

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ ЖИЛОЙ СРЕДЫ СТУДЕНЧЕСКОГО ОБЩЕЖИТИЯ

¹Кураш И. А., ²Кравцов А. В., ¹Святохо С. В., ¹Овчаренко А. И.

¹ Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск,
кафедра гигиены труда

² Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. Статья содержит результаты гигиенической оценки электромагнитных излучений (ЭМИ) от видеодисплейных терминалов (ВДТ) и персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ), электромагнитных (электрических и магнитных) полей токов промышленной частоты 50 Гц (ЭП и МП 50 Гц) от внутренних источников, находящихся в жилых помещениях общежития студентов медицинского высшего образовательного учреждения. ЭМИ от ВДТ и ПЭВМ с учетом напряженности электрического поля промышленной частоты 50 Гц превышали уровни гигиенических нормативов в помещениях, где использовалась электропроводка без заземления.

Введение. В настоящее время активно изучается влияние ЭМИ на биологические объекты. Принято считать, что биологическая эффективность ЭМИ определяется его термическим действием, которое достаточно хорошо изучено и широко применяется в технологических процессах и медицине. Однако действие ЭМИ не ограничивается только тепловым

эффектом, особенно при малых интенсивностях излучения, при котором нагрев тканей не является определяющим или вообще становится невозможным [1]. Актуальность исследований действия слабых ЭМИ определяется резким увеличением количества таких источников (мобильных и радиотелефонов, настольных компьютеров и ноутбуков, планшетов, электронных книг), способных оказывать значительное влияние на нервную, иммунную, эндокринную и половую системы человека и окружающий его мир, и отсутствием четких и логичных представлений о механизмах их действия на живые системы [2]. В нашей стране разработаны технические нормативные правовые акты, определяющие предельно допустимые уровни воздействия различных видов ЭМИ на население, требования к их гигиенической оценке, измерению и мерам профилактики неблагоприятного действия [3–6].

Цель работы — провести гигиеническую оценку параметров ЭМИ от ВДТ и ПЭВМ с учетом ЭП и МП 50 Гц.

Задачи: измерить и оценить напряженность ЭП и интенсивность магнитных полей промышленной частоты 50 Гц; напряженности электрического поля и плотности магнитного потока магнитного поля в диапазонах частот 5 Гц–2 кГц и 2–400 кГц от экранов ВДТ и ПЭВМ.

Материалы и методы. Инструментальные замеры ЭМИ осуществлялись в 10 комнатах общежития студентов медицинского высшего образовательного учреждения. Для проведения измерений ЭМИ от ВДТ и ПЭВМ использовался прибор «Измеритель электромагнитного излучения «ВЕ-метр-АТ-003» (ООО «НТМ-Защита», г. Москва, Российская Федерация). Измерение нормируемых параметров осуществлялось на высотах 0,5 м, 1,0 м и 1,5 м от пола на расстоянии 0,5 м от монитора работающего компьютера (через 20 минут после включения питания) в соответствии с санитарными нормами и правилами «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.06.2013 г. № 59 (постановление № 59) [5]. Измерения уровней ЭП и МП 50 Гц проводятся при выключенных ВДТ, ЭВМ или ПЭВМ в соответствии с приложением 1 постановления № 59. Измеритель электромагнитного излучения «ВЕ-метр-АТ-003» предназначен для измерения ЭМП от персональных компьютеров, а также для измерения ЭП и МП промышленной частоты 50 Гц в жилых помещениях, общественных зданиях и на селитебных территориях.

Оценка полученных результатов проводилась в соответствии с гигиеническим нормативом «Предельно-допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», утвержденным постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.06.2013 г. № 59 [6].

Обработка полученных результатов проводилась при помощи программного обеспечения Microsoft Excel 2010.

Результаты и обсуждение. ВДТ и ПЭВМ исследованных помещений были подключены к электрической проводке. У всех ВДТ и ПЭВМ электрические вилки имели заземляющий контакт, их следует подключать к трехполюсным розеткам с заземленной нейтралью. В комнатах 1, 2, 4, 5 и 10 розетки были двухполюсные без заземления. Результаты измерения нормируемых параметров ЭМП от ВДТ и ПЭВМ всех помещений представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты измерения уровней напряженности электрического поля и плотности магнитного потока от ВДТ и ПЭВМ в жилых комнатах общежития*

Порядковый номер комнаты / наличие заземления розеток (нет/есть)	Высота, м	ЭМИ ВДТ, ПЭВМ			
		Напряженность электрического поля (5 Гц–2 кГц), В/м	Напряженность электрического поля (2 кГц–400 кГц), В/м	Плотность магнитного потока (5 Гц–2 кГц), нТл	Плотность магнитного потока (2 кГц–400 кГц), нТл
1 (нет)	0,5	9,2	0,5	83	10,1
	1	26,4	2	150	5
	1,5	18,3	0,5	62,5	5
2 (нет)	0,5	11,5	0,5	91	12,4
	1	28,8	0,5	62,5	5
	1,5	5	0,5	95	5
3 (есть)	0,5	9,2	0,5	184	10,1
	1	8,7	1,38	115	5
	1,5	5	0,5	73	5
4 (нет)	0,5	13,1	0,5	91	11
	1	24,2	2	62,5	5
	1,5	9,2	0,5	62,5	5
5 (нет)	0,5	15,2	1,7	62,5	5
	1	20,7	1,1	62,5	5
	1,5	11,5	0,5	62,5	5
6 (есть)	0,5	5	0,5	62,5	5
	1	5	0,5	62,5	5
	1,5	5	0,5	62,5	5
7 (есть)	0,5	5	0,5	62,5	6,3
	1	5	0,5	62,5	9,2
	1,5	5	0,5	62,5	5
8 (есть)	0,5	5	0,5	62,5	7,1
	1	9,3	2	62,5	10,8
	1,5	5	0,5	62,5	5
9 (есть)	0,5	5	0,5	184	8,2
	1	5	0,5	242	9,6
	1,5	5	0,5	196	7,1

Порядковый номер комнаты / наличие заземления розеток (нет/есть)	Высота, м	ЭМИ ВДТ, ПЭВМ			
		Напряженность электрического поля (5 Гц–2 кГц), В/м	Напряженность электрического поля (2 кГц–400 кГц), В/м	Плотность магнитного потока (5 Гц–2 кГц), нТл	Плотность магнитного потока (2 кГц–400 кГц), нТл
10 (нет)	0,5	15	0,5	62,5	5
	1	22,4	2,3	115	5
	1,5	9,2	1,7	93	5
ПДУ		25	2,5	250	25

Примечание: уровни ЭМП от ВДТ и ПЭВМ с учетом ЭП и МП 50 Гц.

При оценке нормируемых параметров ЭМП от ВДТ и ПЭВМ установлено, что в помещениях, где отсутствовала заземляющая нейтраль, по электрической составляющей наблюдались превышения ПДУ или уровни были близкие к ПДУ. В данных помещениях на частотах 5 Гц–2 кГц уровни составляли 20,7–28,8 В/м, что с первого взгляда в комнатах 1 (26,4 В/м) и 2 (28,8 В/м) расценивается как превышение ПДУ. Тем временем в соответствии с приложением 1 постановления № 59 при уровнях напряженности ЭП более 8 В/м и индукции МП более 80 нТл следует определять уровни фонового ЭП и МП 50 Гц, которые необходимо отнять от измеренных величин с учетом погрешности измерительного оборудования. Полученную разность впоследствии следует сравнить с нормируемыми показателями постановления № 59.

Измеренные уровни ЭП и МП 50 Гц от экранов ВДТ и ПЭВМ и разность между электрической и магнитной составляющей от ВДТ и ПЭВМ и ЭП и МП 50 Гц представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты измерения уровней напряженности электрического и интенсивности магнитного поля тока промышленной частоты 50 Гц в жилых комнатах общежития, разность между электрической и магнитной составляющей от ВДТ и ПЭВМ и ЭП и МП 50 Гц

Порядковый номер комнаты / наличие заземления розеток (нет/есть)	Высота измерения, м	Напряженность электрического поля 50 Гц (В/м)	Интенсивность магнитного поля 50 Гц (А/м)	Разность между напряженностями электрического поля от ВДТ и ПЭВМ (5 Гц–2 кГц) и электрического поля 50 Гц (В/м)	Разность между индукциями магнитного поля от ВДТ и ПЭВМ (5 Гц–2 кГц) и магнитного поля 50 Гц (нТл)
1 (нет)	0,5	5,26	0,1	3,94	82,9
	1,0	13,33	0,1	13,07	149,9
	1,5	12,69	0,68	5,61	61,82

Порядковый номер комнаты / наличие заземления розеток (нет/есть)	Высота измерения, м	Напряженность электрического поля 50 Гц (В/м)	Интенсивность магнитного поля 50 Гц (А/м)	Разность между напряженностями электрического поля от ВДТ и ПЭВМ (5 Гц–2 кГц) и электрического поля 50 Гц (В/м)	Разность между индукциями магнитного поля от ВДТ и ПЭВМ (5 Гц–2 кГц) и магнитного поля 50 Гц (нТл)
2 (нет)	0,5	10,27	0,1	1,23	90,9
	1,0	15,37	0,25	13,43	62,25
	1,5	0,23	0,16	4,77	94,84
3 (есть)	0,5	0,26	0,1	8,94	183,9
	1,0	0,27	0,1	8,43	114,9
	1,5	0,25	0,1	4,75	72,9
4 (нет)	0,5	0,33	0,07	12,77	90,93
	1,0	0,31	0,1	23,89	62,4
	1,5	0,34	0,1	8,86	62,4
5 (нет)	0,5	0,48	0,1	14,72	62,4
	1,0	0,48	0,1	20,22	62,4
	1,5	0,47	0,1	11,03	62,4
6 (есть)	0,5	0,45	0,18	4,55	62,32
	1,0	0,5	0,1	4,5	62,4
	1,5	0,3	0,12	4,7	62,38
7 (есть)	0,5	0,13	0,22	4,87	62,28
	1,0	0,12	0,2	4,88	62,3
	1,5	0,1	0,23	4,9	62,27
8 (есть)	0,5	0,04	0,22	4,96	62,28
	1,0	0,08	0,15	9,22	62,35
	1,5	0,05	0,2	4,95	62,3
9 (есть)	0,5	0,25	0,13	4,75	183,87
	1,0	0,28	0,15	4,72	241,85
	1,5	0,27	0,16	4,73	195,84
10 (нет)	0,5	0,2	0,07	14,8	62,43
	1,0	0,25	0,08	22,15	114,92
	1,5	0,28	0,05	8,92	92,95
ПДУ в жилых комнатах жилых зданий		500	4	Не более 25	Не более 250

Заключение. Проведенная гигиеническая оценка параметров ЭМИ от экранов ВДТ и ПЭВМ показала, что измеренные уровни нормируемых параметров ЭМИ не выходили за пределы гигиенических нормативов, установленных техническими нормативными правовыми актами Республики Беларусь. Тем не менее, в помещениях, где используются двухполюсные розетки без заземления, отмечались высокие уровни ЭМИ на частотах 5 Гц–2 кГц с учетом ЭП и МП 50 Гц. Выявленные высокие уровни

ЭМИ от ВДТ и ПЭВМ свидетельствуют о необходимости использования розеток с заземлением.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Григорьев, Ю. Г.* // Радиобиология. Радиоэкология. 1996. Т. 36. Вып. 5. С. 659.
2. *Журавлев, Г. И.* Изменения электрофизиологических реакций кроликов при слабом электромагнитном излучении / Г. И. Журавлев // *Фундаментальные исследования*. 2008. № 6. С. 16–20.
3. *Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению безопасности и безвредности воздействия на население электрических и магнитных полей тока промышленной частоты 50 Гц».* Утверждено постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12.06.2012 г. № 67.
4. *Гигиенический норматив «Предельно-допустимые уровни электрических и магнитных полей тока промышленной частоты 50 Гц при их воздействии на население».* Утверждено постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12.06.2012 г. № 67.
5. *Санитарные нормы и правила «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами».* Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.06.2013 г. № 59.
6. *Гигиенический норматив «Предельно-допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами».* Утверждено постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.06.2013 г. № 59.

Hygienic estimation of electromagnetic radiation of residential environment of student's hostel

Kurash I. A., Kravtsov A. V., Ovcharenko A. I., Sviatoho S. V.

The article presents the results of laboratory-instrumental researches of parameters of electromagnetic radiation from VDT, PC and electromagnetic radiation of industrial frequency 50 Hz in the living room of a hostel of medical students.