

МОНИТОРИНГ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВУЗЕ

© 2009 Л.Н.Горина, Н.Е.Данилина

Тольяттинский государственный университет

Статья поступила в редакцию 22.07.2009

В статье разработаны основные положения мониторинга подготовки специалистов по безопасности жизнедеятельности при условии обеспечения безопасности образовательного процесса. Статья публикуется в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы на 2009 – 2010 гг.» по госбюджетной теме № 6986 «Проектирование системы комплексного мониторинга экологических, эргономических, санитарно-гигиенических и техногенных критериев безопасности образовательного процесса»

Ключевые слова: мониторинг, виды контроля: входной, экспресс-контроль, модульный (практико-теоретический), проектный, производственный, дипломный (профессиональный); санитарно-гигиеническая безопасность

После тщательного анализа деятельности нами была составлена модель видов профессиональной деятельности будущего специалиста в области безопасности жизнедеятельности и общая план-карта потенциальной профессиональной деятельности, которая описывает те виды профессиональной деятельности специалиста, которые в значительной степени определяют сформированность видов профессиональной деятельности в области обеспечения промышленной, экологической и безопасности в чрезвычайных и аварийных ситуациях в условиях современного производства. Эта модель стала одновременно целью для построения процесса подготовки специалиста и разработки его практикоориентированного содержания и основой для определения критериев оценки сформированности видов будущей профессиональной деятельности.

Основная функция педагогического эксперимента состоит в проверке гипотез о связях между отдельными элементами педагогической системы при условии обеспечения безопасности образовательного процесса, т.е. её воздействия и результатами¹. Система конкретных видов деятельности, необходимых для выполнения специалистом определенных функций, составляют содержание образования, тогда оценка за каждый конкретный вид деятельности должна выставляться за уровень его сформированности. Уровень сформированности выявляется на осно-

вании успешности решения профессиональных задач в изучаемой сфере деятельности. При этом под задачей понимается осознанная цель, которая может быть достигнута в итоге определенной деятельности, соответствующей видам будущей профессиональной деятельности специалиста.

Формирование специальных умений и навыков на основе теоретических знаний в конкретных видах профессиональной деятельности: аналитической, эксплуатационной, алгоритмической, контрольно-надзорной, энергосберегающей, аварийно-профилактической, нормативно-информационной является основной задачей обучения, которая должна решаться на каждом этапе при достижении конечной цели подготовки специалиста. Непрерывный процесс обновления техники и технологий в современном производстве, а также последствия антропогенного воздействия промышленных объектов на окружающую среду, заставляющие еще на стадии проектирования решать вопросы экологической, промышленной и безопасности в чрезвычайных ситуациях, предъявляет высокие требования к процессу практикоориентированного образования специалиста для производственных объектов при условии обеспечения безопасности образовательного процесса².

Основным показателем квалификации специалиста, как мы уже отмечали, является сформированность всех видов его будущей профессиональной деятельности: аналитической, эксплуатационной, алгоритмической, контрольно-надзорной, энергосберегающей, аварийно-профилактической, нормативно-информационной.

Для оценки готовности к аналитической профессиональной деятельности обучаемых был введен в критериальный аппарат – коэффициент

⁰ Горина Лариса Николаевна, доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой управления промышленной и экологической безопасностью.

E-mail: Gorina@mail.ru

Данилина Наталья Евгеньевна, кандидат педагогических наук, доцент. E-mail: Danilina@mail.ru

¹ Голдстейн М., Голдстейн И.Ф. Как мы познаем. Исследование процесса научного познания / Со-кращ.пер.с англ. – М.: 1984.

² Кларин М.В. Педагогические технологии в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта. – М.: 1989.

аналитической профессиональной деятельности (КПД₁), по которому можно было судить об уровне сформированности этого вида деятельности у будущего специалиста. Коэффициент аналитической профессиональной деятельности – первый оценочный критерий результатов достижения поставленной цели.

Оценка готовности к обеспечению требований промышленной и экологической безопасности в эксплуатационной профессиональной деятельности велась по коэффициенту эксплуатационной профессиональной деятельности (КПД₂).

Умения и навыки, характеризующие алгоритмическую профессиональную деятельность оценивались по коэффициенту алгоритмической профессиональной деятельности (КПД₃).

Следующим критерием являлся коэффициент контрольно-надзорной профессиональной деятельности (КПД₄), дающий оценку сформированности контрольно-надзорной профессиональной деятельности на объекте современного производства.

Уровень готовности будущего специалиста к выполнению мероприятий по экономии энергоресурсов, по соблюдению норм расхода топлива и всех видов энергии оценивался как сформированность энергосберегающей профессиональной деятельности по коэффициенту энергосберегающей профессиональной деятельности (КПД₅).

Решение профессиональных задач в чрезвычайных и аварийных ситуациях, как вид аварийно-профилактической профессиональной деятельности, оценивался по коэффициенту ава-

рийно-профилактической профессиональной деятельности (КПД₆).

И, наконец, оценка достижения сформированности нормативно-информационной профессиональной деятельности велась по коэффициенту нормативно-информационной профессиональной деятельности (КПД₇).

Для оценки сформированности всех видов профессиональной деятельности, как мы уже отмечали, была введена комплексная характеристика – суммарный коэффициент профессиональной деятельности (КПД).

Таким образом, выше перечисленные критерии КПД₁, КПД₂, КПД₃, КПД₄, КПД₅, КПД₆, КПД₇ и КПД оценивают сформированность всех видов профессиональной деятельности специалиста производственных объектов в системе обеспечения промышленной, экологической и безопасности в чрезвычайных и аварийных ситуациях при условии обеспечения безопасности образовательного процесса.

Нами разработана следующая система оценки КПД₁, КПД₂, КПД₃, КПД₄, КПД₅, КПД₆, КПД₇ и КПД, представленная на рис. 1 как модель системы мониторинга. Поскольку в формуле для определения КПД необходимы значения уровней достижения диагностируемых критериев (КПД₁, КПД₂, КПД₃, КПД₄, КПД₅, КПД₆, КПД₇), то для облегчения как процедуры диагностирования, так и процедуры подсчета, мы ввели следующие граничные значения уровней и обозначили через Y_j (таб. 1).

Таб. 1. Уровни достижения диагностируемых критериев

Уровень j – го критерия (Y_j)	Границы зон критерия
Низкий профессиональный	$0 < Y_j \leq 0,25$
Средний профессиональный	$0,25 \leq Y_j \leq 0,7$
Высокий профессиональный	$0,7 \leq Y_j \leq 1$

Матричная модель видов заданий и этапов контроля приведена в таб. 2. За основу при измерении КПД *при входной диагностике* предлагается *набор тестовых заданий, включающих вопросы по видам профессиональной деятельности* специалиста для производственного объекта: аналитической, эксплуатационной, алгоритмической, контрольно-надзорной, аварийно-профилактической, энергосберегающей, нормативно-информационной по дисциплинам «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности».

Непрерывный экспресс-контроль, который организовывается на каждом лекционном занятии, фиксирует уровень усвоения учебных элементов предыдущей темы и обеспечивает непрерывность и преемственность познавательного процесса.

Для модульного (практико-теоретического) контроля определен следующий вид заданий – отчет по лабораторному практикуму, то есть выполнение план-карты заданий по видам профессиональной деятельности по следующим критериям оценки: анализ произведенных расчетов и измерений; производство – выполнение технических мероприятий; соблюдение строго заданного алгоритма работы; измерение – определение электрических параметров заданных величин при соблюдении принципа энергосбережения; допуск – выполнение организационных мероприятий; расчет технических параметров, обеспечивающих безопасность работ; изучение нормативно-правовой базы практикума.

По каждому из критериев выставляется оценка по 3-х бальной шкале (1, 2, 3), которая затем переводится в итоговые сформированные уровни

профессиональной деятельности. В качестве *результатирующего, то есть итогового семестрового контроля, реализуется проектный контроль*, представляющий следующие виды проектов, выполненных по соответствующим алгоритмам: 1) Проект по экологии «Экологическая экспертиза организации». 2) Проект по безопасности жизнедеятельности (безопасности в чрезвычайных и

аварийных ситуациях) «Декларация промышленной безопасности объекта». 3) Проект по безопасности жизнедеятельности (охране труда) «Сертификация рабочих мест производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда».

Таб. 2. Матричная модель этапов контроля сформированности видов профессиональной деятельности

Дисциплины \ Вид контроля	Экология	Безопасность в чрезвычайных и аварийных ситуациях	Охрана труда
Входной	Набор заданий (тест) по видам профессиональной деятельности (входное тестирование)	Набор заданий (тест) по видам профессиональной деятельности (входное тестирование)	Набор заданий (тест) по видам профессиональной деятельности (входное тестирование)
Экспресс-контроль	Уровень усвоения учебных элементов предыдущей темы лекции	Уровень усвоения учебных элементов предыдущей темы лекции	Уровень усвоения учебных элементов предыдущей темы лекции
Модульный (практико-теоретический)	Отчет по лабораторному практикуму (план-карте профессиональной деятельности)	Отчет по лабораторному практикуму (план-карте профессиональной деятельности)	Отчет по лабораторному практикуму (план-карте профессиональной деятельности)
Проектный	Проект по экологии «Экологическая экспертиза объекта»	Проект по безопасности жизнедеятельности «Декларация промышленной безопасности объекта»	Проект по охране труда «Сертификация рабочих мест производственных объектов на соответствие требованиям охраны»
Производственный	Отчет по производственной практике: раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	Отчет по производственной практике: раздел «Безопасность в аварийных и чрезвычайных ситуациях»	Отчет по производственной практике: раздел «Промышленная (производственная) безопасность и охрана труда»
Дипломный (профессиональный)	Раздел «Безопасность и экологичность объекта» дипломного проекта	Раздел «Безопасность и экологичность объекта» дипломного проекта	Раздел «Безопасность и экологичность объекта» дипломного проекта

Оценка выполнения проектов проводится по следующим разработанным критериям: 1) Анализ риска, опасных и вредных производственных факторов заданного объекта. 2) Проектирование строгого соответствия условий эксплуатации и ремонта оборудования требованиям промышленной и экологической безопасности. 3) Соблюдение алгоритма выполнения всех видов работ при проектировании объекта. 4) Проектирование энергосберегающих мероприятий. 5) Проектирование контрольно – надзорных мероприятий по обеспечению промышленной, экологической и безопасности в чрезвычайных и аварийных ситуациях. 6) Расчет риска и технических параметров, обеспечивающих безаварийную работу оборудования. 7) Использование нормативно – правовой базы при проектировании производственного объекта.

Сформированность коэффициентов профессиональной деятельности оценивается по 3-х бальной шкале (1, 2, 3), которая затем переводится в итоговые сформированные уровни профессиональной деятельности. *Дополнительные*

баллы выставляются по следующим критериям: 1) Соблюдение сроков выполнения проекта. 2) Количество используемых источников литературы и нормативно-правовых документов. 3) Защита проекта (профессиональное владение терминологическим аппаратом, правильность ответов на вопросы, представленное оформление проекта). 4) Прикладной характер проекта (возможность его использования в условиях реального производства).

Производственный контроль осуществляется по разработанной план-карте заданий по формируемым видам профессиональной деятельности специалиста производственных объектов: аналитической, эксплуатационной, алгоритмической, контрольно-надзорной, энергосберегающей, аварийно-профилактической, нормативно-информационной на производственную практику. В период практики студенты учатся применять свои знания и умения по дисциплинам «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности» к решению конкретных производственных задач по обеспечению экологической, промышленной и безопас-

ности в чрезвычайных и аварийных ситуациях конкретного объекта³. Производственная практика в определенной мере способствует профессиональному становлению студентов и проверяет их готовность к этому становлению.

Отчет по производственной практике оценивается по следующим критериям: 1) Идентификация опасных и вредных производственных факторов данного объекта. 2) Анализ строгого соответствия условий эксплуатации и ремонта электрооборудования требованиям промышленной и экологической безопасности. 3) Проверка соблюдения алгоритма методов защиты по экологической, промышленной, безопасности в чрезвычайных и аварийных ситуациях. 4) Энергоаудит (частичный) объекта. 5) Оценка соблюдения контрольно – надзорных мероприятий по обеспечению промышленной, экологической и безопасности в чрезвычайных и аварийных ситуациях. 6) Анализ планирования и выполнения организационных и инженерно-технических мероприятий по предотвращению, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных и аварийных ситуаций. 7) Оценка использования законодательной и нормативно – правовой базы по соблюдению требований безопасности.

По итогам 10-го семестра проводится *дипломный (профессиональный) контроль* по оценке выполнения и защиты раздела дипломного проекта «Безопасность и экологичность объекта». Выполнение и защита отчета по производственной практике и раздела дипломного проекта «Безопасность и экологичность объекта» проводится на основе экспертной оценки. Процесс диагностирования по критериям КПД₁, КПД₂, КПД₃, КПД₄, КПД₅, КПД₆, КПД₇ и определения КПД проходит 11 раз за четыре семестра, включая входное тестирование, экспресс – контроль, выполнение план-карт заданий лабораторных практикумов, оценку проектов по экологии и безопасности жизнедеятельности (безопасности в чрезвычайных и аварийных ситуациях и охране труда) и дважды на основе экспертного контроля по итогам производственной практики и на защите дипломного проекта. *Организация проведения экспертного контроля заключается в следующем:* 1) Отбор и подготовка экспертов. 2) Подготовка экспертных карт. 3) Выявление опорных параметров, по которым проводилась оценочная деятельность экспертов. 4) Назначение норм, являющихся количественным отображением выбранных параметров. 5) Выбор процедуры обработки результатов экспертного контроля.

Для проведения экспертного контроля приглашаются преподаватели выпускающих кафедр

и кафедры «Управление промышленной и экологической безопасностью», а также представители предприятий: Волжского автозавода, ОАО «Электросеть», федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ (Ростехнадзора) – члены Государственной аттестационной комиссии. Оценка экспертом по каждому критерию проставляется по удобной и привычной пятибалльной шкале. После подсчета значений уровней критерия определяется суммарный коэффициент профессиональной деятельности по формуле:

$$\frac{\text{КПД}_1 + \text{КПД}_2 + \text{КПД}_3 + \text{КПД}_4 + \text{КПД}_5 + \text{КПД}_6 + \text{КПД}_7}{7} = \text{КПД}$$

Модель системы мониторинга подготовки специалистов для производственных объектов представлена на рис. 1, где ППД – план-карта профессиональной деятельности будущего специалиста с определением базовых операций по каждому из спроектированных видов профессиональной деятельности: аналитической, эксплуатационной, алгоритмической, контрольно-надзорной, энергосберегающей, аварийно-профилактической, нормативно-информационной как учебно-деятельностных элементов, ДМ – деятельностный модуль на основе спроектированных учебно-деятельностных элементов.

В образовательных учреждениях проблемы обеспечения безопасности приобретают особое значение, поскольку учебная деятельность сопряжена с целым рядом разноплановых опасных и вредных производственных факторов, перечень которых определяется спецификой профессий, представленных в образовательном учреждении⁴.

Для успешной реализации задач по обеспечению повышения качества подготовки, сохранению здоровья и безопасности студентов образовательного учреждения необходимо системное рассмотрение санитарно-гигиенических проблем и осуществления комплекса мероприятий, направленных на улучшение состояния окружающей среды.

³ *Голдстейн М., Голдстейн И.Ф.* Как мы познаем. Исследование процесса научного познания...

⁴ *Гришин А.С., Новиков В.Н.* Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. – М.: 2002.

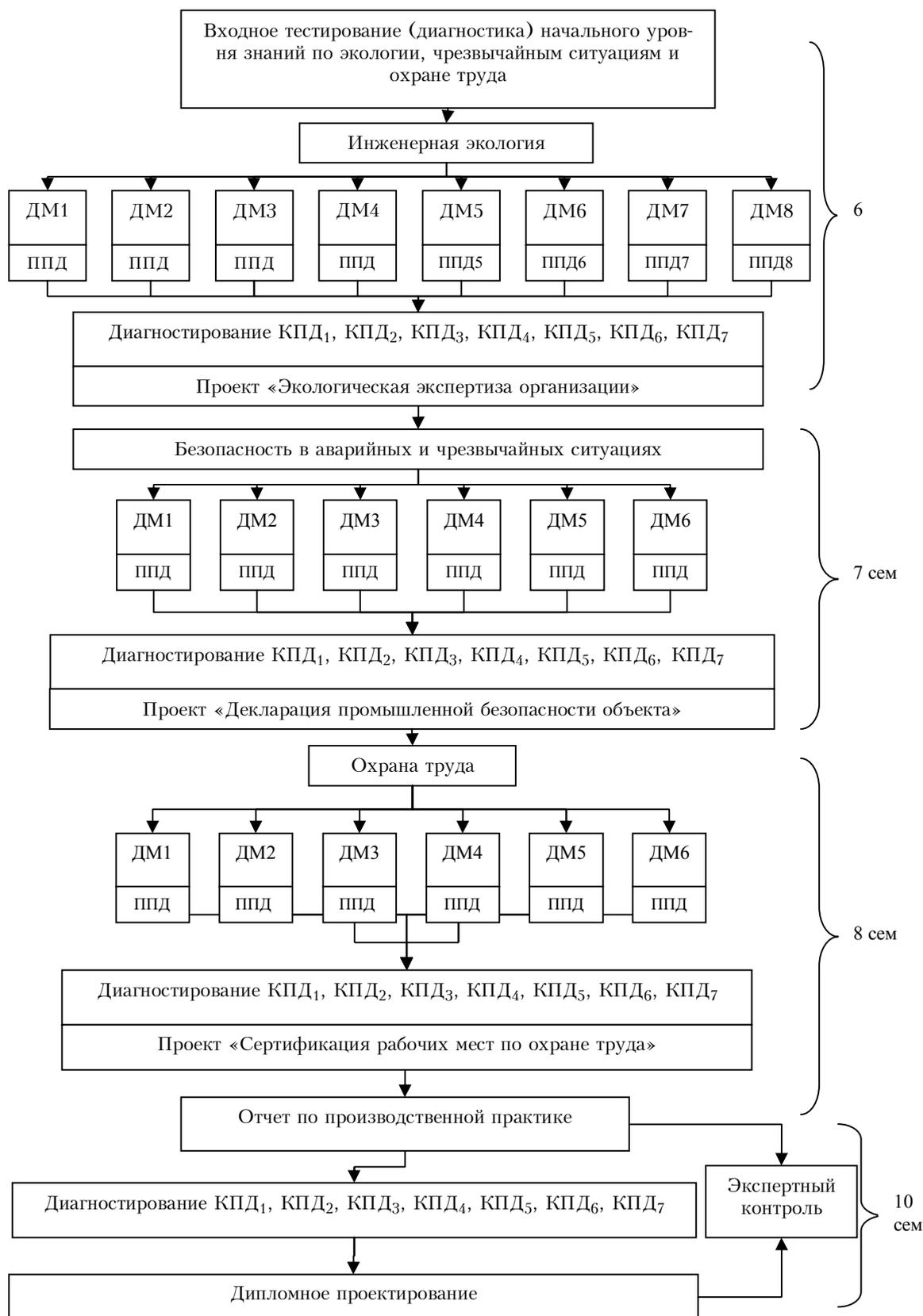


Рис. 1 Модель системы мониторинга подготовки специалистов для производственных объектов

Анализ санитарно-гигиенической безопасности образовательного процесса можно проводить в рамках мониторинга, позволяющего систематизировать на основе нормативных правовых актов факторы, влияющие на образовательный про-

цесс. В качестве алгоритма проведения мониторинга можно предложить следующую последовательность: 1) Формирование нормативной правовой базы по оценке санитарно-гигиенической безопасности образовательных учреждений. 2)

Разработка объективных критериев оценки санитарно-гигиенической безопасности образовательных учреждений. 3) Оценка санитарно-гигиенической безопасности образовательных учреждений на основе действующих нормативных методик и проведение инструментальных измерений уровней опасных факторов. 4) Обработка полученных экспериментальных данных. 5) Оформление паспорта безопасности лабораторий, классов и образовательного учреждения в целом. 6) Формулирование выводов и рекомендаций по улучшению санитарно-гигиенических показателей образовательных учреждений.

К блоку санитарно-гигиенических факторов нами отнесены: движущиеся машины и механизмы; подвижные части лабораторного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; повышенная запыленность и загазованность воздуха; повышенная или пониженная температура поверхностей лабораторного оборудования, материалов; повышенная или пониженная температура воздуха; повышенный уровень шума; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенная или пониженная подвижность воздуха; повышенный уровень статического электричества; повышенный уровень электромагнитных излучений; повышенная напряженность электрического поля; повышенная напряженность магнитного поля; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность; повышенная яркость света; прямая и отраженная блескость; повышенная пульсация светового потока; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; химические опасные и вредные факторы.

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность. Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. Микроклимат, зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления и вентиляции.

Жизнедеятельность человека сопровождается непрерывным выделением теплоты в окружающую среду. Её количество зависит от степени физического напряжения в определённых климатических условиях и составляет от 85 дж/с (в состоянии покоя) до 500 дж/с (при тяжёлой работе). Теплотдача организма человека определяется температурой окружающего воздуха и предметов, скоростью движения и относительной влажностью воздуха. Для того чтобы физиоло-

гические процессы в организме протекали нормально, выделяемая организмом теплота должна полностью отводиться в окружающую среду. Нарушение теплового баланса может привести к перегреву либо к переохлаждению организма и как следствие к потере трудоспособности, быстрой утомляемости, потери сознания.

Источниками постоянных и магнитных полей являются: электромагниты с постоянным током и соленоиды; магнитопроводы в электрических машинах и аппаратах. Источниками электрических полей промышленной частоты (50 Гц) являются: открытые распределительные устройства, включающие коммутационные аппараты, устройства защиты и автоматики, измерительные приборы, сборные, соединительные шины, вспомогательные устройства, а также все высоковольтные установки промышленной частоты. Магнитные поля промышленной частоты возникают вокруг любых электроустановок и токопроводов промышленной частоты. Чем больше ток, тем выше интенсивность магнитного поля.

Источником электростатического поля и электромагнитных излучений в широком диапазоне частот (от крайне низких до низких) являются персональные электронно-вычислительные машины (ПЭВМ) и видеодисплейные терминалы (ВДТ), часто используемые в образовательном процессе. Главную опасность для пользователей представляет электромагнитное излучение монитора в диапазоне частот 5 Гц-400 кГц и статический электрический заряд на экране.

Для учащегося особенно важно обеспечить оптимальные условия для функционирования зрительного аппарата, т.к. восприятие им информации, составляющей основу его учебной деятельности, на 80 – 85% связано именно со зрением. Освещение подразумевает создание освещенности поверхностей предметов, обеспечивающее возможность зрительного восприятия этих предметов или их регистрацию светочувствительными веществами или устройствами. Физической характеристикой освещенности рабочего места является световой поток, падающий на единицу поверхности; выражается в люксах. Естественное освещение учебных помещений, осуществляемое через световые проемы окон, характеризуется коэффициентом естественного освещения (КЕО). Санитарно-эпидемиологическими правилами устанавливаются предельно допустимые КЕО. Наилучшим видом естественного освещения для помещений образовательных учреждений является боковое левостороннее с применением солнцезащитных устройств. КЕО должен быть 1.5%

Отрицательное действие шума проявляется в специфической патологии слухового анализатора, а также неблагоприятном общем действии на

организм. Шум отрицательно влияет на производительность труда, снижает работоспособность, повышает утомляемость, притупляет остроту зрения, замедляет психические реакции. Для аудиторий рекомендуется устанавливать уровень шума не более 30дБ., так как более интенсивный шум способствует увеличению числа ошибок. Причиной возбуждения вибраций являются возникающие при работе машин и агрегатов неуравновешенные силовые воздействия. Источником такого дисбаланса может быть неоднородность материала вращающегося тела, несовпадение центра массы тела и оси вращения, деформация деталей, а также неправильная установка и эксплуатация оборудования.

Кроме количественных параметров, в образовательном процессе учитываются показатели травмобезопасности, такие как: 1) Конструкция лабораторного и стендового оборудования, детали и сборочные единицы в предусмотренных конструкцией режимах работы, чтобы исключить возможность травмирования учащихся отлетающими крепёжными деталями, осколками рабочих механизмов и обрабатываемых материалов. 2) Движущиеся части лабораторного и стендового оборудования, сигнализация, предупреждающая о пуске оборудования, и органы управления аварийным останом (торможени-

ем), чтобы исключить возможность прикасания к вращающимся или перемещающимся в каком-либо направлении рабочим органам. 3) Элементы конструкции лабораторного и стендового оборудования на наличие острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющими опасность травмирования учащихся. 4) Горючие части конструкции лабораторного и стендового оборудования, чтобы исключить возможность соприкосновения учащегося с горячими частями, что может повлечь за собой травмирование. 5) Трубопроводы, шланги, провода, кабели и другие соединяющие детали и сборочные единицы проверяются на наличие повреждений и маркировки. 6) Наличие на лабораторном и стендовом оборудовании надписей, схем и других средств информации о необходимой последовательности управляющих действий, а также средств сигнализации и других средств информации, предупреждающих о нарушениях его функционирования, приводящих к возникновению опасных ситуаций.

Санитарно-гигиенический анализ является одним из критериев проведения мониторинга подготовки специалистов по безопасности жизнедеятельности в вузе с точки зрения обеспечения безопасности образовательного процесса.

MONITORING IN SYSTEM OF EXPERTS TRAINING IN THE FIELD OF EDUCATIONAL PROCESS SAFETY

© 2009 L.N.Gorina, N.E.Danilina^o

Togliatti State University

The article considers monitoring in system of experts training in the field of educational process safety. It is published in frameworks of the analytical departmental target program «Development of scientific potential of the higher school for 2009–2010» on a state budgetary theme № 6986 «Projecting of complex monitoring system of ecological, ergonomic, sanitary-and-hygienic and technogenic criteria of educational process safety»

Keywords: monitoring, control kinds: entrance, the express control, modular (practico-theoretical), design, industrial, degree (professional); sanitary-and-hygienic safety.

^o Gorina Larissa Nikolaevna, Doctor of Pedagogics, Professor, Head of Industrial and Ecological Safety Management Department. E-mail: Gorina@mail.ru
Danilina Natalya Evgenevna, Candidate of Pedagogics, Associate Professor. E-mail: Danilina@mail.ru