

Утепов Е.Н.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ВОГРУГ ГОЛОВЫ**

*E.N. Uteпов*

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF ELECTROMAGNETIC FIELD HEAD VOGRUG**

УДК: 331.43: 537

*Исследованы уровни электромагнитного поля в лаборатории кафедры университета. Определено неодинаковое электромагнитное излучение из компьютеров, используемых сотрудниками лаборатории. Показано типичное распределение магнитного поля в помещении, оснащенном компьютерами.*

*The estimation is given to electromagnetic fields of on educational audience (electric and magnetic components). Computers with the raised electromagnetic radiation are revealed. Appointed of magnetic radiation in computers building.*

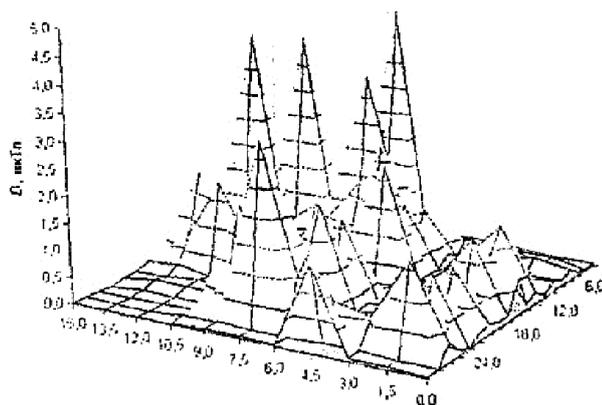
Устройства, создающие электромагнитные поля, используются практически во всех направлениях профессиональной деятельности человека и в быту.

Источники постоянных магнитных полей находят широкое применение в металлургических процессах, при всем разнообразии технологий, общим для них является использование электролизных ванн, в которые по шинпроводам подается постоянный ток большой силы. Кроме систем шинпроводов, магнитное поле вдается непрерывно распределенными токами внутри электролизных ванн, а также вторичными источниками магнитного поля - ферромагнитными элементами [1,2].

Источниками статических электрических полей являются электризующиеся диэлектрические материалы, тановки постоянного тока и воздушные высоковольтные линии (ВЛ) постоянного тока. Заряды статического электричества возникают при производстве и эксплуатации изделий из полимерных материалов, транспортировке сыпучих материалов, сжиженных газов и нефтепродуктов, смешении композиций в смесительном оборудовании, переработке расплавов полимеров литьем под давлением.

Электромагнитное поле, создаваемое персональным компьютером, имеет сложный спектральный состав в диапазоне частот от 1 Гц до 1000 МГц. Электромагнитное поле имеет электрическую (Е) и магнитную (Н) составляющие, причем взаимосвязь их достаточно сложна, поэтому оценка Е и Н производится отдельно.

Наличие в помещении нескольких компьютеров со вспомогательной аппаратурой и системой электропитания создает сложную картину электромагнитного поля. Рисунок 1 иллюстрирует типичный пример распределения магнитного поля промышленной частоты в помещении компьютерного зала. Очевидно, что электромагнитная обстановка в помещениях с компьютерами крайне сложная, распределение полей неравномерное, а уровни достаточно высоки, чтобы говорить об опасности их биологического действия.



**Рис.1.** Пример типичного распределения магнитного поля в диапазоне от 5 Гц до 2 кГц в помещении, оснащенном компьютерами [1]

Исследованиями ряда авторов наглядно подтверждены общие неспецифические механизмы влияния ЭМП сверхнизко частотного (СНЧ) диапазона на повышение функциональной активности гипофизарно-надпочечниковой системы, сопровождающиеся у большинства обследованных активацией половой, а в ряде случаев гипофизарно-тироидной системы.

Среди предъявленных жалоб на первом месте стоит утомляемость, далее: рези в глазах, общее ухудшение зрения, головные боли, нарушение сна, сыпь на лице и т.д. Утомление играет основную роль в появлении дезактивации, беспокойства, тревоги, депрессивных переживаний.

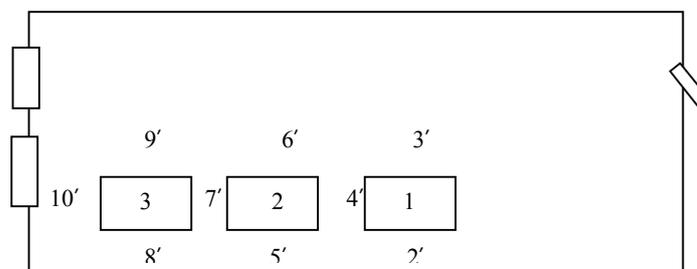
Сотрудниками Региональной общественной организации содействия укреплению здоровья "Дерево жизни" Осиповой А.Ю., Андреевым Ю.В. и др. было проведено обследование 125 женщин в возрасте от 25 до 50 лет, из которых 45 были служащими сберегательных банков (основная группа), остальные 80 женщин не имели постоянного контакта с ЭМИ компьютеров и составили контрольную группу [3].

Использовались методы традиционной и нетрадиционной диагностики.

В результате проведенных исследований зарегистрированы расстройства деятельности центральной нервной системы (ЦНС) в виде раздражительности, вялости, снижения более чем у половины женщин основной группы. Наиболее выраженные изменения у женщин основной группы отмечены со стороны репродуктивных органов, которые встречались в 5 раз чаще, чем в контрольной группе.

Для оценки уровней ЭМП в учебных аудиториях Казахского национального технического университета. Нарушение сна отмечено у 90% обследуемых. Выявлены нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы, перебои в сердце, повышение артериального давления; боли в сердце колющего характера, не связанные с физической нагрузкой, отмечались у 50% женщин основной группы. Нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта наблюдались у 60% женщин, а снижение толерантности к инфекциям выявлено университета (КазНТУ) имени К.И. Сатпаева провели измерения электрических составляющих ( $E_1$  и  $E_{11}$ ), а также магнитных составляющих ( $B_1$  и  $B_{11}$ ) электромагнитного поля. Измерения проводили днем на рабочих местах программистов и студентов.

На рисунке 2 представлены места расположения персональных компьютеров в аудитории 161 ГМК и точки замеров ЭМП.



1'-10' - точки замеров; 1-3 - номера персональных компьютеров

Рис. 2. Схема измерений ЭМП в аудитории 161 ГМК

В таблице (1) показаны результаты измерений ЭМП перед монитором, сбоку и сзади от монитора

Таблица 1.

Результаты измерений электромагнитных полей компьютерного класса (аудитория 161 ГМК)'

Номер компьютеров	Точки замеров	Модель компьютера	Год выпуска	$E_1$ , В/м	Норма $E_1$ , В/м	$B_1$ , мкТл	Норма $E_{11}$ , В/м	$B_1$ мкТл	Норма $B_1$ , мкТл	$B_{11}$ , нТл	Норма $B_{11}$ нТл
1	1'	Samsung Sync Master 797DF	2003	18		0,18		0,61		32	
1	2'	Samsung Sync Master 797DF	2003	2,5	25	0,13	2,5	0,47	25	6	250
1	3'	Samsung Sync Master 797DF	2003	24		0,25		0,46		7	
1-2	4'	Samsung Sync Master 797D F; Samsung Sync Master 710N	2003 2003	63		0,29		0,38		21	
2	5'	Samsung Sync Master 710N (жидкокристаллический монитор)	2003	19		0,18		0,29		0,75	
2	6'	Samsung Sync Master 710N (жидкокристаллический монитор)	2003	42	25	0,12	2,5	0,21	25	2,5	250
2-3	7	Samsung Sync Master 710N (жидкокристаллический монитор); LG Studioworks	2003 1999	49		0,15		0,16		3,5	
3	8'	LG Studioworks	1999	12		0,29		0,14		19	
3	9'	LG Studioworks	1999	52		0,45		0,16		25	
3	10'	LG Studioworks	1999	95		0,48		0,17		28	

На рисунке (3) представлены результаты замеров ЭМП в аудитории 161 ГМК. Как видно из рисунка 3, аксимальные уровни УЭС наблюдаются в точке 5' (20 В/м) компьютер 2 и УМС в точке 2' (0,46 мкТл) компьютер 1. Минимальные - УЭС в точке 2' (2 В/м) компьютер 1, УМС в точке 8' (0,13 мкТл) компьютер 3.

Из рисунка 4 видно результаты замеров сзади от монитора ЭМП. Максимальные значения наблюдаются в точке 9' (51 В/м) УЭС компьютер 3; УМС в точке 3' (0,45 мкТл) компьютер 1. Минимальные УЭС в точке 3'; 5 В/м) и УМС в точке 9' (0,15 мкТл).

Показано на рисунке 5 измерения сбоку от монитора в аудитории 161 ГМК на расстоянии 0,5 м. Видно, го максимальные значения достигаются УЭС в точке 10' (94 В/м) компьютер 3 и УМС в точке Г (0,62 мкТл) компьютер 1.

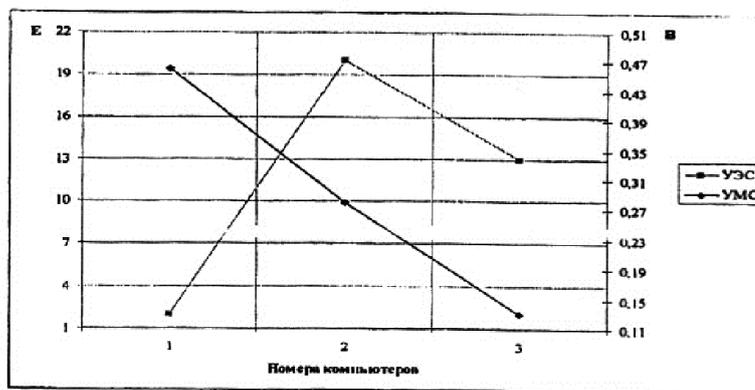


Рис.3. Измерения ЭМП перед монитором в аудитории 161 ГМК (≈50 см)

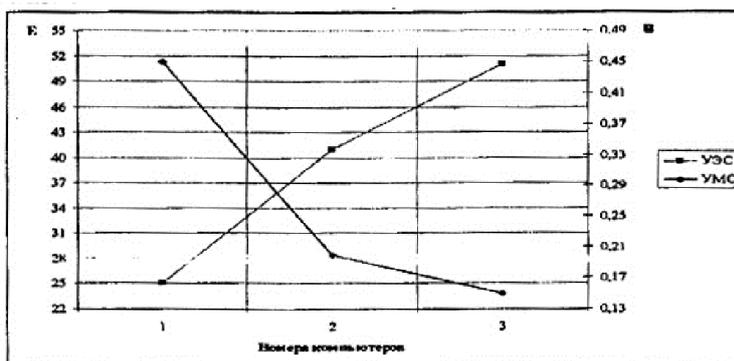


Рис. 4. Измерения ЭМП за монитором в аудитории 161 ГМК (≈50 см)

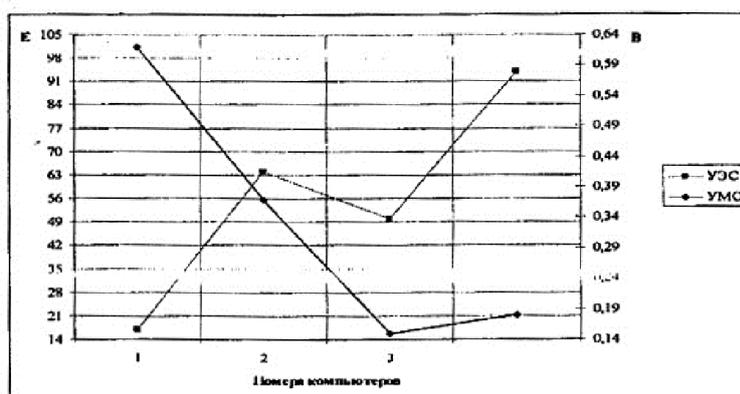


Рис.5. Измерения ЭМП сбоку от монитора в аудитории 161 ГМК (≈50 см)

На рисунке 6 представлены результаты замеров ЭМП в аудитории 161 ГМК. Сбоку от монитора максимальные значения составляет в диапазоне частот 5 Гц - 2000 Гц 94 В/м (точка 10', компьютер 3); минимальные значения наблюдаются перед монитором компьютера 1 в точке 2' (2 В/м).

На рисунке 7 в диапазоне частот 2- 400 кГц представлены результаты ЭМП. Максимальные электрические поля составляют сбоку от монитора в точке 10' (0,49 В/м) компьютер 3, минимальные - в точке 6' (0,11 В/м) за монитора компьютера 2.

На рисунке 8 представлены измерения замеров В<sub>z</sub> где максимальные значения наблюдаются в точке Г (0,62 мкТл) сбоку от монитора компьютера 1. Минимальные значения в точке 8' (0.13 мкТл). перед компьютером 3. Максимальные значения наблюдаются сбоку от монитора компьютера 1 в точке 1' (31 нТл) (рисунок 25). Минимальные в точке 5' компьютер 2 (1 нТл).



Рис. 6. ЭМП в аудитории 161 ГМК (электрическая составляющая в диапазоне частот 5–2000 Гц)



Рис.7. ЭМП в аудитории 161 ГМК (электрическая составляющая в диапазоне частот 2–400 кГц)

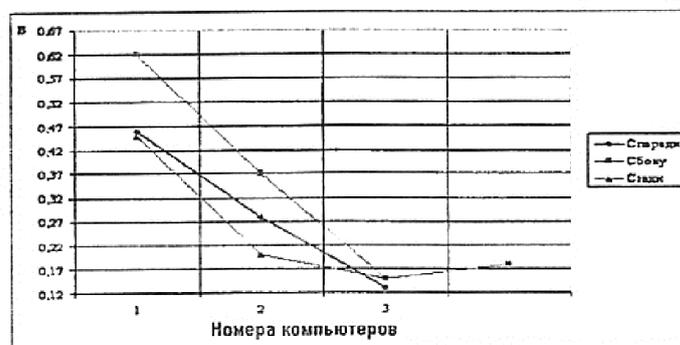


Рис. 8. ЭМП в аудитории 161 ГМК (магнитная составляющая в диапазоне частот 5–2000 Гц)

**Заключение:**

- показано типичное распределение магнитного поля в помещении, оснащенном компьютерами;
- исследованы электромагнитные поля аудитории с тремя компьютерами (электрическая и магнитная составляющая);
- выявлены участки с повышенными и с пониженными значениями уровней ЭМИ.

**Литература:**

1. Бобков А.С., Блинов А.А., Роздин И.А., Хабарова Е.И. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности. - М.: Химия. 1998. - 400 с.
2. Сынзыныс Б.И., Ильин А.В. Биологическая опасность и нормирование электромагнитных излучений персональных компьютеров. - М.: «Русполиграф», 1997. - 64 с.
3. Удинцев Н.А. Особенности обмена веществ и его регуляция при воздействии электромагнитных полей. - М., 1984. - 108 с.

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