

Утепов Е.Н.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ДИСПЛЕЕВ

E.N. Uteпов

ELECTROMAGNETIC RADIATION DISPLAYS

УДК: 331.43:537

*В работе представлены результаты исследования уровня электромагнитных полей в компьютерном классе. Измерены электрическая и магнитная составляющие. Проведены исследования магнитной и электрической составляющих электромагнитного поля. Определены рабочие места с повышенным уровнем электромагнитного поля.*

**Ключевые слова:** зрительный зал, поле, разъяснение, уровень, компьютер, монитор, информационный секторы, электро-и радио техника.

*Characteristics of electromagnetic radiations of computers of an educational institution are estimated, sites of an educational audience with maximal and a minimum level of electromagnetism radiation are certain. Research of electromagnetic compounds of electromagnets.*

**Keywords:** auditorium, field, elucidation, level, computer, monitor, computer, information sectors, electro and radio technical.

В настоящее время трудно назвать такую область производственной или бытовой деятельности людей, в которой не использовались бы электротехнические и радиоэлектронные технологии. При современном уровне цивилизации во всех странах, даже на бытовом уровне, произошла глобальная электрификация - это обеспеченность квартир постоянно работающими холодильниками, телевизорами, дисплеями, кондиционерами и вентиляторами, временно включаемыми микроволновыми печами, моечными и стиральными машинами, электробритвами, фенами, электрочайниками, электроутюгами, пылесосами и другими электро и радиотехническими приборами (электродрель, видеомагнитофон, радио и др.), включая электрические одеяла, защитную одежду и полы с электроподогревом.

Развитие компьютерных и информационных секторов экономики привело к сказочно быстрому развитию глобальных компьютерных информационных сетей. Начиная с 1998 г., объем Internet-ресурсов в мире ежегодно увеличивается в два раза. По состоянию на 2002 г. международная сеть Internet имела свыше 500 млн. пользователей (почти 1/10 часть населения планеты), а по прогнозам к 2005 г. количество пользователей превысит 1 млрд. человек.

Сегодня эта проблема широко известна неблагоприятными последствиями для здоровья людей, в силу различных обстоятельств подверженных пос-

тоянному воздействию ЭМИ, сложных по частотному составу, разнообразно модулированных и непостоянных во времени и в пространстве. Живая клетка не имеет никаких защитных механизмов от искусственно созданного ЭМИ, что является одним из главных факторов, вызывающих сокращение жизни снижающим экономическую эффективность современного производства.

В настоящее время широко используется в любой отрасли промышленности компьютеры.

Основным источником неблагоприятного воздействия на здоровье пользователя компьютера является средство визуального отображения информации на электронно-лучевой трубке. Ниже перечислены основные факторы его неблагоприятного воздействия [1].

Эргономические параметры экрана монитора:

- снижение контраста изображения в условиях интенсивной внешней засветки;
- зеркальные блики от передней поверхности экранов мониторов;
- наличие мерцания изображения на экране монитора.

Излучательные характеристики монитора:

- электромагнитное поле монитора в диапазоне частот 20 Гц- 1000 МГц;
- статический электрический заряд на экране монитора;
- ультрафиолетовое излучение в диапазоне 200-400 нм;
- инфракрасное излучение в диапазоне 1050 нм-1 мм;
- рентгеновское излучение >1,2 кэВ.

Бесконтрольное влияние ПК на человека в любых условиях - на производстве, в офисе или в детских учреждениях и дома - принципиально недопустимо, и во всем мире действие ЭМП регламентируется нормативными актами. Однако разработка нормативов ЭМП и методические подходы к их обоснованию в разных странах существенно различаются. Причина - в различных теоретических предположениях, неоднозначных критериях оценки последствий облучения [2].

Таблица 1

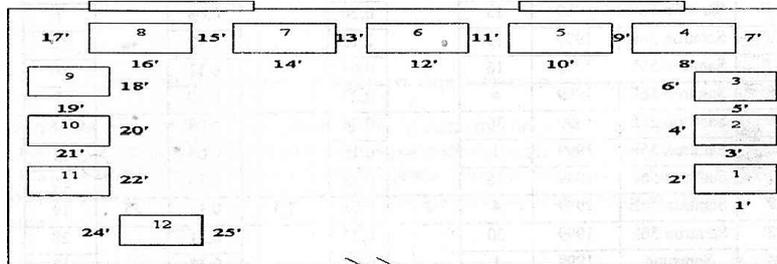
**Время регламентированных перерывов в зависимости от продолжительности рабочей смены, вида и категории трудовой деятельности с ВДТ и ПЭВМ j21**

Категория работы с ВДТ или ПЭВМ	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работ на ВДТ или ПЭВМ			Суммарное время регламентированных перерывов, мин.	
	группа А, кол-во знаков	группа Б, кол-во знаков	группа В, кол-во знаков	при 8-часовой смене	при 12-часовой смене
I	до 20 000	до 15 000	до 2,0	30	70
II	до 40 000	до 30 000	до 4,0	50	90
III	до 60 000	до 40 000	до 6,0	70	120

Во многих экспериментальных работах и клинических исследованиях показано, что организм человека чрезвычайно чувствителен к вариациям ЭМП ультранизкочастотного - УНЧ (0,01 - 10 Гц) и очень низкочастотного - ОНЧ (10 - 1000 Гц) диапазонов. Экспозиция УНЧ магнитных полей может вызывать различные проявления неврологического характера, а также ряд неврологических симптомов, выражающихся в повышенной утомляемости, острых и повторяющихся головных болях, депрессии и ряд других.

Для оценки уровней ЭМП в учебных аудиториях КазНТУ имени К.И. Сатпаева провели измерения электрических составляющих ( $E_r$  и  $E_n$ ), а также магнитных составляющих ( $B_i$  и  $B_c$ ) электромагнитного поля. Измерения проводили днем на рабочих местах программистов и студентов.

На рисунке 1 представлено расположение персональных компьютеров в аудитории 259 ГМК, а также точки замеров ЭМП.



1'-25' - точки замеров; 1-12 - номера персональных компьютеров

Рис. 1. Схема замера ЭМП в аудитории 259 ГМК

В таблице 2 показано результаты измерений ЭМП перед монитором, сбоку от монитора.

На рисунке 2 представлены показания замеров ЭМП в аудитории 259 ГМК (в диапазоне 5-2000 Гц). Видно, что максимальные значения  $E$ ; наблюдаются сбоку от монитора в точке замеров 19 и 21 (36 В/м) между компьютерами 9-10, 10-11, минимальное значение в точках 3', 5', 9', 13', 25' (1 В/м) между компьютеров 1-2, 2-3, 4-5, 6-7, 12. Спереди монитора наблюдается максимальное значение в точке замера 16' (12 В/м) компьютер 8, минимальное значение в точках 4', 6', 8', 10', 20', 24' (1 В/м) компьютеры 2-5, 10, 12.

На рисунке 3 представлены результаты замеров ЭМП (в диапазоне 2-400 кГц). Максимальные значения уровней электрических составляющей наблюдаются в точке 14' (0,31 В/м) перед монитором номер компьютера 7; сбоку от монитора точка замера 17'

(0,60 В/м) между компьютером 8 и 9, минимальные значения  $E_c$  в точках: перед монитором 10' (0,05 В/м) компьютер 5 и сбоку 25' (0,08 В/м) компьютер 12.

Из рисунка 4 видно, что максимальные значения уровня магнитных составляющих  $B$ ; достигают перед монитором 0,37 мкТл в точке 24' компьютер 12, а сбоку от монитора в точке замера 25' компьютер 12 (0,45 мкТл). Минимальные значения  $B_c$  наблюдаются в точках: 10' (0,06 мкТл) перед компьютером 5; 11' сбоку (0,06 мкТл) между компьютерами 5 и 6.

Представлены результаты замеров ЭМП в диапазоне  $B_n$  на рисунке 5. Максимальные значения достигаются на компьютере 11 в точке 22' (18 нТл) спереди; сбоку от монитора в точках 21', 23' (27 нТл) между компьютерами 10-11-12. Минимальные значения наблюдаются перед монитором в точке 10' (3 нТл) компьютер 5, а сбоку в точке 5' (5 нТл) между компьютерами 2 и 3.

Таблица 2.

Результаты измерений электромагнитных полей компьютерного класса (аудитория 259 ГМК)

Номера компьютеров	Точки замеров	Модель компьютера	Год выпуска	$E_j$ , В/м	Норма $E_b$ , В/м	$E_c$ , В/м	Норма $E_c$ , В/м	$B_b$ мкТл	Норма $B_b$ мкТл	$B_n$ , нТл	Норма $B_n$ , нТл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Г	Samtron 56E	1999	12	25	0,41	2,5	0,24	25	15	250
2	2'	Samtron 56E	1999	2		0,12		0,18		7	
1-2	3'	Samtron 56E	1999	1		0,20		0,19		13	
2	4'	Samtron 56E	1999	1		0,08		0,16		8	
2-3	5'	Samtron 56E	1999	1		0,29		0,09		6	
3	6'	Samtron 56E	1999	1		0,09		0,08		8	
3-4	7'	Samtron 56E	1999	4		0,34		0,10		11	
4	8'	Samtron 56E	1999	1		0,08		0,08		6	
4-5	9'	Samtron 56E	1999	1		0,19		0,08		18	
5	10'	Samtron 56E	1999	1		0,07		0,07		4	
5-6	11'	Samtron 56E	1999	2		0,18		0,05		11	
6	12'	Samtron 56E	1999	4		0,21		0,08		12	
6-7	13'	Samtron 56E	1999	1		0,16		0,08		10	

7	14'	Samtron 56E	1999	4		0,32		0,11		12	
7-8	15'	Samtron 56E	1999	13		0,20		0,08		7	
8	16'	Samtron 56E	1999	12		0,13		0,12		12	
8-9	17'	Samtron 56E	1999	16		0,61		0,11		16	
9	18*	Samtron 56E	1999	4		0,23		0,10		5	
9-10	19'	Samtron 56E	1999	36		0,34		0,08		11	
10	20'	Samtron 56E	1999	1		0,18		0,08		11	
10-11	2Г	Samtron 56E	1999	36		0,53		0,13		26	
11	22'	Samtron 56E	1999	4	25	0,08	2,5	0,17	25	19	
11-12	23'	Samtron 56E	1999	20		0,27		0,21		28	250
12	24'	Samsung SyncMaster 765MB	1999	1		0,08		0,38		13	
12	25'	Samsung SyncMaster 765MB	1999	1		0,09		0,46		12	

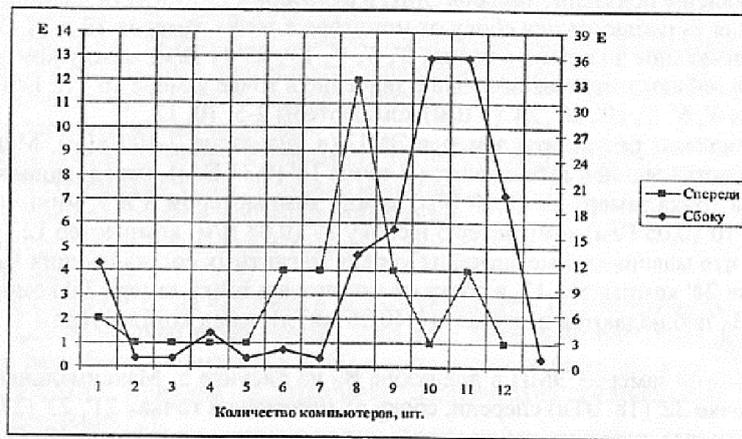


Рис. 2. ЭМП в аудитории 259 ГМК (электрическая составляющая в диапазоне частот 5-2000 Гц)

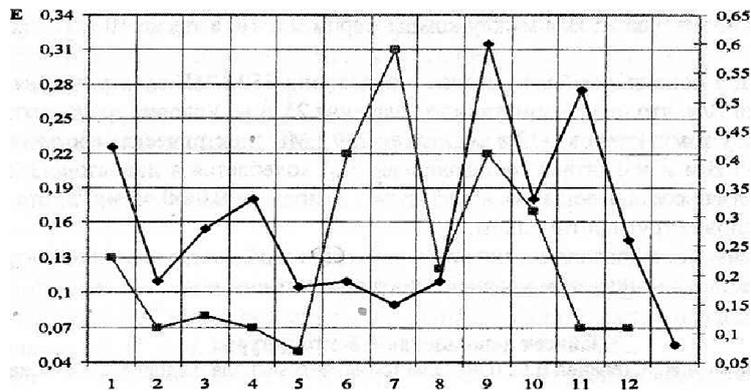


Рис. 3. ЭМП в аудитории 259 ГМК (электрическая составляющая в диапазоне частот 2-400 кГц)

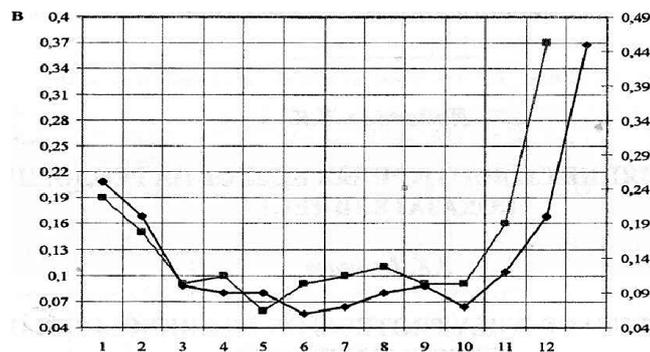


Рис. 4. ЭМП в аудитории 259 ГМК (магнитная составляющая в диапазоне частот 5-2000 Гц)

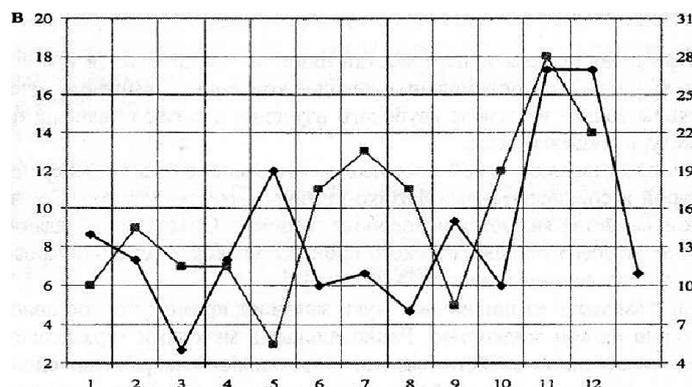


Рис. 5. ЭМП в аудитории 259 ГМК (магнитная составляющая в диапазоне частот 2-400 кГц)%

На рисунке 2 и таблицы 2 представлены значения электрической составляющей ( $E_j$ ) ЭМП при измерениях сбоку от компьютера. При нормативе 25 В/м между компьютером 9 и 10, а также 10 и 11 наблюдается превышение  $E_r$  на 11 В/м.

В диапазоне 5-2000 Гц у оставшихся компьютеров в аудитории 259 ГМК электрическая составляющая  $E_j$  колеблется в диапазоне 1-20 В/м, что ниже нормативного значения 25 В/м. Условия труда оптимальны.

В диапазоне 2-400 кГц у компьютеров 1-12 в аудитории 259 ГМК электрическая составляющая ( $E_n$ ) колеблется в диапазоне 0,05-0,60 В/м и магнитная составляющая ( $B_n$ ) колеблется в диапазоне 3-27 нТл, а также в диапазоне 5-2000 Гц магнитная составляющая  $B_i$  колеблется в диапазоне 0,06-0,45 мкТл, что

показывает ниже нормативного значения. Условия труда оптимальны.

**Заключение.** Проведены исследования магнитной и электрической составляющих электромагнитного поля. Определены рабочие места с повышенным уровнем электромагнитного поля.

**Список использованной литературы:**

1. Григорьев Ю.Г., Хейфец Л.И., Степанов В.С. и др. Электромагнитные поля и здоровье человека. - М: РУДН, 2002. -177 с.
2. «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации персональных компьютеров, видеотерминалов и условиям работы с ними». Утверждены приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан « 18 » августа 2004 года № 631.

**Рецензент: д.т.н., профессор Долгов П.В.**