

Интегрированный контроль опасности электромагнитной обстановки в помещениях с источниками электромагнитных излучений

Руководитель проекта _____ А.А. Сошников

Классификация источников ЭМП



Возможные изменения в организме человека под влиянием ЭМИ

Интенсивность ЭМИ, мВт/см ²	Наблюдаемые изменения
600	Болевые ощущения в период облучения
200	Угнетение окислительно-восстановительных процессов в ткани
100	Повышенное артериальное давление с последующим его снижением; в случае воздействия - устойчивая гипотензия. Двухсторонняя катаракта
40	Ощущение тепла. Расширение сосудов. При облучении 0,5-1 ч повышениедавления на 20-30 мм рт. ст.
20	Стимуляция окислительно-восстановительных процессов в ткани
10	Астенизация после 15 мин. облучения, изменение биоэлектрической активности головного мозга
8	Неопределенные сдвиги со стороны крови с общим временем облучения 150 ч, изменение свертываемости крови
6	Электрокардиографические изменения, изменения в рецепторном аппарате
4-5	Изменение артериального давления при многократных облучениях, непродолжительная лейкопения, эритропения
3-4	Ваготоническая реакция с симптомами брадикардии, замедление электропроводимости сердца
2-3	Выраженный характер снижения артериального давления, тенденция к учащению пульса, незначительные колебания объема сердца
1	Снижение артериального давления, тенденция к учащению пульса, незначительные колебания объема крови сердца. Снижение офтальмотонуса при ежедневном воздействии в течение 3,5 месяцев
0,4	Слуховой эффект при воздействии импульсных ЭМП
0,3	Некоторые изменения со стороны нервной системы при хроническом воздействии в течение 5-10 лет
0,1	Электрокардиографические изменения
до 0,05	Тенденция к понижению артериального давления при хроническом воздействии

Допустимые уровни воздействия электрических полей промышленной частоты для людей на рабочем месте объектах АПК

ПДУ ЭП ПЧ, кВ/м	Условия облучения
0,5	внутри объекта АПК;
1	на территории объекта АПК;
5	в населенной местности вне зоны объекта АПК (стадионы, спортивные базы, зеленые зоны);
5	на рабочем месте
10	на участках пересечения воздушных линий электропередачи с автомобильными дорогами I – IV категорий.

Классификация технологических процессов с источниками ЭМИ на объектах АПК

Наименование технологического процесса	Напряженность		Степень превышения ПДУ	ПДУ, кВ/м (кА/м)
	Электрического поля, кВ/м	Магнитного поля, кА/м		
1. Обработка кормов электрическим током	1	-	1,6-2	0.5
2. Обеззараживание сельскохозяйственных сред в электрическом поле	5	-	5	1
3. Борьба с сорняками токами промышленной частоты	2-5	-	4-10	0.5
4. Электрическая очистка и сортирование семян	100-400	-	20-80	0.5
5. Высоковольтное истребление насекомых электрическим полем	12	-	24	0.5
6. Электроискровая обработка травы	70	-	14	5
7. Искусственная аэроионизация воздуха (люстра Чижевского)	120	-	24	5
8. Стерилизация питательных растворов в магнитном поле	-	200	30	6
9. Комплексная очистка и обеззараживание питьевой воды магнитным полем	-	0,5	1.25	0.4

Допустимое время пребывания производственного персонала при различных уровнях излучения электрического поля

Напряженность электрического поля, <i>кВ/м</i>	Допустимое время пребывания в течение суток, <i>мин</i>	Примечание
До 5 включительно	480	–
6	378	<p>Нормативы действительны при условии, что исключена возможность воздействия на человека электрических разрядов и токов стекания.</p> <p>В остальное время необходимо либо использовать средства защиты, либо находиться в местах, где электрическое поле отсутствует или его напряженность не превышает <i>5 кВ/м</i></p>
7	308	
8	255	
9	213	
10	180	
11	152	
12	130	
13	110	
14	94	
15	80	
16	68	
17	56	
18	46	
19	38	
20	30	
Свыше 20 до 25	10	
Свыше 25	Не допускается	

Допустимое время пребывания человека в зоне действия электромагнитного поля

$$T_{\text{доп (ЭСП)}} = \left(\frac{60}{E_{\text{факт}}} \right)^2$$

$E_{\text{факт}}$ – значение напряженности электростатического поля, создаваемого источниками ЭМИ кроме ПЭВМ, на частоте 0 Гц, кВ/м

$$T_{\text{доп (ЭСП) ПЭВМ}} = \left(\frac{43}{E1_{\text{факт}}} \right)^2$$

$E1_{\text{факт}}$ – значение напряженности электростатического поля, создаваемого ПЭВМ, на частоте 0 Гц, кВ/м

$$T_{\text{доп (ЭП 50)}} = \left(\frac{50}{E2_{\text{факт}}} \right)^{-2}$$

$E2_{\text{факт}}$ – значение напряженности электрического поля, создаваемого источниками ЭМИ кроме ПЭВМ и бытовой техники, на частоте 50 Гц, кВ/м

$$T_{\text{доп (ЭП 50) ПЭВМ}} = \left(\frac{0,25}{E3_{\text{факт}}} \right)^{-2}$$

$E3_{\text{факт}}$ – значение напряженности электрического поля, создаваемого ПЭВМ, на частоте 50 Гц, кВ/м

$$T_{\text{доп (ЭП 50) БТ}} = \left(\frac{5}{E4_{\text{факт}}} \right)^{-2}$$

$E4_{\text{факт}}$ – значение напряженности электрического поля, создаваемого бытовой техникой кроме ПЭВМ, используемой на объектах АПК, на частоте 50 Гц, кВ/м.

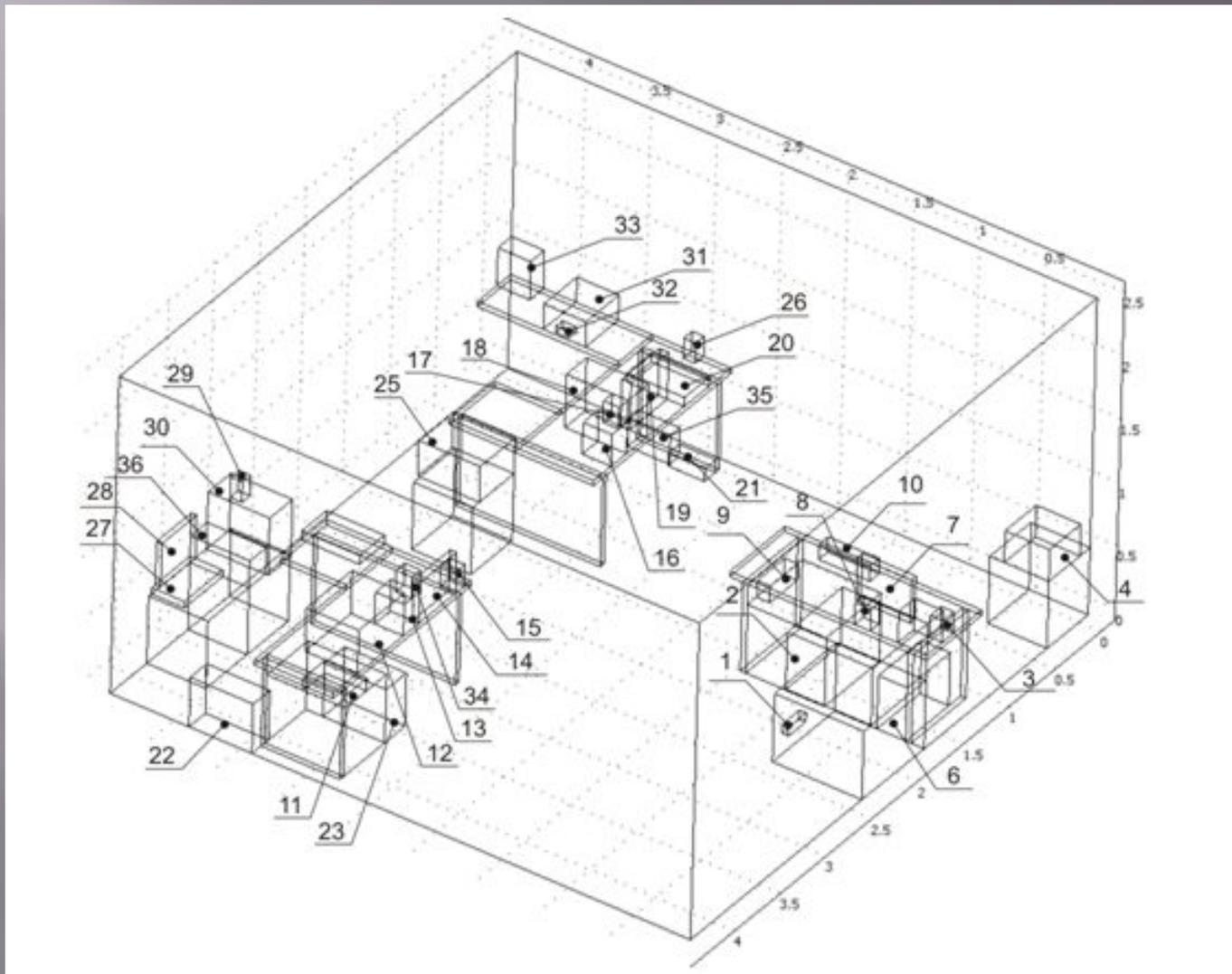
$$T_{\text{доп (МП 50) ПЭВМ}} = \frac{4}{H2_{\text{факт}}}$$

$H1_{\text{факт}}$ – значение напряженности магнитного поля, создаваемого источниками ЭМИ кроме ПЭВМ, на частоте 50 Гц, А/м

$$T_{\text{доп (МП 50)}} = \frac{1600}{H1_{\text{факт}}}$$

$H2_{\text{факт}}$ – значение напряженности магнитного поля, создаваемого ПЭВМ, на частоте 50 Гц, А/м.

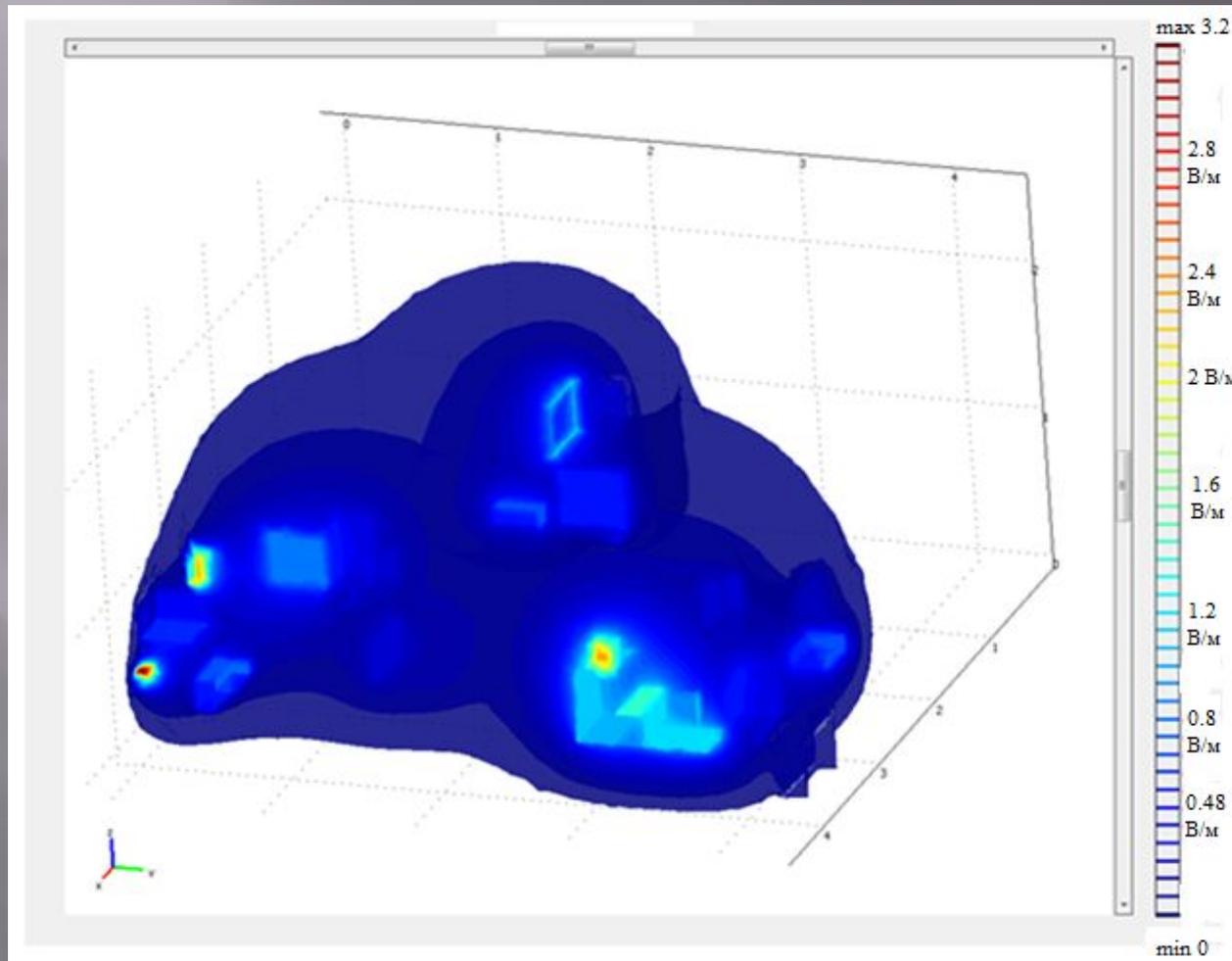
Пространственная картина размещения оборудования в помещении издательства АлтГТУ



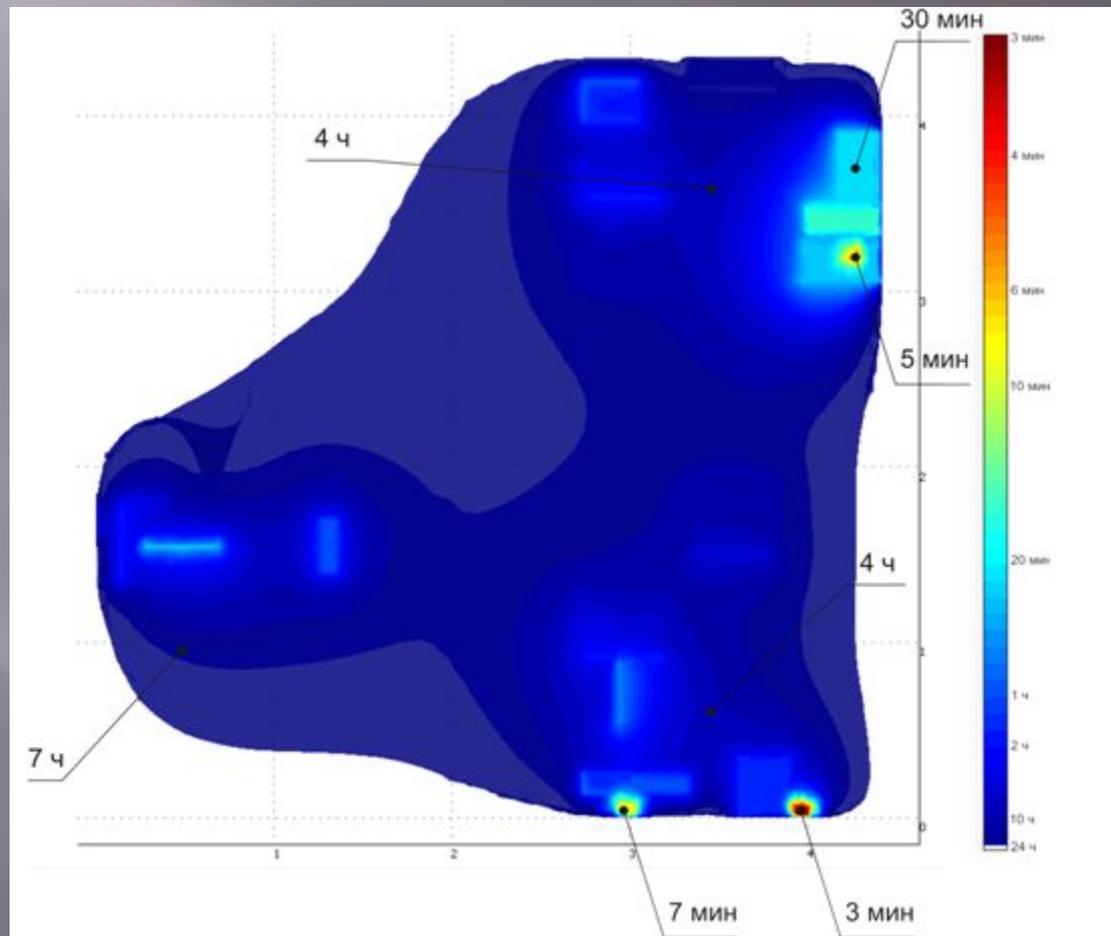
Спецификация

1 – прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «КВАРЦ»; 2 – многофункциональное устройство (МФУ) сканер-принтер-копир «Xerox Phaser 7700»; 3, 8 – аудио колонка «microlab M-400II»; 4 – принтер «HP LaserJet 1320»; 5 – сабвуфер «microlab M-400II»; 6, 18, 23 – системный блок персональной электронно-вычислительной машины (ПЭВМ) «MAKS line»; 7 – жидкокристаллический монитор (ЖК) «Samsung SyncMaster»; 9 – блок бесперебойного питания «PowerCom 800 ВА»; 10, 22 – электрический обогреватель мощностью 1 кВт; 11 – блок бесперебойного питания «UPS 800 ВА»; 12 – принтер «HP LaserJet 4200»; 13, 16 – сабвуфер «Swen SPS820»; 14 – жидкокристаллический монитор «Samsung SyncMaster 710N»; 15, 17, 34 – аудио колонка «Swen SPS820»; 19 – жидкокристаллический монитор «ViewSonic Vg700»; 20, 24 – сканер «HP»; 21 – фильтр-удлинитель «Power Cube SPG B» с 5 гнездами; 25 – multifunctionальное устройство «EcoSys FS-6950DN»; 26, 29 – радиотелефон «Panasonic»; 27 – сетевой коммутатор (switch) «3Com» (40 портов); 28 – жидкокристаллический монитор «NEC 17»; 30 – системный блок ПЭВМ «GLX» (сервер); 31 – факс «Panasonic»; 32 – блок питания зарядного устройства телефона «Fly»; 33 – электрический чайник «Scarlett Laura»; 35 – источник бесперебойного питания «APC 800 ВА»; 36 – источник бесперебойного питания «APC 1000 ВА»

Трехмерная картина распределения напряженности электрического поля в помещении



Картина опасности электромагнитного излучения



Мероприятия по защите от действия электромагнитных излучений

Мероприятия	Коллективная защита		Индивидуальная защита	
Организационные меры защиты	Лечебно – профилактические мероприятия			
	применение средств наглядного предупреждения о наличии ЭМП вывешивание плакатов, памяток с перечнем основных мер предосторожности проведение лекций по безопасности труда при работе с источниками ЭМП и профилактике переоблучений от их воздействия снижение уровня воздействия сопутствующих производственных факторов		проведение медицинского освидетельствования при приеме на работу периодические медицинские обследования и врачебные наблюдения за персоналом объективная информация об уровне интенсивностей на рабочем месте и четкое представление об их возможном влиянии на состояние здоровья работающих проведение инструктажа по правилам техники безопасности при работе в условиях воздействия ЭМИ	
	Мероприятия по защите «временем»			
	разработка оптимального режима труда и отдыха коллектива с организацией рабочего времени с минимально возможным контактом по времени с ЭМИ		нахождение в контакте с ЭМИ только по служебной необходимости с четкой регламентацией по времени и пространству совершаемых действий	
	Мероприятия по защите за счет рационального размещения объектов			
	рациональное размещение облучающих и облучаемых объектов: увеличение расстояний между ними, подъем антенн или диаграмм направленности и т.д.		организация рабочего места с целью создания условий с минимальными уровнями воздействующих ЭМИ	
Инженерно-технические меры защиты	Секторное блокирование направлений излучений		Экранирование отдельных рабочих мест радио-отражающими или радиопоглощающими материалами	
	экранирование объемов облучения	экранирование радио излучающих источников	индивидуальные средства тотальной защиты в комплекте со средствами локальной защиты	индивидуальные средства локальной защиты
	радио-отражающие материалы, радиопоглощающие материалы, строительные материалы, лесонасаждения	поглощающие нагрузки, эквиваленты антенн, поглотители мощности аттенюаторы	защитные костюмы, комбинезоны	радиозащитные халаты, перчатки, шлемы, щитки, очки и т.д.ф

Индивидуальные средства защиты от действия ЭМИ

Наименование средства	Электромагнитные излучения		
	ПЧ	РЧ	СВЧ
Одежда	Костюмы, комбинезоны из тканевого волокна в сочетании с экранирующим проводящим слоем с удельным поверхностным сопротивлением не более 10 кОм	Не применяется	Радиозащитные костюмы, комбинезоны, халаты, фартуки, куртки из ткани х/б с микропроводом
Обувь	Ботинки, полуботинки токопроводящие, ботинки; сапоги, полусапоги, галоши резиновые повышенной электропроводимости	Не применяется	Бахилы из ткани х/б с микропроводом
Средства защиты рук	Рукавицы, перчатки из электропроводящей ткани	Не применяется	Рукавицы из ткани х/б с микропроводом
Средства защиты головы, лица, глаз	Металлические либо пластмассовые металлизированные каски; шапки ушанки с прокладкой из токопроводящей ткани	Не применяется	Очки защитные закрытые с прямой вентиляцией, шлемы, капюшоны, маски из радио-отражающих материалов
Инструменты, приспособления, устройства	Индивидуальные съемные экраны	Дистанционное управление	Дистанционное управление
Индивидуальное заземление	Применяется	Применяются	Применяется

Спасибо за внимание