически	0,20	2,5
				100	1,8	Периодически	0,15	2,5
				150	1,8	Периодически	0,12	2,5
ПКУ 176,2 км Азимут 360°	425,250	20,0	Постоянный	50	1,8	Периодически	0,19	2,5
				100	1,8	Периодически	0,16	2,5
				150	1,8	Периодически	0,12	2,5
Азимут 360°	426,125	20,0	Постоянный	50	1,8	Периодически	0,18	2,5
				100	1,8	Периодически	0,15	2,5
				150	1,8	Периодически	0,12	2,5

Таблица 4

Уровни плотности потока энергии на базовых станциях транкинговой связи, управления связи ПДМН ОАО «Укртранснафта»

№ п/п	Тип источника излучения и место замеров	Рабочая частота (МГц)	Мощность (Вт)	Режим работы источника излучения	Расстояние от источника излучения (м)	Высота от поверхности пола, земли (м)	Время пребывания в зоне воздействия	Плотность потока энергии, мкВт/см ²	
								Исследуемое значение	ПДУ
1	Smug Trank-II, с. Августовка Азимут 60°	406-430	50,0	Постоянный	50	1,8	Периодически	0,20	2,5
					100	1,8	Периодически	0,16	2,5
					150	1,8	Периодически	0,12	2,5
2	Азимут 180°	406-430	50,0	Постоянный	50	1,8	Периодически	0,19	2,5
					100	1,8	Периодически	0,15	2,5
					150	1,8	Периодически	0,12	2,5
3	Азимут 300°	406-430	50,0	Постоянный	50	1,8	Периодически	0,20	2,5
					100	1,8	Периодически	0,15	2,5
					150	1,8	Периодически	0,12	2,5
4	ПКУ 176,2 км Азимут 360°	425,250	20,0	Постоянный	50	1,8	Периодически	0,19	2,5
					100	1,8	Периодически	0,16	2,5
					150	1,8	Периодически	0,12	2,5
5	Азимут 360°	426,125	20,0	Постоянный	50	1,8	Периодически	0,18	2,5
					100	1,8	Периодически	0,15	2,5
					150	1,8	Периодически	0,12	2,5

ли и на расстояниях 1-200 м от них создают электромагнитные поля, уровень которых находится в пределах 1,2-0,045 мкВт/см² соответственно. С повышением высоты уровни ЭМП значительно увеличиваются и могут превышать гигиенические нормативы для населения (2,5 мкВт/см²). Радиус распределения опасных уровней находится в границах 20-100 м. [1, 2].

Этот же автор отмечает, что БС транкинговой связи, являясь источником ЭМИ, которые распределяются в окружающей среде в радиусе 40-50 км, при мощности БС 20-50 Вт. Абонентская транкинговая радиостанция является источником ЭМИ, под непосредственным влиянием которого являются ее пользователи. Она выпускается в автомобильном или портативном вариантах. Работают эти станции в симплексном, дуплексном или полудуплексном режиме. Выходная мощность ее составляет 1-5 Вт в портативном варианте, 10-

30 Вт в автомобильном варианте. В связи с этим возникает необходимость в проведении научных исследований по изучению ЭМИ, которые создаются этим оборудованием и в разработке соответствующих надежно обоснованных гигиенических нормативов для населения и пользователей [1, 2].

При расчете энергетической экспозиции установлено, что при использовании средств транкинговой связи она составляет – от 10,55 до 90,25 мкВт/см² *ч при допустимой 200 мкВт/см²* ч. За счет сравнительно небольшого времени работы носимых радиостанций на передачу норматив энергетической экспозиции не превышен [1, 2].

Исследования, проведенные на объектах фирм «Циклон» и «Виола-3», эксплуатирующих сети транкинговой мобильной связи (таблица 2), показали, что используемый диапазон частот составляет 423,275 – 462,900 МГц и мощность передатчиков 15 – 20 Вт («Цик-

лон») и 162,425 – 512 МГц с мощностью передатчиков 15 – 20 Вт («Виола-3»). Зоны ограничения застройки, в зависимости от мощности передатчика, высоты размещения фазового центра антенны, над землей, характеристик антенно-фидерного тракта, механического угла антенны и особенностей рельефа местности составляли 20,0 ч 70,0 м.

Широкое развитие и использование трубопроводного транспорта в мировом масштабе связано с необходимостью перекачки жидких и газообразных веществ (в первую очередь носителей энергии) на большие расстояния. В свою очередь, перекачка этих веществ (природный газ, нефть и нефтепродукты и др.) сопровождается высокой степенью риска в плане воздействия на население, работников и экологическую обстановку. Указанное требует наличия высокоэффективных средств связи и коммуникаций. В результате на линиях трубопроводов функционирует система связи, эксплуатирующая современное оборудование, излучающее электромагнитную энергию. Результаты уровней ЭМИ на линиях трубопроводов представлены нами в таблицах 3 и 4.

Из данных представленных нами в таблицах 3 и 4 видно, что уровни излучения электромагнитной энергии на обследованных нами объектах на частотах 406 – 430 МГц составляют 0,1 – 0,4 мкВт/см² и не выходят за пределы нормы ни для работников, обслуживающих их, ни для населения сопредельных территорий. Вместе с тем, являясь потенциальными источниками электромагнитного излучения, которые могут оказывать негативное воздействие на здоровье населения возникает, необходимость в проведении научных исследований по изучению ЭМИ, которые создаются этим оборудованием и в разработке соответствующих надежно обоснованных гигиенических нормативов для населения и пользователей [В.С.Белокриницкий, 2008, 2009; В.Н.Евстафьев, 2011].

Выводы

1. Системы мобильной транкинговой связи находят широко используется как корпоративная (служебная, ведомственная и др.) связь. Она нашла широкое применение в системах связи на железнодорожном, автомобильном, авиационном транспорте, в органах МВД и МЧС, военных подразделениях, ремонтно-строительных и других предприятиях и организациях.
2. Исследования, проведенные на объектах, эксплуатирующих сети транкинговой мобильной связи и сопредельных территориях, показали, что используемый диапазон частот составляет 162 - 406 – 462 - 512 МГц и мощность передатчиков 15 – 20 Вт. Зоны ограничения застройки, в зависимости от мощности передатчика, высоты размещения фазового центра антенны, над землей, характеристик антенно-фидерного тракта, механического угла антенны и особенностей рельефа местности составляли 20,0 - 70,0 м.
3. Оборудование транкинговой мобильной связи, являясь потенциальными источниками электромагнитного излучения, которые может оказывать негативное воздействие на здоровье населения, в связи с чем возникает необходимость в проведении научных исследований по изучению ЭМИ, которые создаются этим оборудованием и в разработке соответствующих надежно обоснованных гигиенических нормативов для населения и пользователей, гармонизированных с международными нормативными документами.

Литература

1. Думанський Ю.Д., Сердюк А.М. Електромагнітна безпека – сучасна гігієнічна проблема, шляхи її вирішення. Матеріали XVI з'їзду гігієністів України // Гігієнічна наука

- та практика на рубежі століть.- Дніпропетровськ, 2004.-С. 251-254.
2. Думанський Ю.Д., Безденежних Є.С., Біткін С.В. Транкінговий мобільний зв'язок – гігієнічне значиме джерело електромагнітного випромінювання // Гігієна населених місць.-К., 2004.-Вип.44.-С.230-238.
 3. Безденежних Є.С. Класифікація, типи та склад транкінгових систем зв'язку в аспекті гігієнічних досліджень // Гігієна населених місць.-К., 2005.-Вип.46.-С.238-243.
 4. Безденежных Е.С. Сравнительная характеристика различных стандартов цифровой транкинговой связи / / Гігієна населених місць.-К., 2009.-Вип.53.-С. 231-237.
 5. ГОСТ 12.1.006-84 «ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».
 6. «Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань» (ДСанНіП от 01.08.1996 г. № 239.
 7. «Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів» № 476 від 18.12.02 р. (ДСПіН 3.3.6-096-2002).
 8. Павлик В.М., Пасічник Л.П. Еколого-гігієнічна характеристика мобільних систем зв'язку // Гігієна населених місць. - К., 2003. - Вип.41. - С. 221-225.
 9. Белокриницкий В.С. Биологическое действие электромагнитных полей на человека //В.С.Белокриницкий Электромагнитные волны и новые технологии оздоровления человека.Монография /В.С.Белокриницкий.-Одесса: Фотосинтетика, 2008.-С. 84-132.
 10. Белокриницкий В.С. Исследование механизмов биологического действия ЭМИ на организм животных и человека // В.С.Белокриницкий Что необходимо знать пользователям мобильных телефонов и компьютеров: Монография./В.С.Белокриницкий.-К.: Университет „Украина”,2009.-С. 14-49.
 11. Белокриницкий В.С. Исследование механизмов биологического действия ЭМИ на организм животных и человека // В.С.Белокриницкий Негативное действие мобильных телефонов и компьютеров на человека и средства защиты.Монография / В.С.Белокриницкий.-Одесса: Фотосинтетика, 2009.-С. 23-75.
 12. Евстафьев В.Н. Влияние электромагнитных полей различных частот на биологические объекты // Евстафьев В.Н. Электромагнитные излучения на транспорте (санитарно-гигиенический аспект). Монография / В.Н.Евстафьев.-Одесса: Издатель Н.П.Черкасов, 2011.-С. 43-55.

Резюме

ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ВИПРОМІНЮВАННЯ, ЯКІ СТВОРЮЮТЬСЯ ТРАНКІНГОВИМИ СТАНЦІЯМИ НА ОБ'ЄКТАХ ТРАНСПОРТУ ТА ЗВ'ЯЗКУ

Євстаф'єв В.М.

Системи мобільного транкінгового зв'язку знаходять широке використання як корпоративний (службовий, відомчий) зв'язок на залізничному, автомобільному, авіаційному транспорті, у органах МВС і МНС, та інших підприємствах і організаціях.

Обстеження, проведені на об'єктах, які експлуатують мережі транкінгового мобільного зв'язку та прилежні території, показали, що використований діапазон частот складає 162 - 406 – 462 - 512 МГц і потужність передавачів 15 – 20 Вт. Зони обмеження забудови, склали 20,0 - 70,0 м.

Обладнання транкінгового мобільного зв'язку, є потенційним джерелом електромагнітного випромінювання, яке може виявити негативну дію на здоров'я населення, у зв'язку, з чим виникає

необхідність у проведенні наукових досліджень по вивченню ЭМВ, які створюються цим обладнанням і в розробці відповідних надійно обґрунтованих гігієнічних нормативів, гармонізованих з міжнародними, для населення та користувачів.

Ключові слова: електромагнітні випромінювання, транкінговий зв'язок, транспорт

Summary

ELTCTROMAGNETIC RADIATIONS, CREATED THE TRANKING STATIONS ON THE OBJECTS OF TRANSPORTS AND CONNECTION

Yevstafyev V.N.

Systems mobile tranking connection wide primenenieya find as corporate (official, department) connection on all-rail, motor-car, aviacyonnom transport, in the organs of Ministry of internal affairs and Ministry of extraordinary situations and other enterprises and organizations. Inspections, conducted on objects which exploit the lines of tranking of mobile communication and prilzhaschie

territories, rotined that the in-use range of frequencies made 162 - 406 – 462 - 512 MHz and power of transmitters 15 – 20 W. Area of limitation of building, did make 20,0 - 70,0 m. Equipment of tranking of mobile communication, is the potential source of electromagnetic radiation which can show negative influence on a health of population, in connection, with what a necessity is for the leadthrough of scientific researches on the study of electromagnetic radiations, which are created this equipment and in development of the proper reliably grounded hygienical norms, harmonized with international, for a population and users.

Keywords: electromagnetic radiatios, tranking connection, transport

Впервые поступила в редакцию 14.11.2011 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования

УДК 628.162:613.34.:502.65+546.132

ГАЛОГЕНСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ (ГСС) КАК ПРОДУКТЫ ХЛОРИРОВАНИЯ ВОДЫ. СООБЩЕНИЕ ПЕРВОЕ. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ВОПРОСА И ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧАСТЬ 1)

*Мокиенко А.В., Петренко Н.Ф, Гоженко А.И.
Украинский НИИ медицины транспорта», г. Одесса*

Представлен анализ данных литературы и некоторых результатов собственных исследований проблемы галогенсодержащих соединений (ГСС) как побочных продуктов хлорирования воды.

Ключевые слова: вода, очистка, хлор, галогенсодержащие соединения

Введение

Проблема ГСС как побочных продуктов дезинфекции (ППД) столь обширна, многогранна и мультиаспектна, что, как бы мы ни пытались охватить весь массив научной информации, это будет напоминать избитую сентенцию относительно верхушки айсберга. Если попы-

таться разложить ее на составляющие, что соавтор этой работы попытался сделать в своей кандидатской диссертации [1], то наиболее правомерным будет последовательное рассмотрение следующих вопросов: 1) идентификация ГСС в питьевых и сточных водах в контексте взаимосвязи с хлорированием, что подразу-