Секция 27
«Проблемы электромагнитной экологии и гигиены в энергетике и образовании»

Содержание

Вакулюк В.М., Конюхов В.А. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ « ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН (ПЭВМ)» В 2008г……. 2362
Вакулюк В.М., Конюхова Л.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГО – ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИЧИН ВРЕДНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) И ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ В ЛИНГАФОННЫХ КАБИНЕТАХ ФИЛОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА……. 2364
Коннов А.Д. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОЧИХ МЕСТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ОГУ……..... 2370
Коннов А.Д. ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕННОСТИ В УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЯХ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ОГУ…….. 2373
Коннов А.Д. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОЧИХ МЕСТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ В КОЛЛЕДЖЕ ЭЛЕКТРОНИКИ И БИЗНЕСА…… 2376
Конюхов А.В. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СУТОЧНОГО МОНИТОРИНГА ФОНОВЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) В КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССАХ И ДРУГИХ ПОМЕЩЕНИЯХ С ГРУППОВЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРОВ…… 2379
Конюхов А.В. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ТРАССОВОЙ ДИНАМИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) В КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССАХ И ДРУГИХ ПОМЕЩЕНИЯХ С ГРУППОВЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРОВ…… 2381
Конюхов В.А. АЛГОРИТМ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ФОНОВЫХ ЛАТЕНТНЫХ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ (ЭМП) НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ В БОЛЬШОМ КОЛИЧЕСТВЕ ПОМЕЩЕНИЙ С ГРУППОВЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ ПЭВМ (УЧЕБНОМ КОРПУСЕ, ОТДЕЛЬНО СТОЯЩЕМ МНОГОЭТАЖНОМ ЗДАНИИ И Т.Д.)……. 2383
Конюхов В.А. МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРОНОГРАММ И ХРОНОТАБЛИЦ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СУТОЧНОГО МОНИТОРИНГА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ……. 2385
Конюхов В.А.МЕТОД ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СУТОЧНОЙ И СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ…….. 2386

Конюхов В.А. МЕТОД ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ БИОЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ АППАРАТА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ (АБП) И МОНИТОРА ПЭВМ И ОПЕРАТИВНОГО УСТРАНЕНИЯ НЕПРИЕМЛЕМЫХ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ……..... 2388
Конюхов В.А. Вакулюк В.М. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН (ПЭВМ) В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ…… 2389
Конюхова Л.В.РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ В ГУМАНИТАРНО – ЮРИДИЧЕСКОМ КОЛЛЕДЖЕ ОГУ…..... 2390
Щербаков С.Ю. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ У ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)…….. 2394
Щербаков С.Ю. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)……... 2398
Щербаков С.Ю. ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧИХ МЕСТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ ФАКУЛЬТЕТА ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ НАУК ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА…….. 2402
Щербаков С.Ю. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕННОСТИ В УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЯХ ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА…….. 2405

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ « ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН (ПЭВМ)» В 2008г.

Вакулюк В.М., Конюхов В.А.
Оренбургский государственный университет

Использование компьютерной техники в современных условиях стало неотъемлемым атрибутом образовательного процесса, всех сторон жизнедеятельности общества и отдельного человека, что определяет актуальность изучения биологических эффектов на здоровье пользователей ПЭВМ, разработки организационных, технических и эргономических решений по минимизации влияния негативных факторов на здоровье. В 2008г. на базе Центра содействия укреплению здоровья Оренбургского государственного университета (ЦСУЗ ОГУ), электроэнергетического факультета и других структурных подразделениях проведен значительный объем работ по этому важному направлению научных исследований. В тезисном изложении он сводится к следующему:

Проведен цикл работ по оценке риска здоровью пользователей ПЭВМ от электромагнитных излучений (ЭМИ), обобщены итоги экспрессной гигиенической диагностики среди различных пользователей на 1072 учебных (рабочих) местах. На основе проведенной оценки выявлены факультеты, структурные подразделения, характеризующиеся неприемлемыми параметрами риска здоровью, идентифицированы приоритетные виды излучений. Теоретически обосновано понятие трассовой динамики ЭМИ в помещении с групповым размещением ПЭВМ и разработан дифференцированный комплексный методический подход по эколого-гигиенической диагностике причин сверхвысоких уровней ЭМИ, позволяющий достоверно определять пространственно-временные характеристики источника во взаимосвязи с качеством электроэнергии и другими существенными условиями (проектно-планировочные решения, конфигурация сети и т.п.) Проведенное с помощью разработанных методических подходов углубленное изучение причин сверх-высоких уровней ЭМИ, позволило при участии службы главного энергетика, электротехнической лаборатории, научно-исследовательской лаборатории электроэнергетического факультета, руководителей структурных подразделений полностью устранить неприемлемые риски здоровью пользователей ПЭВМ на математическом, транспортном, филологическом, юридическом факультетах, аэрокосмическом институте, юридическом, индустриально-педагогическом, электроники и бизнеса колледжах, отделе кадров и др., и, таким образом в основном завершить формирование системы электромагнитной безопасности пользователей ПЭВМ в многопрофильном вузе, обосновать ее высокую медицинскую и экономическую эффективность, в т.ч. по параметрам риска. Проведена эколого-гигиеническая оценка разных

видов так называемых нелинейных потребителей электроэнергии как источников электромагнитного загрязнения (люминесцентные светильники, аппаратов бесперебойного питания, компьютерной периферии) в режиме суточного мониторирования а также годового цикла наблюдений в точках локального максимума и при оптимальной электромагнитной обстановке, идентифицированы новые виды фоновых электромагнитных излучений на рабочих местах пользователей ПЭВМ, оказывающих существенное влияние на функционирование компьютерной техники, визуальные параметры видеомониторов, не идентифицированные в действующих санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах. С учетом результатов исследований разработана современная классификация фоновых ЭМИ и сформулированы направления оптимизации государственной системы гигиенического нормирования. Проведена сопоставимость результатов измерений ЭМИ по разным нормативным документам. Идентифицированы неопределённости, сформулированы предложения по оптимизации методик. Разработана методика оценки эффективности предупредительных мероприятий по параметрам риска.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГО – ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИЧИН ВРЕДНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) И ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ В ЛИНГАФОННЫХ КАБИНЕТАХ ФИЛОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Вакулюк В.М., Конюхова Л.В.
Оренбургский государственный университет

Особенностью образовательных технологий на филологическом факультете Оренбургского государственного университета (ОГУ) является широкое использование обучающих программ с речевым сопровождением, что предполагает организацию так называемых лингафонных аудиторий, где при наличии 1 компьютера (преподаватель), имеется до 20 учебных мест студентов, оборудованных наушниками, соединённых посредством инфокоммуникаций с рабочим местом преподавателя.

Вместе с тем гигиенические нормативы предельно-допустимых уровней (ПДУ) ЭМИ разработаны и утверждены только для рабочего места с персональной электронно-вычислительной машиной (ПЭВМ) (преподаватель). Работ посвященных изучению электромагнитной обстановки на учебных местах обучающихся, нами не обнаружено, что определило актуальность работы. Методическая схема исследования является вторым этапом ранее проведенных исследований, характеризуется следующей последовательностью:

1. Экспрессная гигиеническая диагностика возможных причин ЭМИ прибором ИСЭР-1;
2. Измерение и эколого-гигиеническая оценка вредных физических факторов на рабочем месте преподавателя;
3. Измерение вредных физических факторов на учебных местах студентов и сравнительная оценка с рабочим местом преподавателя;
4. Дополнительный целенаправленный поиск причин ЭМИ по координатной сетке помещения и трассовым исследованиям;
5. Измерение и эколого-гигиеническая оценка вредных физических факторов на рабочем месте преподавателя и учебных местах после устранения причин, выявленных в результате эколого-гигиенической диагностики;
6. Оценка риска здоровью.

При проведении экспрессной гигиенической диагностики в аудитории №3238а выявлено, что все 15 розеток заземлены (рис. 1).

Обследование рабочего места преподавателя выявило превышение ПДУ по плотности магнитного потока в низкочастотном диапазоне почти в 4 раза по сравнению с гигиеническим нормативом (табл. 1).

Таблица 1. Гигиеническая оценка ЭМИ на рабочем месте преподавателя.

№ Р.м.	Высота над полом, м	НЧ-диапазон				ВЧ-диапазон			
		Напряженность электрического поля, В/м		Плотность магнитного потока, нТл		Напряженность электрического поля, В/м		Плотность магнитного потока, нТл	
		Изм.	Фон	Изм.	Фон	Изм.	Фон	Изм.	Фон
13	0,5	23	0	950	900	0,15	0,01	10	1
	1,0	11	4	870	840	0,30	0,01	12	1
	1,5	7	1	790	730	0,16	0,01	6	1

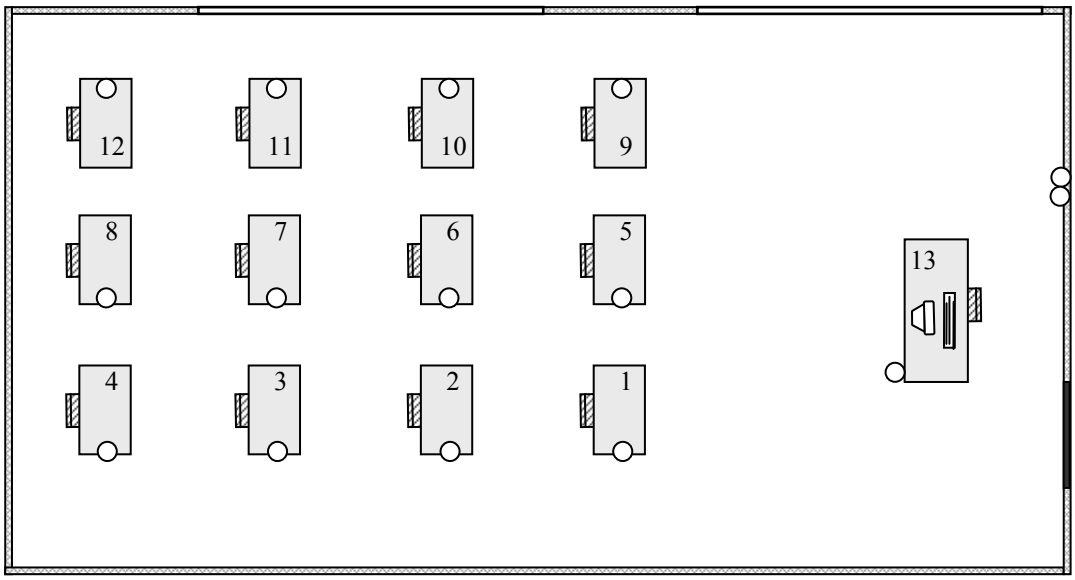


Рис. 1. План аудитории №3238 (а) с размещением электророзеток.
Условные обозначения: ○- электророзетка.

С учетом изменчивости ЭМИ имеются основания полагать, что выявленные уровни создают неприемлемый риск здоровью и требует целенаправленных мер по выявлению причин и их устранению. Принципиально важно при этом, что в структуре низкочастотных магнитных полей на рабочем месте преподавателя доминируют фоновые излучения с долевым весом 94,7; 96,5; 92,4% соответственно на разной высоте от пола. Именно поэтому представлялось важным для идентификации источника этих полей оценить их характеристики по узлам координатной сетки помещния.

Изучение по узлам координатной сетки № 1, 2, 3, 4, 5, 6 (рис. 2), соответствующим учебным местам студентов № 1, 3, 5, 7, 9, 11, выявило уровни фоновых излучений (табл. 2) с особенностями характерными для транзитных силовых кабельных линий с токами утечки на сетевые оболочки кабельных линий (нарастание уровней по мере приближения к источнику, характерная трассовая динамика, существенное уменьшение при выборочном обесточивании кабельных линий).

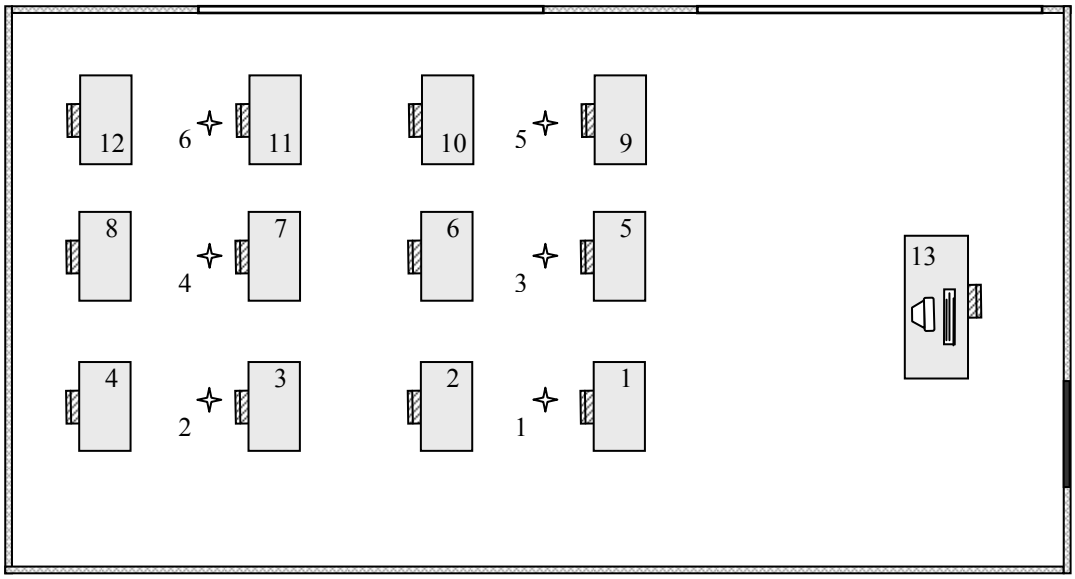


Рис. 2. План аудитории №3238 (а) с расположением узлов координатной сетки.

Условные обозначения:✧ - узел координатной сетки с порядковым номером в методической схеме исследования.

Таблица 2. Уровни ЭМИ в узлах координатной сетки.

№ узла коорд. сетки	Высота над полом, м	Низкочастотный диапазон		Высокочастотный диапазон	
		Напряженность электрического поля, В/м	Плотность магнитного потока, нТл	Напряженность электрического поля, В/м	Плотность магнитного потока, нТл
1	0,5	0	600	0,01	1
	1,0	0	610	0,01	0
	1,5	0	620	0,01	0
2	0,5	2	680	0,01	1
	1,0	0	630	0,01	1
	1,5	0	560	0,01	1
3	0,5	2	940	0,01	1
	1,0	0	920	0,01	1
	1,5	0	870	0,01	1
4	0,5	0	890	0,01	1
	1,0	5	850	0,01	1
	1,5	0	810	0,01	1
5	0,5	1	1830	0,01	2
	1,0	26	1640	0,01	2
	1,5	0	1560	0,01	2
6	0,5	1	1590	0,01	2
	1,0	0	1690	0,01	2
	1,5	0	1280	0,01	1

Исследования на учебных местах студентов выявили уровни фоновых излучений в ряде случаев даже превышающие уровни на рабочем месте преподавателя.

Таким образом, проведенные исследования позволили сформулировать следующие положения:

1. Для снижения риска здоровью на рабочем месте преподавателя до приемлемого уровня необходимо ограничить транзит электроэнергии в непосредственной близости от учебных аудиторий, что предусмотрено в ходе ведущегося строительства 4 учебного корпуса (перенос кабельной линии электропитания).

2. Изучение возможного влияния на здоровье студентов требует проведения дополнительных исследований и оптимизации подходов к гигиеническому нормированию.

Вместе с тем, учитывая общность основного источника ЭМИ для студентов и преподавателя, имеются основания полагать, что планируемое технико-экологическое решение по ограничению транзита приведет к существенному снижению ЭМИ на рабочих местах студентов и выведет их из зоны риска по всем нормируемым критериям.

3. Лингафонные аудитории характеризуются сложной электромагнитной обстановкой, формирующейся за счет комплексного воздействия разных причин, в условиях несовершенства системы гигиенического нормирования, что диктует необходимость пристального внимания в ходе производственного контроля и использования возможностей эколого-гигиенической диагностики для минимизации вреда здоровью.

При дополнительном исследовании (табл. 3,4) и сравнительной оценке (табл.1,2) установлено, что причиной вредных для здоровья излучений являются фоновые электромагнитные поля, создаваемые тремя кабельными линиями электропитания, проходящими по наружной стене корпуса. При этом основным источником является первая от земли кабельная линия, долевой вклад которой в суммарную вредную электромагнитную нагрузку составляет от 71 до 85,8% по учебным и от 68,5 до75,6% на рабочем месте преподавателя (табл. 5). При этом долевой вес нарастает по мере приближения к кабельной линии, что полностью согласуется с физической сущностью низкочастотного магнитного поля.

Таблица 3. Уровни ЭМИ в узлах координатной сетки после демонтажа кабельной линии

№ узла коорд. сетки	Высота над полом, м	Низкочастотный диапазон		Высокочастотный диапазон	
		Напряженность электрического поля, В/м	Плотность магнитного потока, нТл	Напряженность электрического поля, В/м	Плотность магнитного потока, нТл
1	0,5	1	170	0,01	1
	1,0	0	170	0,01	1
	1,5	2	180	0,01	1
2	0,5	1	190	0,01	1
	1,0	0	200	0,01	1
	1,5	0	160	0,01	1
3	0,5	2	250	0,01	1
	1,0	0	230	0,01	1
	1,5	0	210	0,01	1

4	0,5	1	180	0,01	1
	1,0	12	190	0,01	1
	1,5	0	200	0,01	1
5	0,5	1	260	0,01	2
	1,0	0	250	0,01	1
	1,5	0	330	0,01	1
6	0,5	1	280	0,01	1
	1,0	0	300	0,01	1
	1,5	0	280	0,01	1

Таблица 4. Уровни ЭМИ на рабочем месте преподавателя после демонтажа кабельной линии.

№ Р.м.	Высота над полом, м	НЧ-диапазон				ВЧ-диапазон			
		Напряженность электрического поля, В/м		Плотность магнитного потока, нТл		Напряженность электрического поля, В/м		Плотность магнитного потока, нТл	
		Изм.	Фон	Изм.	Фон	Изм.	Фон	Изм.	Фон
13	0,5	17	0	210	220	0,15	0,01	10	1
	1,0	9	1	190	220	0,18	0,01	8	1
	1,5	7	1	250	230	0,18	0,01	8	1

Таблица 5. Долевой вклад первой кабельной линии в суммарную вредную электромагнитную нагрузку от фоновых низкочастотных полей.

№ узла координатной сетки	Высота над полом, м	Суммарная вредная нагрузка, нТл	В том числе доля 1 кабельной линии, нТл	Долевой вклад, %
1	0,5	600	430	71,7
	1,0	610	440	72,1
	1,5	620	440	71,0
2	0,5	680	490	72,1
	1,0	630	530	84,1
	1,5	560	400	71,4
3	0,5	940	690	73,4
	1,0	920	690	75,0
	1,5	870	660	75,9
4	0,5	890	710	79,8
	1,0	850	660	77,6
	1,5	810	610	75,3
5	0,5	1830	1570	85,8
	1,0	1640	1390	84,8
	1,5	1560	1230	78,8
6	0,5	1590	1310	82,4
	1,0	1690	1390	82,2
	1,5	1280	1000	78,1
13 Р.м.	0,5	900	680	75,6
	1,0	840	620	73,8
	1,5	730	500	68,5

В результате демонтажа первой от земли кабельной линии электромагнитная нагрузка на пользователей ПЭВМ и обучающихся снизилась до параметров приемлемого риска (табл. 6).

Таблица 6. Сравнительная оценка риска до и после реализации технических решений по результатам эколого-гигиенической диагностики.

№ узла координатной сетки	Высота над полом, м	Параметры риска здоровью				Кратность снижения риска, (раз)
		до	оценка приемлемости	после	оценка приемлемости	
1	0,5	2,4	неприемлемые	0,7	приемлемые	3,4
	1,0	2,4	неприемлемые	0,7	приемлемые	3,4
	1,5	2,5	неприемлемые	0,7	приемлемые	3,6
2	0,5	2,7	неприемлемые	0,8	приемлемые	3,4
	1,0	2,5	неприемлемые	0,8	приемлемые	3,1
	1,5	2,2	неприемлемые	0,6	приемлемые	3,7
3	0,5	3,8	неприемлемые	1,0	приемлемые	3,8
	1,0	3,7	неприемлемые	0,9	приемлемые	4,1
	1,5	3,5	неприемлемые	0,8	приемлемые	4,4
4	0,5	3,6	неприемлемые	0,7	приемлемые	5,1
	1,0	3,4	неприемлемые	0,8	приемлемые	4,2
	1,5	3,2	неприемлемые	0,8	приемлемые	4,0
5	0,5	7,3	неприемлемые	1,0	приемлемые	7,3
	1,0	6,6	неприемлемые	1,0	приемлемые	6,6
	1,5	6,2	неприемлемые	1,3	приемлемые	4,8
6	0,5	6,4	неприемлемые	1,1	приемлемые	5,8
	1,0	6,8	неприемлемые	1,2	приемлемые	5,7
	1,5	5,1	неприемлемые	1,1	приемлемые	4,6
13 Р.м.	0,5	3,6	неприемлемые	0,9	приемлемые	4,0
	1,0	3,4	неприемлемые	0,9	приемлемые	3,8
	1,5	2,9	неприемлемые	0,9	приемлемые	3,2

Кратность снижения риска увеличивается по мере приближения к основному источнику ЭМИ, что согласуется с выявленным доминированием фоновых низкочастотных магнитных полей в структуре вредной электромагнитной нагрузки.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОЧИХ МЕСТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ОГУ

Коннов А.Д.
Оренбургский государственный университет

Среди гигиенических проблем современности, проблемы гигиены труда пользователей ПЭВМ относятся к числу наиболее актуальных, поскольку непрерывно расширяется круг задач решаемых с использованием ПЭВМ и все больший контингент людей вовлекается в процесс использования вычислительной техникой. Анализ комплексных гигиенических исследований по оценке условий труда и состоянию здоровья работающих с ПЭВМ позволяет составить определенное представление о факторах риска их здоровью.

Все более очевидными становятся причинно-следственные связи между условиями труда и состоянием здоровья пользователей ПЭВМ. Так, заболевания опорно-двигательного аппарата (рук, шеи, плечевого пояса, спины) связаны с вынужденной рабочей позой, гиподинамией в сочетании с монотонностью труда.

Вот почему, чтобы снизить ущерб от вреда ПВЭМ здоровью, необходимо соблюдение установленных гигиенических требований к режиму труда и организации рабочих мест, в том числе оборудование рабочих мест правильно подобранной мебелью.

Гигиенические требования, предъявляемые к мебели в компьютерных классах, основываются на современных данных антропометрии, гигиены, физиологии и определяют степень соответствия мебели своему назначению. Одно из основных требований – обязательное соответствие ее размеров росту и пропорциям тела. Соблюдение этого требования способствует длительному сохранению работоспособности и является важной мерой профилактики нарушения зрения и опорно-двигательного аппарата.

Цель проведенного исследования рабочих мест в компьютерных классах электроэнергетического факультета – оценить обстановку и дать руководителям конкретные рекомендации, выполнение которых позволяет улучшить организацию работы на учебных местах пользователей ПЭВМ.

Оценка организации рабочих мест проводилась в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.2/2.4.1340-30 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Каждое рабочее место в обследованных компьютерных классах факультета, кабинетах оснащенных ПЭВМ, оборудовано одноместным столом с видеомонитором и стулом.

В соответствии с санитарными правилами к организации и оборудованию рабочих мест ПЭВМ для обучающихся в общеобразовательных учреждениях и учреждениях начального и высшего профессионального образования, конструкция одноместного стола должна предусматривать:

- две раздельные поверхности: одна горизонтальная для размещения ПЭВМ с плавной регулировкой по высоте в пределах 520-760 мм, вторя для

клавиатуры с плавной регулировкой по высоте и углу наклона от 0 до 15 градусов;

- высоту края стола, обращенного к работающему с ПЭВМ и высоту пространства для ног, соответствующую росту обучающихся в обуви;

- при наличии высокого стола и стула, несоответствующего росту обучающихся, использовать регулируемую по высоте подставку для ног.

Результаты обследования показали, что во всех кабинетах и компьютерных классах факультета конструкция столов не по всем параметрам соответствует гигиеническим нормативам: столы не регулируются по высоте, не имеют двух раздельных поверхностей, высота поверхности столов превышает допустимые нормы, отсутствуют подставки для ног.

Таблица 1. Гигиеническая характеристика рабочих столов кабинетов и компьютерных классов факультета.

	Параметры стола	Норма в мм	КК№ 15222	КК№ 15233	КК№ 15312	К№ 15317	К№ 15318	К№ 15209	К№ 14209	КК№ 15201	КК № 15234
1.	Столы регулируемые по высоте		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
2.	Высота стола нерегулируемого по высоте	725	760	770	750	780	720	780	760	760	780
3.	Наличие двух раздельных поверхностей		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
4.	Ширина стола	≥ 800	1200	1130	1200	1200	1200	1200	1000	1200	1800
5.	Глубина стола	≥ 800	1000	680	800	800	710	600	600	800	800
6.	Высота пространства для ног	≥ 600	750	760	740	740	705	750	720	750	760
7.	Ширина пространства для ног	≥ 500	770	400	840	640	560	1040	640	840	540
8.	Глубина на уровне колен	>_450	800	660	500	660	600	800	470	660	460
9.	Глубина на уровне вытянутых ног	≥ 650	1000	680	800	800	650	1000	600	800	900

Одним из требований предъявляемых к рабочему стулу (креслу) должно быть соответствие его основных размеров росту обучающихся в обуви. Кроме этого, конструкция стула должна обеспечивать соответствующую гигиеническим нормативам ширину и глубину поверхности сиденья, регулировку высоты поверхности сиденья, высоту и угол наклона опорной поверхности спинки, регулировку подлокотников по высоте над сиденьем.

Во всех кабинетах факультета конструкция и размеры рабочих стульев не соответствуют требованиям санитарных правил по следующим параметрам: отсутствует регулировка высоты подъема сиденья, регулировка по высоте и

углу наклона спинки, выше нормы ширина и глубина сиденья, ниже нормы высота верхнего края спинки над сиденьем, отсутствуют или не соответствуют нормативам подлокотники. Соответствие основных параметров рабочих стульев факультета гигиеническим нормативам отражено в таблице 2.

Таблица 2. Гигиеническая оценка рабочих стульев факультета

	Параметры стула	Гигиенические нормативы, не менее, в мм (при росте 161-175см)	Размеры стульев факультета
1.	Стул (кресло) подъемно-поворотный		нет
2.	Регулируемая по высоте спинка		нет
3.	Регулируемая по углам наклона спинка		нет
4.	Регулируемое расстояние спинки от переднего края сиденья	от 260 до 400	нет
5.	Поверхность сиденья с закругленным передним краем		да
6.	Высота сиденья над полом	420	460
7.	Ширина сиденья	340	390
8.	Глубина сиденья	380	400
9.	Высота нижнего края спинки над сидением	170	200
10.	Высота верхнего края спинки над сидением	360	320
11.	Наличие подлокотников		нет
12.	Наличие регулируемой подставки для ног		нет

- В соответствии с Приложением 5 к СанПиН 2.2.2/2.4. 1340-03 (обязательное)

Таким образом, по результатам исследования, выявлено несоответствие конструкции рабочих столов и стульев кабинетов и компьютерных классов электроэнергетического факультета по основным гигиеническим нормативам. В результате чего, неправильная посадка, вызванная неправильным обустройством рабочего места, длительное однообразное положение тела, будут создавать условия для напряжения опорно-двигательного аппарата и могут привести к изменению осанки, искривлению позвоночника, возникновению пояснично-крестцового радикулита и других заболеваний опорно-двигательного аппарата у пользователей ПЭВМ.

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕННОСТИ В УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЯХ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ОГУ

Коннов А.Д.
Оренбургский государственный университет

Освещённость на учебном месте является одним из факторов непосредственно влияющих на состояние органа зрения обучающегося студента, на способность концентрации внимания, работоспособность, утомляемость и общее самочувствие. Труд студента предполагает большую по длительности нагрузку на орган зрения в течение учебного дня, а также во второй половине дня при самостоятельной подготовке заданий. Учебная нагрузка считается работой очень высокой точности, т.е. относится ко 2 и 3 разряду интенсивности зрительных работ. Характер зрительной нагрузки нашел отражение в нормировании уровня естественной и искусственной освещенности рабочих поверхностей в различных нормативно-методических документах.

Настоящее исследование освещённости учебных мест студентов физического факультета проводилось в соответствии с требованиями методических указаний МУ 2.2.4.706-981/МУ 01-98 «Оценка освещения рабочих мест», СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

Цель работы - изучение условий производственной среды в учебных аудиториях и компьютерных классах влияющих на уровень зрительного утомления студентов и разработка гигиенических рекомендаций направленных на поддержание функциональной активности зрительного анализатора и сохранение остроты зрения.

Физический факультет располагается на втором этаже 14 корпуса ориентированного с востока на запад. Располагает шестью учебными аудиториями, пятью лабораториями, преподавательской, аспирантской, кабинетом заведующего кафедрой.

Исследования проводились в условиях переменной облачности в период с 21.07- по 31.07.2008г. Время проведения с 10.00 до 16.30 час.

Обследования условий освещения проводились путем замеров, визуальной оценки и расчетным путем определения показателей на каждом учебном месте учебных аудиторий и лабораторий. Проверялось состояние системы освещения, типы светильников и ламп, их расположение и исправность, состояние осветительной арматуры.

Отражающая способность различных поверхностей определялась по таким характеристикам, как окраска потолка, стен, пола, мебели, плотность и цвет занавесок, цвета и состояния учебных досок. Все полученные данные сравнивались с нормативными документами.

Естественная освещенность

Ориентация окон, в соответствии с санитарными нормами на южные и восточные стороны горизонта, отмечалась в 3-х учебных аудиториях. В остальных помещениях окна ориентированы на север. Количество окон в учебных аудиториях и лабораториях от 1 до 4-х., все с одинарными деревянными рамами, с шириной ленточного остекления 144 см., высотой 185 см. Ширина проема между окнами 100 см. Высота от рабочей поверхности стола до низа окна 30 см.

Таблица 1. Характеристика оборудования светопроемов.

	Жалюзи светлые	Тюль светлая	Шторы темные	Без защитных устройств
Учебные аудитории	2			4
Лаборатории		1	3	1
Другие помещения	2	1	-	-

Отражающие поверхности (потолок, стены, мебель) во всех помещениях светлой окраски, соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам. Загрязнения отражающих поверхностей не выявлено, требовали чистки остекления светопроёмов в 7 помещениях.

При определении коэффициента естественной освещенности (КЕО) установлено соответствие санитарно-гигиеническим нормам (КЕО – 1,08% и выше) только в 7 помещениях.

Искусственное освещение

По результатам обследования установлено, что в 3-х помещениях используются современные люминесцентные светильники «Армстронг» с внутренней зеркальной поверхностью отражателя и арматурой в виде решеток, с четырьмя лампами типа ЛД по 20W. В 11 помещениях используются светильники с молочными рассеивающими плафонами с двумя лампами типа ЛД по 40W.

При определении искусственного освещения установлено несоответствие санитарно-гигиеническим нормам (не менее 400 лк. на каждом учебном месте) в 12 помещениях.

Таблица 2. Несоответствие освещенности учебных мест.

	Освещенность полностью не соответствует санитарным нормам	Освещенность частично соответствует санитарным нормам
Учебные аудитории	4	1
Лаборатории	4	1
Другие помещения	2	

Основные причины пониженной освещенности учебных мест в аудиториях и лабораторных классах отражены в таблице 3.

Таблица 3. Причины пониженной освещенности.

	Недостаточное количество светильников	Несвоевременная замена перегоревших ламп	Загрязненность осветительной арматуры
Учебные аудитории	3	6	1
Лаборатории	2	5	
Другие помещения	1	2	-

Только в одном помещении не обнаружено перегоревших ламп, в остальных помещениях число перегоревших ламп составило от 1 до 14. Всего из 290 ламп выявлено 100 перегоревших или 34,5%.

Освещенность учебных досок характеризуется как недостаточная во всех учебных аудиториях и компьютерных классах с средней интенсивностью от 40 лк. до 295 лк. при норме 500 лк. Расположение учебных досок (справа от окна) и цвет (темно-зеленый) во всех аудиториях соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

Подсветка учебных досок с помощью светильников рассеивающего типа и лампами ЛД в аудиториях отсутствует.

Таким образом, по результатам проведенного исследования, условия световой среды в учебных помещениях физического факультета не соответствуют гигиеническим стандартам и создают реальные предпосылки для развития патологических изменений органов зрения.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОЧИХ МЕСТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ В КОЛЛЕДЖЕ ЭЛЕКТРОНИКИ И БИЗНЕСА

Коннов А.Д.
Оренбургский государственный университет

Среди гигиенических проблем современности, проблемы гигиены труда пользователей ПЭВМ относятся к числу наиболее актуальных, поскольку непрерывно расширяется круг задач решаемых с использованием ПЭВМ и все больший контингент людей вовлекается в процесс использования вычислительной техникой. Анализ комплексных гигиенических исследований по оценке условий труда и состоянию здоровья работающих с ПЭВМ позволяет составить определенное представление о факторах риска их здоровью.

Все более очевидными становятся причинно-следственные связи между условиями труда и состоянием здоровья пользователей ПЭВМ. Так, заболевания опорно-двигательного аппарата (рук, шеи, плечевого пояса, спины) связаны с вынужденной рабочей позой, гиподинамией в сочетании с монотонностью труда.

Вот почему, чтобы снизить ущерб от вреда ПВЭМ здоровью, необходимо соблюдение установленных гигиенических требований к режиму труда и организации рабочих мест. Большое значение в этом имеет оборудование рабочих мест правильно подобранной мебелью.

Гигиенические требования, предъявляемые к мебели в компьютерных классах, основываются на современных данных антропометрии, гигиены, физиологии и определяют степень соответствия мебели своему назначению. Одно из основных требований – обязательное соответствие ее размеров росту и пропорциям тела. Соблюдение этого требования способствует длительному сохранению работоспособности и является важной мерой профилактики нарушения зрения и опорно-двигательного аппарата.

Цель проведенного исследования рабочих мест в компьютерных классах колледжа электроники и бизнеса – оценить обстановку и дать руководителям конкретные рекомендации, выполнение которых позволяет улучшить организацию работы на учебных местах пользователей ПЭВМ.

Оценка организации рабочих мест проводилась в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.2/2.4.1340-30 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Колледж располагает шестью компьютерными классами по 10 рабочих мест в каждом. Каждое рабочее место оборудовано одноместным рабочим столом с видеомонитором и стулом. Расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов соседних столов – не менее 1,2 м. соответствует гигиеническим нормативам.

В соответствии с санитарными правилами, к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ для обучающихся в общеобразовательных учреждениях и учреждениях начального и высшего

профессионального образования, конструкция одноместного стола должна предусматривать:

- две раздельные поверхности: одна горизонтальная для размещения ПЭВМ с плавной регулировкой по высоте в пределах 520-760 мм, вторя для клавиатуры с плавной регулировкой по высоте и углу наклона от 0 до 15 градусов;

- высоту края стола, обращенного к работающему с ПЭВМ и высоту пространства для ног, соответствующую росту обучающихся в обуви;

- при наличии высокого стола и стула, несоответствующего росту обучающихся, использовать регулируемую по высоте подставку для ног.

Результаты обследования показали, что во всех компьютерных классах колледжа конструкция столов не по всем параметрам соответствует гигиеническим нормативам: столы не регулируются по высоте, не имеют двух раздельных поверхностей, высота поверхности столов превышает допустимые нормы, отсутствуют подставки для ног.

Таблица 1. Гигиеническая характеристика рабочих столов компьютерных классов колледжа

	Параметры стола	Норма в мм	К.класс №218	К.класс №222	К.класс №221	К.класс №226	К.класс №202	К.класс №223
1.	Столы регулируемые по высоте		нет	нет	нет	нет	нет	нет
2.	Высота стола нерегулируемого по высоте	725	750	770	780	780	750	770
3.	Наличие двух раздельных поверхностей		нет	нет	нет	нет	нет	нет
4.	Ширина стола	≥ 800	1000	1100	1200	1300	1000	1100
5.	Глубина стола	≥ 800	700	680	680	680	700	680
6.	Высота пространства для ног	≥ 600	650	660	750	670	650	660
7.	Ширина пространства для ног	≥ 500	640	650	790	800	640	650
8.	Глубина на уровне протянутых ног	≥ 650	700	680	680	680	700	680

Одним из требований предъявляемых к рабочему стулу (креслу) должно быть соответствие его основных размеров росту обучающихся в обуви. Кроме этого, конструкция стула должна обеспечивать соответствующую гигиеническим нормативам ширину и глубину поверхности сиденья, регулировку высоты поверхности сиденья, высоту и угол наклона опорной поверхности спинки, регулировку подлокотников по высоте над сиденьем.

Во всех компьютерных классах колледжа конструкция и размеры рабочих стульев одинаковы и не соответствуют требованиям санитарных правил по следующим параметрам: отсутствует регулировка высоты подъема сиденья,

регулировка по высоте и углу наклона спинки, ниже нормы глубина сиденья и высота нижнего края спинки над сиденьем, отсутствуют подлокотники. Соответствие основных параметров рабочих стульев колледжа гигиеническим нормативам отражено в таблице 2.

Таблица 2. Гигиеническая оценка рабочих стульев колледжа.

	Параметры стула	Гигиенические нормативы, не менее, в мм (при росте 161-175см)	Размеры стульев колледжа
1.	Стул (кресло) подъемно-поворотный		нет
2.	Регулируемая по высоте спинка		нет
3.	Регулируемая по углам наклона спинка		нет
4.	Регулируемое расстояние спинки от переднего края сиденья	от 260 до 400	нет
5.	Поверхность сиденья с закругленным передним краем		да
6.	Высота сиденья над полом	420	460
7.	Ширина сиденья	340	400
8.	Глубина сиденья	380	370
9.	Высота нижнего края спинки над сидением	170	100
10.	Высота верхнего края спинки над сидением	360	430
11.	Наличие подлокотников		нет
12.	Наличие регулируемой подставки для ног		нет

- В соответствии с Приложением 5 к СанПиН 2.2.2/2.4. 1340-03 (обязательное)

Таким образом, по результатам исследования, выявлено несоответствие конструкции рабочих столов и стульев компьютерных классов колледжа электроники и бизнеса по основным гигиеническим нормативам. В результате чего, неправильная посадка, вызванная неправильным обустройством рабочего места, длительное однообразное положение тела, будут создавать условия для напряжения опорно-двигательного аппарата и могут привести к изменению осанки, искривлению позвоночника, возникновению пояснично-крестцового радикулита и других заболеваний опорно-двигательного аппарата у пользователей ПЭВМ.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СУТОЧНОГО МОНИТОРИНГА ФОНОВЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) В КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССАХ И ДРУГИХ ПОМЕЩЕНИЯХ С ГРУППОВЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРОВ

Конюхов А.В.
Оренбургский государственный университет

Назначение: Профилактика неблагоприятного воздействия факторов учебного процесса на здоровье профессорско-преподавательского состава (ППС), сотрудников и обучающихся – пользователей ПЭВМ, повышение качества образования путем снижения рисков здоровью.

Данные суточного мониторинга ЭМИ необходимы при проведении работ по оценке риска здоровью, однако в действующем СанПиН (2003 г.) методика его проведения не приводится, а в рекомендациях Центра электромагнитной безопасности (Москва, 2002 г.) дается лишь общая ссылка на целесообразность его проведения в точке локального максимума помещения. Вместе с тем этого недостаточно для эколого-гигиенической диагностики наиболее сложных экологических ситуаций, когда помещение находится в зоне воздействия нескольких источников, как правило, имеющих латентный характер. Предложено на основе изучения трассовой динамики, для каждого отрезка трассовой линии рабочих мест, отличающегося характерной динамикой выбирать отдельную свою точку локального максимума. Для верификации данных по отдельным точкам, предлагается параллельно вести мониторинг в контрольной точке (локального минимума). Это позволяет на основе данных суточного мониторинга осуществлять эколого-гигиеническую диагностику причин при наличии нескольких источников ЭМИ, уточнять их местоположение, определять временные характеристики риска в том числе неприемлемого, определять долевой вклад отдельных источников в суммарную вредную электромагнитную нагрузку, что позволяет проводить адресные целенаправленные предупредительные мероприятия. Социальный эффект: в существенном расширении методической базы и возможностей эколого-гигиенической диагностики при одновременном воздействии на пользователя нескольких источников ЭМИ, практические разрешения экологических ситуаций, считавшихся неразрешенными, существенное улучшение санитарно-гигиенических условий обучения студентов за счет целенаправленного устранения причин, создающих неприемлемые риски здоровью.

Область(и) применения: физические и юридические лица, использующие ПЭВМ, независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, система Роспотребнадзора, инспекция по труду и службы охраны труда и техники безопасности.

Стадия готовности к практическому использованию: содержание методики опубликовано и докладывалось на международных и всероссийских конференциях. Методика апробирована, освоена и внедрена в практику производственного контроля Центра содействия укреплению здоровья

Оренбургского государственного университета. Разрабатывается пакет нормативно-методических и организационно-распорядительных документов.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ТРАССОВОЙ ДИНАМИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) В КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССАХ И ДРУГИХ ПОМЕЩЕНИЯХ С ГРУППОВЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРОВ

Конюхов А.В.
Оренбургский государственный университет

Назначение: Раннее выявление и оперативное устранение причин вредных электромагнитных излучений на рабочих местах пользователей ПЭВМ в ходе производственного контроля и (или) государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Действующий СанПиН устанавливает предельно-допустимые уровни (ПДУ) электромагнитных излучений (ЭМИ) на рабочих местах, однако не дает методических подходов к изучению причин вредных ЭМИ, в первую очередь пространственных характеристик источника, в случае сверхвысоких уровней излучений, опосредующих неприемлемый (неизбежный) вред здоровью пользователей ПЭВМ. Методика же послойного картирования по узлам координатной сетки во всем физическом объеме помещения, предложенная ЦЭМБ (Москва) чрезвычайно трудоемка, требует применения дорогостоящего оборудования и специальных компьютерных программ, что делает ее недоступной в практике производственного контроля и госсанэпиднадзора. Выявленное в ОГУ практически 100% периметральное размещение рабочих мест в компьютерных классах на фоне наиболее частой причины в виде несбалансированных токов (токов утечки) послужило теоретическим и практическим обоснованием для изучения пространственной трассовой динамики ЭМИ вдоль кабельных линий электропитания, что позволяет достоверно определить направление и местоположение источника. На основе оценки уровней вдоль основной и (или) дополнительной трассовой линии рабочих мест с выявлением и дополнительным измерением в точке локального максимума и минимума (контрольная точка) – не менее 3 измерений в каждом направлении.

Отличительной особенностью методики является отсутствие материальных затрат на внедрение, так как используется уже имеющееся оборудование. Социальный эффект в существенном улучшении санитарно-гигиенических условий обучения студентов за счет целенаправленного устранения причин, создающих неприемлемые риски здоровью пользователей.

Преимущества перед известными аналогами: Снижение трудоемкости работ более чем в 10 раз, отсутствие дополнительных материальных затрат на приобретение программного обеспечения и приборов.

Область(и) применения: Учреждения Минобрнауки, органы и учреждения Роспотребнадзора, предприятия независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности при организации и ведении производственного контроля.

Содержание методики опубликовано и докладывалось на международных и всероссийских конференциях. Методика апробирована, освоена и внедрена в

практику Центра содействия укреплению здоровья Оренбургского государственного университета.

АЛГОРИТМ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ФОНОВЫХ ЛАТЕНТНЫХ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ (ЭМП) НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ В БОЛЬШОМ КОЛИЧЕСТВЕ ПОМЕЩЕНИЙ С ГРУППОВЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ ПЭВМ (УЧЕБНОМ КОРПУСЕ, ОТДЕЛЬНО СТОЯЩЕМ МНОГОЭТАЖНОМ ЗДАНИИ И Т.Д.)

Конюхов В.А.
Оренбургский государственный университет

Назначение: Первичная профилактика заболеваний среди пользователей ПЭВМ и повышение качества образования путем снижения рисков здоровью.

В условиях стремительного внедрения информационных технологий в образовательный процесс и доминировании низкочастотных ЭМП, как основного фактора вредного влияния на здоровье пользователей ПЭВМ, методика эколого-гигиенической диагностики в больших группах помещений с групповым расположением ПЭВМ не разработана, что определяет актуальность решения данной задачи. Алгоритм сводится к следующей последовательности: экспрессная эколого-гигиеническая диагностика наличия заземления в розетках, удлинителях, фильтрах и других электрических цепях электропитания; последовательное измерение уровней ЭМИ на рабочих местах по порядку во всех помещениях на всех этажах здания снизу вверх по обеим сторонам коридоров и внесение данных в рабочие протоколы исследований; выявление рабочих мест (точек) локального максимума в каждом помещении отдельно по электрической и магнитной составляющей; построение ситуационных поэтажных карт, где в проекциях соответствующих помещений внесены выявленные максимальные уровни ЭМИ; выполнение схем электропитания и сетевой разводки на поэтажных планах и внесение местоположения распределительных устройств (РУ), трансформаторной подстанции (ТП), катодной станции (КС), АТС и других потенциальных источников фоновых ЭМП (при отсутствии этих данных в отделе БТИ); анализ данных измерений сопротивления заземлению и других материалов электротехнической лаборатории; исключение или идентификация внешних источников фоновых ЭМП; сопряженный анализ трассовой пространственной динамики ЭМИ: по этажам в сопоставлении с пространственной конфигурацией кабельных линий электропитания и местоположение других возможных источников, данных экспрессной гигиенической диагностики и измерений сопротивления заземлению и др., в группах помещении на разных этажах вдоль вертикальных стояков (металлических труб) систем водоснабжения, отопления и т.п. в сопоставлении с их пространственной конфигурацией и результатами исследований заземления – в выявлении одного (для всех помещений) или нескольких основных (для больших групп помещений) источников (причин) ЭМИ создающих неприемлемые риски здоровью, и дополнительных источников (как правило, для одного или небольшой группы помещений).

Эколого-гигиеническая диагностика в каждом отдельном помещении с групповым размещением компьютеров проводится по оригинальной методике и носит уточняющий дифференциально-диагностический характер в дополнение к основному эколого-гигиеническому диагнозу, полученному в результате п. 8 алгоритма. Социальный эффект: в практическом решении задач эколого-гигиенической диагностики в проблемных ситуациях считающихся методически неразрешимыми и существенном снижении рисков здоровью пользователей ПЭВМ в учебных корпусах электроэнергетического факультета, факультета информационных технологий, филологического, транспортного и др. Отличительной особенностью является отсутствие материальных затрат на внедрение, высокая тиражируемость научных результатов, интеграция ресурсов различных структурных подразделений университета (ЦСУЗ, электротехническая лаборатория, ЦИТ и др.) как необходимое условие достижения практически значимого результата.

Преимущества перед известными аналогами: Аналогов нет

Область(и) применения: Физические и юридические лица, использующие ПЭВМ, независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, система Роспотребнадзора, инспекция по труду.

Стадия готовности к практическому использованию: Содержание методики опубликовано и докладывалось на международных и всероссийских конференциях. Методика апробирована, освоена и внедрена в практику производственного контроля Оренбургского государственного университета.

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРОНОГРАММ И ХРОНОТАБЛИЦ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СУТОЧНОГО МОНИТОРИНГА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ

Конюхов В.А.
Оренбургский государственный университет

Назначение: Методическое обеспечение и более оперативное проведение эколого-гигиенической диагностики причин при сверх высоких уровнях ЭМИ на рабочих местах пользователей ПЭВМ

Суточный мониторинг ЭМИ является необходимым приемом в экологической диагностике причин и снижении рисков здоровью в проблемных ситуациях, характеризующихся сверхвысокими уровнями излучения и неприемлемыми уровнями риска. Вместе с тем традиционные рабочие документы в виде протоколов исследований чрезвычайно громоздкие и трудно поддаются логическому осмыслению. Предлагается цифровой материал размещать в заранее подготовленные хронотаблицы.

Принципы их построения:

По горизонтам проставляется время замеров, которое четко группируется в 3 периода: 1) – 1 час до начала работы; 2) – рабочее время в структурном подразделении; 3) – 1 час по окончании работы. По вертикали проставляются результаты измерений всех видов ЭМИ одной графой за соответствующий промежуток времени. Использование хронотаблиц дает следующие преимущества: наглядность, возможность сопряженного анализа всех видов излучения, простота идентификации дополнительных периодов, характеризующихся качественными и количественными особенностями ЭМИ. Данные таблиц легко преобразуются в хронограммы (чаще в виде линейных диаграмм) по каждому виду излучения и частотному диапазону отдельно, что позволяет проводить сравнительный анализ тенденций, рассчитывать аппроксимации, корреляционные зависимости, проводить сопоставление с качеством электроэнергии других технических условий и т.п.

Социальный эффект: более оперативное и качественное проведение эколого-гигиенической диагностики в проблемных ситуациях и соответственно целенаправленное проведение предупредительных мероприятий по устранению неприемлемых рисков здоровью. Преимущества перед известными аналогами: Имеет качественные отличия и позволяет решать комплекс задач, неразрешимых на основе традиционных протоколов исследований

Область(и) применения: Физические и юридические лица, использующие ПЭВМ, независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, система Роспотребнадзора, инспекция по труду.

Стадия готовности к практическому использованию: Содержание методики опубликовано и докладывалось на международных и всероссийских конференциях. Методика апробирована, освоена и внедрена в практику производственного контроля Оренбургского государственного университета.

МЕТОД ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СУТОЧНОЙ И СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ

Конюхов В.А.
Оренбургский государственный университет

Назначение: Обоснование эколого-гигиенической значимости суточных и сезонных колебаний ЭМИ на рабочих местах пользователей ПЭВМ и возможной их связи с качеством электроэнергии

В действующем СанПиН (2003) при установлении предельно-допустимых уровней (ПДУ) суточная и сезонная динамика ЭМИ не принималась во внимание. С другой стороны жестко нормируется уровень освещенности, однако сами люминесцентные светильники не сертифицируются по параметрам электромагнитных излучений, что создает широкий круг неопределенностей при оценке риска и надзорных действиях, производственном контроле рабочих мест с ПЭВМ. Метод эколого-гигиенического изучения суточной и сезонной динамики ЭМИ на рабочих местах пользователей ПЭВМ заключается в мониторировании уровней ЭМИ в помещении с оптимальной электромагнитной обстановкой при значениях фоновых полей близких к 0, в двух точках: 1 - рабочее место пользователя (точка локального максимума для данного помещения) и 2 - контрольная точка (локального минимума) в следующей последовательности измерений: на высоте 0,5; 1,0; 1,5м при выключенном компьютере и освещении, при включенном компьютере (отключенном освещении), и далее уровни излучения от люминесцентных светильников на расстоянии 0,3; 0,5; 1,0м. Апробация методики выявила неожиданные результаты – сезонные колебания уровней составили 2 раза, в течение суток до 7 раз, что явилось основанием для введения поправочных коэффициентов в систему оценки риска здоровью и обоснования понятий неприемлемый риск здоровью, «приемлемый риск», предложений по оптимизации системы гигиенического нормирования. Социальный эффект: в существенном расширении методической базы и возможностей эколого-гигиенической диагностики при одновременном воздействии на пользователя нескольких источников ЭМИ, практические разрешения экологических ситуаций, считавшихся неразрешенными, существенное улучшение санитарно-гигиенических условий обучения студентов за счет целенаправленного устранения причин, создающих неприемлемые риски здоровью.

Преимущества перед известными аналогами: Аналогов нет.

Область(и) применения: Физические и юридические лица, использующие ПЭВМ, независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, система Роспотребнадзора, инспекция по труду и службы охраны труда и техники безопасности.

Стадия готовности к практическому использованию: Содержание методики опубликовано и докладывалось на международных и всероссийских конференциях. Методика апробирована, освоена и внедрена в практику

производственного контроля Центра содействия укреплению здоровья Оренбургского государственного университета. Разрабатывается пакет нормативно-методических и организационно-распорядительных документов.

МЕТОД ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ БИОЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ АППАРАТА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ (АБП) И МОНИТОРА ПЭВМ И ОПЕРАТИВНОГО УСТРАНЕНИЯ НЕПРИЕМЛЕМЫХ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ

Конюхов В.А.
Оренбургский государственный университет

Назначение: Раннее выявление опосредованного вредного влияния АБП на здоровье пользователей ПЭВМ и оперативное устранение неприемлемых рисков здоровью непосредственно на рабочем месте.

Формально при замерах по действующей утвержденной методике уровни электромагнитных излучений (ЭМИ) от АБП на рабочих местах не представляют опасности для пользователя, так как не превышают предельно-допустимые уровни (ПДУ) на расстоянии 50 см от передней стенки обращенной к пользователю. Между тем преподаватели, использующие АБП, предъявляли жалобы на нестабильность изображения, быструю утомляемость, ухудшение зрения. В отличие от стандартной методики разработанный метод включает замеры уровней ЭМИ на различном расстоянии между АБП и монитором при различном пространственном расположении АБП по отношению к монитору. Выявлена биоэлектромагнитная несовместимость монитора и АБП при размещении боковыми, верхней и нижней поверхностью АБП в непосредственной близости от монитора, что обусловило влияние на отклоняющую систему дисплея с превышением порога приемлемого риска до 5 раз. Разработанные в ходе исследовании справочные таблицы позволяют быстро находить безопасное расстояние от АБП до монитора на конкретном рабочем месте при заданном его положении.

Социальный эффект: в немедленном и гарантированном устранении неприемлемых рисков здоровью непосредственно на рабочем месте пользователя ПЭВМ.

Преимущества перед известными аналогами: В сфере эколого-гигиенической диагностики не имеет аналогов по достоверности научных выводов ($p < 0{,}001$), что полностью исключает возможность ошибок и гарантирует устранение рисков здоровью. В свете проведенных исследований существующую утвержденную методику нельзя признать корректной, так как она не учитывает проблему биоэлектромагнитной совместимости и неизбежное опосредованное воздействие на здоровье пользователя ПЭВМ.

Область(и) применения: Практическое здравоохранение, органы Роспотребнадзора, учреждения Минобрнауки и др.

Стадия готовности к практическому использованию: Содержание метода опубликовано и докладывалось на международных и всероссийских конференциях. Методика апробирована, освоена и внедрена в практику Центра содействия укреплению здоровья Оренбургского государственного университета. Ноу-хау сторонним учреждениям не передавалось.

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН (ПЭВМ) В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ

Конюхов В.А. Вакулюк В.М.
Оренбургский государственный университет

Назначение: Профилактика неблагоприятного воздействия факторов учебного процесса на здоровье профессорско-преподавательского состава (ППС), сотрудников и обучающихся – пользователей ПЭВМ, повышение качества образования путем снижения рисков здоровью.

Представляет собой комплекс оригинальных организационных, технических и медицинских профилактических технологий, имеющих целью достижение практически значимых результатов в реализации новой «Концепции сохранения и укрепления здоровья ППС, сотрудников и обучающихся в Оренбургском государственном университете (ОГУ)», одобренной решением Ученого Совета университета 27 мая 2005 г.

В отличие от платных услуг, предлагаемых учреждениями Роспотребнадзора, лишь констатирующих превышение предельно-допустимых уровней (ПДУ) электромагнитных излучений (ЭМИ), но не позволяющих идентифицировать их источники, система имеет целенаправленную иерархическую структуру, принципиально включает новые технические средства и методики эколого-гигиенической диагностики причин ЭМИ, опирается на инфраструктуру университета, как единый учебно-научно-производственный комплекс и является важнейшим элементом более широкой интегрированной системы управления качеством образования.

Внедрение системы позволило получить существенный социальный эффект: практически полностью ликвидированы неприемлемые риски здоровью в учебных структурных подразделениях университета, вредная суммарная электромагнитная нагрузка на пользователей ПЭВМ – студентов и преподавателей снизилась в 8 раз с 2005 по 2008 годы. Наметилась тенденция к снижению заболеваемости с временной утратой трудоспособности среди ППС и сотрудников.

Экономический эффект в системе «затраты-выгоды» составил 1:10, за счет отказа от услуг сторонних организаций по проведению производственного контроля.

Преимущества перед известными аналогами: Аналогов нет.

Область(и) применения: Университетские комплексы и вузы Минобрнауки.

Внедрена в практику охраны здоровья Оренбургского государственного университета, по итогам Всероссийского конкурса удостоена премии «Национальный сертификат качества» в номинации «Новая технология – 2008г.»

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ В ГУМАНИТАРНО – ЮРИДИЧЕСКОМ КОЛЛЕДЖЕ ОГУ

Конюхова Л.В.
Оренбургский государственный университет

В соответствии с действующим санитарным законодательством [1] плотность магнитного потока в высокочастотном диапазоне на рабочих местах пользователей ПЭВМ жестко нормируется и не должна превышать 25 нТл. Особенностью системы гигиенического нормирования является то обстоятельство, что фоновые его уровни при этом не регламентируются. Это свидетельствует о его высокой биологической активности и вредном воздействии на здоровье пользователей ПЭВМ, с другой стороны создает широкий круг неопределенностей при гигиенической диагностике причин его возникновения.

Цель работы: обоснование алгоритма эколого-гигиенической диагностики причин высокочастотного магнитного поля на рабочих местах пользователей ПЭВМ в компьютерном классе гуманитарно-юридического колледжа ОГУ и оценка результативности производственного контроля, в том числе по параметрам оценки риска.

При осуществлении производственного контроля ЦСУЗ ОГУ было выявлено превышение ПДУ по плотности магнитного потока в высокочастотном диапазоне (табл. 1) на большинстве рабочих мест пользователей ПЭВМ.

Таблица 1. Результаты измерений уровней ЭМИ на местах пользователей ПЭВМ

№ Р.м.	Высота над полом, м	НЧ-диапазон				ВЧ-диапазон			
		Напряженность электрического поля, В/м		Плотность магнитного потока, нТл		Напряженность электрического поля, В/м		Плотность магнитного потока, нТл	
		Изм.	Фон	Изм.	Фон	Изм.	Фон	Изм.	Фон
1	0,5	12	19	10	160	0,34	0,01	28	1
	1,0	11	7	100	10	0,37	0,01	35	1
	1,5	7	5	100	10	0,25	0,01	24	1
2	0,5	10	12	140	10	0,31	0,12	35	1
	1,0	8	7	10	100	0,30	0,01	28	2
	1,5	5	6	10	10	0,60	0,01	24	1
3	0,5	11	11	120	100	0,28	0,12	11	2
	1,0	13	6	120	10	0,35	0,01	15	2
	1,5	5	6	110	10	0,17	0,01	9	2
4	0,5	10	9	190	170	0,28	0,01	29	2
	1,0	6	10	190	170	0,34	0,11	32	3
	1,5	8	8	150	140	0,24	0,01	24	2
5	0,5	15	10	120	100	0,25	0,11	28	2
	1,0	8	6	10	100	0,44	0,01	35	1
	1,5	3	7	10	10	0,20	0,01	19	2

6	0,5	10	12	10	100	0,29	0,12	24	2
	1,0	6	7	10	10	0,42	0,01	36	2
	1,5	5	5	100	10	0,23	0,01	24	1
7	0,5	14	10	110	10	0,40	0,11	7	1
	1,0	11	5	10	10	0,42	0,01	13	1
	1,5	8	3	10	10	0,29	0,01	10	1
8	0,5	12	10	110	10	0,35	0,12	12	1
	1,0	10	5	10	10	0,59	0,01	30	1
	1,5	4	4	10	10	0,25	0,01	11	1
9	0,5	12	10	110	10	0,30	0,12	26	1
	1,0	9	8	10	10	0,32	0,10	19	1
	1,5	8	5	110	10	0,25	0,01	17	1
10	0,5	10	11	130	10	0,24	0,13	39	1
	1,0	6	13	100	100	0,17	0,12	19	1
	1,5	5	6	10	140	0,17	0,01	20	1

Для выявления причин был реализован следующий алгоритм:

1. Экспрессная гигиеническая диагностика возможных причин прибором ИСЭР-01;

2. Измерение фоновых уровней электромагнитного поля (ЭМП) (при отключенных системном блоке, мониторе и компьютерной периферии);

3. Измерение уровней ЭМП при включенном системном блоке (и отключенном мониторе и компьютерной периферии);

4. Измерение уровней ЭМП при включенных мониторах (при отключенной периферии).

Условия проведения измерений: отключенные люминесцентные светильники и обесточенные розетки при исследовании фоновых уровней.

Анализ проведенных исследований не выявил причин связанных с системой электропитания, заземления и т.п. в ходе 1 этапа, в ходе 2 и 3 этапа также не выявлено превышение предельно-допустимых уровней (ПДУ) ЭМП. И только на 4 этапе выявлено превышение ПДУ полностью сопоставимое с результатами первичных измерений (табл. 1).

Таким образом, в результате гигиенической диагностики было бесспорно доказано, что причиной вредных для здоровья излучений являются мониторы. Последующее санитарно-гигиеническое расследование показало, что мониторы были приобретены руководителем колледжа самостоятельно в фирме «Фокс» в 2003 г. без санитарно-эпидемиологических заключений и гигиенических сертификатов. Проведенная техническая экспертиза выявила низкое их качество и невозможность устранения причины высокочастотных магнитных излучений. В связи с этим руководством колледжа была принята к исполнению рекомендация Центра содействия укреплению здоровья (ЦСУЗ) ОГУ о замене мониторов, что привело к полной нормализации электромагнитной обстановки в компьютерном классе (табл. 2), в том числе по параметрам риска (приемлемый уровень), что свидетельствует об эффективности разработанного подхода.

Таблица 2. Результаты измерений плотности магнитного потока в высокочастотном диапазоне и оценка риска после выполнения гигиенических рекомендаций.

№ Р.м.	Высота над полом, м	Плотность магнитного потока, нТл		Коэффициент риска	Кратность снижения, (раз)	Оценка приемлемости
		Изм.	Фон			
1	0,5	14	1	0,56	2,00	приемлемый
	1,0	13	1	0,52	2,69	приемлемый
	1,5	6	1	0,24	4,00	приемлемый
2	0,5	24	1	0,96	1,46	приемлемый
	1,0	17	2	0,68	1,65	приемлемый
	1,5	9	1	0,36	2,67	приемлемый
3	0,5	24	2	0,96	0,46	приемлемый
	1,0	18	2	0,72	0,83	приемлемый
	1,5	10	2	0,40	0,90	приемлемый
4	0,5	9	2	0,36	3,22	приемлемый
	1,0	10	3	0,40	3,20	приемлемый
	1,5	9	2	0,36	2,67	приемлемый
5	0,5	9	2	0,36	3,11	приемлемый
	1,0	11	1	0,44	3,18	приемлемый
	1,5	5	2	0,20	3,80	приемлемый
6	0,5	4	2	0,16	6,00	приемлемый
	1,0	11	2	0,44	3,27	приемлемый
	1,5	8	1	0,32	3,00	приемлемый
7	0,5	13	1	0,52	0,54	приемлемый
	1,0	12	1	0,48	1,08	приемлемый
	1,5	6	1	0,24	1,67	приемлемый
8	0,5	9	1	0,36	1,33	приемлемый
	1,0	13	1	0,52	2,30	приемлемый
	1,5	4	1	0,16	2,75	приемлемый
9	0,5	14	1	0,56	1,86	приемлемый
	1,0	9	1	0,36	2,11	приемлемый
	1,5	5	1	0,20	3,40	приемлемый
10	0,5	6	1	0,24	6,50	приемлемый
	1,0	6	1	0,24	3,17	приемлемый
	1,5	10	1	0,40	2,00	приемлемый

Предложенный алгоритм может быть использован при ведении производственного контроля в учреждениях и организациях, использующих компьютерную технику. Вопрос о применении его в учреждениях, осуществляющих государственную надзорную функцию, остается дисскутабельным, так как законодатель не обязывает выявлять причины вредных излучений и на практике гигиеническая диагностика сводится лишь к идентификации опасности. С другой стороны даже такая неполная диагностика осуществляется в настоящее время только на коммерческой основе. Таким образом, проанализированная ситуация, косвенно свидетельствует о правильности решения Ученого Совета университета об организации

собственной системы производственного контроля, позволившей, не только эффективно решать прикладные эколого-гигиенические проблемы охраны здоровья пользователей ПЭВМ, но и осуществлять системную научную разработку по предупреждению вредного влияния на организм пользователей ПЭВМ.

Литература

1. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 54 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ У ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Щербаков С.Ю.
Оренбургский государственный университет

В последние 10-15 лет возрастает интерес к особенностям биологического действия магнитного поля. Причиной тому стало открытие и внедрение новых технологий, усиленное применение магнитных полей в промышленности, в повседневной жизни. Развитие молекулярной биологии, биохимии и биофизики привело к возникновению новой науки – магнитобиологии, изучающей биологические эффекты слабых низкочастотных полей, не вызывающих нагрева тканей живого организма.

Магнитные свойства присущи любому веществу, различна только степень их выраженности. Наиболее четко эти свойства выражены у металлов, некоторых сплавов, а также проявления этих свойств можно отслеживать в системах электроснабжения, при использовании компьютеров. Магнитные свойства биологических объектов зависят от их состава и состояния. Многолетние наблюдения ученых подтверждают то, что некоторые электромагнитные поля представляют потенциальную угрозу для здоровья людей и являются не менее существенным фактором, чем климатические показатели: температура, давление и влажность. В дополнение к естественному электромагнитному фону с каждым годом возрастает уровень электромагнитных полей порожденных деятельностью человека. Поэтому, задачи изучения механизмов биологического действия электромагнитных полей, причин таких биологических эффектов, становятся актуальнее. Объяснение физической природы биологического действия слабых магнитных полей является фундаментальной научной проблемой. **[5]**

Известно, что электромагнитное излучение (ЭМИ) компьютеров, бытовой электроники, сотовых телефонов оказывает негативное воздействие на здоровье человека. Причем, снижение интенсивности электромагнитного поля, как показывают последние исследования, не дает ожидаемого эффекта, а едва улавливаемые физическими приборами поля, могут оказывать на биологические объекты гораздо более сильное влияние, чем мощные электромагнитные излучения.

В основе возникновения магнитобиологических явлений в живых системах лежат следующие основные причины:

1.) кристаллизация в тканях организма железосодержащих магнитных наночастиц,

2) зависимость некоторых биохимических реакций с участием пар свободных радикалов от величины магнитного поля,

3) возможное существование долгоживущих вращательных состояний некоторых молекул внутри белковых структур,

4) изменение свойств жидкой воды в магнитном поле. **[4, 8]**

Внутри живой клетки при магнитомеханической реакции могут происходить различные изменения, например, смещение органелл (частей клетки, выполняющих различные жизненные функции). Это приводит к нарушению функции всей клетки, а в высокоорганизованных организмах – спад стабильного состояния показателей гомеостаза.

К особенностям воздействия электромагнитных полей на организмы живых существ, относятся:

- нарушения в организме, произошедшие под действием электромагнитных полей, передаются генетически и обнаруживаются во 2 и 3 поколениях (эффект обнаружен при проведении исследований на крысах);
- под влиянием электромагнитных полей низкой интенсивности у новорожденных организмов страдает память, угнетается иммунитет.

При действии электромагнитного излучения на животное, зараженное инфекцией, болезнь прогрессирует. Фагоцитарная функция нейтрофилов крови под влиянием микроволн подвергается значительным фазовым изменениям. Под влиянием электромагнитных полей происходит изменение комплементарной активности сыворотки крови, нарушается белковый обмен. Теряется устойчивость организма в целом к неблагоприятным физическим факторам среды – к высокой и низкой температуре, недостатку кислорода. Снижаются репродуктивные способности, возникают необратимые изменения в генотипе потомства. На примере кроликов после облучения электромагнитным излучением, исходящим от компьютера, обнаружено уменьшение способности к оплодотворению. Длительное воздействие искусственных магнитных полей низкой частоты позволило выявить, что у крыс наиболее чувствительными являются сперматогенный эпителий половых желез, паренхима печени и нейроны центральной нервной системы. В последнем случае изменения, носившие дистрофический характер были обнаружены в спинном мозге, мозжечке, гипоталамусе и коре больших полушарий. Чаще обнаруживали набухшие нейроны с растворением глыбок Ниссля по периферии клетки и уменьшением количества гранул рибонуклеидов в цитоплазме клеток. **[3, 10]**

Поскольку электромагнитные поля являются особым видом материи, посредством которой осуществляется связь между движущимися зарядами, к важным свойствам электромагнитных полей относится неограниченность в пространстве. Но по мере удаления от источника поле значительно ослабляется. Наиболее активным при анализе биологического действия электромагнитных полей оказался диапазон частот излучений видеотерминалов (мониторов) компьютеров. Они могут провоцировать нарушения функций нервной и эндокринной систем, изменение обмена веществ, снижение резистентности (стойкости) организма. Особого внимания заслуживает учет особенностей воздействия компьютерного излучения, сочетающегося с ультрафиолетовым излучением. **[7]**

Электромагнитные волны обладают необычным свойством: опасность их воздействия не обязательно уменьшается при снижении интенсивности облучения. Определенные электромагнитные поля действуют на клетки организма лишь при малых интенсивностях излучения или на конкретных

частотах. Любые электромагнитные поля способны вызвать резонансный эффект, влияющий на перемещение натрия и кальция в организме. Электромагнитные поля низкой частоты вызывают изменения мембранного потенциала и обмен ионов кальция в нейронах и других клетках, увеличение импульсной активности нейронов, изменение моторной активности животных. На более поздних стадиях добавляются эндокринные нарушения, синдром Паркинсона. Биологические эффекты, выражающиеся в изменениях организма, не ограничиваются функциональными сдвигами и могут переходить в деструктивные процессы. Так, воздействия электромагнитных полей промышленной частоты напряженностью от 1 кВ/м до 15 кВ/м в течение от 0,5 до 2 часов в сутки на белых крыс-самцов приводят к возникновению сосудистых расстройств и умеренные дистрофические изменения в тканях головного мозга, сердца, почек, надпочечников, селезенки и семенников. **[9]**

В самой клетке при воздействии электромагнитного поля наиболее высокой чувствительностью к нему отличаются митохондрии, эндоплазматический ретикулум и другие органоиды нервной клетки. Гистологические исследования с помощью электронной микроскопии в синапсах центральной нервной системы подтверждают существенные изменения после воздействия электромагнитного поля. К таким эффектам относятся: набухание митохондрий и появление крупных полиморфных вакуолей, что свидетельствует о нарушении водного обмена, возникновение вакуолей больших размеров в дендритах и шипиках, а в аксо-дендритных синапсах число синаптических пузырьков сокращается. Совокупность изменений, обнаруживаемых при действии магнитных полей в нервной системе, часто соответствует картине гипоксической энцефалопатии. Характер изменений в структуре органов животных определяет интенсивность и длительность действия изучаемого фактора. Функциональные изменения, обнаруживаемые в нервной системе при действии магнитных полей, коррелируют с морфологическими перестройками в ее клеточных элементах. Так, нарушение условно-рефлекторной деятельности сопровождается обратимыми изменениями аксо-дендритных связей в коре больших полушарий и выраженной реакцией глиальных элементов на действие электромагнитного поля. Эффекты магнитных полей могут возникать практически в любом участке проводящего чувствительного пути, в пунктах центральной обработки информации и в эффекторном органе. **[1, 2]**

При решении вопроса об экстраполяции результатов опытов над животными на человека нужно учитывать и то, что для каждого организма существует набор частот, присущих колебаниям параметров внешней среды, на которые он реагирует наиболее остро. Поэтому такая экстраполяция может быть только условной. Так, биоэффективность для человека частот 0,05 - 0,06, 0,1 - 0,3, 80 и 300 Гц объясняется резонансом кровеносной системы, а частот 0,02 - 0,2, 1 - 1,6, 20 Гц – резонансом сердца. Наборы биологически активных частот не совпадают у различных животных. Например, резонансные частоты сердца для человека дают 20 Гц, для лошади – 10 Гц, а для кролика и крыс – 45 Гц. **[6]**

В настоящее время появляется большое количество работ, в которых рассматриваются различные вопросы воздействия электромагнитных полей на человека, животных и другие биообъекты. Развитие техники и внедрение новых технологий, совместно с которыми в естественный электромагнитный фон вмешивается техногенный, искусственный, обуславливает собой развитие науки, исследующей влияние магнитных полей на биологические объекты.

Литература.

1) Активированные жидкости, электромагнитные поля и фликкер-шум. Их применение в медицине и сельском хозяйстве: монография / Пасько О.А., Семенов А.В., Смирнов Г.В., Смирнов Д.Г. - Томск: ТУСУР, 2007. - 410 с.

2) Белкин А.Д. Структурно-функциональные изменения в организме при воздействии техногенных вращающихся и переменных электрических полей и механизмы их возникновения: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. - Новосибирск, 1999. - 42 с.

3) Белкин А.Д., Мичурина С.В., Шурлыгина А.В., Архипов С.А., Бугримова Ю.С., Вербицкая Л.В. Влияние магнитного поля промышленной частоты и постоянного освещения на периферическую кровь крыс // Гигиена и санитария. – 2005. - №5. – с. 78-80

4) Бинги В.Н. Фактор температуры и магнитный шум в условиях стохастического резонанса магнитосом // Биофизика. – 2006. – Т.51, №2. с. 274-277

5) Бинги В.Н., Савин А.В. Физические проблемы действия слабых магнитных полей на биологические системы // УФН. — 2003. — Т.173. — №3. — С. 265-300.

6) Биологические эффекты сверхслабых магнитных полей. Обзор литературы / Кострюкова Н.К., Гудков А.Б., Карпин В.А., Лавкина Е.С. // Экология человека. - 2004. - N 3. - С.55-59.

7) В.К.Марьин «Энергия электромагнитных излучений (ЭМИ) как социально-экономическая проблема общества» // Всероссийская научно-практическая конференция «Электромагнитная совместимость и безопасность при эксплуатации мобильных средств связи, телекоммуникаций и компьютерной техники», Пенза, 2001 г.

8) В.Н. Бинги Магнитобиология. Экспериментальные модели. – М.: Изд-во «Милта», 2002. 592 с.

9) Григорьев Ю.Г. Отдаленные последствия биологического действия электромагнитных полей // Радиац. биология. Радиоэкология. - 2000. - Т.40, N 2. - С.217-225.

10) Плеханов Г.Ф. и Григорьев Ю.Т. «Биоэлектромагнитная совместимость» // Тезисы докладов IV Российской научно-технической конференции «Электромагнитная совместимость технических средств и биологических объектов», СПб, 1996 г.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Щербаков С.Ю.
Оренбургский государственный университет

Сложившаяся в современном мире, благодаря научно-техническому развитию, электромагнитная обстановка существенно отличается от той, которая существовала на Земле миллионы лет. Являясь частью природной среды, электромагнитное излучение является материальным элементом магнитосферы. Его эксплуатация позволяет человеку извлекать выгоду, улучшать свое материальное и духовное состояние, передавать информацию и др. [10]. Однако созданные человеком источники электромагнитного излучения способствуют не только прогрессу и достижению благополучия в обществе, но и ведут к возникновению многочисленных побочных проблем, без решения которых полезность технических приспособлений становится ниже, чем та опасность, которую они могут давать при своей работе. Небезопасность электромагнитного излучения сегодня признается официально. В рамках Международного проекта «ЭМП и здоровье человека» Всемирная организация здравоохранения координирует исследования электромагнитного поля, что необходимо для разработки критериев безопасности. Во многих странах существуют организации, координирующие исследования в этой области, привлекающие внимание к проблеме со стороны государства и общества. В России в 1998 г. таким научно-координирующим органом стал Российский Национальный Комитет по защите от неионизирующих излучений [9].

Актуальность вопроса электромагнитной безопасности возрастает в связи с увеличивающимся электромагнитным загрязнением окружающей среды. Основой гигиенической регламентации стал принцип исключения неблагоприятного воздействия электромагнитных полей на здоровье [11].

Электромагнитное поле следует рассматривать с двух позиций: биологической вредности и социальной полезности. Выяснение и установление баланса между этими крайними позициями – очень важная задача современной науки. Особенности электромагнитного поля в том, что оно находится в тесной взаимосвязи с биологическими объектами. Став по сути глобальным, оно охватывает практически всю планету и влияет на каждый организм на Земле. Естественные эволюционные процессы сталкиваются с новыми, искусственными полями. Разумно предположить, что и реакции живых систем будут специфическими. Изменения биотропных параметров электромагнитного поля (частота, интенсивность, форма сигнала, локализация, экспозиция, градиент, направленность вектора), вызванные антропогенной деятельностью, не пройдут бесследно для всего живого [2].

Влияние электромагнитного поля на биологические системы происходит на трех уровнях:

1. Первичные механизмы действия электромагнитного поля. В их основе лежат законы взаимодействия электромагнитных полей с веществом. Наличие

таких механизмов позволяет делать предположения о возможных биологических эффектов, отмечать наблюдаемые, но не прогнозировать и объяснять их.

2. Кибернетические механизмы. К таким механизмам относится ряд выходных реакций биосистем при действии на нее электромагнитного поля заданных параметров:

- регистрируемые у любых биосистем эффекты от воздействия статических и низкочастотных электромагнитных полей,
- при обследовании конкретного объекта необходимо обладать средней вариабельностью, так как ее повышение или понижение ведет к росту объема выборки,
- величина порога реакции различна для различных тестовых биосистем,
- увеличение напряженности электромагнитного поля выше пороговой дает рост величины реакции пропорционально логарифму напряженности поля,
- переменные электромагнитные поля не вызывают острорезонансных по частоте пиков ответной реакции биосистем,
- неоднородные в пространстве поля, занимаемые биообъектом, вызывают более заметные изменения,
- длительное воздействие электромагнитного поля ведет к кумуляции и адаптации биосистем,
- направление, величина и выраженность ответной реакции биосистемы на действие электромагнитного поля больше зависят от ее исходного состояния, чем от параметров электромагнитного поля,
- резкопаталогической гибели биосистем не происходит при действии низкочастотного электромагнитного поля,
- нестандартность биосистем, их индивидуальность может давать эффект невоспроизводимости, при проведении серии однотипных экспериментов.

3. Общие механизмы действия – к ним относят информационные и энергетические последствия воздействия электромагнитного поля [5].

Современная особенность электромагнитного поля – его качественное изменение – приводит к тому, что необходимо корректировать основы нормирования воздействия поля. Широкополосный антропогенный фон следует рассматривать как излучение множества виртуальных источников и оценивать их суммарное воздействие. Проведение исследований наличия или отсутствия порогов биологического действия электромагнитного поля малых амплитуд имеет не только фундаментальное, но и прикладное значение, поскольку позволит более четко выяснить сущность биологических эффектов и оградить биосистемы от возможной опасности [8].

Действие подпороговых и пороговых величин электромагнитного поля остаются не до конца изученными. Действие поля оказывает, при этом, некоторое воздействие на биообъекты, однако вред для здоровья и благополучия не является однозначным для них. Разработанные Всемирной Организацией Здравоохранения стратегии, способствуют предупреждению электромагнитного переоблучения. К ним относятся: стратегия предупреждения и благоразумного избежания. Принцип предупреждения

связан со стратегией, когда в большой степени присутствуют научные сомнения неблагоприятного воздействия электромагнитного поля, но не дожидаясь конкретных научных результатов, вводятся пропорциональные возможному риску специальные нормативы, используются иные средства управления возникающей ситуацией. Это ведет к ограничению и исключению негативного действия электромагнитного поля. Принцип избежания – принятие простых, легко достижимых и недорогих мер для уменьшения воздействия электромагнитного поля, даже в отсутствие видимого риска [7].

Компоненты электромагнитного поля – электрическая и магнитная – могут производить эффекты: электрическая взаимодействует с электрическими диполями биосистем (молекул, ионов, мембран) и эффективно поглощается водой, вторая – с магнитными диполями электронных спинов, носителями которых являются парамагнитные молекулы и ионы металлов, радикалы и ион-радикалы. Микроволновое электромагнитное поле может изменять ориентацию углового момента (спина) неспаренного электрона радикала, однако химическая реакционная способность радикала не зависит от ориентации его спина и индивидуальные радикалы не могут обеспечить ни магнитно-полевых, ни электромагнитных биологических эффектов. Эффекты появляются когда имеются пары радикалов или ион-радикалов. В зависимости от внешнего магнитного поля находится ферментативные реакции АТФ-синтеза, например, низкочастотные нерезонансные поля подавляют ферментативное фосфорилирование и создают недостаток АТФ в организме [6].

Научные исследования показывают, что электромагнитное поле оказывает чрезвычайно существенное воздействие на биологические объекты: при воздействии техногенных экологических факторов нарушаются параметры лейкоцитов и эритроцитов периферической крови, что приводит к нарушению иммунного статуса и газообмена организма [1]; доказано влияние поля на рост микроорганизмов, на примере прокариотических клеток под действием электромагнитного излучения на частоте молекулярного спектра поглощения молекулярного кислорода [3]; доказано, что действие магнитного шума на динамику магнитных наночастиц эквивалентно росту эффективной температуры термостата для частиц при неизменности реальной температуры среды [4].

Теме влияния электромагнитного поля посвящено немало научных исследований, написано большое количество монографий и аналитических обзоров. Однако большинство работ оставляет без внимания причинно-следственные связи, возникающие при воздействии электромагнитного поля на биологические объекты, что могло бы существенно улучшить электромагнитную обстановку в целом, приблизить электромагнитный фон к его естественным показателям.

Литература.

1) Белкин А.Д., Мичурина С.В., Шурлыгина А.В., Архипов С.А., Бугримова Ю.С., Вербицкая Л.В. Влияние магнитного поля промышленной частоты и постоянного освещения на периферическую кровь крыс // Гигиена и санитария. – 2005. - №5. – с. 78-80

2) Бецкий О.В. Миллиметровые волны и живые системы / О.В. Бецкий / Н.Н. Лебедева // Наука в России. – 2005. №6. – с. 13-19
3) Бецкий О.В. Стимуляция роста прокариотических клеток под действием электромагнитного излучения на частоте молекулярного спектра поглощения молекулярного кислорода // Доклады Академии наук. – 2004. Т.397, №6, август – с. 835-837
4) Бинги В.Н. Фактор температуры и магнитный шум в условиях стохастического резонанса магнитосом // Биофизика. – 2006. – Т.51, №2. с. 274-277
5) Биологические механизмы и феномены действия низкочастотных и статичных электромагнитных полей на живые системы. Под ред. Г.Ф. Плеханова. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1984, 161 с.
6) Бучаченко А.Л. Новые механизмы биологических эффектов электромагнитных полей // Биофизика. – 2006. – Т.51, №3. – с. 545-552
7) Григорьев Ю.Г. Электромагнитные поля и здоровье населения // Гигиена и санитария. – 2003. - №3. – с. 14-16
8) Труханов К.А. Некоторые вопросы электромагнитной и биоэлектромагнитной совместимости. Ежегодник Российского Национального Комитета по защите от неионизирующих излучений за 2004-2005 // Сборник трудов. М.: Изд-во АЛАНА, 2006. – 221 с.
9) Григорьев Ю.Г., Григорьев О.А., Бичелдей Е.П. Российский национальный комитет по защите от неионизирующих излучений: деятельность и перспективы. Ежегодник Российского Национального Комитета по защите от неионизирующих излучений 2002 // Сборник трудов. М.: Изд-во РУДН, 2003. – 222 с.
10) Маликов А.Н. Соотношение сущности радиочастотного диапазона электромагнитного излучения с категорией природных ресурсов // Проблемы региональной экологии. – 2008. №1. – с. 26-30
11) Пальцев Ю.П., Рубцова Н.Б., Походзей Л.В. Состояние и перспективы гигиенического нормирования электромагнитных полей в России на современном этапе. Материалы третьей международной конференции «Электромагнитные поля и здоровье человека. Фундаментальные и прикладные исследования». 17-24 сентября 2002 г., Москва, 2002. – 388 с

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧИХ МЕСТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ ФАКУЛЬТЕТА ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ НАУК ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Щербаков С.Ю.
Оренбургский государственный университет

Современная наука и техника дает человеку возможность через использование передовых информационных технологий получить новое знание. С технологизацией и информатизацией современного общества связано не только появление перспектив познания окружающего мира, но и возникновение ряда не существовавших ранее проблем. С появлением на рабочем месте персонального компьютера, появилась и проблема электромагнитного излучения, которому подвергается пользователь. Параллельно с прогрессом ПЭВМ идет исследование влияния такой техники на здоровье человека и экологическую обстановку в целом.

Особенности обучения в высшей школе требуют повышенного внимания к здоровью пользователей ПЭВМ на рабочих местах [2,4]. Наличие компьютера не должно вести к негативному изменению состояния здоровья человека в ходе учебного процесса. Для регулирования безопасности пользования ПЭВМ разработаны многочисленные международные стандарты, которые с каждым годом становятся строже. Причем соблюдение даже самых элементарных санитарно-гигиенических норм, как показывают последние исследования, существенно снижает риск негативного воздействия на здоровье человека[1,3].

Материал и методы.

Материалом для исследования стали данные Центра содействия укреплению здоровья ОГУ за 2006 год по инструментальным исследованиям электромагнитных полей на рабочих местах пользователей ПЭВМ факультета гуманитарных и социальных наук. Количество обследованных аудиторий – 12, из них одна аудитория – компьютерный класс; всего рабочих мест с ПЭВМ – 19, учебных мест с ПЭВМ – 10. Нормативная база исследования: СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам», ГОСТ 12.1.045-84 «ССБТ. Электростатические поля, допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля» (с изменениями), СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях», ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности».

Результаты и их обсуждение.

Проведенные исследования показали следующее:

Учебные аудитории расположены во 2-м корпусе на 2,3,4,5 этажах. Все учебные и рабочие места оснащены мониторами на базе электронно-лучевой трубки. Конструкция ПЭВМ обеспечивает возможность поворота корпуса в горизонтальной и вертикальной плоскости с фиксацией в заданном положении,

а также предусмотрено регулирование яркости и контрастности, что соответствует п. 2.8, 2.9 СанПиН. При норме площади не менее 6 $м^2$ на одно место с ПЭВМ на базе электронно-лучевой трубки в аудитории 2306(б) она составляет 3,07 $м^2$.

На рабочем и учебном месте пользователя ПЭВМ работающий компьютер излучает электромагнитные волны широкого спектра частот: от 5 Гц до 2 кГц (низкочастотный диапазон) и от 2кГц до 400 кГц (высокочастотный диапазон). Для оценки электромагнитной обстановки применяются измеренные показатели напряженности электрического поля и плотности магнитного потока в низко- и высокочастотных диапазонах.

Данные инструментальных измерений показывают, что все четыре характеристики на уровнях 0,5 м, 1м и 1,5м соответствуют нормам на 10 учебных местах (аудитория №2306(б)) и на 3 рабочих местах (аудитории №2306(б), 2306(а), 2207. По напряженности электрического поля в высокочастотном диапазоне превышение санитарно-гигиенического норматива в аудиториях: №2533 (около 8 ПДУ), №2305(а) (около 6 ПДУ), №2436 (8,5 ПДУ), №2318 (около 4 ПДУ), №2311 (4,5 ПДУ), №2309 (3 ПДУ), №2211 (5 ПДУ), 2210 (около 6 ПДУ). Превышение санитарно-гигиенического норматива по величине плотности магнитного потока в низкочастотном диапазоне в аудиториях: №2314 (2 ПДУ), №2311 (2,4 ПДУ). Обобщенные сведения по рабочим и учебным местам с превышением ПДУ представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты инструментальных исследований электромагнитных полей на учебных и рабочих местах с ПЭВМ факультета гуманитарных и социальных наук.

Количество мест с превышением				Кол-во мест, соответствующих нормам по уровням ЭМИ	Кол-во обследованных мест
НЧ-диапазон		ВЧ-диапазон			
НЭП	ПМП	НЭП	ПМП		
10	3	0	0	14	29

Примечание: НЧ и ВЧ-диапазон – низкочастотный (5 Гц – 2 кГц) и высокочастотный (2 кГц – 400 кГц) диапазон соответственно, НЭП – напряженность электрического поля, ПМП – плотность магнитного потока.

К причинам превышения допустимых значений санитарно-гигиенических показателей электромагнитного поля можно отнести следующее: отсутствие либо неэффективность заземления в помещении (причина высокого уровня напряженности электрического поля), а также наличие посторонних источников электромагнитных полей, которые создают повышенное фоновое значение плотности магнитного потока в низкочастотном диапазоне.

Литература.

1. Афанасьев А.И., Долотов В.И., Каршишин В.В. и др. Обеспечение электромагнитной безопасности при эксплуатации компьютерной техники. Справочное руководства. – г. Фрязино, ГНПП «Циклон-Тест». – 1999. – 120 с.

2. Демирчоглян Г.Г. Компьютер и здоровье. М: Советский спорт, 1995. – 64 с.

3. Маньков В.Д. Обеспечение безопасности при работе с ПЭВМ: практическое руководство. – СПб.: Политехника, 2004. – 227 с.

4. Фаустов А.С., Щербатых Ю.В. Изменения функционального состояния нервной системы студентов во время учебы. // Гигиена и санитария. – 2000. - №6. с. 33-35.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕННОСТИ В УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЯХ ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Щербаков С.Ю.
Оренбургский государственный университет

Учебный процесс в ВУЗе в современных условиях связан с использованием новых средств и методов обработки и представления информации и информационных потоков. В связи с этим возрастает учебная нагрузка на студентов в целом. Необходимость особого внимания к правильной организации условий труда обусловлена особенностями работы студентов, такими, как: дефицит времени, частое возникновение состояния нервно-психического напряжения, выполнение значительной части работы в вечернее и ночное время, что может негативно отразиться на здоровье при неправильной организации учебного места [2,3].

В условиях общей информатизации и модернизации образования создание необходимых условий для обучения становится все более актуальной задачей. Существующие санитарно-гигиенические нормативы призваны устанавливать критерии безопасности или безвредности факторов среды обитания для человека. Немаловажную роль в деле обеспечения санитарно-гигиенической безопасности и сохранении здоровья имеет рациональное размещение и эксплуатация системы освещения учебных аудиторий. Последние исследования ученых показывают, что даже самое современное и качественное оборудование и технические средства не могут быть гарантированно безопасны для человека при неправильном их размещении [1].

Целью данного исследования является анализ санитарно-гигиенических показателей освещенности в учебных аудиториях химико-биологического факультета ОГУ.

Актуальность и новизна исследования заключается в том, что работ по гигиенической оценке освещенности в учебных аудиториях химико-биологического факультета ранее не проводилось.

Материал и методы.

Материалом для исследования стали данные Центра содействия укреплению здоровья ОГУ за 2008 год по инструментальным исследованиям освещенности на химико-биологическом факультете. Всего проанализированы данные по 28 учебным аудиториям, в том числе 1 компьютерный класс. Нормативной базой исследования были: СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий», СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам», СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение», ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенносит».

Результаты и их обсуждение.

Основанием для проведения инструментальных измерений послужил приказ ректора №387 от 16.12.2005 г. «Об организации производственного контроля за учебными корпусами, общежитиями и другими коммунальными объектами ОГУ». В ходе проведенной работы установлено:

Учебные аудитории расположены в корпусах №16, №3 на 2,3,4 этажах. Компьютерный класс – аудитория №3332; аудитория №16410 – музей; учебные лаборатории – аудитории №16216, №3329, №3421, №3334; остальные помещения – учебные аудитории.

В учебных аудиториях имеется от 1 до 4 окон, все с двойными деревянными рамами. Ширина ленточного остекления от 1,98х1,14 м до 2,35х2,0 м. Ширина проемов между окнами до 1 м.

Светопроемы учебных помещений оборудованы: регулируемые солнцезащитные жалюзи светлого цвета в помещениях №16202, №16202, №16210, №16202а, №16413, №16405, №16411, №16403, №16406, №16410, №16412, №3332, №16204, №16305; шторы средней плотности в аудиториях №16211; шторы плотные – №3324, №3329, №3427; остальные аудитории – без защитных устройств на окнах.

В результате проведенных измерений установлено, что коэффициент естественной освещенности (КЕО) не соответствует гигиеническим нормативам в учебных аудиториях: №16203 (0,53%), №16210 (0,47%), № 16211 (0,85%), №16216 (0,41%), № №16202а (1,0%), №16413 (0,61%), №3322 (0,63%), №3332 (0,46%), №16204 (1,04%), №16305 (0,65%). Это составляет 35,71% от всех учебных аудиторий факультета. Недостаточность естественного освещения в первую очередь связана с площадью светопроемов, загрязненность их остекления.

В учебных аудиториях химико-биологического факультета используются светильники с молочными рассеивающими плафонами, что соответствует гигиеническим требованиям. Лампы, используемые в светильниках – тип ЛБ-40 Вт.

Результаты инструментальных измерений освещенности учебных мест химико-биологического факультета представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты инструментальных измерений освещенности на учебных местах аудиторий химико-биологического факультета.

Показатель	Освещенность учебного места, лк			
	199 и менее	200-299	300-399	400
Кол-во учебных мест	21	108	120	119
Доля учебных мест на факультете, %	5,43	29,35	32,61	32,47

Освещенность учебных мест, как видно из таблицы, соответствует норме только в 1/3 из всех учебных мест факультета. Наиболее высокие и близкие к санитарно-гигиеническим стандартам показатели освещенности в учебных аудиториях, находящихся в 3 корпусе ОГУ.

Подсветка учебных досок есть только в 7 аудиториях факультета. Соответствуют санитарно-гигиеническому нормативу (более 500 лк) учебные доски в аудиториях №3323, №3419.

Гигиеническая оценка освещенности учебных аудиторий показала, что главными причинами недостаточности освещенности выступают: наличие не горящих ламп (83 из 804 или 10,3%), их недостаточное количество, нерациональное размещение, а также несвоевременная замена перегоревших ламп. Невысокая доля учебных мест соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам может оказывать существенное влияние на здоровье студентов. Для улучшения текущей ситуации необходимо: проводить регулярную очистку остекления светопроемов, замену перегоревших ламп, увеличить общее количество светильников и установить дополнительно – по 2 для освещения учебных досок.

Литература.

1. Афанасьев А.И., Долотов В.И., Каршишин В.В. и др. Обеспечение электромагнитной безопасности при эксплуатации компьютерной техники. Справочное руководства. – г. Фрязино, ГНПП «Циклон-Тест». – 1999. – 120 с.

2. Здоровье студентов. Монография / под ред. Н.А. Агаджаняна – М., 1997.

3. Фаустов А.С., Щербатых Ю.В. Изменения функционального состояния нервной системы студентов во время учебы. // Гигиена и санитария. – 2000. - №6. с. 33-35.