

**Секция № 1**  
**«Актуальные проблемы**  
**университетской гигиены и**  
**электромагнитной экологии**  
**в образовании»**

## Содержание

Конюхова Л.В. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ (ВУТ) В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ.....	4
Лукьянов Э.В. ВЛИЯНИЕ ЭМП НА ЗДОРОВЬЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И ПРОБЛЕМА СУММАЦИИ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТУДЕНТОВ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ.....	7
Коннов А.Д. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССОВ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТА ОГУ.....	9
Рахматуллина Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА.....	12
Конюхов В.А., Вакулюк В.М. К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ГИГИЕНЫ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭКОЛОГИИ В ОРЕНБУРГСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ.....	15
Коннов А.Д. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ.....	19
Рахматуллина Е.В. КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО- ГИГИЕНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССОВ ФАКУЛЬТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОГУ.....	21
Гаев А.Я., Килин Ю.А., Нечитайло О.Н., Рахимов А.И. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ.....	24
Вакулюк В.М., Конюхов А.В. О ПРИЧИНАХ КРАТКОВРЕМЕННОГО ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЕЙ ШИРОКОПОЛОСНЫХ, МОДУЛИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) В ОТДЕЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ УНИВЕРСИТЕТА.....	34
Костина В.Н. ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССАХ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА.....	37
Мухамеджанова Ю.Х. ОБ УСТРАНЕНИИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ ФАКУЛЬТЕТА ЖУРНАЛИСТИКИ ОГУ.....	40
Конюхов А.В. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ РИСКА БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ЗРЕНИЯ В АЭРОКОСМИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ	42
Костина В.Н. ОЦЕНКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ФАКУЛЬТЕТЕ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ.....	47
Конюхов А.В. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПРЕССНОЙ ЭКОЛОГО- ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИЧИН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ.....	49
Вакулюк В.М., Конюхов А.В. ПРОБЛЕМЫ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ГИГИЕНЫ НА АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМ ФАКУЛЬТЕТЕ.....	51

Юдина Н.М., Батрова Р.Г., Захаров В.С. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ЦЕПЕЙ МАРКОВА.....	56
Конюхов В.А., Вакулюк В.М. СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ЦЕНТРА СОДЕЙСТВИЯ УКРЕПЛЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ.....	64
Щербаков С.Ю. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА (ОБЗОР).....	68
Мухамеджанова Ю.Х. ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССОВ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....	71
Щербаков С.Ю. ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕННОСТИ В УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЯХ ФАКУЛЬТЕТА ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ НАУК ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	74

# АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ (ВУТ) В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ

Конюхова Л.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Проведенный анализ заболеваемости по листам нетрудоспособности впервые за 5 лет выявил (табл. 1) рост заболеваемости в 2009 г. на 2,9% по сравнению с 2008 г. и ниже фонового показателя за 2002-2009 гг. на 5%. Как и по среднемноголетним данным, показатель заболеваемости среди сотрудников был более чем в 1,6 раза выше по сравнению с профессорско-преподавательским составом, однако уровень ее не превысил фонового. Вместе с тем настораживает, что среди профессорско-преподавательского состава отмечается снижение на 4,8%, однако имеет место превышение фонового уровня.

Структура заболеваемости с ВУТ неоднородна, так как является следствием как негативных тенденций в виде причинно-обусловленных заболеваний, так и позитивных, например, пребывание в декретном отпуске по случаю рождения ребенка.

Таблица 1. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности среди ППС и сотрудников ОГУ в расчете на 1000 человек, в случаях

	Фоновый уровень 2002-2009 гг.	2008г.	2009г.	Темп прироста в %	Превышение фонового в %
ППС	164,7	197,9	188,4	- 4,8	+ 14,4
Сотрудники	397,8	318,6	336,6	+5,6	- 20,6
Всего	297,5	274,7	282,7	+2,9	- 5,0

Особенно наглядно это проявляется по долевым весам этих явлений. Так, если в структуре заболеваемости с ВУТ нахождение в декретном отпуске среди ППС составляет в случаях 52 (17,3 %), среди сотрудников 53 (5,7 %), то в днях среди ППС 7280 (60,8 %), среди сотрудников 7420 (36,9 %) (табл. 2, 3).

Таблица 2. Структура заболеваемости с ВУТ среди ППС и сотрудников университета в случаях и днях в 2009 г. (абс. цифры)

Контингент	ВУТ в случаях (абс. цифра)			ВУТ в днях (абс. цифра)		
	Заболевания	Декр. отпуск	Итого	Заболевания	Декр. отпуск	Итого
ППС	248	52	300	4688	7280	11968
Сотрудники	884	53	937	12701	7420	20121
Итого	1132	105	1237	17389	14700	32089

Таблица 3. Структура заболеваемости с ВУТ среди ППС и сотрудников университета в случаях и днях в 2009 г., в %.

Контингент	ВУТ в случаях (%)			ВУТ в днях (%)		
	Заболевания	Декр. отпуск	Итого	Заболевания	Декр. отпуск	Итого
ППС	82,7	17,3	100,0	39,2	60,8	100,0
Сотрудники	94,3	5,7	100,0	63,1	36,9	100,0
Итого	91,5	8,5	100,0	54,2	45,8	100,0

Вместе с тем, в сравнении с 2009г. отмечается рост рождаемости (табл. 4), на 23,6%, причем на фоне более высокой рождаемости среди ППС по сравнению с сотрудниками, темпы роста носят опережающий характер на 23,9% по сравнению 9,1% среди сотрудников. Это, вероятно, связано с повышением заработной платы и доходов, реализацией руководством университета других мероприятий, направленных на улучшение социальной защищенности коллектива.

Таблица 4. Динамика показателя рождаемости среди ППС и сотрудников ОГУ в расчете на 1000 человек

Контингент	2008 г.		2009 г.		Темп роста в %
	абс.	на 1000	абс.	на 1000	
ППС	42	26,4	52	32,7	+23,9
Сотрудники	51	18,7	53	20,4	+9,1
Итого	93	21,2	105	26,2	+23,6

При этом (табл. 5) рождаемость была высокой в течение всего года, как и в 2008 г.

Таблица 5. Сезонность рождаемости в ОГУ по данным регистрации больничных листов по декретным отпускам в 2009г. (в случаях)

Контингент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
ППС	4	3	3	5	4	7	7	3	8	2	6	0	52
Сотрудники	2	3	2	6	4	8	6	7	5	4	5	1	53
Итого	6	6	5	11	8	15	13	10	13	6	11	1	105

И хотя с научной точки зрения это положение не бесспорно, т.к. требует расчета стандартизированных показателей с учетом возрастно-половой структуры, тем не менее, общая тенденция очевидна.

Таким образом, в структуре заболеваемости с ВУТ в 2009 г. доминировала положительная тенденция, связанная со снижением причинно-обусловленной общей заболеваемости на фоне роста рождаемости. Об этом свидетельствуют и другие особенности. Средняя продолжительность пребывания на больничном (табл. 6) уменьшилась с 19,9 (в 2008/ г.) до 18,9 (в 2009 г.) дней на 1 случай.

Таблица 6. Средняя продолжительность пребывания на больничном среди ППС и сотрудников ОГУ в днях

Контингент	2008 г.		2009 г.	
	Кол-во дней	Средняя продолжительность 1 случая	Кол-во дней	Средняя продолжительность 1 случая
1. По болезни				
ППС	5441	19,9	4688	18,9
Сотрудники	12256	14,7	12701	14,4
Итого	17697	16,0	17389	15,4
2. Декретный отпуск				
ППС	5290	125,9	7280	140
Сотрудники	6573	128,9	7420	140
Итого	11863	127,6	14700	140

Таблица 7. Динамика относительного эпидемиологического риска заболеваемости с ВУТ в 2009г.

Контингент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Фоновый месяц
ППС	2,4	2,2	2,7	2,0	1,7	1,0	1,2	1,3	2,0	1,0	2,9	0,4	Июнь
Сотрудники	1,2	1,6	2,1	1,5	1,3	1,2	1,0	1,0	1,7	1,4	2,2	0,3	Июль

Динамика относительного риска заболеваемости с ВУТ не имеет существенных различий (таблица 7) среди ППС по сравнению с сотрудниками с максимальным уровнем в II – III – IV и XI, что вполне отражает эффективность работы по первичной профилактике заболеваний, в первую очередь гриппа и ОРВИ уровни которых почти в 3 раза ниже по сравнению со студентами.

В снижении общей заболеваемости сотрудников важное значение имеет достигнутое снижение вредной электромагнитной нагрузки в ходе учебного процесса во многих учебных структурных подразделениях.

# ВЛИЯНИЕ ЭМП НА ЗДОРОВЬЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И ПРОБЛЕМА СУММАЦИИ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТУДЕНТОВ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Лукиянов Э.В.

ФГУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области,  
г. Оренбург

Воздействие на организм пользователей опасных и потенциально вредных физических факторов от ПЭВМ, является одной из причин развития общесоматических расстройств, возникновения отклонений от нормы основных параметров состояния ведущих систем организма. На рабочих местах с ПЭВМ оцениваются следующие физические факторы:

- Напряженность электрического поля в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц, 2 кГц – 400 кГц;
- Напряженность магнитного потока в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц, 2 кГц – 400 кГц;
- Напряженность электростатического поля;
- Параметры микроклимата: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха;
- Освещенность рабочих мест;
- Уровни звукового давления в октавных полосах частот и уровня звука.

Превышение напряженности ЭМП по электрической составляющей, в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц, 2 кГц – 400 кГц связано с отсутствием эффективной системы заземления. Превышение напряженности магнитного потока в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц, 2 кГц – 400 кГц связано с размещением в помещениях посторонних источников электромагнитных полей (мощными электроустройствами, электрическими распределительными щитами, кабелями электропитания с мощными энергопотребителями).

Оценка ЭМП ПЧ (50 Гц) (СанПиН 2.2.4.1191-03) осуществляется раздельно по напряженности электрического поля (Е) в кВ/м, напряженности магнитного поля (Н) в А/м или индукции магнитного поля (В), в мкТл.

Предельно допустимый уровень напряженности ЭП на рабочем месте для 8 часового рабочего дня устанавливается равным 5 кВ/м. При превышении ЭП в помещениях с ПЭВМ, следует производить измерения фоновых значений при выключенных ПЭВМ.

Уровни допустимых фоновых магнитных полей промышленной частоты 50 Гц, регламентированных для производственных помещений составляют для 8 часового рабочего дня 80 А/м (100 мкТл). При превышении МП в помещениях с ПЭВМ, следует производить измерения фоновых значений при выключенных ПЭВМ.

Однако, уже при напряженности магнитного поля 0,8 А/м (1 мкТл) возникают эффекты нестабильности изображения на экранах дисплеев ПЭВМ.

Для рабочих мест с ПЭВМ по плотности магнитного потока в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц ВДУ ЭМП 250 нТл.

Посторонние источники магнитных полей не только нарушают нормальную работу ПЭВМ и другой, связанной с ними техники, но и вызывают заметную для глаз пространственную и временную нестабильность (дрожание и мерцание) изображения на экране дисплея ПЭВМ. Возникает эффект опосредованного влияния на оператора ПЭВМ магнитного поля промышленной частоты 50 Гц (зрительный дискомфорт, быстрое утомление, снижение трудоспособности и т.д.).

При обеспечении в помещении эффективной системы заземления, которая должна отвечать следующим требованиям:

- объект должен иметь контур заземления, оборудованный в соответствии с требованиями техники электробезопасности;
- сопротивление заземления в любой точке системы не должно превышать 4 Ом;
- на контур заземления посажены третий провод трехпроводной линии электропитания и экранирующие оболочки сетевых линий;
- на щитках питания необходимо выводить «землю» отдельной клеммой.

Для устранения опосредованного влияния на операторов ПЭВМ магнитного поля промышленной частоты 50 Гц и обеспечения условий устойчивой работы ПЭВМ в условиях электромагнитного фона, помещение должно быть удалено от посторонних источников электромагнитных полей, создаваемых мощными трансформаторами и электроустройствами, электрическими распределительными щитами, кабелями электропитания с мощными энергопотребителями, радиопередающими устройствами и пр. Одним из решений при невозможности устранить фон магнитного поля, можно рассматривать установку на рабочих местах дисплеев на базе плоских дискретных экранов.

Сочетанное (суммированное) воздействие физических факторов на здоровье пользователя, потенциально может проявиться в случае воздействия параметров микроклимата (высокой температуры, низкой влажности), нарастания вследствие этого напряженности электростатического поля, низкой освещенности поверхности рабочего стола (недостаточное освещение – напряжение зрения), эффект опосредованного влияния на оператора ПЭВМ магнитного поля (пространственная и временная нестабильность (дрожание и мерцание) изображения на экране дисплея ПЭВМ), постоянный шум от работающей оргтехники.



# ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССОВ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТА ОГУ

Коннов А.Д.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Вуз в современном образовательном процессе должен решать не только задачи, первоочередные для учебного процесса, но и выполнять все лицензионные требования, в том числе как одно из направлений университетской гигиены – соблюдение оптимальных параметров искусственной и естественной освещенности рабочих мест. Это в значительной степени определяет риски возникновения профессиональных заболеваний, временной нетрудоспособности, влияет на характеристики образовательного процесса, как комплексной системы. Только интегрированный учебный процесс в современных условиях пригоден для подготовки высококвалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда. Исходя из вышесказанного, актуальность исследований по эколого-гигиенической оценке искусственной и естественной освещенности в вузе имеет немаловажное значение.

При исследовании физических факторов в компьютерных классах архитектурно-строительного факультета, в соответствии с приказом ректора № 318 от 12.10.05г. «О регламентации производственного контроля на учебных и рабочих местах, оснащенных компьютерами и эколого-гигиенической паспортизации компьютерных классов» были установлены уровни электромагнитного излучения (ЭМИ), степень освещенности, показатели микроклимата в компьютерных классах № 3010, 3411, 3412.

При определении коэффициента естественной освещенности (КЕО) установлено несоответствие санитарно-гигиеническим нормативам (КЕО – 1,08% и выше) в компьютерных классах № 3010 (КЕО – 0,03%) и №3411 (КЕО – 1.00%). Основной причиной низкой освещенности в классах является недостаточная площадь светопроемов. Кроме этого, компьютерный класс №3010 расположен в подвальном помещении корпуса, что не соответствует требованиям пункта 3.4 СанПиН 2.2.2/2.4. 1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам».

При определении искусственного освещения установлено несоответствие санитарно-гигиеническим нормам (не менее 300 лк на каждом учебном месте пользователей ПЭВМ) в: компьютерный класс № 3412 на 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12(от 253 до 287 лк) учебных местах; № 3010 с 1 по 3, с 5 по 8, 12, 13, с 15 по 20 учебных местах (от 118 до 257 лк); № 3411 на 4, 5, 6, 10, 11 местах (от 233 до 294 лк). Основной причиной низкой освещенности является недостаточное количество светильников.

Показатели микроклимата по температуре превышают санитарно-гигиенические нормы ( $19^{\circ}\text{C} - 21^{\circ}\text{C}$ ) во всех компьютерных классах: № 3412 от  $24,7^{\circ}\text{C}$  до  $26,2^{\circ}\text{C}$ ; № 3010 от  $21,1^{\circ}\text{C}$  до  $21,9^{\circ}\text{C}$ ; № 3411 от  $24,0^{\circ}\text{C}$  до  $26,2$

°С. Относительная влажность ниже утвержденных нормативов (55 – 62%) во всех компьютерных классах от 23 до 27%.

При инструментальных исследованиях ЭМИ в компьютерном классе № 3010 на всех 4-х местах с ПЭВМ установлено превышение предельно-допустимых уровней (ПДУ) напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне до 9,6 раз (240 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м), что явилось следствием использования двухпроводных розеток, т.е. отсутствие эффективного заземления во всех 18 электророзетках компьютерного класса. В компьютерном классе № 3412 на учебном месте № 5 (нумерация учебных мест по часовой стрелке от входа в помещение) имело место превышение ПДУ напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне в 8,4 раза (210 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м). Причиной явилось использование двухпроводного удлинителя, и как следствие, отсутствие эффективного заземления. При замене удлинителя на сетевой фильтр уровни ЭМИ по электрической составляющей в низкочастотном диапазоне снизились ниже гигиенического норматива и составили 5 В/м.

Самые высокие уровни фоновых вредных излучений выявлены в ходе суточного мониторинга на учебных местах 1, 2, 3, 4 (нумерация учебных мест по часовой стрелке от входа в помещение) (№ 3411) с превышением предельно-допустимых уровней (ПДУ) по магнитной составляющей в низкочастотном диапазоне в 4,5 раза (1130 нТл при гигиеническом нормативе  $\leq 250$  нТл), что создает неприемлемые риски здоровью пользователей ПЭВМ. При этом самые высокие уровни ЭМИ фиксируются в первой половине дня.

В ходе специального исследования доказано, что при переносе учебных мест 1, 2, 3, 4, (№ 3411) на 0,6м от стены к центру помещения уровни фоновых излучений снижаются до пределов приемлемого риска и не представляют вреда здоровью.

Рекомендации:

1. Рассмотреть возможность переноса компьютерного класса № 3010 из подвального помещения.
2. Занятия в компьютерных классах проводить при совмещенном освещении (искусственное + естественное).
3. Для приведения показателей микроклимата к санитарно-гигиеническим нормативам, использовать увлажнители воздуха, проводить регулярную влажную уборку, регулярное проветривание помещений и т.п.
4. Обустроить эффективное заземление в компьютерном классе № 3010;
5. В компьютерном классе № 3411 перенести левый ряд учебных мест № 1-4 на 0,6м от стены к центру помещения.

Выполнение вышеперечисленных рекомендаций будет способствовать приведению состояния физических факторов к необходимым для соблюдения лицензионных условий параметрам, также установленным в санитарно-гигиенических нормах и правилах, а, кроме того, приведет к снижению вероятности риска заболеваний органов зрения, возникновения профессиональных заболеваний, утраты временной трудоспособности. Решение

не требует серьезных материальных затрат для реализации и решения задач университетской гигиены и электромагнитного излучения на архитектурно-строительном факультете и будет способствовать целям и задачам образовательного процесса в современном вузе.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

**Рахматуллина Е.В.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Согласно современной концепции сохранения и укрепления здоровья, утвержденной ученым Советом университета 27 мая 2005г в качестве одного из ведущих принципов и одновременно необходимого условия для успешной ее реализации устанавливает необходимость выполнения комплекса мероприятий по профилактике заболеваний. Важное направление университетской гигиены – соблюдение оптимальных параметров искусственной и естественной освещенности рабочих мест, а также соответствие электромагнитного излучения рекомендованным нормативам, что в значительной степени способствует снижению риска заболеваний.

Обследование компьютерных классов № 1111, № 2110, № 9302, преподавательской № 9406, мультимедийного класса № 9306 аэрокосмического института проводилось в соответствии с приказом ректора № 318 от 12.10.05г. «О регламентации производственного контроля на учебных и рабочих местах, оснащенных компьютерами и эколого-гигиенической паспортизации компьютерных классов». Измерены уровни электромагнитных излучений (ЭМИ), освещения, микроклимата на рабочих и учебных местах.

При определении коэффициента естественной освещенности (КЕО) установлено несоответствие санитарно-гигиеническим нормам (КЕО – 1,08% и выше) в компьютерном классе № 1111 (КЕО – 0,79%), преподавательской №9406 (КЭО – 0,57%). Причиной является недостаточная площадь светопроёмов. КЕО соответствует гигиеническим нормативам в компьютерных классах: № 2110 (2,01%), № 9302 (1,41%).

При определении искусственного освещения установлено несоответствие показателей санитарно-гигиеническим нормам (при гигиеническом нормативе от 300 до 500 лк на поверхности стола пользователя ПЭВМ) в компьютерном классе № 1111 (от 119 до 260лк), № 2110 (от 99 до 219лк). В преподавательской №9406 освещённость не соответствует гигиеническим нормативам на 4, 5 рабочих местах. Причинами пониженной освещенности является недостаточное количество светильников (компьютерный класс №2110) , несвоевременная замена перегоревших ламп (компьютерный класс №1111, №9406). Всего в четырёх классах из 124 ламп перегоревших 19 или 15% ( компьютерный класс №1111- из 8 ламп перегоревших 3, № 9302 из 64 – 12, № 9406 из 40 – 3, № 2110 из 12 – 1).

Освещенность соответствует санитарным нормам в компьютерном классе № 9302.

Расположение учебных досок (справа от окна) не соответствует гигиеническим нормативам в компьютерных классах № 2110, № 9302 (слева от окна), № 1111 (против окна). Освещенность досок не соответствует нормативам (не менее 500лк) в компьютерных классах: № 1111 – 103лк, № 2110 – 155лк, №

9302 – 154лк. Подсветка учебных досок в классах отсутствует. Расстояние от учебной доски до первого ряда учебных столов не соответствует санитарно-гигиеническим нормам (не менее 2,4 – 2,7м) в компьютерном классе № 2110 – 0,2м, № 1111 – 0,5м.

Показатели микроклимата по температуре превышают санитарно-гигиенические нормы (от 19<sup>0</sup>С до 21<sup>0</sup>С) в компьютерном классе: № 2110 (от 23,5<sup>0</sup>С до 24,3<sup>0</sup>С), № 9406 (от 23 до 24 С). Относительная влажность ниже утвержденных нормативов (55-62%) во всех компьютерных классах (от 16 до 33%), что диктует необходимость использования увлажнителей воздуха, оптимизации проветривания помещений, регулярной влажной уборки и т.п.

В компьютерном классе № 2110 на учебных местах с 6 по 9 (план помещения прилагается) выявлено превышение предельно-допустимых уровней (ПДУ): по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне до 5,6 раза (140 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м); по плотности магнитного потока в низкочастотном диапазоне до 3,7 раза (930 нТл при гигиеническом нормативе  $\leq 250$  нТл), что согласуется с результатами гигиенической экспрессной диагностики электророзеток, т.е. отсутствие эффективного заземления в электророзетках № 20,21.

В компьютерном классе № 9302 на учебном месте № 1 (нумерация мест по часовой стрелке при входе в помещение) имело место превышение предельно-допустимых уровней по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне в 4,1 раза (103 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м). Причиной явился разрыв заземляющего провода, и как следствие, отсутствие эффективного заземления. В результате устранения разрыва заземляющего провода уровни ЭМИ по электрической составляющей в низкочастотном диапазоне снизились до 6 В/м.

В компьютерном классе № 1111(г) на всех местах с ПЭВМ, преподавательской № 9406 на всех четырех рабочих местах, мультимедийном классе № 9306 на рабочем месте выявлено превышение ПДУ по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне до 8,1 раза (202 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м). Самые высокие уровни вредных излучений, создающие неприемлемые риски здоровью работающих, выявлены на рабочих и учебных местах с ПЭВМ в компьютерном классе № 1111(г), мультимедийном классе № 9306 на рабочем месте с превышением ПДУ по магнитной составляющей в низкочастотном диапазоне до 4,7 раза (1180 нТл при гигиеническом нормативе  $\leq 250$  нТл), что явилось следствием использования двухпроводных электророзеток, т.е. отсутствие эффективного заземления.

Исходя из вышесказанного, целесообразно выполнение следующих рекомендаций:

1. Обустроить эффективное заземление электророзеток в аудиториях № 9406, 9306, 1111(г), 2110 (электророзетки № 20,21);

2. Работу в компьютерном классе №1111, преподавательской №9406 проводить только в условиях совмещенного освещения (естественное + искусственное).

3. Установить дополнительное количество светильников в компьютерном классе №2110 (два, в центре класса).

4. Своевременно проводить замену перегоревших ламп.

5. Привести в соответствие с санитарными правилами расположение учебных досок (справа от окна) в компьютерных классах №2110, №1111, №9302, расстояние от учебной доски до первого ряда столов (не менее 2,4м) в компьютерных классах №2110, №1111.

Вышеперечисленные рекомендации будут способствовать оптимизации физических факторов, а также к снижению риска заболеваний.

# **К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ГИГИЕНЫ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭКОЛОГИИ В ОРЕНБУРГСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**Конюхов В.А., Вакулюк В.М.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Центр содействия укреплению здоровья (ЦСУЗ) обучающихся и сотрудников, созданный приказом ректора № 343 от 15.08.2001 г., обеспечивает первичную профилактику заболеваний, осуществляет производственный контроль за выполнением санитарных правил и гигиенических нормативов в подразделениях университета, собирает и аналитически обрабатывает информацию, относящуюся к экологическим и демографическим показателям. Для координации работ при ЦСУЗ создан Научно-технический совет, работают проблемные комиссии «Гигиена», «Экология».

ЦСУЗ совместно с другими структурными подразделениями университета, уполномоченными приказом ректора, ведет социально-гигиенический мониторинг факторов учебного процесса, здоровья преподавателей и обучающихся, гигиеническую диагностику и оценку риска здоровью с последующим обоснованием приоритетных направлений первичной профилактики заболеваний.

Новое направление деятельности – организационное, аналитическое и научное сопровождение дополнительной диспансеризации профессорско-преподавательского состава (ППС) и сотрудников университета, разработка и формирование оригинальной концепции и политики университета в вопросах предупреждения преждевременной смертности работников.

Практические результаты.

В экстремальных условиях начавшейся пандемии гриппа и ежедневно меняющейся эпидемиологической ситуации, оперативно разработаны и по представлению ЦСУЗ внедрены новые элементы системы противоэпидемических мероприятий: ежедневный фильтр с целью раннего выявления и отстранения заболевших, предоставление возможности занятий по индивидуальному плану студентам из группы высокого риска смертности в случае заражения гриппом, внесены коррективы в систему мониторинга, отработан и внедрен регламент эпидемиологической безопасности массовых мероприятий, удвоены концентрации дезрастворов для влажной уборки, проведена упреждающая (до начала эпидемии) селективная иммунизация работников из групп повышенного риска: общественного питания и торговли, общежитий, учебных корпусов и т.д., обучающие семинары-совещания с работниками различных служб, адресно вводился масочный режим и ограничительные мероприятия, проводилось еженедельное информирование об изменениях в эпидобстановке в газете «Оренбургский университет» и др.

Своевременная оптимизация системы профилактики позволила пройти испытание гриппом и ОРВИ без групповой и вспышечной заболеваемости, и,

как следствие, без приостановки (дезорганизации) учебного процесса. Всего в период 1 этапа пандемии переболело гриппом и ОРВИ 1135 студента или 8,4% от общей численности дневной формы обучения в других вузах 14,6%. Заболеваемость по итогу за 2009 год составила 184,2 на 1 тысячу, что в 2,4 раза ниже, чем в других вузах – 436,6 на 1 тысячу студентов. Таким образом, предотвращенная заболеваемость за отчетный период составила 3407 случаев. В результате оптимизации системы профилактики и разобщения студентов из группы риска количество тяжелых случаев гриппа и ОРВИ среди студентов ОГУ было в 5,4 раза меньше по сравнению с другими вузами Оренбуржья (0,22 и 1,18 на 1000 соответственно).

Охват прививками сотрудников в рамках национального проекта «Здоровье» от количества выделенных доз составил 100%, в том числе привито против дифтерии и столбняка – 298, против гриппа – 785. Прошли дополнительную диспансеризацию на базе больницы восстановительного лечения и получили медицинские паспорта 338 сотрудников. Охват профессорско-преподавательского состава (ППС) и сотрудников флюорографическим обследованием составил – 100%. Улучшилось санитарно-эпидемиологическое состояние учебных корпусов, общежитий, объектов питания, быта. Полностью устранены риски, связанные с неопределенностью правового положения комбината питания в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия. Распоряжением проректора по СВР создана постоянно действующая комиссия по изучению и контролю за общественным питанием, апробирована новая трехступенчатая система административно-общественного контроля, пересмотрены все должностные инструкции работников с введением в них положений об обязанностях и ответственности за соблюдение законодательства в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия и соблюдение прав потребителей, разработана и внедрена на КОПиТТТ бездефектная система организации труда с ежемесячной оценкой труда каждого работника. Удалось добиться полного исполнения приказа ректора университета по внедрению технологий экспрессного микроанализа в практику производственного контроля за объектами питания университета, впервые за последние 10 лет в штате комбината появился постоянный санитарный врач. Намечались позитивные сдвиги в повышении культуры обслуживания, существенно снизились риски инфекционных заболеваний и пищевых токсикоинфекций среди питающихся. По данным экспресс-гигиенической диагностики количество нестандартных проб составило 2,2% (более 47 тыс. исследований), что на 21,4% меньше, чем в 2008 году.

Заболеваемость ППС и сотрудников ОГУ туберкулезом снижена в 2009 году на 50% по сравнению с 2008 г. и почти в 2 раза ниже, чем среди взрослого населения области. Экономический эффект составил более 15,5 млн. руб. за счет отказа от услуг сторонних организаций по ведению производственного контроля и предотвращенной заболеваемости студентов и сотрудников университета. Соотношение «затраты-выгоды» составило 1:15.



В 2009 г. продолжалась целенаправленная работа с использованием оригинальных технологий эколого-гигиенической диагностики причин электромагнитных излучений по направлению электромагнитной экологии и гигиены рабочих мест пользователей ПЭВМ. По этому направлению исследований и практической деятельности отчетный год прошел под знаком реализации эффективных эколого-гигиенических и технических решений (от диагностики до ликвидации причин) по устранению неприемлемых рисков здоровью в ситуациях с многофакторным влиянием нескольких источников (как правило, носящих латентный, скрытый характер), казавшихся с общепринятых позиций неразрешимыми. При содействии служб жизнеобеспечения, главного энергетика, электротехнической лаборатории, БТИ и руководителей практически полностью устранены неприемлемые риски здоровью пользователей ПЭВМ от повышенных уровней электромагнитных излучений на факультетах экономики и управления, журналистики, пищевых производств, финансово-экономическом, физическом, геолого-географическом факультете, колледже электроники и бизнеса; структурных подразделениях: Центре информационных технологий, Управлении современных информационных технологий в образовании, научной библиотеке, медсанчасти, планово-экономическом отделе и др.

Полученные научные и практические результаты послужили основанием для представления обобщающих работ и материалов на Всероссийский конкурс учреждений высшего профессионального образования, подведомственных Рособразованию, проводимый Федеральным агентством по образованию, при поддержке Всероссийской политической партии «Единая Россия», «Вуз – территория здоровья» (итоги будут подводиться к 1 апреля 2010г).

#### Научная работа

Продолжалась работа по двум зарегистрированным укрупненным темам НИР:

1. «Эколого-гигиенические и медико-биологические аспекты охраны здоровья пользователей ПЭВМ» (научный руководитель – д.м.н. В.А. Конюхов).
2. «Эколого-гигиенические и медико-биологические аспекты охраны здоровья населения и студенческой молодежи в условиях природной биогеохимической провинции «Оренбуржье» (научный руководитель – д.м.н. В.А. Конюхов).

Опубликовано 55 работ.

#### Участие в выставках

1. Всероссийская выставка-презентация учебно-методических изданий «Золотой фонд отечественной науки» (В.А. Конюхов, февраль 2009, г. Москва).
2. Юбилейное издание-презентация рецензируемого Всероссийского журнала «Гигиена и санитария», посвященного 65-летию Оренбургской государственной медицинской академии (В.А. Конюхов, апрель 2009, г. Москва).

#### Участие в конференциях, форумах

1. IV Всероссийская научная конференция «Современные проблемы науки и образования» (февраль 2009, Москва).

2. Всероссийская научно-практическая конференция «Многопрофильный университет как региональный центр образования и науки» (май 2009, г. Оренбург).

Сотрудниками ЦСУЗ организованы и проведены 3 секции:

- Эколого-гигиенические и медико-биологические аспекты охраны здоровья населения и студенческой молодежи;
- Проблемы электромагнитной экологии и гигиены в энергетике и образовании;
- Санитарно-гигиенические, эпидемиологические и медицинские проблемы сохранения репродуктивного здоровья подростков и молодежи.

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

Коннов А.Д.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Актуальным направлением университетской гигиены является соблюдение требуемых, согласно санитарным нормам и правилам, параметров искусственной и естественной освещенности рабочих мест, что в существенно обуславливает риски болезней органов зрения, а также непосредственно связано с ключевыми характеристиками образовательного процесса. Благоприятная роль правильного оборудования рабочего места опосредованно оказывает влияние на успешность усвоения учебных планов и программ и в конечном итоге на успеваемость студентов и работоспособность педагога.

При обследовании компьютерных классов №1504А, №1504Б математического факультета, в соответствии с приказом ректора № 318 от 12.10.05г. «О регламентации производственного контроля на учебных и рабочих местах, оснащенных компьютерами и эколого-гигиенической паспортизации компьютерных классов», проведено измерение уровней электромагнитных излучений (ЭМИ), освещенности на учебных местах.

Коэффициент естественной освещенности (КЕО) соответствует санитарно-гигиеническим нормам (КЕО – 1,08% и выше) в обоих классах: №1504А (КЕО – 2,90%), №1504Б (КЕО – 2,54%).

При измерении искусственной освещенности установлено несоответствие показателей санитарно-гигиеническим нормам (при гигиеническом нормативе от 300 до 500 лк на поверхности стола пользователя ПЭВМ) с 1 по 8 учебное место в обоих классах: №1504А (от 106 до 288 лк), №1504Б (от 103 до 246 лк). При санитарно-гигиеническом нормативе 400 лк на поверхности стола без пользования ПЭВМ, установлено несоответствие показателей освещения в компьютерном классе №1504А с 10 по 12 учебное место ( от 283 до 335 лк), №1504Б с 10 по 13 место ( от 96 до 270 лк).

Причиной пониженной освещенности является недостаточное количество светильников в обоих классах (по 2 ). Освещённость учебных досок, при гигиеническом нормативе 500 лк, характеризуется как недостаточная в компьютерном классе №1504А (114 лк). №1504Б (68 лк ), подсветка досок в классах отсутствует. Не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам цвет классных досок, вместо положенного темно-зелёного цвета в обоих классах используются доски белого цвета. Не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам (справа от окна) расположение учебных досок, в обоих классах доски расположены против окон. Расстояние от учебных досок до первого ряда учебных столов не соответствует нормативам (не менее 2,4 м.) в обоих классах (1,6 м.).

Определенное значение в ухудшении условий труда имеет неправильное размещение мест с ПЭВМ. При определении расстояния между боковыми поверхностями видеодисплейных терминалов (ВДТ), в компьютерном классе

№1504А выявлено несоответствие санитарно-гигиеническим нормативам ( $\geq 2$  м.) у 2, 3, 5, 6, 7, 8 места (от 0,59 до 0,98 м.), №1504Б с 1 по 8 место (от 0,40 до 0,84 м.).

Важной мерой профилактики нарушений опорно-двигательного аппарата у пользователей ПЭВМ является оборудование рабочих мест правильно подобранной мебелью. Мебель компьютерного класса не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам: столы имеют одну рабочую поверхность для ПЭВМ и клавиатуры, не регулируются по высоте, стулья не подъёмно-поворотные, сиденья и спинки не регулируются по высоте и углам наклона, отсутствуют подлокотники, что создаёт определённые условия для напряжения опорно-двигательного аппарата и может привести к различным заболеваниям (пояснично-крестцовый радикулит, искривление позвоночника и т.д.) у пользователей ПЭВМ.

При инструментальных исследованиях уровней ЭМИ в компьютерном классе №1504А (8 учебных мест с ПЭВМ) и №1504Б (8 учебных мест с ПЭВМ), установлено, что уровни ЭМИ во всех частотных диапазонах не превышают ПДУ, что полностью исключает риски здоровью пользователей ПЭВМ.

По данным экспрессной гигиенической диагностики заземление эффективное и имеется во всех электророзетках (9 и 10 соответственно) используемых для подключения компьютерной техники.

Рекомендовано:

1. Работу в компьютерных классах проводить только в условиях совмещенного освещения (естественное + искусственное).

2. Установить дополнительное количество светильников в обоих классах (по 2).

3. Привести в соответствие с санитарно-гигиеническими нормами расположение учебных досок (справа от окна), расстояние от учебных досок до первого ряда столов ( $\geq 2,4$  м.), заменить учебные доски белого цвета на тёмно-зелёные.

4. Для подсветки учебных досок установить дополнительное количество светильников (2), (светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3 м. и на 0,6 м. в сторону класса перед доской).

5. Привести в соответствие с санитарно-гигиеническими нормами расстояние между местами пользователей ПЭВМ (расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного монитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м., а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.).

# КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССОВ ФАКУЛЬТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОГУ

Рахматуллина Е.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Современная концепция сохранения и укрепления здоровья, утвержденная решением ученого Совета университета 27 мая 2005г в качестве одного из ведущих принципов и одновременно необходимого условия для успешной ее реализации устанавливает необходимость выполнения комплекса мероприятий по профилактике заболеваний. Одно из основных направлений университетской гигиены – соблюдение оптимальных параметров искусственной и естественной освещенности рабочих мест, а также соответствие электромагнитного излучения рекомендованным нормативам. Это в значительной степени снижает риски профессиональных заболеваний, влияет на характеристики образовательного процесса, как комплексной системы, находится в тесной взаимосвязи с эффективностью освоения учебного материала.

При плановой проверке компьютерных классов №15107, №14401, №14328 факультета информационных технологий, в соответствии с приказом ректора № 318 от 12.10.05г. «О регламентации производственного контроля на учебных и рабочих местах, оснащенных компьютерами и эколого-гигиенической паспортизации компьютерных классов», проведено измерение уровней электромагнитных излучений (ЭМИ), освещенности на учебных местах.

Коэффициент естественной освещенности (КЕО) соответствует санитарно-гигиеническим нормам (КЕО – 1,08% и выше) в компьютерных классах: №15107 (КЕО – 1,65%), №14325 (КЕО – 1,39%). Освещённость не соответствует гигиеническим нормативам в компьютерном классе №14401 (КЕО – 0,85%), причиной является недостаточная площадь светопроемов.

При измерении искусственной освещенности установлено несоответствие показателей санитарно-гигиеническим нормам (при гигиеническом нормативе от 300 до 500 лк на поверхности стола пользователя ПЭВМ и не менее 400 лк на поверхности стола без пользования ПЭВМ ) на всех учебных местах во всех 3-х компьютерных классах: №15107 (от 25 до 123 лк), №14401 (от 98 до 246 лк), №14328 (от 49 до 274 лк). Причиной пониженной освещенности является недостаточное количество светильников в классах, несвоевременная замена перегоревших ламп. Так, в компьютерном классе №14401 из 16 ламп перегоревших 11 (69%), №14328 из 24 – 15 (62%), №15107 из 9 – 3 (33%). Освещённость учебных досок, при гигиеническом нормативе 500 лк, характеризуется как недостаточная в компьютерном классе №15107 (69 лк), №14401 (70 лк), №14328 (149 лк), подсветка досок в классах отсутствует. Не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам (справа от окна) расположение учебных досок в компьютерных классах №15107, №14328, доски

расположены против окон. Расстояние от учебных досок до первого ряда учебных столов не соответствует нормативам (не менее 2,4 м.) в компьютерном классе №15107 (1,33 м.), №14328 (2,16 м.).

Определенное значение в ухудшении условий труда имеет неправильное размещение мест с ПЭВМ. При определении расстояния между боковыми поверхностями видеодисплейных терминалов (ВДТ) выявлено несоответствие санитарно-гигиеническим нормативам ( $\geq 2$  м.) в компьютерном классе №15107 с 2 по 8 место (от 0,67 до 1,12 м.), №114328 с 2 по 10 место (от 0,31 до 0,79 м.), №14401 с 1 по 6 место (от 0,55 до 1,02 м.).

Важной мерой профилактики нарушений опорно-двигательного аппарата у пользователей ПЭВМ является оборудование рабочих мест правильно подобранной мебелью. Мебель компьютерного класса не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам: столы имеют одну рабочую поверхность для ПЭВМ и клавиатуры, не регулируются по высоте, стулья не подъёмно-поворотные, сиденья и спинки не регулируются по высоте и углам наклона, отсутствуют подлокотники, что создаёт определённые условия для напряжения опорно-двигательного аппарата и может привести к различным заболеваниям (пояснично-крестцовый радикулит, искривление позвоночника и т.д.) у пользователей ПЭВМ.

При инструментальных исследованиях уровней ЭМИ в компьютерном классе № 15107 на учебных местах с ПЭВМ № 1,2,3,4,5 установлено превышение предельно-допустимых уровней: по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне до 10,5 раз (262 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м); при фоновых уровнях не превышающих гигиенический норматив; по плотности магнитного потока в низкочастотном диапазоне до 6,1 раза (1530 нТл при гигиеническом нормативе  $\leq 250$  нТл); при фоновых уровнях, не превышающих гигиенический норматив. Сложившаяся электромагнитная обстановка по ЭМИ в низкочастотном диапазоне создает неприемлемые риски здоровью обучающихся, обуславливая неизбежный вред для здоровья. Доказано, что единственной причиной вредных для здоровья излучением является отсутствие и (или) не эффективное защитное заземление, что согласуется с результатами экспрессной – гигиенической диагностики электророзеток (из 14 в 6 отсутствует, в остальных неэффективное) и отсутствием гигиенически значимых уровней фоновых излучений и ЭМИ в высокочастотном диапазоне.

В компьютерном классе № 14401 6 учебных и 1 рабочее место оснащенное ПЭВМ, на учебных местах 4,5,6 и рабочем месте 7 установлено превышение предельно-допустимых уровней: по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне до 12 раз (550 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м), по плотности магнитного потока в низкочастотном диапазоне до 3,7 раз (920 нТл при гигиеническом нормативе  $\leq 250$  нТл); при фоновых уровнях по электрической составляющей (при отключенных компьютерах) до 2,2 раз ( 54 В/м ) превышающих гигиенический норматив. Сложившаяся электромагнитная обстановка по ЭМИ в низкочастотном диапазоне создает неприемлемые риски здоровью

обучающихся и преподавателей., обуславливая неизбежный вред для здоровья. Доказано, что единственной причиной вредных для здоровья излучением является использование для подключения в сеть на 7 рабочем месте и 4,5,6,7 двух проводного удлинителя. Экспериментальная замена удлинителя на сетевой фильтр привела к полной нормализации электромагнитной обстановке в компьютерном классе, что диктует необходимость немедленной замены упомянутого удлинителя на фильтр, обеспеченный заземляющим проводником.

В компьютерном классе № 14328 (9 учебных и 1 рабочее место преподавателя.). Уровни ЭМИ во всех частотных диапазонах не превышают предельно – допустимые уровни, что исключает риск здоровью. Вместе с тем по результатам экспрессной гигиенической диагностики из 20 электророзеток в 2 отсутствует заземление, что не исключает возможности повышенных уровней при подключении и диктует необходимость устранения этого мелкого дефекта.

Рекомендации:

1. Работу в компьютерных классах проводить только в условиях совмещенного освещения (естественное + искусственное).

2. Установить дополнительное количество светильников в компьютерных классах №14401 (2 шт.), №14328 (3 шт.).

3. Заменить шаровые светильники с лампами накаливания в компьютерном классе №15107 на светильники рассеянного света (14шт.) или светильники с зеркальными решётками (14шт.).

4. Своевременно проводить замену перегоревших ламп в классах.

5. Привести в соответствие с санитарно-гигиеническими нормами расположение учебных досок (справа от окна), расстояние от учебных досок до первого ряда столов ( $\geq 2,4$  м.) в компьютерных классах №15107, №14328.

6. Для подсветки учебных досок установить дополнительное количество светильников (2), (светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3м. и на 0,6м. в сторону класса перед доской).

7. Привести в соответствие с санитарно-гигиеническими нормами расстояние между учебными местами пользователей ПЭВМ( расстояние между рабочими столами с видеомониторами ( в направлении тыла поверхности одного монитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2м).

8. Выполнить эффективное защитное заземление в компьютерном классе 15107

9. Немедленно исключить использование двух проводного удлинителя в компьютерном классе 14401

10. Обеспечить эффективное заземление 2 электророзеток в компьютерном классе 14328.

Вышеперечисленные рекомендации будут способствовать приведению состояния физических факторов к рекомендованным параметрам, установленным в санитарно-гигиенических нормах и правилах, а также к снижению вероятности риска заболеваний.

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

<sup>1</sup>Гаев А.Я., <sup>2</sup>Килин Ю.А., <sup>1</sup>Нечитайло О.Н., <sup>3</sup>Рахимов А.И.  
<sup>1</sup>Оренбургский госуниверситет, <sup>2</sup>Институт карстоведения и спелеологии  
РГО, Россия, <sup>3</sup>Худжандский госуниверситет, Таджикистан

**О техногенезе и геологической среде.** Взрывной характер роста знаний в естественных, технических и гуманитарных науках в прошедшем XX столетии породил стремление научного сообщества определиться с классификацией наук, разобраться в сложной взаимосвязи вновь рождающихся экологических научных направлений и в предметах и объектах их исследования. Крупнейшими эмпирическими обобщениями в экологических науках являются постулаты Ч. Дарвина об изменчивости видов под влиянием меняющейся окружающей среды и В.И. Вернадского о преобразующем влиянии живого вещества на природную среду, включая процессы формирования внешних геосфер Земли: атмосферы, гидросферы и литосферы. Именно на этих фундаментальных постулатах базируются представления об экосистемах, биосфере, ноосфере, техногенезе, нообиогеоценозах, техносфере, геологической и географической среде.

Объектом исследований эколого-геологических наук является геологическая среда, формирующаяся под влиянием процессов техногенеза. А.Е. Ферсман ввел понятие о техногенезе, как новых геологических процессах, возникающих в результате хозяйственной деятельности человека [39]. Эколого-геологические науки соотносятся с другими экологическими дисциплинами адекватно взаимосвязям между объектами их исследований. Геологическая среда является составной частью экотопа, что и определяет взаимоотношение научных дисциплин, изучающих соответствующие элементы экотопа. Какова же структура этих связей и как должна выглядеть классификация наук о Земле в век экологизации науки, производства и образования?

По охране окружающей среды и природопользованию написано немало учебников, пособий, инструкций, справочников и словарей [4, 13, 15, 23, 33-36]. Тем не менее, принципы экологизации и геологизации хозяйственной деятельности не получили должного освещения в литературе, хотя некоторые из них рассматриваются в геоэкологических курсах, читаемых в МГУ, ПГУ, ОГУ и ОГПИ. Учением о техногенезе и ноосфере должен овладеть каждый специалист. Попытаемся сформулировать основные задачи экологической подготовки в вузе. Проблемы экологизации и геологизации всех областей нашей жизнедеятельности в соответствии с планом непрерывной экологической и геологической подготовки студентов разных специальностей должны быть пронизаны все читаемые дисциплины под углом зрения закономерных изменений в окружающей среде, происходящих под влиянием естественноисторических и техногенных процессов.

А.Е. Ферсман [39] выделил три вида техногенеза: 1) извлечение минерального сырья из недр на поверхность земли; 2) перераспределение этого



вещества на поверхности земли и 3) инженерная и сельскохозяйственная перегруппировка на земной поверхности, предполагающая применение химических технологий. Геохимик А.Е. Ферсман рассматривал эти процессы преимущественно с геохимических позиций и выделил техногенные циклы миграции химических элементов в дополнение к природным. А.Е.Ферсман наметил основные направления учения о техногенезе и методологию исследований, показав соизмеримость объемов геологической деятельности людей с природными геологическими процессами. Так, реки земного шара выносят в океан  $15 \text{ км}^3/\text{год}$  взвешенных и растворенных соединений, а при распашке почв и эксплуатации дорог пыли образуется не меньше. А.Е. Ферсман выделил три основных типа техногенеза:

1) направленный к уменьшению свободной энергии с выделением тепловой, световой и химической энергии и с образованием устойчивых соединений (сжигание топлива, окисление сульфидов и пр.);

2) приводящий к поглощению энергии и образованию неустойчивых систем, обогащенных свободной энергией (выплавка алюминия, магния, никеля, кобальта и других металлов, не встречающихся в биосфере в самородном состоянии);

3) образующий наиболее стойкие в химическом, термическом и механическом отношении соединения, полученные из четных элементов, приуроченных к пикам кривых кларков. Ядра этих элементов построены по типу  $4q$  (Ca, Mg, Fe, O, Si, отчасти S).

В.И. Вернадский, читая лекции в Сорбонне, в 1926-1927 гг. изложил идеи ноосферы и показал ведущую геологическую роль хозяйственной деятельности человечества, заложив фундаментальные основы учения о геологической деятельности "живого вещества" и вида *homo sapiens* [2, 3].

Важным этапом развития учения о техногенезе и ноосфере явилось выделение объектов исследования этого научного направления – геологической и географической среды. Под геологической средой, например, академик Е.М. Сергеев [37] понимает "...любые горные породы и почвы, слагающие верхнюю часть земной коры, которые рассматриваются как многокомпонентные системы, находящиеся под воздействием инженерно-хозяйственной деятельности человека, в результате чего происходит изменение природных геологических и возникновение новых антропогенных процессов, что, в свою очередь, вызывает изменение инженерно-геологических условий определенной территории". Е.М. Сергеев рассматривает геологические процессы, вызванные деятельностью человека с инженерно-геологических позиций, которые включают в себя и процессы пространственного перемещения пород и процессы, связанные с их изменениями в объеме.

Процессы техногенеза изучают и ландшафтоведы докучаевской школы: Б.Б. Польшов, А.И. Перельман, М.А. Глазовская и др. Они показали, как в результате хозяйственной деятельности людей природные ландшафты на большей части суши планеты превращаются в техногенные. Ведущую роль технологии в геологических и инженерно-геологических процессах видят также В.И. Осипов, В.Т. Трофимов, В.А. Королев, А.С. Герасимова и др.

Существует определенный разнобой в терминологии, так как сегодня техногенез изучается в различных внешних геосферах и оболочках Земли и в различных средах: в атмосферном воздухе, в почвах, поверхностных и подземных водах, в грунтах и горных породах. При этом главной целью таких исследований служит влияние техногенеза на экосистемы через их экотоп, на биоценозы (растения, животные, микроорганизмы), на нооценозы и человека. Живые, и косные компоненты окружающей среды должны рассматриваться с позиций их роли и участия в жизни экосистем и биосферы в целом. Экосистемного подхода придерживаются и многие гидрогеологи [1, 5, 8, 13, 15, 16, 29-31, 40], выделяющие три главные проблемы экологической гидрогеологии: 1) охрану подземных вод от загрязнения; 2) охрану естественных запасов подземных вод от их истощения; 3) охрану окружающей среды от подтопления на застраиваемых территориях.

Ю.О. Зеугофер и др. [12] применили ретроспективный анализ к процессам формирования геологической среды и выделили четыре вида техногенных преобразований: рельефа, гидрогеологических условий, горных пород и тепломассопереноса. В.А. Королев и А.С. Герасимова классифицируют техногенные воздействия на геологическую среду: «Техногенными воздействиями называются различные по своей природе, механизму, длительности и интенсивности влияния, оказываемые человеком на элементы геологической среды в процессе его жизнедеятельности и хозяйственного производства» [42]. Эти и другие исследователи в области инженерной геологии и гидрогеологии рассматривают не сами техногенные процессы, а только ту их сторону, которая активно воздействует на геологическую среду. Тем не менее, в их классификациях сделана попытка крупного обобщения при выделении классов и подклассов техногенных воздействий, которые фактически отнесены к важнейшим формам и рядам движениям материи (физическим, механическим, химическим и биологическим) [5]. Попытки классифицировать эти воздействия предприняты А.Д. Жигалиным [11], который попытался систематизировать подходы к этой проблеме. Очевидно, что когда перечисляются источники, типы и классы техногенных воздействий, одноименные формам, рядам и системам движения материи [5], то речь идет о процессах техногенеза, хотя и освещаются отдельные стороны этих процессов.

В.Т. Трофимов с соавтором [42] под типом техногенного воздействия понимает процессы уплотнения, разуплотнения и разрушения пород. Вид воздействия может быть статическим и динамическим, а разновидности могут быть временными и постоянными. Эти воздействия распространяются на все компоненты геологической среды: почвы, породы, воды, искусственные грунты и пр. Не меньший интерес представляют работы Г.А. Голодковской с соавторами [7], в которых техногенные воздействия классифицируются не только по результатам и характеру воздействия, но, прежде всего, с учетом источника воздействия и видов деятельности.

Техногенные процессы рассматриваются различными авторами для объектов хозяйственной деятельности и для районов с различными условиями. Так, Е.А. Яковлев рассматривает эти процессы для районов деятельности АЭС;

В.Ф. Котлов, В.И. Осипов с соавторами, А.Я. Гаев, Г.Н. Карпов – для городского и подземного строительства; Е.В. Пиннекер, Н.И. Плотников и К.Е. Питьева – для решения гидрогеологических задач; Л.С. Гарагуля – для условий строительства в районах развития криолитозоны [5, 6, 21, 27, 29-31]. Большинство классификаций техногенных воздействий, факторов, процессов построены на конкретном материале и поэтому охватывают частные вопросы. Так, М.А. Глазовская [4] с позиций элементарных геохимических ландшафтов подразделяет все факторы на 2 группы, связанные: 1) с изъятием вещества из ландшафта; 2) с привнесением его в ландшафт.

Сегодня главный вред процессов техногенеза видится в загрязнении всех сред. Выделяются естественноисторические и техногенные циклы миграции и преобразования вещества и энергии на Земле. Эти циклы накладываются друг на друга и тесно взаимодействуют. Техногенный цикл представляется как наложенный, дополнительный цикл, резко усиливающий миграцию химических элементов и преобразование вещества и энергии на планете. Человек в этом цикле представляется в качестве гигантского крота, извлекающего до 75 % всех используемых в хозяйстве материалов и энергетических ресурсов из недр. Если принять все извлекаемые из недр используемые материалы и энергию за 100 %, то еще 900 % человек извлекает на поверхность земли не используемых в хозяйстве горных пород, некондиционных руд, вод, рассолов, термальных вод и флюидов. Эти вещества, синтезированные из них соединения и энергия, вовлекаются в геохимические циклы миграции. Наряду с усилением процессов рассеяния материи и энергии усиливаются и геологические процессы вторичного переотложения вещества и энергии (процессы седиментации, диагенеза, катагенеза и пр.). Повышенные концентрации загрязнителей поступают в природные воды, почвы, растительность, в пищевые цепи.

Под загрязнением окружающей среды понимаются вызванные хозяйственной деятельностью человека изменения физических, химических и биологических свойств среды, превращающих ее частично или полностью в непригодную для использования [1, 8]. Загрязнение – это антропоцентрическое понятие, оценивающее состояние среды, ее качество с санитарно-гигиенических позиций или по значению параметров, отражающих влияние техногенеза на среду. Отклонение параметров качества среды от природного фона и санитарно-гигиенических норм в зоне влияния промышленных и сельскохозяйственных предприятий может происходить под воздействием как техногенных, так и естественноисторических процессов. Однако загрязнением мы называем только те отклонения, которые вызваны исключительно техногенезом и техногенными циклами миграции химических элементов. Это понятие не распространяется на естественноисторические процессы.

Одновременно с процессами загрязнения идут процессы самоочищения, или удаление загрязнителей из водных и почвенных растворов. Они переводятся в трудно растворимые соединения, не представляющие экологической опасности для растений, животных и человека.

Техногенез, как совокупность технологий, может характеризоваться

простыми и сложными типами и классами, как научные дисциплины, их изучающие, может соответствовать формам, рядам и системам движения материи, энергии и информации. Простые классы техногенеза могут быть механическими, физическими, химическими, биологическими и более сложными - комплексными. Целесообразно выделять типы источников техногенеза и соответствующие им технологии, что нуждается в более глубокой проработке. Выделяются следующие источники техногенеза: промышленные (с механическими, химическими, биологическими и комплексными технологиями), сельскохозяйственные (агрехимические, зоотехнологические), геотехнологические (проходка горных выработок, шахт, карьеров, буровых скважин с буровзрывными, добычными и пр. работами), военные, энергетические (ГЭС, ТЭС, АЭС, и пр.), водохозяйственно-гидротехнические (водозаборы, водохранилища, плотины, каналы, мелиоративно-ирригационные системы и пр.), коммуникационно-транспортные (в т.ч. и трубопроводный транспорт), урбанизационные или бытовые, лесохозяйственные, рекреационно-бальнеологические.

Источники или очаги техногенеза обуславливают определенные типы преобразования природного комплекса: 1) сейсмо-геофизические, сопровождающиеся землетрясениями, провалами, изменениями физических и радиационных полей и пр.; 2) инженерно-геологические со смещениями в пространстве огромных масс горных пород или с изменениями их параметров, объема, плотности, консистенции и пр.; 3) геохимические, выражающиеся в техногенной метаморфизации химического состава, в загрязнении вод, почв, горных пород, растительности, пищевых цепей; 4) биологические – выражаются в деградации и вымирании растений, животных, микроорганизмов, в разнообразных мутациях, опасных в случае эпидемиологических ситуаций.

В случае неблагоприятных метеоусловий (НМУ), в обстановке стихийных бедствий или близкой к стихийным бедствиям, как то: землетрясения различной балльности, ливни, снегопады, тайфуны и пр., может произойти наложение природно-стихийных и техногенных процессов, что нередко приводит к непредсказуемым и катастрофическим ситуациям.

**О сфере разума.** В.И.Вернадский указывал, что человечество своим трудом и мыслью способно перестроить биосферу и создать новую материальную оболочку Земли – ноосферу, сферу разума и новой жизни в интересах свободно мыслящего человека [2, 3]. В процессе трудовой деятельности человек вовлекает огромные природные ресурсы в постоянно нарастающий по масштабам и глубине проявления техногенный круговорот веществ на планете и в космическом пространстве. При этом извлекается из недр и складывается на поверхности планеты огромное количество отходов, которое природа не в состоянии переработать.

Формирующуюся сегодня под влиянием индустриальной деятельности человека геосферу с ущербными биоценозами и спонтанно возникающими экологическими кризисами было бы кощунством называть сферой разума и новой жизни. Более правильно, вслед за А.Е. Ферсманом называть ее техносферой [39], понимая под ней состояние биосферы с обеднённым и

угнетённым видовым составом биоценозов вплоть до опустынивания с экологически необоснованной инженерной и хозяйственной деятельностью людей и неуправляемым развитием процессов техногенеза.

Следует учесть все уроки экологически неграмотного вторжения человека в природный комплекс, разработать и осуществить принципы разума, способные превратить техносферу в ноосферу – в оболочку, где все процессы будут регулироваться, и управляться человеком [5, 9, 10, 14, 17-20, 24-26, 32, 33, 36, 41, 43, 44]. Дальнейшая судьба биосферы и человечества во многом зависит от разработки и внедрения малоотходных и безотходных технологий, бессточных систем водопользования, комплексного использования недр, сырья и утилизации отходов, прекращения газопылевых выбросов в атмосферу и формирования территориально- производственных комплексов с замкнутыми системами материального баланса вещества, включая отходы производства. Надо позаимствовать у природы рациональные механизмы и приемы использования ресурсов, детально изучив закономерности природных процессов. На этой основе необходимо типизировать осваиваемые и застраиваемые территории не только по хозяйственной ценности, но и по устойчивости или уязвимости к техногенному вторжению с количественной оценкой их техногенной трансформации [6, 9, 13, 32]. Нообиогеоценозы формируются в зоне влияния техногенных объектов. На разных расстояниях от предприятия видовой состав и продуктивность организмов изменяются. Нооценоз превращается в активное звено экосистемы, приобретая равновесные взаимосвязи с ее продуктивностью. В нообиогеоценоз входит три самостоятельные структурные единицы ноосферы: экотоп, биоценоз, нооценоз. Экотоп - это среда для развития биоценоза и нооценоза: почвы, грунты, недра, поверхностные и подземные воды, атмосфера, состав и свойства которых изменяются под воздействием природных и техногенных факторов. Биоценоз в условиях нообиогеоценоза – это растительность и живые организмы, приспособившиеся к техногенному воздействию и определяющие условия преобразования биотопа и производственной деятельности людей.

Нооценоз – это производительные силы человеческого общества, тесно взаимосвязанные с условиями среды, ее биотопом и биоценозом. Нообиогеоценоз представляет собой единый комплекс взаимодействия производства (нооценоза) с биоценозом и экотопом. Границы его влияния на окружающую среду могут быть определены при помощи количественных или качественных показателей. Качественные показатели – это параметры состояния растительных компонентов, распространения животных организмов и микроорганизмов. Количественные показатели - это параметры продуктивности нооценоза и биоценоза, физико-химического и изотопного состава почв, грунтов, атмосферных осадков, поверхностных и подземных вод, растительности и пр. Преобразование техносферы в сферу разума, ноосферу, произойдет тогда, когда мы приведем параметры производства (технологических линий, технологических средств) в состояние устойчивого равновесия, в соответствие с параметрами окружающей среды, обеспечив высокую продуктивность биоценоза и нооценоза. При этом санитарно-

гигиеническое состояние среды должно обеспечивать оптимальные условия жизнедеятельности биоценоза и человека.

Таким образом, переход к управлению состоянием окружающей среды, или к ноосфере, предполагает планирование на перспективу производственных показателей промышленных предприятий, показателей продуктивности природного и аграрного звеньев и санитарно-гигиенического состояния среды. Управляемая территория включает производственные, селитебные и рекреационные зоны. Геоэкологические мероприятия при этом внедряются в перспективные планы социально-экономического развития в соответствии с современными принципами природопользования. 90 лет назад в России был издан ряд природоохранных декретов и постановлений: «О лесах» (1918), «О рыболовстве и рыбной промышленности» (1918), «О центральном комитете водоохранения» (1919), «Об охране зеленой площади» (1920), об организации заповедников: Астраханского в 1919 г., Ильменского в 1920 г., Байкальского в 1921 г. В законодательных документах нашей страны основные принципы отношения к природопользованию были сформулированы достаточно профессионально: 1) охрана природы строится на строго научной основе; 2) интересы текущего момента подчиняются интересам будущего; 3) регламентирующие указания по использованию природы проводятся в жизнь немедленно. Эти принципы закреплены законодательно в Конституции РФ, в Водном кодексе, в законе о недрах, в законах об охране атмосферного воздуха, зеленых насаждений и др. Использование природных ресурсов регламентировалось так же постановлениями: об охране бассейнов рек Волги и Урала, Байкала, Каспия, о снижении отрицательного воздействия горнодобывающей промышленности на геологическую среду, о разработке территориальных комплексных схем охраны природы (ТЕРКСОП).

**Реализация идеи ноосферы** предполагает продвижение в следующих фундаментальных направлениях: 1) разработка и внедрение безотходных и малоотходных технологий; 2) освоение литосферного строительного пространства и многофункциональное использование недр; 3) создание системы ограничений и экологических квот на местном, региональном и глобальном уровнях с соответствующими системами мониторинга; 4) разработка научных основ экологизации жизнедеятельности с целью формирования принципиально нового менталитета у населения. Для выполнения таких сложных задач необходимо создать и внедрить программу непрерывной экологической и геологической подготовки с дошкольного возраста. Основная трудность при этом заключается не в разработке концепции устойчивого развития человечества, а в формировании принципиально нового менталитета у специалистов и населения. Такой менталитет предполагает не просто воспитание любви к природе и высокий уровень знаний о законах ее развития, но полный отказ от жизнедеятельности в условиях экологического риска, усиливающегося сегодня в геометрической прогрессии [32]. Промышленностью производится более 2-х млн. химических соединений, а определяется (и то не систематически) экологическое влияние на живое вещество только 5-6 %. Экологически необоснованным применением таких

веществ, как ДДТ, бензапирена, хлорбензолных соединений, диоксина и др. суперядов, обусловлен опаснее СПИДа экологический иммунодефицит. Разработка и доведение до сведения специалистов и населения новых принципов экологической безопасности, имеющих первостепенное значение при реализации любого проекта и рассмотрении программы деятельности любого производства, должны стать главным этапом в любой производственной деятельности. Необходимо отказаться от внедрения и широкого применения технологий, экологический риск от которых недостаточно исследован для избежания аварий типа Чернобыльской. Изучение проблем экологического риска необходимо предусмотреть уже в школьных программах. В школе же следует начать рассматривать вопросы экологии растений, животных, микроорганизмов, человека. Причем вопросы экологии, охраны окружающей среды и природопользования должны быть представлены не только в специальных предметах, они должны входить во все школьные и вузовские дисциплины: от физики, математики и литературы до химии и биологии. Отсутствие четкой дифференциации и интеграции экологических дисциплин и общепринятой классификации наук тормозит разработку фундаментальных проблем экологизации и геологизации образования и реализацию этих принципов в виде модели ноосферы или концепции устойчивого развития.

#### *Литература*

- 1. Бабушкин, В.Д. Научно-методические основы защиты от загрязнения водозаборов хозяйственно-питьевого назначения / В.Д. Бабушкин, А.Я. Гаев, В.Г. Гацков и др. - Пермь : Перм. Ун-т, 2003. - 264 с.*
- 2. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. 519с.*
- 3. Вернадский В. И. Научная мысль как планетное явление. - М.: Наука, 1991.-271 с.*
- 4. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем : Сб. науч. тр. под ред. М.А. Глазовской. Серия "Современные проблемы биосферы". -М. : Наука, 1988. - 254 с.*
- 5. Гаев, А.Я. Об экологических науках и их месте в естествознании / А.Я. Гаев // Вестник ПГУ. Геология. - № 3. - С. 257-271.*
- 6. Гаев А.Я., Карпов Г.Н. Эколого-геологические проблемы (в связи с освоением литосферного строительного пространства). Оренбург, 1998.136 с.*
- 7. Голодковская, Г.А. Проблемы рационального использования, управления и охраны геологической среды / Г.А. Голодковская, С.Д. Воронкевич, В.М. Гольдберг // Проблемы рационального использования геологической среды. - М. : Наука, 1988. - С. 108-116.*
- 8. Гольдберг, В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды / В.М. Гольдберг. - Л. : Гидрометеиздат, 1987. - 247 с.*
- 9. Гращенкова Т.Н. Устойчивое развитие: какой должна быть стратегия России // Вопросы философии. 1996. № 10. С. 157 -162.*

10. Доклад об итогах работы конференции ООН по окружающей среде и развитию (3-4 июня 1992 года, Бразилия). // Зеленый мир. 1994. №1.
11. **Жигалин А.Д.** Классификация источников и типов техногенного воздействия на геологическую среду. - Деп. в ВИНТИ, № 1871-85.
12. **Зеегофер Ю.О., Батурина И.В., Лушникова Н.П.** Ретроспективный анализ состояния геологической среды // Инж. Геология. № 2. 1987. С. 13-22.
13. **Зекцер И.С.** Подземные воды как компонент окружающей среды. М.: Научный мир, 2001. – 328 с.
14. **Израэль Ю.А.** Экология и контроль состояния природной среды. 2-е изд. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 560 с.
15. **Кирюхин В.А.** Региональная гидрогеология: Учебник для вузов /В.А. Кирюхин. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), СПб, 2005. 344 с.
16. **Ковалевский, В.С.** Комбинированное использование ресурсов поверхностных и подземных вод / В.С. Ковалевский. - М. : Научный мир, 2001. - 332 с.
17. **Козловский Е.А., Крашин И.И., Шеко А.И.** Динамические модели как основа управления геологической средой // Геоэкологические исследования в СССР: XXVIII сессия МГК. Докл. Сов. Геологов. -М.: ВСЕГИНГЕО, 1989. С. 78-86.
18. Коммонер Б. Замыкающий круг: Пер с англ. - Л., 1974. - 277 с.
19. Концепция национальной безопасности Российской Федерации // Красная звезда. 1997. 27 дек..
20. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. Указ Президента Российской Федерации № 440 от 1.04.96 // Российская газета. 9.04.96.
21. **Котлов В.Ф., Юдина Р.Н.** Концептуальное моделирование геологической среды на основе системных представлений // Инж. Геология. № 1. 1991. С. 132-143.
22. **Котляков В. М., Кочуров Б. И. и др.** Подходы к составлению экологических карт // Изв. РАН. Сер. геогр. 1990. № 1, с. 61-70.
23. Краткий словарь по экологии и геоэкологии: метод, пособие. / Сост. А.Я. Гаев при участии А. Зубрицкого и И.И. Минькевич. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2001. 114 с.
24. **Круть И.В.** Экологические коллизии России // Вопросы философии. 1995. № 3. С. 60-64.
25. **Мильков, Ф.Н.** Рукотворные ландшафты / Ф.Н. Мильков. - М. : Мысль. 1978. - С. 76-89.
26. **Небел Б.** Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. Т. 1. Пер. с англ. - М: Мир, 1997. 424 с.
27. **Осинов В.И.** Геоэкология - междисциплинарная наука об экологических проблемах геосфер// Геоэкология. 1993. №1. С. 4-18.
28. **Перельман, А.И.** Геохимия элементов в зоне гипергенеза / А.И. Перельман М. : Недра. 1992. - 288 с.



29. **Пиннекер, Е.В.** Экологические проблемы гидрогеологии / Е.В. Пиннекер.- Новосибирск : Наука, 1999. - 128 с.
30. **Питьева, К.Е.** Гидрогеохимические аспекты охраны геологической среды / К.Е. Питьева. - М. : Наука, 1984. - 214 с.
31. **Плотников, Н.И.** Введение в экологическую гидрогеологию: Научно-методические основы и прикладные разделы / Н.И. Плотников. - М. : Изд. МГУ, 1998. - 240 с.
32. **Рагозин А.Л.** Общие положения оценки и управления природным риском // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геоэкология. № 5 Изд. РАН 1999 г. С. 417-429.
33. **Ревель П., Ревель Ч** Среда нашего обитания. В 4 кн. М.: Мир, 1995.
34. **Реймерс Н.Ф.** Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.: Россия молодая, 1994. - 367 с.
35. Россия: Экосистемное управление водопользованием /А.М. Черняев, М.П. Дальков, Н.Б. Прохорова и др.; под. ред. А.М. Черняева. Екатеринбург: Аэрокосмоэкология, 1999. 350 с.
36. **Ручкина О.И., Анциферова И.В., Максимова С.В., Петров В.Ю., Норт К.** Экологический менеджмент. Учеб, пособие /Перм. гос. тех. ун-т. Пермь, 2000. 234с.
37. **Сергеев Е.М.** Инженерная геология - наука о геологической среде// Инженерная геология. 1979. № 1. С.3-20.
38. **Тютюнова Ф.И.** Гидрогеохимия техногенеза. М.: Наука, 1987.335 с.
39. **Ферсман А.Е.** Геохимия. ОНТИ. Л., 1934. 354 с.
40. Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия: Материалы международной научной конференции / Отв. ред. С.Л. Шварцев. Томск: Изд-во НТЛ, 2000. 662 с.
41. Экогеология России. Европейская часть / Под ред. Г.С.Вартаняна; ЗАС «Геоинформмарк». М., 2000.
42. Экологические функции литосферы/В.Т. Трофимов, Д.Г. Зилинг, Т.А. Барабошкина и др.; Под ред. В.Т. Трофимова. - М.: Изд-во МГУ, 2000. 432 с.
43. **Янишин А.Л.** Человек как объект экологии // Вестник АН СССР, 1991. №6.С. 98-107.
44. **Mann R.E.** Global Environmental Monitoring System (GEMS). Action Plan for Phase GSCOPE. Rep. 3. Toronto,1973. 130p.

# О ПРИЧИНАХ КРАТКОВРЕМЕННОГО ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЕЙ ШИРОКОПОЛОСНЫХ, МОДУЛИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ЭМИ) В ОТДЕЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ УНИВЕРСИТЕТА

Вакулюк В.М., Конюхов А.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Широкополосные модулированные электромагнитные излучения представляют серьезные риски здоровью даже при кратковременном воздействии, что определяет актуальность их идентификации и минимизации вредного воздействия на человека.

В одном из служебных помещений университета в ходе проведения работы по изучению уровней ЭМИ от различных сотовых телефонов, в момент входящего сигнала на городской телефон и в ходе разговора выявлено резкое повышение электромагнитных излучений многократно превышающих ПДУ, со следующими физическими характеристиками: напряженность электрического поля в низкочастотном диапазоне 28 В/м, плотность магнитного потока в низкочастотном диапазоне 2700 нТл (10,8 ПДУ), напряженность электрического поля в высокочастотном диапазоне 17,25 В/м (6,9 ПДУ), плотность магнитного потока в высокочастотном диапазоне 162 (6,5 ПДУ).

В момент измерений в режиме «входящий сигнал» работал также сотовый телефон.

На первом этапе исследования был заменен телефонный аппарат городской абонентской сети. Проведена техническая экспертиза аппарата на предмет наличия дополнительных элементов, могущих выполнять функцию передачи направленного электромагнитного импульса. Проведено обследование помещения и (или) соседних на предмет исключения широкополосных генераторов ЭМИ или других источников ЭМИ с модулированным сигналом.

Кроме этого санитарно-гигиенической лабораторией ЦСУЗ ОГУ совместно со службой главного энергетика и электротехнической лабораторией проведено обследование систем электроснабжения, заземления, инфокоммуникаций с проведением комплекса инструментальных исследований. При неоднократных измерениях в различных технических условиях превышений ПДУ по ЭМИ не зафиксировано, а выявленные отклонения от требований нормативных документов по системе электроснабжения (Таблицы 1,2,3,4,5,6) сами по себе не могут быть причиной широкополосных модулированных ЭМИ.

## Измерение сопротивления изоляции кабелей и проводов

Таблица 1

Наименование показателя	Сопротивление изоляции	
Номер пункта НД	ПТЭЭП т37 пр3;3.1	
Номер пункта НД на метод испытаний		
Значение показателя по НД	>0.5Мом	

### Фактическое значение параметра

Таблица 2

№ п/п	Наименование, № по журналу	Линия		Марка, тип	Сечение, мм <sup>2</sup>	рабочее напр.	Сопротивление, МОм									
		от	до				A N	B N	C N	A PE	B PE	C PE	N PE	A B	B C	C A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

ЩО № 33 *																
1	Кабель	ЩО	Осв.	ВВГ	1,5	220			1000			1000	1000			
2	Кабель	ЩО	РОЗ..быт	ВВГ	2,5	220			900			900	900			
3	Кабель	ЩО	РОЗ ком	ВВГ	2,5	220	1000			1000			1000			

Таблица 3

Наименование ИО, СИ	Тип прим СИ	Диапазон измерений	Погреш ИО, СИ	Дата поверки	
				Последняя	Очередная
мегаомметр	M4100/4	До 1000в	0,8%		
		1000Мом		25.02.09 г.	25.02.09 г.

Заключение: сопротивление изоляции кабелей соответствует требованиям нормативных документов

### Проверка цепи «фаза-ноль»

Таблица 4

Наименование показателя	Кратность тока К.З.	
	Плавкая вставка, тепловой расцепитель	Эл. магнитный расцепитель
Номер пункта по НД	ПТЭЭП пр.№3 п.28.4	
Номер пункта НД на метод испытаний	6, МВИ	
Значение показателя по НД	3	
Допуск на показатель по НД	>3	
	>1,1 I ном. * N	

## Фактическое значение параметра

Таблица 5

Наименование оборудования	Тип	Предохранитель, АВ			I кз, А	Погр. изм., приведенная к кратности.	Кратность тока К.З.		Вывод		
		Хар-ка расцепителя и номинальный ток	I ном, А Расцепителя				Пл. вст	Расцепит.			
			Макс.	Тепл.				Макс.		Тепл.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ЩОЗЗ *</b>											
Ав.вык.20	ВА47-29	C25	+	+	10In(250А)	130			0,52		НЕ удовл.
Ав.вык.1	ВА47-29	C25	+	+	10In(250А)	180			0,72		НЕ удовл.

## Перечень применяемого испытательного оборудования и средств измерений

Таблица 6

Наименование ИО, СИ	Тип прим ИО и СИ	Диапазон измерений	Погреш %	Свид №	Дата поверки	
					Послед	Очеред
ИЗМЕРИТЕЛЬ	Щ41160	До 1000а			12.07г.	12.09г.
ТОКОВ К.З.						

Заключение: кратность токов короткого замыкания не отвечает требованиям нормативных документов

Таким образом, наиболее вероятным источником кратковременного повышения уровней ЭМИ, с учетом стандарта, сотовой компании, физических и временных характеристик излучений является сотовый телефон документоведа в режиме «входящий звонок (в связи с особенностями технологии передачи сигнала, официально разрешенными и зарегистрированными Минсвязи РФ).

Ввиду того, что причина (базовая станция) носит внешний характер и недостаточностью государственного регулирования, нами выданы следующие рекомендации (с учетом опыта развитых Европейских стран):

1. Ограничение времени разговора (не более 3 минут и между звонками не менее 15 минут).
2. Полное исключение использования АТ в период беременности и до 18 лет.
3. Использование АТ с функцией отдаленного доступа и желательно с мощностью до 0,6Вт.
4. При возможности выбор более современного стандарта и сотовой компании с соответствующей безопасной технологией передачи сигнала.
5. Ограничение (исключение) разговоров в непосредственной близости от других лиц и в общественных местах.

# ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССАХ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

**Костина В.Н.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Возрастание силы интеллектуальных и статических нагрузок, неизбежно нарушающих санитарно-гигиенические основы режима жизни участника образовательного процесса, как педагога, так и студента, может привести к существенным нарушениям здоровья. Для успешной реализации программы развития вуза, необходимо как полноценное выполнение учебных планов, так и связанное с этим решение актуальной проблемы сохранения и поддержания здоровья в процессе обучения.

Исследования, проведенные в компьютерных классах №1304, №14311 физического факультета в соответствии с приказом ректора № 318 от 12.10.05г. «О регламентации производственного контроля на учебных и рабочих местах, оснащенных компьютерами и эколого-гигиенической паспортизации компьютерных классов», показали, что уровни электромагнитных излучений (ЭМИ), освещения на учебных местах имеют немаловажное значение для оценки эколого-гигиенического состояния компьютерного класса в вузе.

Коэффициент естественной освещенности (КЕО) в компьютерном классе №1304 равен 3,25%, №14311 - 1,65%, что соответствует санитарно-гигиеническим нормативам (КЕО – 1,08% и выше).

При определении искусственного освещения установлено несоответствие показателей санитарно-гигиеническим нормам (при гигиеническом нормативе от 300 до 500 лк на поверхности стола пользователя ПЭВМ и не менее 400 лк на поверхности стола без пользования ПЭВМ ) на всех 14 учебных местах компьютерного класса №14311 (от 147 до 254 лк ) и 1, 10, 11 учебных местах в компьютерном классе №1304 (от 232 до 276 лк ). Причиной пониженной освещенности в компьютерном классе №14311 является недостаточное количество светильников (3), в компьютерном классе №1304 несвоевременная замена перегоревших ламп (из 18 перегоревших 2). Освещённость учебной доски, при гигиеническом нормативе не менее 500 лк, в компьютерном классе №14311 составляет 154 лк, подсветка доски отсутствует.

Определённое значение в ухудшении условий труда имеет неправильное размещение мест с ПЭВМ. При определении расстояния между боковыми поверхностями видеодисплейных терминалов (ВДТ), в компьютерном классе №14311 выявлено несоответствие санитарно-гигиеническим нормативам ( $\geq 2$  м.) с 3 по 8 место (от 0,59 до 0,93 м.), в компьютерном классе №1304 с 1 по 5 и с 8 по 11 учебное место (от 0,58 до 1,0 м.).

Важной мерой профилактики нарушений опорно-двигательного аппарата у пользователей ПЭВМ является оборудование рабочих мест правильно подобранной мебелью. Мебель компьютерного класса не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам: столы имеют одну рабочую поверхность для ПЭВМ и клавиатуры, не регулируются по высоте, стулья не

подъёмно-поворотные, сиденья и спинки не регулируются по высоте и углам наклона, отсутствуют подлокотники, что создаёт определённые условия для напряжения опорно-двигательного аппарата и может привести к различным заболеваниям (пояснично-крестцовый радикулит, искривление позвоночника и т.д.) у пользователей ПЭВМ.

В компьютерном классе № 2110 на учебных местах с 6 по 9 (план помещения прилагается) выявлено превышение предельно-допустимых уровней (ПДУ): по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне до 5,6 раза (140 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м); по плотности магнитного потока в низкочастотном диапазоне до 3,7 раза (930 нТл при гигиеническом нормативе  $\leq 250$  нТл), что согласуется с результатами гигиенической экспрессной диагностики электророзеток, т.е. отсутствие эффективного заземления в электророзетках № 20,21.

В компьютерном классе № 9302 на учебном месте № 1 (нумерация мест по часовой стрелке при входе в помещение) имело место превышение предельно-допустимых уровней по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне в 4,1 раза (103 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м). Причиной явился разрыв заземляющего провода, и как, следствие, отсутствие эффективного заземления. В результате устранения разрыва заземляющего провода уровни ЭМИ по электрической составляющей в низкочастотном диапазоне снизились до 6 В/м.

В компьютерном классе № 1111(г) на всех местах с ПЭВМ, преподавательской № 9406 на всех четырех рабочих местах, мультимедийном классе № 9306 на рабочем месте выявлено превышение ПДУ по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне до 8,1 раза (202 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м). Самые высокие уровни вредных излучений, создающие неприемлемые риски здоровью работающих, выявлены на рабочих и учебных местах с ПЭВМ в компьютерном классе № 1111(г), мультимедийном классе № 9306 на рабочем месте с превышением ПДУ по магнитной составляющей в низкочастотном диапазоне до 4,7 раза (1180 нТл при гигиеническом нормативе  $\leq 250$  нТл), что явилось следствием использования двухпроводных электророзеток, т.е. отсутствие эффективного заземления.

Рекомендации:

1. Работу в компьютерных классах проводить в условиях совмещенного освещения (естественное + искусственное).
2. Установить дополнительное количество светильников в компьютерном классе 14311 (3).
3. Своевременно проводить замену перегоревших ламп.
4. Для подсветки учебной доски в компьютерном классе №14311 установить дополнительное количество светильников (2), (светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3м. и на 0,6м. в сторону класса перед доской).
5. В обоих классах привести в соответствие с санитарно-гигиеническими нормами расстояние между учебными местами пользователей

ПЭВМ.

Выполнение перечисленных рекомендаций будет, несомненно, повышать эффективность профилактики ряда заболеваний, вызываемых негативными последствиями неправильной организации труда в процессе обучения в высшей школе. Практическая значимость проведенных исследований определяется также и возможностью использования их в ходе аттестации рабочих мест по условиям труда.

## **ОБ УСТРАНЕНИИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ ФАКУЛЬТЕТА ЖУРНАЛИСТИКИ ОГУ**

**Мухамеджанова Ю.Х.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

В соответствии с современной концепцией сохранения и укрепления здоровья, утвержденной решением ученого Совета университета 27 мая 2005г одним из ведущих принципов и одновременно необходимым условием для успешной ее реализации является комплексный характер профилактики заболеваний. Это проявляется в одном из основных направлений университетской гигиены – соблюдение оптимальных параметров искусственной и естественной освещенности рабочих мест, а также соответствия электромагнитного излучения рекомендованным нормативам. Это в значительной степени снижает риски профессиональных заболеваний, влияет на характеристики образовательного процесса, как интегрированной системы, находится в тесной взаимосвязи с эффективностью освоения учебного материала.

При плановой проверке компьютерного класса №1604 факультета журналистики, в соответствии с приказом ректора № 318 от 12.10.05г. «О регламентации производственного контроля на учебных и рабочих местах, оснащенных компьютерами и эколого-гигиенической паспортизации компьютерных классов», проведено измерение уровней электромагнитных излучений (ЭМИ), освещенности на учебных и рабочих местах.

Коэффициент естественной освещенности (КЕО) в компьютерном классе №1604 равен 1,36%, что соответствует санитарно-гигиеническим нормам (КЕО – 1,08% и выше).

При оценке искусственной освещенности установлено несоответствие показателей санитарно-гигиеническим нормам (при гигиеническом нормативе от 300 до 500 лк на поверхности стола пользователя ПЭВМ) на 1, 2, 3, 4, 8 учебных местах (план помещения прилагается) (от 172 до 282лк). Причиной пониженной освещенности является недостаточное количество светильников (3). Из 36 ламп в классе выявлено 2 перегоревших.

Не соответствует гигиеническим нормативам (справа от окна) расположение учебной доски (находится напротив окна). Освещённость доски составляет 232 лк при нормативе не менее 500 лк, подсветка доски отсутствует. Расстояние от учебной доски до первого ряда учебных столов не соответствует санитарно-гигиеническим нормам (не менее 2,4 – 2,7м) и составляет 1,73 м.

При инструментальных исследованиях уровней электромагнитных излучений в компьютерном классе № 1604 на учебных местах с ПЭВМ № 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 установлено превышение предельно-допустимых уровней: по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне до 9,9 раз (247 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м); по плотности магнитного потока в низкочастотном диапазоне до 5,2 раз (1310 нТл при гигиеническом



нормативе  $\leq 250$  нТл), что создает неприемлемые риски здоровью пользователей ПЭВМ. Причиной явилось использование двухпроводных удлинителей для подключения ПЭВМ к сети электропитания, и как следствие, отсутствие эффективного заземления. При экспериментальной замене удлинителей на сетевые фильтры электромагнитная обстановка в компьютерном классе полностью нормализована и уровни ЭМИ составили: по электрической составляющей в низкочастотном диапазоне -18 В/м; по магнитной составляющей в низкочастотном диапазоне -100 нТл. Полностью устранены неприемлемые риски здоровью, а общая кратность снижения электромагнитного излучения составила 13,7 раза.

Рекомендации:

1. Исключить использование двухпроводных удлинителей для подключения ПЭВМ к сети электропитания.
2. Работу в компьютерном классе проводить в условиях совмещенного освещения (естественное + искусственное).
3. Установить дополнительное количество светильников (три, слева вдоль стены при входе в помещение).
4. Своевременно проводить замену перегоревших ламп.
5. Привести в соответствие с санитарными правилами расположение учебной доски (справа от окна), расстояние от учебной доски до первого ряда столов (не менее 2,4м).
6. Для подсветки учебных досок установить дополнительное количество светильников (2), (светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3м. и на 0,6м. в сторону класса перед доской).
7. Привести в соответствие с санитарно-гигиеническими нормами расстояние между учебными местами пользователей ПЭВМ (расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м)).

После выполнения перечисленных рекомендаций и приведение состояния физических факторов к рекомендованным параметрам, установленным в санитарно-гигиенических нормах и правилах, вероятность снижения риска заболеваний органов зрения, возникновение профессиональных заболеваний среди педагогов и студентов изменится в лучшую сторону. Такое решение не требует серьезных материальных затрат для реализации и решения задач университетской гигиены и электромагнитного излучения на факультете журналистики, будет способствовать целям и задачам интегрированного полноценного образовательного процесса современного вуза.

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ РИСКА БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ЗРЕНИЯ В АЭРОКОСМИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

**Конюхов А.В.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Одним из важнейших направлений университетской гигиены является соблюдение оптимальных параметров искусственной и естественной освещенности рабочих мест, что в значительной степени определяет риски болезней органов зрения, а также качественные характеристики образовательного процесса, как интегрированной системы, непосредственно влияющие на успешное освоение учебных планов и программ и в конечном итоге на успеваемость студентов и работоспособность педагога. Изложенное определило актуальность исследований по эколого-гигиенической оценке искусственной и естественной освещенности. Исследования проведены на основании приказа ректора № 387 от 16.12.05г. «Об организации производственного контроля за учебными корпусами, общежитиями и другими коммунальными объектами ОГУ» и в соответствии с требованиями СНиП «Естественное и искусственное освещение», СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий», в период с 3.08 - по 13.08.2009г. проведена плановая проверка освещенности 12 помещений аэрокосмического института расположенных в индустриально-педагогическом колледже и 31 помещения расположенных в 1 и 2 учебных корпусах ОГУ с проведением комплекса необходимых инструментальных исследований. В результате исследования установлено:

По помещениям института расположенным в индустриально-педагогическом колледже.

Количество окон в помещениях факультета от 1 до 4, все с двойными деревянными рамами, без окон помещение № 44. Ширина ленточного остекления 2,6м., высота 2,05 м.

Светопроемы помещений оборудованы: занавески тюлевые светлые в помещении № 49, в остальных помещениях светопроемы оборудованы регулируемыми солнцезащитными жалюзи светлых тонов.

Отражающие поверхности: потолок, стены, мебель во всех помещениях светлых тонов, соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам. Загрязнённости отражающих поверхностей, остекления светопроемов не выявлено.

Естественная освещенность.

Коэффициент естественной освещенности (КЕО) соответствует санитарно-гигиеническим нормам (КЕО – 1,08% и выше) во всех помещениях за исключением помещения № 44, где светопроемы отсутствуют.

Искусственная освещенность.

По результатам обследования установлено, что во всех помещениях используются светильники с молочными рассеивающими плафонами, с двумя

лампами типа ЛБ по 40 Вт, за исключением помещений № 1, № 10, № 13, № 18, где используются светильники с металлической арматурой.

При измерении искусственной освещённости установлено соответствие показателей санитарно-гигиеническим нормам (при гигиеническом нормативе от 300 до 500 лк на поверхности стола пользователя ПЭВМ, не менее 400 лк на поверхности стола без ПЭВМ на учебных местах и не менее 300 лк на рабочих местах) в помещениях: № 49, № 10, № 13, № 12, № 18, № 30. В ряде помещений освещённость на учебных (УМ) и рабочих местах (РМ) только частично соответствует санитарным нормам. Так, в помещении № 1 освещённость соответствует нормативам с 1 по 4, 7, 8, 15(левое), 16 УМ. Полностью не соответствует санитарным нормам освещённость в помещениях: № 44 от 245 до 296 лк, № 19 от 81 до 351 лк, № 29 - 275 лк, № 28 от 113 до 283 лк, № 31 - 210 лк.

Причиной пониженной освещённости является недостаточное количество светильников в помещениях: № 44 – 3, № 1 – 2, № 19 - 3, № 29 – 1, № 28 – 6, №31-1.

Несвоевременная замена перегоревших ламп выявлена в следующих помещениях: № 12 (из 46 ламп перегоревших 11), № 1 из 24 - 6, № 49 из 26 - 5, №28 из 16 - 3, № 18 из 12 - 3, № 19 из 12 - 2, № 44 из 24 - 2, № 31 из 4 -1, № 10 из 26 –1.

Освещённость учебных досок при санитарно-гигиеническом нормативе не менее 500лк характеризуется как недостаточная в помещениях: № 49 (365 лк), №44 (199 лк), № 10 (383 лк), № 1 (383 лк), № 13 (325 лк), № 19 (160 лк), № 28 (81лк). Подсветка учебных досок с помощью дополнительно установленных светильников в помещениях отсутствует. Не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам (справа от окна) расположение учебной доски в помещении № 49 (расположена против окна). Расстояние от учебных досок до первого ряда учебных столов не соответствует санитарно-гигиеническим нормам (не менее 2,4 м.) в помещениях: № 44 (1,5 м.), № 49 (1,6 м.), № 13 (1,5 м.), № 19 (1,7 м.).

По помещениям института расположенным в 1 и 2 учебных корпусах.

Количество окон в помещениях от 1 до 4, все с двойными деревянными рамами за исключением помещений № 1205В, № 1006, № 2239Б, № 2239А, №1310, № 1310А, № 2106, № 1206А (1), № 1206А (2), № 2123, где окна пластиковые. Отсутствуют светопроемы в помещениях №1005, №2 176А. Ширина ленточного остекления от 1,05 до 2,10м., высота от 1,9 до 2,1 м.

Светопроемы учебных помещений оборудованы: занавески тюлевые светлые в помещении № 2119; светопроемы без защитных устройств в помещениях № 2176, № 1006, № 2239А, № 1310А, № 2112, № 2111 в остальных помещениях светопроемы оборудованы регулируемыми солнцезащитными жалюзи светлых тонов.

Отражающие поверхности: потолок, стены, мебель во всех помещениях светлых тонов, соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам. Загрязнённости отражающих поверхностей не выявлено. Выявлена

загрязнённость остекления светопроёмов в помещениях № 2176, № 1006, № 2111.

Естественная освещённость.

Коэффициент естественной освещённости (КЕО) соответствует санитарно-гигиеническим нормам (КЕО – 1,08% и выше) во всех помещениях за исключением: № 2108 (КЕО – 0,74%), № 2109 (КЕО – 0,93%), № 2176 (КЕО – 0,66%), № 2112 (КЕО – 0,68%), № 2114 (КЕО – 0,45%), аспирантской (КЕО – 0,37%), № 1005 (КЕО – 0%), № 2176А (КЕО – 0%). Причиной пониженной освещённости является недостаточная площадь светопроёмов, отсутствие светопроёмов в помещениях: № 1005, № 2176А. Проведенная оценка совмещенного освещения (естественное + искусственное) в вышеуказанных помещениях соответствует санитарно-гигиеническим нормативам.

Искусственная освещённость.

По результатам обследования установлено, что во всех помещениях используются светильники с молочными рассеивающими плафонами, с двумя лампами типа ЛБ по 40 Вт, за исключением помещений № 2117, № 2118, № 2123, № 2126, № 2125, где используются светильники с зеркальными параболическими решётками с четырьмя лампами типа ЛБ по 20 Вт и помещения № 1205В, где используются лампы накаливания по 60 В.

При измерении искусственной освещённости установлено соответствие показателей санитарно-гигиеническим нормам (при гигиеническом нормативе от 300 до 500 лк на поверхности стола пользователя ПЭВМ, не менее 400 лк на поверхности стола без ПЭВМ на учебных местах и не менее 300 лк на рабочих местах) в помещениях: № 2108, № 2176А, № 1006, № 1310, № 2114, № 2125, № 2126, № 1206А (1), (2). В ряде помещений освещённость на учебных и рабочих местах только частично не соответствует санитарным нормам. Так, в помещении № 2176 освещённость не соответствует нормативам на 3(левое), 4 УМ, № 2239Б на 2, 3 РМ, № 2123 на 2, 5, 9, 10, 11, 14, 15, 16 УМ, № 2239А на 1 РМ. Полностью не соответствует санитарным нормам освещённость в помещениях: № 2119 от 142 до 170 лк, № 2106 от 162 до 283 лк, № 2109 от 261 до 269 лк, № 1205В - 4 лк, № 1005 от 95 до 170 лк, № 1310А - 220 лк, № 2111 от 165 до 229 лк, № 2112 от 120 до 239 лк, № 2114А - 172 лк, № 2004 от 231 до 287 лк, № 2105 - 245 лк, № 2121 от 189 до 388 лк, № 2001 от 108 до 393 лк), № 2002 от 142 до 217 лк, № 2124 от 113 до 283 лк, аспирантская от 119 до 198 лк, № 2117 - 219 лк.

Причиной пониженной освещённости является недостаточное количество светильников в помещениях: № 2106 – 10, № 2001 – 10, № 2124 – 6, № 2105 – 5, № 2004 – 4, № 2119 – 4, № 2176 – 3, № 2112 – 3, № 2002 – 4, № 2123 – 4, аспирантская – 4, № 2109 – 2, № 2121 – 4, № 2117 – 1, № 2239А – 1, № 1310А – 1.

Несвоевременная замена перегоревших ламп выявлена в следующих помещениях: № 1205В (из 6 ламп перегоревших 4), № 2239А из 6 - 1, № 2239Б из 12 - 2, № 2111 из 22- 3, № 2004 из 16 -1, аспирантская из 8 – 1, № 2106 из 16 - 3, № 2109 из 6 - 1, № 2119 из 6 –1.Т

Требуется чистки осветительная арматура в помещениях: № 2176, № 1006.

Освещенность учебных досок при санитарно-гигиеническом нормативе не менее 500лк характеризуется как недостаточная в помещениях: № 2106 (163 лк), № 2176 (262 лк), № 1005 (125 лк), № 1310 (411 лк), № 1206 (342 лк), № 2111 (105 лк), № 2112 (65лк), № 2004 (186 лк), № 2121 (430 лк), № 2001 (388 лк), № 2002 (137 лк), № 2123 (68 лк), № 2124 (161 лк), № 2125 (165 лк).

Подсветка учебных досок с помощью дополнительно установленных светильников в помещениях отсутствует.

Не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам (справа от окна) расположение учебной доски в помещениях № 2112, № 2105 (расположена напротив окна), №2002, №2123 (расположена слева от окна). Расстояние от учебных досок до первого ряда учебных столов не соответствует санитарно-гигиеническим нормам (не менее 2,4 м.) в помещениях № 2176(1,3 м.), № 1005 (1,8 м.), № 2112 (1,4 м.), № 2111 (1,4 м.), № 2121 (1,6 м.), № 2004 (1,5 м.), № 2001 (0,97 м.).

С целью профилактики заболеваний органов зрения, необходимо рассмотреть возможность проведения неотложных мер по устранению имеющихся место недостатков.

По помещениям института расположенным в индустриально-педагогическом колледже.

По искусственной освещённости:

- провести замену перегоревших ламп в помещениях № 12, № 1, № 49, № 28, № 18, № 19, № 44, № 31, № 10;
- установить дополнительное количество светильников в помещениях № 44 (3), № 1 (2), № 19 (3), № 29 (1), № 28 (6), № 31 (1);
- для подсветки учебных досок установить дополнительное количество светильников (по 2) (светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3м. и на 0,6м. в сторону класса перед доской) в помещениях № 49, № 44, № 10, № 1, № 13, № 19, № 28;
- привести в соответствие с санитарными правилами расположение учебных досок (справа от окна) в помещении № 49, расстояние от учебных досок до первого ряда столов (не менее 2,4м.) в помещениях № 44, № 49, № 13, № 19.

По помещениям института расположенным в 1 и 2 учебных корпусах.

Естественная освещённость:

- оборудовать защитными устройствами светопроемы помещений № 2176, №1006, № 2239А, № 1310А, № 2112;
- провести чистку светопроемов в помещениях № 2176, № 1006, № 2111;
- работу в помещениях № 2108, № 2109, № 2176, № 2112, № 2114, № 1005, №2176А, аспирантской проводить только в условиях совмещённого освещения (естественное + искусственное).

Искусственная освещённость:

- установить дополнительное количество светильников в помещениях № 2106 – 10, № 2001 – 10, № 2124 – 6, № 2105 – 5, № 2119 – 4, № 2004 – 4, № 2176 – 3,

№2112 – 3, № 2002 – 4, № 2123 – 4, аспирантская – 4, № 2109 – 2, № 2121 – 4, №2117 – 1, № 2239А – 1, № 1310А – 1;

- провести замену перегоревших ламп в помещениях № 1205В, № 2239А, №2239Б, № 2111, № 2004, № 2106, № 2109, № 2119, аспирантской;

- провести чистку осветительной арматуры в помещениях № 2176, № 1006;

- для подсветки учебных досок установить дополнительное количество светильников (по 2) (светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3 м. и на 0,6 м. в сторону класса перед доской) в помещениях № 2106, № 2176, №1005, № 1310, № 1206, № 2111, № 2112, № 2004, № 2121, № 2001, № 2002, №2123, № 2124, № 2125;

- привести в соответствие с санитарными правилами расположение учебных досок (справа от окна) в помещениях № 2112, № 2123, № 2002, № 2105; расстояние от учебных досок до первого ряда столов (не менее 2,4 м.) в помещениях № 2176, № 1005, № 2112, № 2111, № 2121, № 2004, № 2001.

Выполнение перечисленных рекомендаций будет, безусловно, способствовать снижению риска заболеваний органов зрения среди педагогов и студентов. Практическая значимость проведенных исследований определяется и возможностью использования их при аттестации рабочих мест по условиям труда, что является необходимым лицензионным условием образовательной деятельности и способствует экономии значительных материальных средств за счет отказа от услуг сторонних организаций по проведению соответствующих инструментальных исследований.

## **ОЦЕНКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ФАКУЛЬТЕТЕ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ**

**Костина В.Н.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Одним из важнейших направлений университетской гигиены является оптимизация параметров неблагоприятных физических факторов в компьютерных классах. Соблюдение установленных санитарно-гигиенических нормативов в значительной степени снижает риски болезней органов зрения, непосредственно влияющие на успеваемость студентов и работоспособность педагога. Это определило актуальность проведения исследований по эколого-гигиенической оценке физических факторов.

В ходе исследований, проведенных в компьютерных классах №15309, №3201 факультета экономики и управления, в соответствии с приказом ректора № 318 от 12.10.05г. «О регламентации производственного контроля на учебных и рабочих местах, оснащенных компьютерами и эколого-гигиенической паспортизации компьютерных классов», выполнены измерения уровней электромагнитных излучений (ЭМИ), освещенности в помещениях факультета.

Коэффициент естественной освещенности (КЕО) соответствует санитарно-гигиеническим нормам (КЕО – 1,08% и выше) в обоих компьютерных классах: № 3201 (КЕО – 2,58%), №15309 (КЕО – 1,36%).

При измерении искусственной освещенности установлено несоответствие показателей санитарно-гигиеническим нормам (при гигиеническом нормативе от 300 до 500 лк на поверхности стола пользователя ПЭВМ и не менее 400 лк на поверхности стола без пользования ПЭВМ ) на всех 16 учебных местах в компьютерном классе №15309 (от 107 до 255 лк). Причиной низкой освещенности в классе является несвоевременная замена перегоревших ламп (из 24 ламп перегоревших 12 или 50%). В компьютерном классе №3201 освещенность не соответствует гигиеническим нормативам на 7, 8, 10, 11, 12 местах (от 152 до 385 лк). Причиной пониженной освещенности в классе является недостаточное количество светильников (2). Освещённость учебных досок, при гигиеническом нормативе 500 лк, характеризуется как недостаточная в компьютерном классе №15309 (166 лк), № 3201 (278 лк), подсветка досок в классах отсутствует. Расстояние от учебных досок до первого ряда учебных столов не соответствует нормативам (не менее 2,4 м.) в компьютерном классе №15309 (1,73 м.).

Важной мерой профилактики нарушений опорно-двигательного аппарата у пользователей ПЭВМ является оборудование рабочих мест правильно подобранной мебелью. Мебель компьютерного класса не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам: столы имеют одну рабочую поверхность для ПЭВМ и клавиатуры, не регулируются по высоте, стулья не подъёмно-поворотные, сиденья и спинки не регулируются по высоте и углам наклона, отсутствуют подлокотники, что создаёт определённые условия для напряжения опорно-двигательного аппарата и может привести к различным

заболеваниям (пояснично-крестцовый радикулит, искривление позвоночника и т.д.) у пользователей ПЭВМ.

При инструментальных исследованиях ЭМИ в компьютерном классе №3201 (6 учебных и 1 рабочее место) установлено, что уровни ЭМИ во всех частотных диапазонах не превышают ПДУ, что полностью исключает риски здоровью пользователей ПЭВМ. По данным экспрессной гигиенической диагностики заземление эффективное и имеется во всех электророзетках используемых для подключения компьютерной техники.

В компьютерном классе №15309 (6 учебных и 1 рабочее место с ПЭВМ) на 4 учебном месте установлено превышение предельно-допустимых уровней: по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне до 6,5 раза (169 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м); по плотности магнитного потока в низкочастотном диапазоне до 2,9 раз (730 нТл при гигиеническом нормативе  $\leq 250$  нТл). Причиной является использование двухпроводного удлинителя. Экспериментальная замена его на сетевой фильтр привела к полной нормализации электромагнитной обстановки. Вместе с тем, по данным экспрессной гигиенической диагностики отсутствует заземление в электророзетке 7, что может привести к повышенным уровням излучений при ее использовании.

Рекомендации:

1. Исключить использование двухпроводного удлинителя при подключении в электрическую сеть.
2. Выполнить заземление в электророзетке №7.
3. Установить дополнительное количество светильников (2) в компьютерном классе №3201.
4. Своевременно проводить замену перегоревших ламп.
5. Для подсветки учебных досок установить дополнительное количество светильников (2), (светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3м. и на 0,6м. в сторону класса перед доской).
6. Привести в соответствие с санитарными нормами ( $\geq 2,4$  м.) расстояние от учебной доски до первого ряда учебных столов в компьютерном классе №15309.

Выполнение перечисленных рекомендаций будет способствовать снижению риска различных заболеваний, а также повышение резервов адаптации и функционального состояния среди педагогов и студентов.



# ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПРЕССНОЙ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИЧИН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ

**Конюхов А.В.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Проведение экспрессной гигиенической диагностики причин имеет важное значение в производственном контроле электромагнитной обстановки, так как позволяет принимать немедленные меры по устранению вредного влияния на здоровье, с другой стороны экономит значительные средства за счет более целенаправленного использования арбитражных исследований.

Проведенный анализ по итогам работы санитарно-гигиенической лаборатории за 2009 год по экспресс-диагностике показал (табл. 1), что различные нарушения и дефекты в системе заземления продолжают оставаться серьезной проблемой обусловившей повышенные уровни излучения при пользовании 12,5% электророзеток в компьютерных классах университета, 26,1% электророзеток в учебных аудиториях, 37,7% - других рабочих кабинетах. В целом по университету 23,8% проверенных электроточек.

Таблица 1. Результаты исследований экспрессной гигиенической диагностики электророзеток в подразделениях ОГУ

Структурное подразделение	Всего	Нестандартных					
		3-х контактных		2-х контактных		обесточены	
		абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
<b>КЭБ</b> (к.кл.)	176	0	0	4	2,3	0	0
<b>ГГФ</b> (к.кл.)	45	1	2,2	4	8,9	0	0
<b>УСИТО</b> (к.кл.)	223	0	0	1	0,4	0	0
<b>ФПП</b> (к.кл.)	56	3	5,4	0	0	2	3,6
<b>АСФ</b> (к.кл.)	138	0	0	22	15,9	0	0
<b>АКИ</b> (к.кл.)	224	36	16,1	65	29,0	13	5,8
<b>ЦИТ</b> (к.кл.)	186	0	0	0	0	0	0
<b>ФЭФ</b> (к.кл.)	86	24	27,9	1	1,2	0	0
<b>ФЭУ</b> (к.кл.)	105	5	4,8	1	0,9	14	13,3
<b>ФизФ</b> (к.кл.)	59	1	1,7	0	0	0	0
<b>ФЖ</b> (к.кл.)	11	0	0	0	0	1	9,1
<b>МФ</b> (к.кл.)	107	12	11,2	6	5,6	1	0,9
<b>ЭЭФ</b> (к.кл.)	16	0	0	0	0	0	0
<b>ФИТ</b> (к.кл.)	43	16	37,2	0	0	1	2,3
<b>ЮФ</b> (к.кл.)	72	4	5,5	3	4,2	0	0
<b>ФГСН</b> (к.кл.)	23	1	4,3	0	0	0	0
<b>НБ</b> (чит.зал.)	169	8	4,7	0	0	0	0
<b>Итого</b> (к.кл.)	<b>1739</b>	<b>111</b>	<b>6,4</b>	<b>107</b>	<b>6,1</b>	<b>32</b>	<b>1,8</b>

<b>ФЭУ</b> (уч.ауд.)	109	11	10,1	6	5,5	12	11,0
<b>ФЭФ</b> (уч.ауд.)	30	3	10,0	2	6,7	2	6,7
<b>ФЖ</b> (уч.ауд.)	15	0	0	0	0	0	0
<b>МФ</b> (уч.ауд.)	55	2	3,6	10	18,2	0	0
<b>ЮФ</b> (уч.ауд.)	30	8	26,7	14	46,7	0	0
<b>ФГСН</b> (уч.ауд.)	77	13	16,9	48	62,3	1	1,3
<b>АКИ</b> (уч.ауд.)	119	10	8,4	42	35,3	9	7,6
<b>ФизФ</b> (уч.ауд.)	94	0	0	0	0	0	0
<b>АСФ</b> (уч.ауд.)	239	28	11,7	19	7,9	4	1,7
<b>Итого (уч.ауд.)</b>	<b>768</b>	<b>75</b>	<b>9,8</b>	<b>141</b>	<b>18,3</b>	<b>28</b>	<b>3,6</b>
<b>ЦСУЗ</b> (р.каб.)	12	0	0	0	0	0	0
<b>КЭБ</b> (р.каб.)	22	4	18,2	3	13,6	0	0
<b>ЦИТ</b> (р.каб.)	209	42	20,1	5	2,4	1	0,5
<b>ФЭУ</b> (р.каб.)	101	38	37,6	19	18,8	0	0
<b>ФЭФ</b> (р.каб.)	82	43	52,4	4	4,9	1	1,2
<b>ФЖ</b> (р.каб.)	23	0	0	0	0	0	0
<b>МФ</b> (р.каб.)	87	24	27,6	12	13,8	1	1,1
<b>ЮФ</b> (р.каб.)	96	31	32,3	27	28,1	3	3,1
<b>ФГСН</b> (р.каб.)	122	52	42,6	23	18,8	0	0
<b>АКИ</b> (р.каб.)	129	41	31,8	23	17,8	5	3,9
<b>Физ.Ф</b> (р.каб.)	16	0	0	0	0	0	0
<b>АСФ</b> (р.каб.)	252	27	10,7	25	9,9	15	5,9
<b>МСЧ</b> (р.каб.)	14	0	0	0	0	2	14,3
<b>Планово-экономический отдел</b> (р.каб.)	11	0	0	0	0	0	0
<b>Итого (р.каб.)</b>	<b>1176</b>	<b>302</b>	<b>25,7</b>	<b>141</b>	<b>12,0</b>	<b>28</b>	<b>2,4</b>
<b>Итого:</b>	<b>3683</b>	<b>488</b>	<b>13,2</b>	<b>389</b>	<b>10,6</b>	<b>88</b>	<b>2,4</b>

Принципиально важно, что более 50% нарушений устранено уже в ходе проверок и измерений. Тем не менее, становится все более очевидным, что проблема находится в сфере технических условий и безопасности, а значит необходимо привлечение служб охраны труда к ее решению.

## **ПРОБЛЕМЫ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ГИГИЕНЫ НА АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМ ФАКУЛЬТЕТЕ**

**Вакулюк В.М., Колюхов А.В.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Одним из важнейших направлений университетской гигиены является соблюдение оптимальных параметров искусственной и естественной освещенности рабочих мест, что в значительной степени определяет риски болезней органов зрения, а также качественные характеристики образовательного процесса, как интегрированной системы, непосредственно влияющие на успешное освоение учебных планов и программ и в конечном итоге на успеваемость студентов и работоспособность педагога. Изложенное определило актуальность исследований по эколого-гигиенической оценке искусственной и естественной освещенности. Исследования проведены на основании приказа ректора № 387 от 16.12.05г. «Об организации производственного контроля за учебными корпусами, общежитиями и другими коммунальными объектами ОГУ» и в соответствии с требованиями СНиП «Естественное и искусственное освещение», СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий», в период с 10.09 - по 14.10.2009г. проведена плановая проверка освещенности 97 помещений архитектурно-строительного факультета с проведением комплекса необходимых инструментальных исследований. В результате исследования установлено:

Количество окон в помещениях от 1 до 3-х, все с двойными деревянными рамами за исключением помещений № 3229, № 3249, № 3248А, № 3248Б, №3127, № 3130А, № 3126, № 3145А, №3145Б, №3145В, №3145Г, где рамы пластиковые и помещений №8213, №8308, №8207А, №8209, №8109А, №8109Б, №8204, №8306, №8108, №8108А, №8306А, №8305А, №8305Б, №8209А, №8206, №8204, №8310, №8310А, где рамы алюминиевые. Отсутствуют светопроемы в помещении №8210. Ширина ленточного остекления светопроемов от 0,87 до 2,5 м., высота от 0,67 до 2,1 м.

Светопроемы учебных помещений оборудованы: занавески тюлевые светлые в помещении №4504К, №4501Ш, №3005, №3003, №3402, №2116, №3204, №3002, №3132, №3131, №3129А, №3015, №3136А, №3136, №8213, №8207А, №8207Б, №8109А, №8109Б, №8104, №8308, №8304, №8108, №8108А, №8310; шторы светлые в помещениях №4404, №4402А, №4402Б, №3014, №3134, №3129; шторы плотные темные в помещениях №3403, №3133, №3016, №2113, №8209, №8106; светопроемы без защитных устройств в помещениях № 3401, № 3008, № 3229, № 170821, № 2033, № 2031, №2034, №3012, №3001, №3404, №3007, №3010А, №4501, №3145А, №3145Б, №3145В, №3145Г, №8004, №8204, №8306, №8210, №8306А, №8204Л, №8310А, в остальных помещениях светопроемы оборудованы регулируемыми солнцезащитными жалюзи светлых тонов.

Отражающие поверхности: потолок, стены, мебель во всех помещениях светлых тонов, соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам. Загрязнённости отражающих поверхностей не выявлено. Выявлена загрязнённость остекления светопроёмов в помещениях № 2034, № 3001, № 3008.

#### Естественная освещённость.

Коэффициент естественной освещённости (КЕО) соответствует санитарно-гигиеническим нормам (КЕО – 1,08% и выше) во всех помещениях за исключением: № 3008 (КЕО – 0,12%), № 3002 (КЕО – 0,69%), № 3129А (КЕО – 0,94%), № 2113 (КЕО – 0,18%), № 3130А (КЕО – 0,54%), 3134А (КЕО – 0,31%), № 3135Б (КЕО – 0,64%), № 3135 (КЕО – 0,48%), №3007 (КЕО – 0,26%), №3010А (КЕО – 0), №3145Г (КЕО – 0,21%), №3145В (КЕО – 0,25%), №3145Б (КЕО – 0,64%), №3145А (КЕО – 0,20%), №3136 (КЕО – 0,17%), №3136А (КЕО – 0,09%), №170821 (КЕО – 0,92%), №3033 (КЕО – 0,04%), №2031 (КЕО – 0,04%), №2034 (КЕО – 0%), №4404 (КЕО – 0,82%), №3013 (КЕО – 0,27%), №3012 (КЕО – 0,07%), №3005 (КЕО – 0,77%), №3003 (КЕО – 0,67%), №8305А (КЕО – 0,73%), №8305Б (КЕО – 0,48%), №8108А (КЕО – 0,70%), №8108Л (КЕО – 0,56%), №8108 (КЕО – 0,90%), №8210 (КЕО – 0%), №8304 (КЕО – 0,90%) (, №8306 (КЕО – 0,76%). Причиной пониженной освещённости является недостаточная площадь светопроёмов, отсутствие светопроёмов в помещении №8210. Проведенная оценка совмещенного освещения (естественное + искусственное) в вышеуказанных помещениях соответствует санитарно-гигиеническим нормативам.

#### Искусственная освещённость.

По результатам обследования установлено, что во всех помещениях факультета используются светильники с молочными рассеивающими плафонами с двумя лампами типа ЛБ по 40 Вт, за исключением помещений № 3403, № 3134, № 3229, № 3249, № 3248А, №3248Б, №1610А, №1610Б, №170816, №170810, №170821, №170814, №2033, №3135, №3010А, №3136, №3136А, №8305А, где используются светильники с зеркальными параболическими решётками с четырьмя лампами типа ЛБ по 20 Вт и помещений №4501Ш, №4504К, №8104, офортная мастерская №1, где используются лампы накаливания.

При измерении искусственной освещённости установлено соответствие показателей санитарно-гигиеническим нормам (при гигиеническом нормативе от 300 до 500 лк на поверхности стола пользователя ПЭВМ, не менее 400 лк на поверхности стола на учебных местах без ПЭВМ, не менее 300 лк на рабочих местах без ПЭВМ, не менее 500 лк в кабинетах технического черчения и рисования) в помещениях: № 3001, № 3229, № 3249, № 3248А, № 3248Б, № 1610Б, № 3433, № 3016, №3132, №3127, №3128, №3007, №3010А, №3130, №3145В, №3145А, №2031, №2034, №3135, №8109А, №8308, №8108. В ряде помещений освещённость на учебных (УМ) и рабочих местах (РМ) только частично соответствует санитарным нормам. Так, в помещении № 3401 освещённость соответствует нормативам на 10(левое), 12, 13 УМ , 26, 27 РМ , № 3403А на 4 РМ, № 3403 на 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 УМ, № 3008 с 1 по 16 УМ,

№3134 на 1, 2 (левое), 3 (левое), 4, с 6 по 13 УМ, 15 РМ, №3133 на 2 (левое), 3 (левое), 13 (левое), с 14 по 20 УМ, №1610А на 7, 8, 9, 10, 11 (правое) УМ, №3204 на 4 (правое), 5, 6 УМ, №3129 на 3, 4 (левое), с 5 по 9 УМ, №3131 на 1 РМ, №3134А на 3, 4 РМ, №3002 на 1 РМ, №3136А на 1, 2, 3 РМ, №3136 с 1 по 8 УМ, №170816 на 1 (левое), 4 (левое), с 5 по 8, 12 УМ, №4501 на 10 (левое), 11, 12, 13 (правое) УМ, №3404 на 2, 3, 5 (левые), 8, 9 (правое), с 10 по 20 УМ, №170815 на 4, 5, 7, 8, 12 УМ, 13, 14, 15 РМ, №170814 на 2, 7, 8 РМ, №2033 на 3, 4, 5 РМ, №4402А на 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11 УМ, №3004 на 8, 9 УМ, 22 РМ, №3013 на 2, 3 УМ, №3005 на 3, 4, 5 (левое) РМ, №3413 на 17, 28 (правое) УМ, 29, 30 РМ, №8213 в точке 4, №8004 на 2 (правое), 3, 4, 5 (правое), 6, 7, 8 УМ, №8305А на 1, 2, 3, 10, 11, 12 УМ, №8306А на 2, 3, 8, 9 УМ, №8306Л на 2 РМ, №8310 на 3, 4, 5, 6, 7 (левое), 8 (правое), 9, 10, 11, 12 УМ, №8306 на 1, 2, с 8 по 12 УМ. Полностью не соответствует санитарным нормам освещённость в помещениях: № 3129А от 78 до 107 лк, № 2113 от 217 до 330 лк, № 3128А от 100 до 172 лк, № 3130А от 130 до 288 лк, № 3126 от 120 до 186 лк, № 3135Б от 130 до 223 лк, № 3135 - 241, 259 лк, № 3418 от 144 до 280 лк, № 3402 - 256 лк, № 3414 от 127 до 225 лк, № 2116 - 137 лк, № 3204А от 168 до 274 лк, № 3206А – 214, 89 лк, № 3432 от 192 до 254 лк, №3145Г (113 лк), №3145Б от 225 до 389 лк, №170810 от 244 до 395 лк, №170821 от 120 до 278 лк, №4504К от 40 до 78 лк, №4501Ш от 48 до 52 лк, №4404 от 117 до 235 лк, №3014 от 110 до 293 лк, №3012 (179 лк), №8104 от 29 до 112 лк, №8109Б от 101 до 213 лк, №8209 от 249 до 436 лк, №8207А от 312 до 463 лк, №8207Б от 79 до 169 лк, №8209А – 109, 143 лк, №8305Б – 171 лк, №8108А от 253 до 367 лк, №8108Л от 103 до 170 лк, №8106 – 161, 229 лк, №8210 – 55 лк, №8304 от 160 до 270 лк, №8204Л от 42 до 60 лк, №8310А от 173 до 260 лк, №8204 от 47 до 365 лк, офортная мастерская №1 от 0 до 25 лк, офортная мастерская №2 от 296 до 362 лк.

Причинами пониженной освещенности являются:

- недостаточное количество светильников в помещениях: №170821 – 8, № 2116 – 8, № 3129А – 7, № 2113 – 7, №4404 – 6, № 170810 – 6, № 170816 – 4, № 4501 – 4, № 170815 – 3, №2033 – 3, № 170816 - 3, №3130А – 2, №3403 – 2, №3418 – 2, № 3128А – 2, № 3134А – 2, № 3126 – 2, № 3135 – 2, по 1 светильнику в помещениях №3414, №3204А, №3206А, №3432, №3002, №3135Б, №3003, №3012, №3013, №4402Б, №4402А, №3402, №8109Б – 4, №8306 – 3, №8207Б – 2, №8204Л – 2, №8106 – 2, офортная мастерская №2 – 3, №8304 – 2, №8108А – 1, №8108Б – 1, №8108Л – 1, №8104 – 3, офортная мастерская №1 – 5;

- несвоевременная замена перегоревших ламп в помещениях: № 3403 (из 36 ламп перегоревших 14), № 3136 из 60 - 14, № 170814 из 48 - 12, № 3014 из 32- 12, № 3145В из 24 -10, №3413 из 36 – 9, № 2033 из 24 - 8, №3004 из 30 - 6, № 3401 из 30 – 6, №3418 из 18 – 6, №3003 из 8 – 5, №3404 из 36 – 5, №3133 из 25 – 4, №1610А из 24 – 4, №2113 из 12 – 4, №3130 из 24 – 4, №3145А из 24 – 4, №3145Б из 24 – 4, №3145Г из 24 – 4, №3136А из 16 – 4, №3008 из 24 – 3, №3134 из 18 – 3, №3129А из 6 – 3, №3126 из 8 – 3, №3135Б из 8 – 3, №170810 из 84 - 2, №170815 из 48 - 2, №3012 из 8 – 2, №3001 из 16 – 2, №2039 из 24 – 2, №3130А из 8 – 2, №3132 из 18 – 2, №3128А из 8 – 2, №4504К из 6 – 1, №3005 из 8 – 1, №3403А из 8 – 1, №3402 из 8 – 1, №3414 из 8 - 1 , №3432 из 8 – 1, №3131 из 8 –

1, №3128 из 30 – 1, №3007 из 19 – 1, №8210 из 34 – 16, №8207А из 28 – 8, №8108 из 30 – 8, №8204 из 30 – 7, №8306 из 12 – 7, №8310 из 31 – 6, №8209 из 28 – 6, №8109Б из 12 – 5, №8004 из 20 – 5, №8310А из 8 – 4, №8207Б из 6 – 3, №8108Л из 8 – 3, №8306 из 36 – 3, №8209А из 4 – 2, №8304 из 6 – 1, №8108А из 8 – 1, №8308 из 20 – 1.

Освещенность учебных досок при санитарно-гигиеническом нормативе не менее 500лк характеризуется как недостаточная в помещениях: № 3401 (224 лк), № 3418 (189 лк), № 3008 (155 лк), № 1610А (134 лк), № 3204 (238 лк), № 3016 (330 лк), № 3129 (222 лк), № 2113 (192 лк), № 3130 (320 лк), № 3128(300 лк), №3145Б (201 лк), №3136 (139 лк), №170816 (190 лк), №170810 (154 лк), №4501 (223 лк), №3434 (332 лк), №170815 (148 лк), №2031 (405 лк), №2034 (403 лк), №4402А (186 лк), №3014 (385 лк), №3004 (368 лк), №3013 (253 лк), №3413 (313 лк), №8209 (269 лк), №8308 (469 лк), №8004 (178 лк), №8305А (163 лк), №8310 (207 лк), №8306 (282 лк), №8204 (100 лк).

Подсветка учебных досок с помощью дополнительно установленных светильников имеется только в помещениях №3134, №3133, №3007, №3010А, №8305А, №8310. Не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам (справа от окна) расположение учебной доски в помещениях № 3013, № 1610А, №2113, №3145Б, №8108, №8305А, №8306 (расположена против окна), №2031, №4402А, №3016, №3130, №4501 (расположена слева от окна). Расстояние от учебных досок до первого ряда учебных столов не соответствует санитарно-гигиеническим нормам (не менее 2,4 м.) в помещениях № 170816 (1,6 м.), № 170815 (1,75 м.), № 2031 (0,6 м.), № 2034 (1,15 м.), № 4402А (1,6 м.), № 3014 (1,75 м.), № 3004 (1,7 м.), №3013 (1,3 м.), №3008 (1,5 м.), №3134 (1,9 м.), №3204 (1,8 м.), №3016 (0,5 м.), №3129 (1,8 м.), №8204 (0,5 м.).

С целью безусловного выполнения приказов ректора и требований нормативных документов по предупреждению опасных для здоровья последствий, целесообразно проведение мероприятий по устранению имеющихся место недостатков.

#### Естественная освещённость:

- оборудовать защитными устройствами светопрёмы помещений № 3401, №3008, № 3229, № 170821, № 2033, №2031, №2034, №3012, №3001, №3404, №3007, №3010А, №4501, №3145А, №3145Б, №3145В, №3145Г, №8004, №8204, №8306, №8210, №8306А, №8504Л, №8310А;

- провести чистку светопрёмов в помещениях № 2034, № 3001, № 3008;

- работу в помещениях №3008, №3002, №3129А, №2113, №3130А, №3134А, №3135Б, №3135, №3007, №3010А, №3145Г, №3145В, №3145Б, №3136А, №170821, №3033, №2031, №2034, №4404, №3013, №3012, №3005, №3003, №8305А, №8305Б, №8108А, №8108Л, №8108, №8210, №8304, №8306 проводить только в условиях совмещённого освещения (естественное + искусственное).

#### Искусственная освещённость:

- установить дополнительное количество светильников в помещениях №170821 – 8, № 2116 – 8, № 3129А – 7, №2113 – 7, № 4404 – 6, № 170810– 6, №

170816 – 4, №4501 – 4, № 170815 – 3, № 2033 – 3, 3130А – 2, № 3403 – 2, № 3418 – 2, №3128А – 2, № 3134А – 2, № 3126 – 2, №3135 – 2, по 1 светильнику в помещениях №3414, №3204А, №3206А, №3432, №3002, №3135Б, №3003, №3012, №3013, №4402Б, №4402А, №8109Б – 4, №8306 – 3, №8207Б – 2, №8204Л – 2, №8106 – 2, офортная мастерская №2 – 3, №8304 – 2, №8108А – 1, №8108Б – 1, №8108Л – 1, №8104 – 3, офортная мастерская №1 – 5;

- провести замену светильников с лампами накаливания на светильники с молочными рассеивающими плафонами в помещениях №4501Ш, №4504К, №8104, офортная мастерская №1;

- провести замену перегоревших ламп в помещениях № 3403, № 3136, №170814, № 3014, № 3145В, № 3413, № 2033, № 3004, №3401, №3418, №3133, №1610А, №2113, №3145А, №3145Б, №3145Г, №3136А №3008, №3129А, №3126, №3135Б, №170810, №170815, №3012, №3001, №3132, №3128А, №3130, №4504К, №3005, №3403А, №3402, №3414, №3432, №3131, №3404, №3003, №3130А, №3128, №3007, №8210, №8207А, №8108, №8204, №8306, №8310, №8209, №8109Б, №8004, №3310А, №8207Б, №8108Л, №8306, №8209А, №8304, №8108А, №8308;

- для подсветки учебных досок установить дополнительное количество светильников (по 2) (светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3 м. и на 0,6 м. в сторону класса перед доской) в помещениях № 3401, № 3418, №3008, № 1610А, № 3204, № 3016, № 3129, № 2113, № 3130, № 3128, № 3145Б, №3136, № 170816, № 170810, №4501, №3434, №170815, №2031, №2034, №4402А, №3014, №3004, №3013, №3413, №8209, №8308, №8004, №8306, №8204;

- привести в соответствие с санитарными правилами расположение учебных досок (справа от окна) в помещениях № 3013, № 1610А, № 2113, № 3145Б, №8108, №8305А, №8306, №2031, №4402А, №3016, №3130, №4501; расстояние от учебных досок до первого ряда столов (не менее 2,4 м.) в помещениях № 170816, № 170815, № 2031, № 2034, № 4402А, № 3014, № 3004, №3013, №3008, №3134, №3204, №3016, №3129, №8204.

Выполнение перечисленных рекомендаций будет, безусловно, способствовать снижению риска заболеваний органов зрения среди педагогов и студентов. Практическая значимость проведенных исследований определяется и возможностью использования их при аттестации рабочих мест по условиям труда, что является необходимым лицензионным условием образовательной деятельности и способствует экономии значительных материальных средств за счет отказа от услуг сторонних организаций по проведению соответствующих инструментальных исследований.

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ЦЕПЕЙ МАРКОВА

Юдина Н.М., Батрова Р.Г., Захаров В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Основной задачей функционирования любого лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) является оказание своевременной и квалифицированной медицинской помощи населению. От состояния здоровья населения зависит социальная и экономическая обстановка как в стране в целом, так и в Оренбургской области в частности, поэтому важно своевременно реагировать на малейшие изменения общего уровня здоровья населения в худшую сторону, чтобы с помощью оперативного проведения лечебно-профилактических мероприятий изменить складывающуюся тенденцию к лучшему.

Для своевременного проведения лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий необходимо прогнозировать состояние здоровья населения в будущем, на определенную дату и период вперед. Такой прогноз можно осуществить на основе статистических данных об обслуживании пациентов, оказании им медицинской помощи и своевременной диагностики заболеваний.

Существует множество экономико-математических методов, используемых для решения экономико-информационных задач предприятий и учреждений, которые можно применить и для решения экономико-информационных задач учреждений сферы здравоохранения. Одним из таких методов являются цепи Маркова (Марковские цепи), которые наряду с другими видами математических моделей также занимают вполне достойное место. Для Марковских цепей хорошо разработан математический аппарат, позволяющий решать многие практические задачи. С помощью Марковских цепей можно точно или приближенно описать поведение достаточно сложных систем.

В состоянии здоровья пациента ЛПУ можно выделить конкретные дискретные состояния, в которых может находиться пациент. Хранящаяся в ЛПУ статистическая информация позволяет в полном объеме получить все необходимые для прогнозирования с использованием механизма Марковских цепей данные состояния здоровья пациента.

Основное отличие данного метода прогнозирования от других состоит в приемах анализа и обработки статистических данных и построении матрицы переходных вероятностей, используемой для осуществления прогноза.

Поскольку система (пациент) может пребывать в одном из  $n$  состояний, то для каждого момента времени  $t$  необходимо задать  $n^2$  вероятностей перехода  $P_{ij}$ , которые удобно представить в виде матрицы (1):



$$\|P_{ij}\| = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{i1} & P_{i2} & \dots & P_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nn} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

где  $P_{ij}$  – вероятность перехода за один шаг из состояния  $S_i$  в состояние  $S_j$ ;

$P_{ii}$  – вероятность задержки системы в состоянии  $S_i$ .

Исходными данными для решения задачи прогнозирования состояния здоровья пациентов являются:

- данные о дискретных состояниях здоровья пациента;
- статистические данные об обращениях пациентов в ЛПУ за медицинской помощью.

Статистические данные, включающие в себя данные о частоте обращений пациентов в ЛПУ и продолжительности их лечения, а также об установленном диагнозе, характере протекания и исходе заболевания формируются на основе талонов амбулаторных пациентов. Для прогнозирования состояния здоровья анализируются статистические данные за месяц.

Для реализации задачи прогнозирования состояния здоровья были выделены следующие дискретные состояния здоровья пациента, в которых он может находиться в конкретный момент времени:

$S_1$  – пациент здоров (З);

$S_2$  – пациент болен, заболевание протекает без осложнений (Б);

$S_3$  – пациент болен, заболевание протекает с осложнениями (О);

$S_4$  – пациент умер (У).

Если система (пациент) находится в состоянии  $S_1$  (состояние здоров), на следующем шаге она может либо по-прежнему находиться в состоянии  $S_1$ , либо оказаться в состоянии  $S_2$  (болен, заболевание протекает без осложнений), либо перейти в состояние  $S_4$  (умер). При этом состояние  $S_4$  является поглощающим состоянием, переход из которого в другие состояния системы невозможен. Находясь в состоянии  $S_2$ , на следующем шаге система может снова вернуться в состояние  $S_1$ , перейти с состояние  $S_3$  (болен, заболевание протекает с осложнениями), попасть в поглощающее состояние  $S_4$  либо продолжить находиться в состоянии  $S_2$ . Из состояния  $S_3$  система может снова вернуться в состояние  $S_2$ , задержаться в состоянии  $S_3$  либо перейти в состояние  $S_4$ . Переход системы из состояния  $S_1$  в состояние  $S_3$  и переход из состояния  $S_3$  в  $S_1$  невозможен.

Для проведения прогнозирования состояния здоровья пациентов с помощью цепей Маркова из общего количества пациентов ММУЗ ГКБСМП №1 г. Оренбурга были отобраны такие (14 пациентов), которым после

обращения в лечебно-профилактическое учреждение в результате обследования в соответствие с международной классификацией болезней МКБ10 был поставлен диагноз «I50.0» – «Застойная сердечная недостаточность. Болезнь сердца застойного характера. Правожелудочковая недостаточность».

В качестве исходных данных для проведения прогноза состояния здоровья были взяты статистические данные об обращениях пациентов в лечебно-профилактическое учреждение за медицинской помощью и данные о состоянии здоровья, выделенные на основе талонов амбулаторного пациента, в течение апреля 2009г. Дата, на которую осуществлялся прогноз состояния здоровья пациентов, – 01.06.2009 г.

На основании данных о состоянии здоровья пациентов была построена таблица переходов состояний пациентов в выделенные состояния  $S_1 - S_4$ . Данные о переходах в выделенные состояния представлены в таблице 1, где З – пациент здоров, Б – болен без осложнений, О – болен с осложнениями, У – пациент умер.

Таблица 1 – Переходы анализируемых пациентов в выделенные состояния

Пациенты	Шаги (дни анализируемого периода – апрель 2009г.)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	З	З	З	З	З	З	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б
2	О	О	О	О	О	О	О	О	О	Б	Б	Б	Б	Б	Б
3	Б	Б	Б	Б	Б	О	О	О	О	О	О	О	О	Б	Б
4	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	З
5	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
6	З	З	З	З	З	Б	Б	Б	Б	Б	О	О	О	О	О
7	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	З	З	З	З	З	З	З	З
8	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	О	О	О	О	О
9	О	О	О	О	О	Б	Б	Б	Б	Б	Б	О	О	О	О
10	З	З	З	З	З	З	З	З	З	Б	Б	Б	Б	Б	Б
11	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
12	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О
13	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
14	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З

Продолжение таблицы 1

Пациенты	Шаги (дни анализируемого периода –апрель 2009г.)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	З	З	З	З	З
2	Б	Б	Б	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
3	Б	Б	Б	Б	Б	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З

Продолжение таблицы 1

4	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	Б	Б	Б
5	З	З	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б
6	О	О	О	О	Б	Б	Б	Б	Б	Б	З	З	З	З	З	З
7	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
8	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	У	У	У	У	У	У
9	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
10	Б	Б	Б	Б	Б	З	З	З	З	З	З	З	З	З	Б	Б
11	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	З	З
12	О	О	О	О	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У
13	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	Б	Б	Б	Б
14	З	З	З	З	З	З	З	З	З	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б

Состояния пациентов (объектов) в первый день анализа дают информацию о первоначальном распределении их по состояниям. По данным таблицы 1 можно сделать вывод, что семь объектов в начальный момент анализа были здоровы (находились в состоянии З), четыре объекта были больны (находились в состоянии Б), а три объекта были больны, заболевание протекало с осложнениями (находились в состоянии О).

На основе полученных частот можно найти начальный вектор вероятностей  $P(0)$ . На основе значений частот можно выразить частоту события, которую принимают за вероятность события. Чтобы найти частоту события, необходимо количество объектов, находящихся на начальный момент времени в каждом из состояний, разделить на общее количество объектов (пациентов):

$$P(S_i) = \frac{K_i}{N}, \quad (2)$$

где  $P(S_i)$  – вероятность события  $S_i$ ;

$K_i$  – количество объектов, находящихся в состоянии  $S_i$ ;

$N$  – общее количество объектов.

Вероятность того, что в начальный момент времени объект находится в состоянии  $S_1$ , равна  $P(S_1)=0,5$ ; вероятность того, что в начальный момент объект находится в состоянии  $S_2$  равна  $P(S_2)=0,2857$ ; вероятность того, что в начальный момент объект находится в состоянии  $S_3$  равна  $P(S_3)=0,2143$ ; вероятность того, что в начальный момент объект находится в состоянии  $S_4$  равна  $P(S_4)=0$ . Эти вероятности рассчитаны по формуле (2). И тогда начальный вектор вероятностей  $P(0)$  будет определяться по формуле:

$$P(0) = \{ P(S_1), P(S_2), P(S_3), P(S_4) \}, \quad (3)$$

где  $P(S_1)$  – вероятность нахождения в первом состоянии (З);

$P(S_2)$  – вероятность нахождения во втором состоянии (Б);

$P(S_3)$  – вероятность нахождения в третьем состоянии (O);

$P(S_4)$  – вероятность нахождения в четвертом состоянии (У).

Таким образом, начальный вектор вероятностей  $P(0)$  по формуле (3) будет иметь вид:

$$P(0) = (0,5; 0,2857; 0,2143; 0).$$

Подсчитав частоту переходов первого объекта (пациента) из каждого состояния в каждое состояние, можно построить матрицу частот переходов первого объекта между выделенными состояниями, где на пересечении  $i$ -строки и  $j$ -столбца будет находиться частота перехода объекта из  $i$ -го состояния в  $j$ -е. Матрица частот переходов первого объекта представлена в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Матрица частот переходов первого пациента

Состояние	S1	S2	S3	S4
S1	9	1	0	0
S2	1	18	0	0
S3	0	0	0	0
S4	0	0	0	0

Аналогично строятся матрицы частот переходов остальных пациентов, а потом значения соответствующих ячеек всех построенных матриц суммируются, в результате чего получается матрица  $N_{ij}$  частот переходов анализируемого процесса, представленная в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Матрица частот переходов анализируемого процесса

Состояние	S1	S2	S3	S4
S1	182	9	0	0
S2	9	125	3	0
S3	0	4	58	2
S4	0	0	0	14

После суммирования значений по всем строкам матрицы  $N_{ij}$  получится ряд из четырех чисел – вектор переходов: (191; 137; 64; 14).

Разделив каждое значение по строке матрицы переходов  $N_{ij}$  на сумму частот по данной строке (вектор переходов) можно получить матрицу

вероятностей перехода объектов между анализируемыми состояниями  $P_{ij}$  за один шаг:

$$\|P_{ij}\| = \begin{bmatrix} \frac{182}{137} & \frac{9}{137} & 0 & 0 \\ \frac{191}{9} & \frac{191}{125} & \frac{3}{137} & 0 \\ 0 & \frac{4}{64} & \frac{58}{64} & \frac{2}{64} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{14}{14} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,9529 & 0,0471 & 0 & 0 \\ 0,0657 & 0,9124 & 0,0219 & 0 \\ 0 & 0,0625 & 0,9062 & 0,0312 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Поглощающее состояние (состояние  $S_4$ ) обладает тем свойством, что лишь вероятность перехода  $P_{44} = 1$ , все остальные вероятности перехода из данного состояния  $S_4$  равны нулю. Чем больше анализируемых объектов и чем длиннее период, за который находится значение  $P_{ij}$ , тем точнее полученные значения отражают процесс перехода объектов между выделенными состояниями.

Значения вероятностей в матрице  $\|P_{ij}\|$  дают представление о том, что будет происходить в системе на следующем шаге. Значение  $P_{11}=0,9529$  показывает, что в среднем, если человек здоров (находится в состоянии  $S_1$ ), то с вероятностью 95,29% на следующий день человек также будет здоров. С вероятностью  $P_{12}=0,0471$  или 4,71% человек заболеет на следующий день.

Если требуется найти вероятности перехода за два шага, необходимо найти матрицу  $\|P_{ij}(2)\|$ :

$$\|P_{ij}(2)\| = \|P_{ij}\| \times \|P_{ij}\|. \quad (4)$$

Значения полученной матрицы  $P_{ij}(2)$  покажут изменения, которые могут произойти в системе (пациенте) через два шага (два дня). Значения матрицы покажут, с какой вероятностью объект, находясь в состоянии  $S_i$ , за два шага перейдет в состояние  $S_j$ . Например, с вероятностью  $P_{21}(2)$  пациент, который был болен без осложнения, через два дня закончит лечение с выздоровлением (перейдет в состояние  $S_1$ ). Таким же образом дается интерпретация всем остальным значениям вероятностей перехода в матрице  $\|P_{ij}(2)\|$ .

Аналогично можно определить значения матрицы вероятностей перехода  $P_{ij}(3)$  на третьем шаге:

$$\|P_{ij}(3)\| = \|P_{ij}\| \times \|P_{ij}(2)\|. \quad (5)$$

Таким же образом определяются значения матриц вероятностей перехода на любом количестве шагов.

Для программной реализации задачи прогнозирования состояния здоровья пациентов с помощью цепей Маркова был разработан специальный программный модуль в спроектированном АРМ врача-эксперта. Модуль представляет собой форму с размещенными на ней объектами, необходимыми для удобного представления данных и результатов работы модуля. Программный модуль позволяет на основе данных о диагнозе заболевания по МКБ10 и периода, за который будут анализироваться статистические данные, произвести прогноз на указанную дату будущего состояния здоровья пациентов. По результатам прогнозирования дается краткая интерпретация с возможностью передачи текста интерпретации в Microsoft Word.

По нажатию кнопки «Рассчитать» производится прогнозирование состояния здоровья пациентов с указанным диагнозом, промежуточные результаты которого выводятся на экран на вкладке «Прогноз».

На вкладке «Результат» отображается конечный результат прогнозирования. Здесь же находятся кнопки «Интерпретировать результаты» – для краткой характеристики полученной в результате прогнозирования информации, и «Сформировать отчет» – для передачи информации, полученной в результате интерпретации результатов прогноза, в Microsoft Office Word. Внешний вид вкладки «Результат» представлен на рисунке 1.

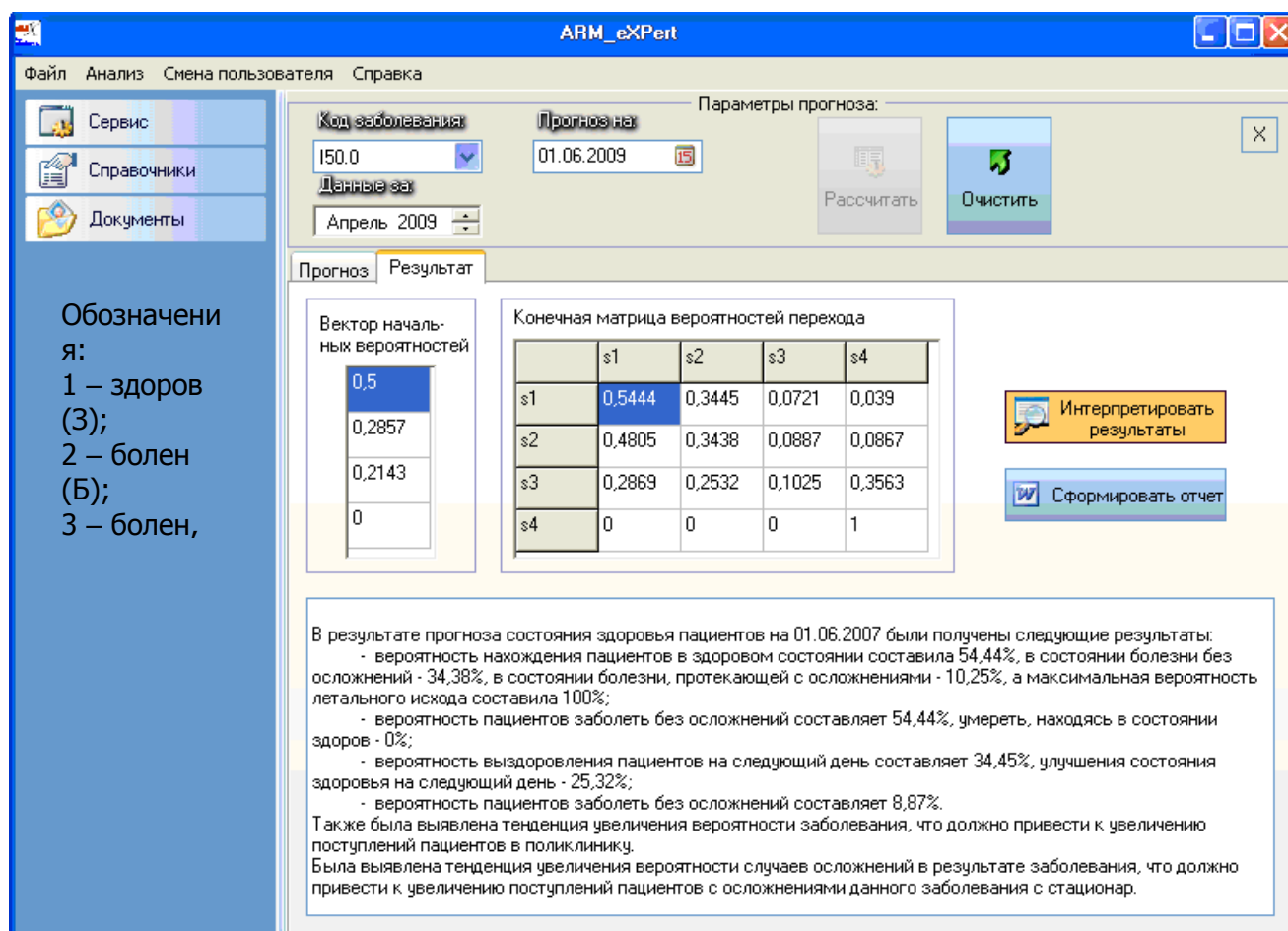


Рисунок 1 – Результат прогноза с интерпретацией

В результате работы программы матрица переходных вероятностей  $\|P_{ij}\|$  на 01.06.2009г., то есть через 31 шаг (день) приняла следующий вид:

$$\|P_{ij}(31)\| = \begin{bmatrix} 0,5444 & 0,3445 & 0,0721 & 0,039 \\ 0,4805 & 0,3438 & 0,0887 & 0,0867 \\ 0,2869 & 0,2532 & 0,1025 & 0,3563 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Исходя из этих результатов можно, сделать следующие выводы о состоянии пациентов через один месяц после даты проведения прогноза:

- вероятность нахождения пациентов в здоровом состоянии составила 54,44%, в состоянии болезни без осложнений – 34,38%, в состоянии болезни, протекающей с осложнениями – 10,25%;

- вероятность пациентов заболеть без осложнений составила 34,45%;

- вероятность выздоровления пациентов на следующий день составила 48,05%, улучшения состояния здоровья на следующий день – 25,32%, ухудшения состояния здоровья – 8,87%;

- вероятность летального исхода пациентов с обострением заболевания составила 35,63 %, а пациентов без обострения – 8,67%.

По результатам прогнозирования была выявлена тенденция увеличения вероятности заболевания, что должно привести к увеличению поступлений пациентов в поликлинику. Кроме того выявлена тенденция увеличения вероятности случаев осложнений в результате заболевания, что приведет к увеличению поступлений пациентов с осложнениями данного заболевания в стационар.

#### Список литературы

1 **Степанов, В.В.** Организация работы лечебно-профилактического учреждения / В.В. Степанов. – М.: МЦФЭР, 2006. – 464 с. – ISBN 5-7709-0415-1.

2 **Голохов, Г.Н.** Информационные ресурсы здравоохранения / Г.Н. Голохов // Медицинский вестник. – 2003. – №11. – С. 8-10.

3 **Екимов, А.К.** Анализ системы здравоохранения с использованием методов Марковских процессов / А.К. Екимов // Реформирование системы здравоохранения г. Оренбурга: состояния, перспективы развития, механизмы реализации: сб. ст. / сост. А.К. Екимов. – Оренбург, 1998. – С. 37-45.

4 **Екимов, А.К.** Современные подходы к управлению в здравоохранении / А.К. Екимов, В.М. Естепеев, Н.Н. Комаров. – Оренбург: ОАО «ИПК Южный Урал», 2006. – 400 с.

**СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО  
ФАКУЛЬТЕТА И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ  
ЦЕНТРА СОДЕЙСТВИЯ УКРЕПЛЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ**

**Конюхов В.А., Вакулюк В.М.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Важным направлением университетской гигиены является производственный контроль электромагнитной обстановки и других физических факторов на учебных и рабочих местах пользователей ПЭВМ, имеющий конечной целью устранение влияния неблагоприятных факторов учебного процесса на здоровье студентов и преподавателей. Цель работы: оценка объемов проведенных работ в 2009 г. и ее результатов в сопоставимых показателях в структурных подразделениях университета и во вновь введенных компьютерных классах.

В 2009 из 188 исследований микроклимата (табл. 1) в 100% отмечалась пониженная влажность.

Таблица 1. Результаты исследований микроклимата на рабочих местах с ПЭВМ

Учебное подразделение	УМ			РМ		
	Всего	Нестандартных		Всего	Нестандартных	
		абс.число	%		абс.число	%
<b>ГГФ</b> (вновь введенные к.кл.)	15	15	100	3	3	100
<b>ФПП</b> (вновь введенные к.кл.)	23	23	100	3	3	100
<b>АСФ</b> (вновь введенные к.кл.)	27	27	100	1	1	100
<b>АКИ</b> (вновь введенные к.кл.)	21	21	100	7	7	100
<b>ЦСУЗ</b>	0	0	0	5	5	100
<b>ЦИТ</b>	62	62	100	74	67	90,5
<b>УСИТО</b>	40	40	100	2	2	100
<b>Планово-экономический отдел</b>	0	0	0	5	5	100
<b>Итого:</b>	188	188	100	100	93	93

Освещенность не отвечала требованиям гигиенических нормативов (табл. 2) 53,9% учебных мест и 66,8% рабочих мест преподавателей, в 82,6% около учебных досок при КЕО ниже нормативы только 35,5%.



**Таблица 2. Результаты исследований освещенности на местах с ПЭВМ в учебных структурных подразделениях ОГУ**

Учебное подразделение	УМ			РМ			Досок			КЕО		
	Всего	Нестандартных		Всего	Нестандартных		Всего	Нестандартных		Всего	Нестандартных	
		абс.ч исло	%		абс.ч исло	%		абс.ч исло	%		абс.ч исло	%
<b>КЭБ</b>	59	4	6,7	4	2	50,0	4	0	0	6	0	0
<b>ГГФ</b> (вновь введенные к.кл.)	15	4	26,6	3	2	66,6	0	0	0	3	2	66,6
<b>ФПП</b> (вновь введенные к.кл.)	23	12	52,2	3	1	33,3	2	2	100	3	2	66,6
<b>АСФ</b> (вновь введенные к.кл.)	27	13	48,1	3	0	0	1	1	100	3	1	33,3
<b>АКИ</b> (вновь введенные к.кл.)	21	20	95,2	7	3	42,8	3	3	100	4	2	50,0
<b>ФЭФ</b> (вновь введенные к.кл.)	9	6	66,6	2	1	50,0	1	1	100	1	0	0
<b>ФЭУ</b> (вновь введенные к.кл.)	11	5	45,4	2	2	100	2	2	100	2	1	50,0
<b>Физ.Ф</b> (вновь введенные к.кл.)	19	11	57,9	2	2	100	2	2	100	2	1	50,0
<b>ФЖ</b> (вновь введенные к.кл.)	10	5	50,0	1	0	0	2	2	100	1	0	0
<b>МФ</b> (вновь введенные к.кл.)	16	16	100	0	0	0	2	2	100	2	1	50,0
<b>ЭЭФ</b> (вновь введенные к.кл.)	8	8	100	0	0	0	1	1	100	1	0	0
<b>ФИТ</b> (вновь введенные к.кл.)	23	22	95,6	2	2	100	3	3	100	3	1	33,3
<b>ФЭУ</b>	37	33	89,2	51	22	43,1	0	0	0	0	0	0
<b>ФЭФ</b>	19	13	68,4	30	27	90,0	0	0	0	0	0	0
<b>ФЖ</b>	0	0	0	11	7	63,6	0	0	0	0	0	0
<b>МФ</b>	43	24	55,8	27	19	70,4	0	0	0	0	0	0
<b>ЮФ</b>	19	10	52,6	23	21	91,3	0	0	0	0	0	0
<b>Физ.Ф</b>	7	0	0	3	2	66,7	0	0	0	0	0	0
<b>ФГСН</b>	10	7	70,0	38	28	73,7	0	0	0	0	0	0
<b>АКИ</b>	41	14	34,1	46	27	58,7	0	0	0	0	0	0
<b>АСФ</b>	23	10	43,5	64	47	73,4	0	0	0	0	0	0
<b>Итого:</b>	440	237	53,9	322	215	66,8	23	19	82,6	31	11	35,5

В неучебных структурных подразделениях (табл. 3) 14,4 и 38,5% соответственно на учебных и рабочих местах.

Таблица 3. Результаты исследований освещенности на местах с ПЭВМ в неучебных подразделениях ОГУ

Структурное подразделение	УМ			РМ		
	Всего	Нестандартных		Всего	Нестандартных	
		абс. число	%		абс. число	%
<b>ЦСУЗ</b>	0	0	0	5	0	0
<b>УСИТО</b>	40	0	0	2	0	0
<b>ЦИТ</b>	64	15	23,4	79	33	41,8
<b>Планово-экономический отдел</b>	0	0	0	5	2	40,0
<b>Итого:</b>	104	15	14,4	91	35	38,5

Основная причина несвоевременная замена перегоревших ламп.

Измерения уровней электромагнитного излучения в учебных подразделениях (табл. 4) выявило превышение ПДУ в 22,2% учебных мест и в 42,4% рабочих мест педагогов, в неучебных (табл. 5) 2,9 и 21,5% соответственно.

Таблица 4. Результаты исследований уровней электромагнитных излучений на местах с ПЭВМ в учебных структурных подразделениях ОГУ

Учебное подразделение	УМ			РМ		
	Всего	Нестандартных		Всего	Нестандартных	
		абс. число	%		абс. число	%
<b>КЭБ</b>	57	13	22,8	9	4	44,4
<b>ГГФ</b>	15	0	0	3	1	33,3
<b>ФПП</b>	23	20	87,0	3	1	33,3
<b>АСФ</b>	27	4	14,8	1	1	100
<b>АКИ</b>	34	11	32,4	8	6	75,0
<b>ФЭФ</b>	9	0	0	2	1	50,0
<b>ФЭУ</b>	11	1	9,1	2	0	0
<b>ФФ</b>	19	1	5,2	2	0	0
<b>ФЖ</b>	10	0	0	1	0	0
<b>МФ</b>	16	0	0	0	0	0
<b>ЭЭФ</b>	8	0	0	0	0	0
<b>ФИТ</b>	23	6	26,1	2	0	0
<b>Итого:</b>	252	56	22,2	33	14	42,4

Таблица 5. Результаты исследований уровней электромагнитных излучений на местах с ПЭВМ в неучебных подразделениях ОГУ

Структурное подразделение	УМ			РМ		
	Всего	Нестандартных		Всего	Нестандартных	
		абс.число	%		абс.число	%
<b>ЦСУЗ</b>	0	0	0	5	0	0
<b>УСИТО</b>	40	3	7,5	2	0	0
<b>ЦИТ</b>	62	0	0	74	20	27,0
<b>Планово-экономический отдел</b>	0	0	0	5	0	0
<b>МСЧ</b>	0	0	0	7	0	0
<b>Итого:</b>	102	3	2,9	93	20	21,5

Вместе с тем принципиально важно, что практически на всех учебных и рабочих местах удалось добиться снижения уровня излучений ниже порога приемлемого риска для здоровья, что создает благоприятные предпосылки в ходе предстоящей аттестации рабочих мест, а также при проведении санэпидэкспертиз на предмет лицензирования образовательной деятельности.

# **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА (ОБЗОР)**

**Щербаков С.Ю.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Интегрированный образовательный процесс в современном вузе приобретает все более интенсивный, наукоемкий характер. В обучении все чаще используются современные образовательные технологии, что неизбежно ведет к увеличению энергетических затрат. Развитие науки и образования повышает уровень сложности задач, решение которых необходимо для полноценного учебного процесса. Недостаток времени, частое возникновение состояния нервно-психического напряжения, выполнение работы в вечернее и ночное время, не должно приводить к снижению качества образования. Поэтому эффективная система организации труда в современном вузе должна устанавливать такие условия, при которых педагог будет максимально сконцентрирован на процессе обучения [2].

Новые технологические возможности позволяют существенно уменьшать энергетические потери при использовании энергосберегающих источников в системах освещения помещений. Действующие санитарно-гигиенические нормативы, стандарты безопасности труда созданные для нормальной и полноценной профессиональной деятельности работника, дают возможность оптимизировать его труд таким образом, что учебный процесс будет наиболее эффективным [1].

Целью данного исследования является анализ возможностей эффективного использования энергосберегающих технологий в современном вузе.

Актуальность и новизна исследования заключается в том, что работ по анализу возможностей эффективного использования энергосберегающих технологий в Оренбургском государственном университете не выполнялось.

Существует несколько вариантов установления систем освещения – с использованием: ламп накаливания; люминесцентных ламп; компактных люминесцентных ламп; светодиодных ламп. Принцип действия ламп накаливания основан на преобразовании электрической энергии, проходящей через нить, в световую. Светодиодные лампы – самые совершенные технологически, дольше всех работают и в перспективе имеют очень хорошее будущее. Значительное уменьшение диаметра трубки лампы, ее двойная или тройная изогнутость обеспечивает компактность энергосберегающей лампы. Она предназначена для прямой замены лампы накаливания, взамен ламп накаливания с цоколем E14 и E27. Под действием высокого напряжения в лампе происходит движение электронов. Столкновение электронов с атомами ртути образует невидимое ультрафиолетовое излучение, которое, проходя через люминофор, преобразуется в видимый свет. В общем, энергосберегающие лампы сочетают в себе компактность, комфортную цветопередачу, простоту

обслуживания ламп накаливания с экономичностью стандартных люминесцентных ламп. Преимуществом энергосберегающих ламп считается их высокая световая отдача, превышающая тот же показатель ламп накаливания в несколько раз. Энергосберегающая составляющая как раз и заключается в том, что максимум электроэнергии, запитанной на энергосберегающую лампу, превращается в свет, тогда как в лампах накаливания до 90% электроэнергии уходит просто на разогрев вольфрамовой проволоки. Из существующих в настоящее время источников света энергосберегающие лампы считаются наиболее совершенными источниками света, современным продуктом светотехнической отрасли.

Мировой опыт показывает устойчивую тенденцию на переход к энергосберегающим технологиям – уже в 2013 году в США прекратят производить и продавать лампы накаливания и перейдут на энергосберегающие (компактные люминесцентные лампы). В дальнейшем это ждёт и остальные страны. За один час работы лампа накаливания в 100 Вт использует 100 Вт электроэнергии, а энергосберегающая – 20 Вт и при этом даёт больше света. За срок службы она генерирует в 60-80 раз больше световой энергии, чем лампа накаливания. Однако такое повсеместное внедрение таких технологий вызывает опасения в научном мире. Всемирная Организация Здравоохранения указывает на то, что в современных энергосберегающих лампах содержится высокотоксичная ртуть, а радиационный фон и электромагнитное излучение равны тем, что возникают при свете ультрафиолета, поэтому их применение должно жестко регламентироваться специальными санитарно-гигиеническими нормами.

Согласно федеральному закону «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», принятому в ноябре 2009 года, в Российской Федерации с 1 января 2011 г. к обороту не допускаются электрические лампы накаливания мощностью 100 Вт и более. С 1 января 2013г. может быть введен запрет на оборот на территории РФ электроламп мощностью 75 Вт и более, а с 1 января 2014г. - ламп мощностью 25 Вт и более [3].

Значительная эффективность энергосберегающих ламп приводит к серьезному сокращению расхода электроэнергии – до 80%. При этом сохраняются яркостные качества ламп накаливания, и увеличивается их срок службы до 10 раз. Люминесцентные энергосберегающие лампы характеризуются неизменно высокой светоотдачей в течение всего периода службы. Ещё один плюс энергосберегающих ламп – практически не греются, работать в жару под такой лампой заметно комфортней. При эксплуатации осветительных установок смена ламп необходимо каждые 12000 часов, по другим оценкам – каждые 4000 часов, что, тем не менее, значительно больше, чем при использовании обычных ламп накаливания – до 1000 часов. Однако их использование затруднено при температурах ниже -15,-20°C, также не рекомендуется использовать в помещениях лампы мощностью выше 22 Ватт, поскольку это может быть опасно для людей с высокочувствительной кожей. Однако если человек находится на расстоянии не ближе, чем 30 сантиметров от

ламп, вред ему не наносится. В диапазоне частот от 30 до 100 КГц энергосберегающие лампы являются источниками электромагнитного излучения и значительно превышают временно допустимые уровни электромагнитного поля, указанные в Санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 – напряженность электрического поля: в диапазоне частот 5Гц-2КГц – не более 25 В/м, в диапазоне частот 2КГц-400КГц – не более 2,5 В/м; плотность магнитного потока: в диапазоне частот 5Гц-2КГц – не более 250нТл, в диапазоне частот 2КГц-400КГц – не более 25 нТл [4].

При организации педагогического процесса очень важно сочетать не только экономичные современные энергосберегающие технологии, но и учитывать нормативные акты, направленные на сбережение и сохранение здоровья человека, на предотвращение неблагоприятного влияния на здоровье вредных факторов производственной среды и трудового процесса в вузе. Внедрение и эксплуатация экономичных, компактных энергосберегающих ламп необходима для создания благоприятных условий для установления и повышения успешности и конкурентоспособности, как педагога, так и студента и выпускника высшего учебного заведения. Однако такое внедрение не должно нарушать действующее законодательство, предназначенное для охраны жизни и здоровья человека. Комплексный подход в этом вопросе и научная обоснованность послужат основой для успешной реализации государственной политики в области гигиены и охраны здоровья, а также и для практического внедрения энергосберегающих технологий в системах освещения в отдельно взятом вузе в рамках реализации университетской гигиены и соблюдении нормативов электромагнитной экологии.

#### *Список литературы*

1. *Афанасьев А.И., Долотов В.И., Каршишин В.В. и др. Обеспечение электромагнитной безопасности при эксплуатации компьютерной техники. Справочное руководство. – г. Фрязино, ГНПП «Циклон-Тест». – 1999. – 120 с.*
2. *Здоровье студентов. Монография / под ред. Н.А. Агаджаняна – М., 1997.*
3. *<<http://www.kremlin.ru>> (последнее посещение сайта – 14.12.2009г.)*
4. *СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 54 с.*

## ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССОВ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Мухамеджанова Ю.Х.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Одним из важных направлений университетской гигиены является соблюдение оптимальных параметров уровней электромагнитных излучений, искусственной и естественной освещенности рабочих мест, микроклимата и др. Это в значительной степени определяет риски болезней органов зрения, влияет на характеристики образовательного процесса, как интегрированной системы. От этого зависит эффективность усвоения учебной дисциплины.

Исходя из вышесказанного, актуальность исследований по эколого-гигиенической оценке искусственной и естественной освещенности в вузе имеет немаловажное значение. В компьютерных классах факультета пищевых производств, в соответствии с приказом ректора № 318 от 12.10.05г. «О регламентации производственного контроля на учебных и рабочих местах, оснащенных компьютерами и эколого-гигиенической паспортизации компьютерных классов» было проведено измерение уровней электромагнитных излучений (ЭМИ), освещения, микроклимата на рабочих и учебных местах в компьютерных классах № 3113, 3122.

При определении коэффициента естественной освещенности (КЕО), установлено несоответствие санитарно-гигиеническим нормам (КЕО – 1,08% и выше) в компьютерном классе № 3122 (КЕО – 0,55%). Причиной является несоответствие гигиеническим нормативам окраска отражающих поверхностей класса (тёмные потолок и мебель, плотные тёмные шторы на светопрёмах). КЕО в компьютерном классе № 3113 соответствует гигиеническим нормативам – 2,01%.

При определении искусственного освещения установлено несоответствие показателей санитарно-гигиеническим нормам (при гигиеническом нормативе от 300 до 500 лк на поверхности стола пользователя ПЭВМ) в компьютерном классе № 3113 (от 138 до 279лк). В компьютерном классе № 3122 освещенность не соответствует гигиеническим нормам на 4, 5, 6, 7, 24, 25 учебных местах (план прилагается). Причинами пониженной освещенности является недостаточное количество светильников в классах.

Расположение учебных досок (справа от окна) не соответствует гигиеническим нормативам в обоих компьютерных классах (расположены слева от окна). Освещенность досок не соответствует нормативам (не менее 500лк) в обоих классах: № 3122 – 276лк, № 3113 – 128лк).

Подсветка учебных досок отсутствует. Расстояние от учебной доски до первого ряда учебных столов не соответствует санитарно-гигиеническим нормам (не менее 2,4 – 2,7м) в компьютерном классе № 3113 – 1,77м.

Показатели микроклимата по температуре превышают санитарно-гигиенические нормы (от 19<sup>0</sup>С до 21<sup>0</sup>С) в обоих компьютерных классах: № 3113 (от 22,1<sup>0</sup>С до 22,8<sup>0</sup>С), № 3122 (от 24,5<sup>0</sup>С до 24,9<sup>0</sup>С). Относительная

влажность ниже утвержденных нормативов (55-62%) в обоих компьютерных классах (от 24 до 30%), что диктует необходимость использования увлажнителей воздуха, оптимизации проветривания помещений, регулярной влажной уборки и т.п.

В компьютерном классе № 3122 на учебных местах 5, 6, 7 имело место превышение ПДУ по напряженности электрического поля в низкочастотном диапазоне в 4,2 раза (104 В/м при гигиеническом нормативе  $\leq 25$  В/м). Причиной явилось использование неисправных сетевых фильтров, и как следствие, отсутствие эффективного заземления. При замене сетевых фильтров уровни ЭМИ по электрической составляющей в низкочастотном диапазоне снизились до 9 В/м. Вместе с тем по результатам экспрессной гигиенической диагностики выявлены электророзетки № 14, 15, 24 (№ 3122) в которых отсутствует защитное заземление (в момент проверки не использовались), что неизбежно приведет к резкому ухудшению электромагнитной обстановки в случае их использования и требует срочного проведения работ по обустройству защитного заземления.

В компьютерном классе № 3113 уровни излучений по магнитной составляющей в низкочастотном диапазоне находятся в пределах приемлемого риска, что исключает вред здоровью.

Самые высокие уровни вредных излучений в ходе суточного мониторинга выявлены на учебных местах 1-4, 10, 11, 20 (№ 3122) с превышением предельно-допустимых уровней (ПДУ) по магнитной составляющей в низкочастотном диапазоне в 5,7 раза (1420 нТл при гигиеническом нормативе  $\leq 250$  нТл), что создает неприемлемые риски здоровью. Источником вредных для здоровья излучений являются возможные токи утечки (несбалансированные токи) на систему отопления. При этом самые высокие уровни ЭМИ фиксируются в первой половине дня.

В ходе специального исследования доказано, что при переносе учебных мест 1-4, 10, 11, 20 (№ 3122) на 0,6м от стены к центру помещения уровни излучений находятся в пределах приемлемого риска.

Рекомендации:

1. Обустроить эффективное заземление электророзеток № 14, 15, 24 (№ 3122);
2. В компьютерном классе № 3122 перенести левый ряд учебных мест № 1-4, 10, 11, 20 на 0,6м от стены к центру помещения;
3. В компьютерном классе № 3122 привести в соответствие с санитарно-гигиеническими нормами окраску потолка (светлые тона); заменить плотные, темные шторы на светопроемах на светлые, темную мебель на светлую;
4. Установить дополнительное количество светильников в обоих классах;
5. Привести в соответствие с санитарными правилами расположение учебных досок (справа от окна), расстояние от учебной доски до первого ряда столов (не менее 2,4м) в компьютерном классе № 3113.

После выполнения перечисленных рекомендаций и приведение состояния физических факторов к рекомендованным параметрам, установленным в санитарно-гигиенических нормах и правилах, вероятность снижения риска



заболеваний органов зрения среди педагогов и студентов существенно увеличится. Современная система санитарно-гигиенического нормирования предельно-допустимых уровней электромагнитных полей исходит из принципа введения ограничений для конкретных случаев облучения. Таким образом, решение выявленных проблем в области университетской гигиены и электромагнитного излучения на факультете пищевых производств, будет способствовать целям и задачам интегрированного полноценного образовательного процесса современного высшего учебного заведения.

# **ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕННОСТИ В УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЯХ ФАКУЛЬТЕТА ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ НАУК ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Щербаков С.Ю.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Реализация одной из задач современного образовательного процесса является сохранение здоровья обучающихся в учебных заведениях. При этом немаловажную роль играет правильное освещение учебного места, позволяющее повысить работоспособность и снизить утомляемость.[1,2]

В современных условиях развития образования очень важно обеспечить именно такие условия обучения, при которых студент будет обучаться максимально эффективно. Правильная организация освещенности учебного места способствует созданию таких условий.

Целью данного исследования является анализ санитарно-гигиенических показателей освещенности в учебных аудиториях факультета гуманитарных и социальных наук ОГУ.

## **Материал и методы.**

Материалом для исследования стали данные Центра содействия укреплению здоровья ОГУ за 2009 год по инструментальным исследованиям освещенности на факультете гуманитарных и социальных наук. Всего проанализированы данные по 19 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 освещенности».

## **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 №2, №16 на 2,3,4,5 этажах. Компьютерный класс – аудитория №2306(а), остальные помещения – учебные аудитории.

В помещениях имеется от 1 до 3 окон, все с двойными деревянными рамами.

Ширина ленточного остекления от 2м до 2,5м, высота от 1,7м до 2,2м.

Светопроемы учебных помещений оборудованы:

- занавески тюлевые светлые в помещениях №2531, №2301(а);

- светопроемы без защитных устройств в помещениях №2303, №2532, №2302, №2315, №2554, №2317, №2307;

- шторы плотные в аудиториях №2454, №2434;

- остальные помещения оборудованы регулируемыми солнцезащитными жалюзи светлых тонов.

Все отражающие поверхности (стены, потолок, мебель) во всех помещениях светлых тонов, что соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

В результате проведенных измерений установлено, что коэффициент естественной освещенности (КЕО) соответствует гигиеническим нормативам во всех учебных аудиториях.

Проведенная оценка совмещенного освещения (естественное и искусственное) соответствует санитарно-гигиеническим нормативам также во всех помещениях.

В учебных аудиториях 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 факультета гуманитарных и социальных наук представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты инструментальных измерений освещенности на учебных местах аудиторий факультета гуманитарных и социальных наук.

Показатель	Освещенность учебного места, лк			
	199 и менее	200-299	300-399	400
Кол-во учебных мест	126	219	136	166
Доля учебных мест на факультете, %	19,5	33,8	21,0	25,7

Освещенность учебных мест, как видно из таблицы, соответствует норме только в 1/4 из всех учебных мест факультета.

Подсветка учебных досок есть только в 3 аудиториях факультета. Соответствуют санитарно-гигиеническому нормативу (более 500 лк) учебные доски в аудиториях №2454, №2554.

Гигиеническая оценка освещенности учебных аудиторий показала, что главными причинами недостаточности освещенности выступают: наличие не горящих ламп, их недостаточное количество, нерациональное размещение, а также несвоевременная замена перегоревших ламп.

При невысокой доле учебных мест соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам здоровье студентов будет подвергаться дополнительной нагрузке.

Для улучшения текущей ситуации необходимо: проводить регулярную очистку светильников и светопроемов, замену перегоревших ламп, увеличить

общее количество светильников и установить дополнительно – по 2 для освещения учебных досок.

*Список литературы*

- 1. Афанасьев А.И., Долотов В.И., Каршишин В.В. и др. Обеспечение электромагнитной безопасности при эксплуатации компьютерной техники. Справочное руководство. – г. Фрязино, ГНПП «Циклон-Тест». – 1999. – 120 с.*
- 2. Здоровье студентов. Монография / под ред. Н.А. Агаджаняна – М., 1997.*