

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное
образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
им. проф. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»

Ю. М. Воздвиженский, С. А. Панихидников,
В. К. Иванов

БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания для самостоятельной работы
и контрольные задания студентам заочной формы
обучения всех направлений (специальностей) вуза

СПб ГУТ)))

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2013

УДК 35(077)
ББК 68.9я73
В64

Рецензент
кандидат педагогических наук, доцент,
заместитель директора института военного образования СПбГУТ
И. Г. Штеренберг

*Утверждено редакционно-издательским советом СПбГУТ
в качестве методических указаний*

Воздвиженский, Ю. М.
В64 Безопасность жизнедеятельности : методические указания для самостоятельной работы и контрольные задания студентам заочной формы обучения всех направлений (специальностей) вуза / Ю. М. Воздвиженский, С. А. Панихидников, В. К. Иванов ; СПбГУТ. – СПб., 2013. – 48 с.

Даны рекомендации по самостоятельному изучению производственной среды, электробезопасности, пожарной безопасности на предприятиях связи, безопасности жизнедеятельности на предприятиях связи в условиях чрезвычайных ситуаций и психологии поведения человека в условиях чрезвычайных ситуаций.

Раскрыто содержание контрольных работ. Даны теоретические вопросы и практические задачи по оценке опасных и вредных факторов, оказывающих влияние на работоспособность персонала предприятий связи.

Предназначены для студентов заочной формы обучения всех направлений (специальностей) вуза.

**УДК 35(077)
ББК 68.9я73**

© Воздвиженский Ю. М., Панихидников С. А.,
Иванов В. К., 2013

© Федеральное государственное образовательное
бюджетное учреждение высшего профессионального
образования «Санкт-Петербургский государственный
университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. ОСНОВНЫЕ БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ.....	7
2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СРЕДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ.....	10
2.1. Работоспособность и утомление. Динамика работоспособности человека.....	10
2.2. Освещение производственных помещений. Действие света на организм человека. Виды производственного освещения.....	11
2.3. Шумы и вибрации. Защита от шумов и вибраций.....	12
2.4. Электромагнитные и оптические излучения и их влияние на человека и его работоспособность. Защита от электромагнитных излучений.....	13
3. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ.....	15
3.1. Основы электробезопасности на предприятиях связи.....	15
3.1.1. Электрический ток и его опасность для человека.....	15
3.1.2. Характеристика электрических сетей.....	16
3.1.3. Опасность прикосновения человека к 3-фазным сетям переменного тока.....	17
3.2. Защита персонала предприятий связи от поражения электрическим током.....	17
3.3. Электрическая изоляция токонесущих элементов электрооборудования и электрических сетей.....	18
3.4. Напряжение прикосновения. Шаговое напряжение.....	20
3.4.1. Напряжение прикосновения и его зависимость от схемы подключения оборудования, от расстояния человека относительно «заземлителя» электроустановки.....	20
3.4.2. Шаговое напряжение, причины его возникновения и действие на человека.....	21
3.4.3. Оценка эффективности токовой защиты в сетях с напряжением до 1000 В.....	21
3.5. Защитные заземление, зануление.....	22
4. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ.....	23
5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	25
5.1. Чрезвычайные ситуации и их классификация. Чрезвычайные ситуации конфликтного и бесконфликтного характера.....	25

5.2. Поражающие, опасные и вредные факторы, возникающие в результате чрезвычайных ситуаций, их краткая характеристика. Влияние на безопасность жизнедеятельности населения и устойчивость функционирования объектов связи.....	28
5.2.1. Ударная волна.....	28
5.2.2. Световое излучение.....	28
5.2.3. Особенности взрыва горюче-воздушных смесей.....	29
5.2.4. Сейсмическая волна.....	29
5.2.5. Химические опасные вещества.....	30
5.2.6. Биологические (бактериологические) опасные вещества.....	30
5.2.7. Радиоактивное загрязнение местности (окружающей среды).....	31
5.2.8. Электромагнитный импульс.....	33
5.3. Организация системы оповещения в городе, районе, на объекте.....	33
6. ПСИХОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	34
6.1. Психологические свойства человека.....	34
6.2. Основные способы психологической защиты.....	34
6.3. Страх и его влияние на человека.....	35
6.4. Групповое поведение людей в экстремальных ситуациях, паника.....	35
6.5. Факторы, оказывающие травмирующее влияние на психику человека в различные периоды чрезвычайных ситуаций.....	35
6.6. Терроризм, как вид психологического воздействия на человека, общество, государство.....	36
Заключение.....	37
Приложение 1	
Контрольная работа по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов заочного обучения технических направлений (специальностей).....	38
Приложение 2	
Контрольная работа по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов заочного обучения направления (специальности) менеджмент.....	43
Список литературы.....	46

ВВЕДЕНИЕ

[1, С. 3–5]

В начале 90-х г. XX в. в России сформировалось научное направление «Безопасность жизнедеятельности». Безопасность жизнедеятельности (БЖД), как научное направление, занимается сохранением здоровья человека, генофонда нации, изучением, предупреждением, оценкой возможности возникновения опасностей для жизни и здоровья человека, а также обеспечением его безопасности на производстве в штатных и чрезвычайных условиях. Следует помнить, что человек является частью среды обитания, включающей природную, социальную, бытовую и техногенную среды.

При изучении дисциплины БЖД для студентов заочной формы обучения проводятся следующие виды учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, групповые и индивидуальные консультации во время экзаменационной сессии. В период до экзаменационной сессии студенты работают самостоятельно.

Основной формой проверки знаний студентов в период самостоятельной работы является контрольная работа. Срок представления контрольной работы в университет – не менее 30 дней до начала экзаменационной сессии. Студенты, у которых работа не зачтена, к экзамену (зачету) не допускаются.

Дисциплина БЖД включает 6 разделов:

1. Основные базовые понятия;
2. Производственная среда на предприятиях связи;
3. Электробезопасность на предприятиях связи;
4. Пожарная безопасность на предприятиях связи;
5. Безопасность жизнедеятельности на предприятиях связи в условиях чрезвычайных ситуаций;
6. Психология поведения человека в условиях чрезвычайных ситуаций.

В результате изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» студент должен:

знать:

- законодательство Российской Федерации в области охраны труда;
- причины и источники возникновения поражающих, опасных и вредных факторов, оказывающих влияние на человека и его работоспособность;
- методы и средства контроля параметров производственной и окружающей среды;
- принципы нормирования опасных и вредных факторов производственной среды;

- основы психологии поведения человека в условиях чрезвычайных ситуаций;

уметь:

- пользоваться литературой, справочными материалами и информационными ресурсами для решения практических задач;

владеть:

- организационными, техническими и санитарно-гигиеническими методами защиты человека от воздействия опасных и вредных факторов, оказывающих влияние на работоспособность персонала предприятий связи;

ознакомиться:

- с причинами возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) и их классификацией;

- с воздействием на человека поражающих, опасных и вредных факторов, возникающих в результате ЧС.

При самостоятельной работе по изучению дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» необходимо изучить рекомендованную литературу и вести конспект. После изучения каждого раздела дисциплины следует самостоятельно ответить на контрольные вопросы. Рекомендуется в конспектах оставлять место для уточнения во время изучения дисциплины в университете во время экзаменационной сессии. В случаях необходимости можно получить консультацию на кафедре Экологии и БЖД университета.

Предлагается следующий план работы по изучению разделов дисциплины:

1. Самостоятельное изучение разделов дисциплины с использованием литературы;

2. Выполнение контрольной работы. При выполнении контрольной работы студент должен ответить на теоретические вопросы и решить практические задачи по оценке опасных и вредных факторов, оказывающих влияние на работоспособность персонала предприятий связи;

3. Посещение занятий (лекции, практические занятия, лабораторные работы) во время сессии;

4. Сдача экзаменов (зачетов) по дисциплине.

1. ОСНОВНЫЕ БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ

[1, С. 4–7]

Безопасность – отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения ущерба (ГОСТ Р 1.0-92).

Безопасность жизнедеятельности (БЖД) на предприятиях – это такая организация труда, при которой отсутствует риск нанесения ущерба здоровью и жизни человека. В основном речь идет о рабочем месте человека, так как здесь на работника могут воздействовать различные опасные и вредные факторы.

БЖД взаимосвязана с охраной труда (ст. 209 Трудового кодекса РФ).

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя.

Средства индивидуальной и коллективной защиты работников – технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

Производственная деятельность – совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг.

Требования охраны труда – государственные нормативные требования охраны труда, в том числе стандарты безопасности труда, а также тре-

бования охраны труда, установленные правилами и инструкциями по охране труда (часть десятая введена Федеральным законом от 30 июня 2006 г. № 90-ФЗ – Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 27, ст. 2878; в ред. Федерального закона от 24 июля 2009 г. № 206-ФЗ – Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, № 30, ст. 3732).

Государственная экспертиза условий труда – оценка соответствия объекта экспертизы государственным нормативным требованиям охраны труда (часть одиннадцатая введена Федеральным законом от 30 июня 2006 г. № 90-ФЗ – Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 27, ст. 2878).

Аттестация рабочих мест по условиям труда – оценка условий труда на рабочих местах в целях выявления вредных и (или) опасных производственных факторов и осуществления мероприятий по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда. Аттестация рабочих мест по условиям труда проводится в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда (часть двенадцатая введена Федеральным законом от 30 июня 2006 г. № 90-ФЗ – Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 27, ст. 2878).

Стандарты безопасности труда – правила, процедуры, критерии и нормативы, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности и регламентирующие осуществление социально-экономических, организационных, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных мер в области охраны труда (часть тринадцатая введена Федеральным законом от 24 июля 2009 г. № 206-ФЗ – Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, № 30, ст. 3732).

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных трудовым Кодексом, другими Федеральными законами. Порядок оценки уровня профессионального риска устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений (часть четырнадцатая введена Федеральным законом от 18 июля 2011 г. № 238-ФЗ – Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 30, ст. 4586).

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий, включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков. Положение о системе управления профессиональными рисками утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений (часть пятнадцатая введена Федеральным законом от 18 июля 2011 г. № 238-ФЗ – Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 30, ст. 4586).

Гигиена труда – профилактическая медицина, изучающая условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека и разрабатывающая научные основы и практические меры, направленные на профилактику вредного и опасного действия факторов рабочей среды и трудового процесса на работников.

Производственная санитария – это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов (ССБТ ГОСТ 12.0.002-80).

Техника безопасности (ТБ) – система организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на работающих опасных производственных факторов, являющихся причиной травм или внезапного резкого ухудшения здоровья. ТБ является частью охраны труда и включает такие мероприятия, как обучение и инструктаж работающих по вопросам безопасности труда, поддержание в технически безопасном состоянии зданий и сооружений, оснащение вновь создаваемого и эксплуатируемого производственного оборудования защитными и предохранительными устройствами, разработку средств коллективной и индивидуальной защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов, а также организацию обеспечения этими средствами рабочих и служащих.

Эргономика – научная дисциплина, изучающая взаимодействие человека и других элементов системы, а также сфера деятельности по применению теории, принципов, данных и методов этой науки для обеспечения благополучия человека и оптимизации общей производительности системы (определение эргономики, принятое в 2010 г. Международной Ассоциацией Эргономики ИЕА). Эргономика изучает действия человека в процессе работы, скорость освоения им новой техники, затраты его энергии, производительность и интенсивность при конкретных видах деятельности.

2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СРЕДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ

В этом разделе следует подробно рассмотреть следующие вопросы:

2.1. Работоспособность и утомление. Динамика работоспособности человека.

2.2. Освещение производственных помещений. Действие света на организм человека. Виды производственного освещения.

2.3. Шумы и вибрации. Защита от шумов и вибраций.

2.4. Электромагнитные и оптические излучения и их влияние на человека и его работоспособность. Защита от электромагнитных излучений.

2.1. Работоспособность и утомление.

Динамика работоспособности человека [1, С. 5, 50–56]

В этом вопросе следует проанализировать определение *работоспособность*. Усвоить понятия утомление и переутомление. Помнить, что задача охраны труда заключается не в том, чтобы исключить утомление – утомление это естественный физиологический процесс – а исключить или свести к минимуму переутомление.

При изучении работоспособности необходимо обратить внимание на факторы, способствующие утомлению и переутомлению, понижающие работоспособность человека.

Под работоспособностью человека понимают потенциальные возможности человека выполнять свои функциональные обязанности в течение заданного времени с заданной эффективностью. В течение рабочего дня накапливается *утомление*, а при длительных физических и умственных нагрузках оно (утомление) может перерасти в *переутомление*. Переутомление уже не является нормальной физиологической реакцией человека на труд.

Следует обратить внимание, что результатом переутомления работника является *усталость*.

Работоспособность человека в течение рабочего изменяется во времени и такое изменение работоспособности в течение рабочего дня, недели называют *динамикой работоспособности*. Динамика работоспособности имеет несколько стадий или фаз. По графику работоспособности можно установить состояние условий труда, оценить режим труда и отдыха и пр. Для оценки условий труда, режима труда и отдыха следует рассмотреть *кривую работоспособности*, рассмотреть фазы работоспособности и факторы на них влияющие.

Контрольные вопросы:

1. Определение понятий «работоспособность», «утомление», «усталость», «переутомление».
2. Основные причины возникновения утомления, усталости.
3. Что такое «динамика работоспособности»?
4. Характеристика основных фаз работоспособности.
5. Факторы, оказывающие влияние на уровень и динамику работоспособности.

2.2. Освещение производственных помещений. Действие света на организм человека. Виды производственного освещения [1, С. 56–66]

В этом вопросе следует обратить внимание на действие света на организм человека и его работоспособность, основные светотехнические единицы, виды производственного освещения (естественное и искусственное), нормирование освещения.

Освещение производственных помещений может быть естественным и искусственным. Искусственное освещение, в свою очередь, может быть рабочим или аварийным.

Естественное освещение характеризуется коэффициентом естественной освещенности, зависящей от характера выполняемой работы, от степени точности работы.

В производственных помещениях применяются следующие виды искусственного освещения: общее, местное и комбинированное – одновременное использование общего и местного освещения. Применение только местного освещения недопустимо. Оно может применяться только при периодических работах с использованием переносных ламп. При искусственном освещении все работы по своей точности делятся на разряды.

На случай внезапного отключения рабочего освещения предусматривается автоматическое включение аварийного освещения, при работе которого освещенность на рабочих местах должна быть не менее 5% от рабочего освещения.

Особое внимание следует уделить освещению рабочих мест с электронно-вычислительными машинами (ЭВМ), которое (освещение) имеет свои особенности. Так как при работе с ЭВМ, глаз человека воспринимает как отраженный от клавиатуры и документов световой поток, так и прямой световой поток от видеомонитора.

Следует обратить внимание на то, что при работе с документами в производственных и административных помещениях необходимо на рабочих местах применять системы комбинированного освещения, т. е. допол-

нительно устанавливать светильники местного освещения, освещающие зоны расположения документов.

Обратить внимание на принципы нормирования освещения производственных помещений.

Контрольные вопросы:

1. Действие света на организм человека и его работоспособность.
2. Понятие адаптация зрения. Виды адаптации.
3. Источники света для производственных помещений. Виды производственного освещения.
4. Принципы нормирования освещения.
5. Особенности освещения при работе с ЭВМ и документами.

2.3. Шумы и вибрации. Защита от шумов и вибраций

[1, С. 66–75; 6, С. 165–194]

В этом разделе следует обратить внимание на причины возникновения шумов, их действие на человека и его работоспособность, единицы измерения и нормирование шумов, расчетные зависимости и на основные методы борьбы с шумами.

Беспорядочное смешение звуков различной частоты и интенсивности принято считать шумом.

Многие производственные процессы на предприятиях связи часто сопровождаются значительными шумами. Шум на производстве и в быту, не соответствующий существующим санитарным нормам, оказывает вредное влияние на организм человека: развивает тугоухость (профессиональное заболевание телефонистов и радистов, принимающих информацию при помощи головных телефонов) и глухоту, действует на центральную нервную систему (ЦНС), вызывает головные боли, бессонницу, учащение пульса и дыхания, изменение кровяного давления. Шум воздействует на человека через участок головного мозга, синтезирующий звуковые раздражения в определенные слуховые впечатления. Шум, действуя на орган слуха, вызывает изменения в ЦНС и является причиной более быстрого утомления человека и снижение его работоспособности.

Работа человека в условиях чрезмерного шума ослабляет внимание, что может явиться причиной травматизма.

Производственные шумы подразделяются на слышимые и неслышимые. Диапазон слышимых шумов лежит в пределах 20–20000 Гц (20 Гц–20 кГц). К неслышимым относятся шумы в области ультразвуковых частот в диапазоне свыше 20 кГц и инфразвуковые частоты – упругие колебания низкой частоты – ниже 20 Гц.

Колебания отдельных упругих тел, механизмов или машин с частотой до 16 Гц называются вибрациями и сотрясениями. В зависимости от воздействия на человека вибрации подразделяются на местные и общие. Общие вибрации воспринимаются всем организмом человека (нервной и костной тканями). Местные вибрации имеют место при соприкосновении отдельных частей тела человека с вибрирующим инструментом или оборудованием.

Чувствительность человека к вибрациям зависит от положения его тела – наиболее чувствителен человек к вертикальным колебаниям, когда он находится в позе «сидя» или «стоя». Тяжесть воздействия вибрации зависит от амплитуды смещения в пространстве отдельных частей тела человека и от степени раздражения его вестибулярного аппарата. Вредное влияние вибраций больше всего проявляется при резонансных для организма частотах. Так для всего организма человека резонансные частоты составляют 6 Гц, для головы и желудка – 8 Гц и для других органов – 20–25 Гц. Особую опасность для организма представляют вибрации с частотой выше 25 Гц (может произойти остановка сердца).

Следует обратить внимание на основные единицы измерения шумов: интенсивность или сила звука I , звуковое давление P , уровень шума L .

При рассмотрении вопроса нормирования шумов следует обратить внимание на основные термины и определения и основные документы, определяющие шумы в производственных помещениях.

При решении задач по оценке шумов следует помнить, что в производственном помещении может быть несколько равношумящих и разношумящих, равноудаленных и разноудаленных источников. Обратить внимание на задачи, когда источники шумов удалены от рабочего места. В этом случае следует учитывать затухание шумов, вносимых стенами, оконными и дверными проемами зданий и сооружений, в результате чего суммарный шум от наружных источников уменьшается.

Обратить внимание на основные способы борьбы с шумами.

Контрольные вопросы:

1. Понятие «шум» и диапазон частот «слышимых» и «неслышимых» звуков. Классификация шумов.
2. Действие шумов на организм человека и его работоспособность.
3. Физические характеристики звука и единицы измерения шумов.
4. Порог ощущения и его зависимость от частоты. Нормирование шумов.
5. Основные средства и способы борьбы с шумами.

2.4. Электромагнитные и оптические излучения и их влияние на человека и его работоспособность.

Защита от электромагнитных излучений [1, С. 76–89; 6, С. 298–311]

При изучении данного раздела следует рассмотреть следующие вопросы: причины и источники возникновения электромагнитных полей (ЭМП); воздействие ЭМП на человека; ЭМП крайне низких частот (КНЧ) – причины их возникновения и действие на человека; нормирование предельно допустимых уровней (ПДУ) облучения человека; электромагнитный мониторинг на предприятиях связи; методы защиты человека от воздействия электромагнитных излучений, понятие о санитарно – защитной зоне (СЗЗ) и зоне ограничения застройки (ЗОЗ); оптические излучения, причины и источники их возникновения, действие на человека и защита от оптических излучений.

Причины возникновения ЭМП. При изучении этого вопроса следует обратить внимание на источники возникновения ЭМП на предприятиях связи и в быту.

Воздействие ЭМП на человека. Особое внимание следует уделить механизму воздействия ЭМП на биологические организмы, так как в этих случаях происходит преобразование электромагнитной энергии в тепловую, которая и оказывает воздействие на органы человека. Следует обратить внимание на то, что органы человеческого тела, от которых хорошо отводится тепло, меньше подвержены воздействию ЭМП. Системой охлаждения в этих случаях являются кровеносные сосуды и на те органы, где кровеносные сосуды пропускают большое количество крови, ЭМП оказывают незначительное воздействие.

ЭМП КНЧ. При изучении этого вопроса следует уделить особое внимание причинам возникновения ЭМП КНЧ персональными компьютерами (ПЭВМ), их вредному влиянию на человека, организации рабочего места с ПЭВМ и с учетом защиты людей от воздействия ЭМП, создаваемых компьютерами.

Нормирование ПДУ облучения человека. При изучении этого вопроса следует обратить внимание на требования «радиоволновой гигиены», как раздела «Охрана труда» и нормирование ПДУ ЭМП. Обратить внимание на то, что нормирование ПДУ осуществляется отдельно для персонала предприятий связи и населения. Следует учитывать, что нормирование ПДУ ведется в разных диапазонах частот по электрической (E) и магнитной (H) составляющим, по плотности потока энергии (ППЭ), по «энергетической экспозиции» (ЭЭ): ЭЭ E , ЭЭ H , ЭЭППЭ – ЭЭ по электрической, магнитной составляющим и плотности потока энергии.

Электромагнитный мониторинг на предприятиях связи. Обратить внимание на задачи и методы проведения мониторинга на предприятиях связи.

Методы защиты человека от воздействия электромагнитных излучений. При изучении этого вопроса следует обратить внимание на экранировку излучающей аппаратуры, организацию защиты человека путем создания санитарно-защитных зон (СЗЗ) и зон ограничения застройки (ЗОЗ).

Защита от оптических излучений. При изучении этого вопроса следует обратить внимание на то, что оптические излучения подразделяются на видимые, инфракрасные и ультрафиолетовые излучения, рассмотреть причины возникновения оптических излучений и их действие на человека, рассмотреть способы защиты человека от воздействия оптических излучений.

Контрольные вопросы:

1. Понятие об электромагнитных полях, причинах их возникновения.
2. Источники техногенных и бытовых электромагнитных полей.
3. Биологическое воздействие электромагнитных излучений на человека.
4. Факторы, определяющие степень воздействия ЭМП на организм человека.
5. Органы человеческого тела, наиболее чувствительные к воздействию электромагнитных излучений.
6. Влияние крайне низких частот на организм человека.
7. «Радиоволновая гигиена» и ее задачи.
8. Нормирование ПДУ в различных диапазонах частот.
9. Электромагнитный мониторинг на предприятиях связи и его задачи.
10. Защита человека от воздействия ЭМП. «Санитарно-защитная зона» и «зона ограничения застройки».
11. Что следует понимать под оптическим излучением. Основные источники инфракрасного и ультрафиолетового излучений.
12. Влияние оптических излучений на организм человека. Защита человека от оптических излучений.

3. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ

[1, С. 8–46; 6, С. 195–298]

При работе над данным разделом необходимо изучить следующие вопросы:

- 3.1. Основы электробезопасности на предприятиях связи.
- 3.2. Защита персонала предприятий связи от поражения электрическим током.
- 3.3. Электрическая изоляция токонесущих элементов электрооборудования и электрических сетей.
- 3.4. Напряжение прикосновения, шаговое напряжение.
- 3.5. Защитное заземление, зануление.

3.1. Основы электробезопасности на предприятиях связи [1, С. 8–17]

3.1.1. Электрический ток и его опасность для человека

Опасность воздействия электрического тока на организм человека зависит от приложенного напряжения, силы тока, протекающего через тело человека, длительности воздействия, пути прохождения, рода и частоты тока, сопротивления тела человека и индивидуальных особенностей человека.

По опасности воздействия на человека и в зависимости от величины тока делятся на ощутимые, отпускающие, неотпускающие, фибрилляционные и смертельные.

Стоит обратить внимание на то, что при прикосновении человека к электрической сети, к электроустановкам, оказавшихся под напряжением, может иметь место термическое, электролитическое и биологическое воздействие электрического тока на организм человека.

Следует учесть, что поражение человека зависит от электрического сопротивления тела человека и факторов, которые определяют это сопротивление.

Контрольные вопросы:

1. Какие факторы оказывают влияние на поражение человека электрическим током?
2. Действие электрического тока на организм человека.
3. Электрическое сопротивление тела человека и факторы его определяющие.
4. Как изменяется опасность поражения человека электрическим током в зависимости от его частоты?

3.1.2. Характеристика электрических сетей

При изучении этого вопроса следует рассмотреть электрические сети с напряжением до 1000 В по количеству проводов (однопроводные, двухпроводные, трехпроводные, четырехпроводные и пятипроводные линии электропередачи). Следует помнить, что электрическая сеть должна быть всегда замкнута, т. е. электрический ток начинает свой путь от источника напряжения по пути: источник, линия электропередачи, потребитель тока, второй провод линии электропередачи, второй полюс источника тока.

При рассмотрении 3-фазных сетей переменного тока следует помнить, что в 3-фазных трансформаторах переменного тока обмотки сдвинуты относительно друг-друга на 120 градусов и поэтому фазные напряжения (напряжение между концами обмоток) сдвинуты относительно друг-друга также на 120 градусов. Напряжения между фазными проводами в 3-фазных линиях электропере-

дачи – это вектора между окончаниями векторов А, В и С (линейное напряжение). Отсюда и зависимость между линейным и фазным напряжением:

$$U_{л} = 1,73U_{ф}.$$

При изменении сопротивления одного из фазных проводов относительно «земли» (нулевой точки) идет перемещение нулевой точки по вектору напряжения, т. е. нулевая точка перемещается по вектору, происходит изменение векторных напряжений других фаз.

Обратить внимание на назначение проводов в 4- и 5-проводных линиях электропередачи и возможность получения однофазного напряжения, путем подключения потребителя к нулевому фазному и нулевому рабочему проводам сети.

Контрольные вопросы:

1. Характеристика электрических сетей с напряжением до 1000 В.
2. Векторные диаграммы напряжений 3-фазных сетей переменного тока. Понятие о фазных и линейных напряжениях 3-фазных сетей переменного тока.
3. Как получить однофазное напряжение в 3-фазной сети переменного тока?

3.1.3. Опасность прикосновения человека к 3-фазным сетям переменного тока

При изучении этого вопроса необходимо рассмотреть опасность однополюсного и двухполюсного прикосновения человека к 3-фазной сети переменного тока с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Обратить внимание на пути прохождения электрического тока через тело человека и величины токов, протекающих через тело человека – цепь тока всегда замкнута.

Контрольные вопросы:

1. Причины, вызывающие поражение человека электрическим током.
2. Факторы, определяющие опасность поражения человека электрическим током при его прикосновении к 3-фазной сети переменного тока.
3. Определение величины тока, протекающего через тело человека при 1- и 2-полюсном прикосновении человека к 3-фазным сетям переменного тока с изолированной и заземленной нейтралью.
4. Определение величины тока, протекающего через тело человека, при замыкании одного из фазных проводов на «землю» (аварийный случай).

3.2. Защита персонала предприятий связи от поражения электрическим током [1, С. 17–22]

Для обеспечения электробезопасности персонала токоведущие части электроустановок не должны быть доступны для случайного прикосновения, а доступные прикосновению открытые проводящие части не должны находиться под напряжением, представляющим опасность поражения электрическим током, как в нормальном режиме работы, так и при повреждении изоляции.

При изучении способов и средств защиты персонала необходимо обратить внимание на факторы, которые оказывают влияние на поражение человека электрическим током, какие применяют меры для защиты от поражения электрическим током.

Обратить внимание на классификацию помещений предприятий связи по электробезопасности и на электрозащитные средства.

Контрольные вопросы:

1. Требования Правил устройства электроустановок (ПУЭ) к обеспечению электробезопасности на предприятиях связи.
2. Способы и средства, обеспечивающие электробезопасность на предприятиях связи.
3. Классификация помещений по условиям электробезопасности и их краткая характеристика.
4. Электрозащитные средства и их краткая характеристика.

3.3. Электрическая изоляция токонесущих элементов электрооборудования и электрических сетей [1, С. 22–27]

При изучении этого вопроса следует учесть, что под электрической изоляцией понимают разобщение, разъединение токонесущих проводов и деталей с целью предотвращения контакта между ними. В качестве изоляции используются материалы с очень высоким омическим сопротивлением.

Следует обратить внимание на то, что изоляция должна постоянно находиться в исправном состоянии и учесть, что в процессе эксплуатации состояние изоляции может ухудшаться из-за влияния различных факторов.

Следует учесть, что состояние изоляции характеризуется ее сопротивлением току утечки (большие токи утечки ведут к энергетическим потерям). Поэтому, на предприятиях связи должен проводиться регулярный контроль за состоянием изоляции. Такой контроль может проводиться при приеме электроустановок в эксплуатацию, периодически и постоянно во время эксплуатации.

Измерения проводятся с целью проверки соответствия сопротивления изоляции установленным нормам.

В электроустановках напряжением до 1000 В измерения выполняются по распоряжению руководства двумя работниками, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже III.

В электроустановках до 1000 В, расположенных в помещениях, кроме особо опасных в отношении поражения электрическим током, работник, имеющий группу III и право быть производителем работ, может проводить измерения единолично.

Измерения сопротивления изоляции мегомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления. Заземление с токоведущих частей следует снимать только после подключения мегомметра.

Периодичность испытаний и минимальная допустимая величина сопротивления изоляции должны соответствовать указанным в нормах испытаний электрооборудования и аппаратов Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).

В соответствии с ГОСТ Р 50571.16-99 нормируемые величины сопротивления изоляции электроустановок зданий приведены в табл. 1.

Таблица 1

Испытуемый элемент	Напряжение мегомметра, В	Наименьшее допустимое значение сопротивления изоляции, МОм
Шины постоянного тока на щитах управления и в распределительных устройствах (при отсоединенных цепях)	500–1000	10
Вторичные цепи и элементы при питании от отдельного источника или через разделительный трансформатор, рассчитанные на рабочее напряжение 60 В и ниже*	500	0,5
Электропроводки, в том числе осветительные сети**	1000	0,5
Распределительные устройства***, щиты и токопроводы (шинопроводы)	500–1000	0,5

* Должны быть приняты меры для предотвращения повреждения устройств, в особенности микроэлектронных и полупроводниковых элементов.

** Сопротивление изоляции измеряется между каждым проводом и землей, а также между каждыми двумя проводами.

*** Измеряется сопротивление изоляции каждой секции распределительного устройства.

Для измерения сопротивления изоляции применяются мегомметры генераторного типа или цифровые измерители с преобразователем напряжения.

Измерение сопротивления изоляции проводов всех сечений производится мегомметром на 1000 В.

При измерении сопротивления изоляции следует учитывать, что для присоединения мегомметра к испытываемому объекту необходимо пользо-

ваться гибкими проводами с изолирующими рукоятками на концах и ограничительными кольцами перед контактными щупами. Длина соединительных проводов должна быть минимальной, исходя из условий проведения измерений, а сопротивление их изоляции не менее 10 МОм.

Измерения мегомметрами проводятся в следующей последовательности:

- проверить отсутствие напряжения на испытываемом объекте;
- очистить изоляцию от пыли и грязи вблизи присоединения мегомметра к испытываемому объекту;
- присоединить испытываемый объект к гнездам;
- выбрать выходное напряжение, соответствующее испытываемому объекту;
- для проведения измерений вращать рукоятку генератора со скоростью 120–140 оборотов в минуту (мегомметр генераторного типа) или нажать кнопку пуска измерения (цифровой измеритель);
- снять показания мегомметра;
- допускается уменьшение сопротивления изоляции на 30%.

Внимание! После каждого измерения необходимо снимать емкостной заряд путем кратковременного заземления частей испытываемого объекта, на которые подавалось выходное напряжение мегомметра.

Результаты измерений оформляются протоколами.

Следует обратить внимание на постоянный контроль за состоянием изоляции при помощи двух и трех вольтметров. Учтите, что при контроле с помощью «трех вольтметров» они подключаются к сопротивлениям изоляции проводов относительно «земли», а в схеме «двух вольтметров» вольтметры подключены к одной из вторичных обмоток 3-фазного трансформатора переменного тока.

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под изоляцией, ее назначение и основные свойства изолирующих материалов, сред?
2. Факторы, влияющие на изменение состояния изоляции?
3. Цель регламентации величин измерительных напряжений.
4. Цель измерения состояния изоляции электрических сетей и электрооборудования.
5. Периодичность проведения контроля состояния изоляции.
6. Непрерывный контроль состояния изоляции и требования к схемам непрерывного контроля.
7. Нормы допустимых величин сопротивления изоляции электрических сетей и электрооборудования.

3.4. Напряжение прикосновения. Шаговое напряжение [1, С. 27–37]

3.4.1. Напряжение прикосновения и его зависимость от схемы подключения оборудования, от расстояния человека относительно «заземлителя» электроустановки

При изучении этого вопроса следует обратить внимание на то, что оно (напряжение прикосновения) возникает в случаях прикосновения человека к токопроводящим частям электрооборудования, которые оказываются под напряжением в аварийных ситуациях (допустим «пробой» фазы на корпус). В этом случае опасность напряжения прикосновения зависит от вида 3-фазной сети переменного тока (с изолированной и глухозаземленной нейтралью), заземления корпуса аппаратуры (заземленный или незаземленный корпус). Необходимо рассмотреть пути прохождения тока через тело человека во всех этих случаях. При этом целесообразно рассматривать эквивалентные схемы прохождения тока через тело человека.

Далее следует рассмотреть зависимость напряжения прикосновения от расстояния между заземляющим устройством и человеком к которому оно приложено (напряжение прикосновения). Необходимо обратить внимание на то, что в случае пробоя изоляции токонесущих проводов, замыкание токонесущих конструкций на «землю» сопровождается токами растекания в земле. Эти токи растекания уменьшаются по мере удаления от заземляющего устройства и, следовательно, увеличивается потенциал ног человека, т. е. напряжение прикосновения растет. Такое увеличение напряжения прикосновения происходит по гиперболическому закону при изменении расстояния от 0 до 20–30 м. Дальше это напряжение остается постоянным.

3.4.2. Шаговое напряжение, причины его возникновения и действие на человека

При изучении этого вопроса обратить внимание на то, что человек, попавший в зону растекания тока, оказывается под разностью потенциалов или под «шаговым напряжением» и ток проходит через человека по пути «нога–нога». Это происходит вследствие того, что ноги человека имеют разные потенциалы. Таким образом, человек, попавший в зону растекания тока, может оказаться под разностью потенциалов, даже не касаясь руками токопроводящих элементов. Шаговое напряжение тем больше, чем ближе человек находится к источнику растекания токов в «земле» и чем больше расстояние между ногами. Если человек попадет под «напряжение шага» равное порядка 100 В, то у него могут наступить судороги ног и человек может упасть на землю. В таком случае ток через тело человека потечет по пути «руки–ноги», т. е. ток будет проходить через легкие и сердце человека. Кроме этого, в этом случае расстояние между точками прикосновения увеличивается до размеров роста человека – увеличение «ширины шага» и такой случай очень опасен для человека. Выходить из такой зоны следует очень короткими шагами или

прыжками. Следует помнить, что в случае обнаружения, упавшего на «землю» электропровода приближаться к этому месту на расстояние ближе 6–7 м, а в помещениях на расстояние ближе 4–5 м не рекомендуется.

3.4.3. Оценка эффективности токовой защиты в сетях с напряжением до 1000 В

При изучении этого вопроса обратить внимание на выбор токовой защиты и выбор плавких вставок или автоматических выключателей.

Контрольные вопросы:

1. Напряжение прикосновения и причины его возникновения.
2. Напряжение прикосновения в 3-фазной сети переменного тока с заземленной нейтралью и изолированным от «земли» корпусом электроустановки.
3. Напряжение прикосновения в 3-фазной сети переменного тока с изолированной нейтралью и заземленным корпусом электроустановки.
4. Напряжение прикосновения в 3-фазной сети переменного тока с заземленной нейтралью и заземленным корпусом электроустановки.
5. Зависимость напряжения прикосновения от расстояния между заземлителем и человеком, к которому оно приложено.
6. «Шаговое напряжение» и причины его возникновения.
7. Действие «шагового напряжения» на человека и защита от него.
8. Виды токовой защиты электроустановок с напряжением до 1000 В.

3.5. Защитное заземление и зануление [1, С. 38–45]

При изучении этого раздела следует рассмотреть следующие вопросы: назначение и принцип действия защитных заземления и зануления; использование защитных заземления и зануления в 3-фазных сетях переменного тока; устройство заземления.

Обратить внимание на то, что защитные заземление и зануление применяются для обеспечения защиты человека от напряжения прикосновения в случаях пробоя изоляции проводов на корпус электроустановки.

Защитное заземление-преднамеренное электрическое соединение корпуса электроустановки с локальной землей при помощи заземляющего устройства.

Зануление – преднамеренное электрическое соединение корпуса электроустановки с нулевым защитным проводом.

В 3-фазных 4- и 5-проводных сетях переменного тока до 1000 В нулевой рабочий проводник *N* предназначен для обеспечения потребителей однофазным напряжением (рабочий *N*-проводник – фаза) и соединяется с заземленной нейтралью 3-фазного трансформатора на электроподстанции.

Нулевой защитный проводник – *РЕ* соединяет зануляемые части электроустановки в сетях с напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью 3-фазного трансформатора переменного тока на электроподстанции.

Следует учесть, что заземление и зануление осуществляют защиту человека по двум направлениям – понижение напряжения прикосновения и отключение поврежденного участка сети. С этой целью следует изучить сети 3-фазного тока с изолированной и заземленной нейтралью. Обратит внимание на эффективность зануления электроустановок, так как в этих случаях токи короткого замыкания очень велики (сопротивление цепи фаза-нуль очень мало). Кроме того, следует отметить, что зануление требует обязательного повторного заземления проводника *РЕ*, так как благодаря повторному заземлению, в случае обрыва проводника *РЕ*, все зануленные установки будут находиться под пониженным напряжением.

Необходимо обратить внимание на случаи обязательного заземления (зануления) электроустановок в соответствии с требованиями ПУЭ и их устройство, деление заземлителей на искусственные и естественные.

Контрольные вопросы:

1. Защитное заземление и зануление, их назначение.
2. В каких сетях и почему используются защитное заземление (зануление)?
3. Необходимость повторного заземления нулевого провода.
4. Необходимость контроля сопротивления цепи «фаза-нуль».
5. Нормы, устанавливаемые на защитное заземление.

4. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ

[1, С. 92–97]

В этом разделе следует рассмотреть следующие вопросы: пожар, пожарная безопасность и пожарная опасность; причины возгораний и деление пожаров по роду горящего вещества; электростатическое электричество, причины его возникновения, защита от электростатического электричества; борьба с пожарами на предприятиях связи; инженерно-технические мероприятия по повышению пожарной безопасности на предприятиях связи; пожарная сигнализация и связь.

При изучении этого раздела следует помнить, что вопросы пожарной безопасности должны быть отражены при разработке дипломного проекта.

Следует отметить, что пожар – это неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей. Пожарная безопасность – система государственных и общественных мероприятий, проводимых с целью предупреждения возникновения пожаров, ограничения распространения воз-

никших пожаров, создание условий для эвакуации людей и успешного тушения пожаров.

По роду горящего вещества пожары подразделяются на категории «А», «В», «С», «D» и «Е» – следует дать характеристику этим категориям.

Следует иметь в виду, что характерным для пожара является химическое взаимодействие горючего вещества с кислородом воздуха, выделение большого количества тепловой энергии, интенсивный тепломассообмен продуктов полного и неполного сгорания. Как правило, в результате горения выделяются химические опасные вещества (ХОВ), воздействующие на организм человека.

Далее следует рассмотреть причины возникновения пожаров на предприятиях связи.

При рассмотрении вопроса *статическое электричество* необходимо обратить внимание на причины возникновения статического электричества, его поражающее действие и защиту человека и оборудования от его действия.

Следующий вопрос – *борьба с пожарами на предприятиях связи*. При изучении этого вопроса следует обратить внимание на то, что для тушения пожаров на предприятиях связи используется углекислота, обладающая низкой электропроводностью. Рассмотреть различные способы борьбы с возгораниями. В настоящее время на предприятиях связи используют системы пожарной автоматики: системы, включающиеся автоматически и действующие по определенной программе; системы автоматической пожарной защиты (САПЗ) и установки пожарной защиты (УПЗ), приводимые в действие оператором.

Инженерно-технические мероприятия (ИТМ) по повышению пожаробезопасности на предприятиях связи. Следует иметь в виду, что разработка ИТМ ведется на этапах проектирования, строительства новых, реконструкции существующих объектов связи. В этих случаях необходимо предусматривать мероприятия по пожарной профилактике. Далее следует рассмотреть ИТМ по пожарной профилактике при проектировании предприятий связи.

Последним вопросом этого раздела является *пожарная сигнализация и связь*. При изучении этого вопроса следует обратить внимание на то, пожарная сигнализация – это комплекс технических средств, предназначенных для обнаружения возгорания и оповещения о месте возникновения пожара. В настоящее время используется автоматическая и ручная системы оповещения о возгораниях. Далее следует рассмотреть схемы включения пожарной сигнализации на объекте.

Контрольные вопросы:

1. Что такое пожар, пожарная безопасность, пожарная опасность?

2. Причины возникновения возгораний на предприятиях связи.
3. Борьба с пожарами на предприятиях связи.
4. ИТМ по повышению пожарной безопасности на предприятиях связи при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов связи.
5. Электрическая пожарная сигнализация, ее состав, назначение. Системы автоматической пожарной сигнализации, применяемые на предприятиях связи.

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В этом разделе необходимо рассмотреть следующие вопросы:

- 5.1. Чрезвычайные ситуации (ЧС) и их классификация. ЧС конфликтного и бесконфликтного характера.
- 5.2. Поражающие, опасные и вредные факторы, возникающие в результате ЧС, их краткая характеристика. Влияние на БЖД населения и устойчивость функционирования объектов связи.
- 5.3. Организация системы оповещения в городе, районе, на объекте.

5.1. Чрезвычайные ситуации и их классификация.

Чрезвычайные ситуации конфликтного и бесконфликтного характера [2, С. 3–16]

Следует обратить внимание на то, что к чрезвычайным относятся ситуации, в результате которых возникают поражающие, опасные и вредные факторы, происходит разрушение зданий, сооружений и поражение людей. ЧС делятся на два класса: ЧС конфликтного и ЧС бесконфликтного характера. Все ЧС характеризуются временем и масштабами распространения.

К конфликтным ЧС относятся: военные, экономические, социальные конфликты, терроризм, бандитизм и пр. Необходимо кратко рассмотреть все эти ситуации.

Более подробно следует рассмотреть бесконфликтные ЧС, к которым относятся техногенные аварии и катастрофы, ЧС природного, экологического характера и биолого-социальные конфликты.

К техногенным авариям и катастрофам относятся аварии и катастрофы на транспорте (автомобильный, железнодорожный, воздушный и водный), продуктопроводах (нефте- и газопроводы), взрывы и пожары на объектах, аварии и катастрофы на объектах.

Следует рассмотреть причины возникновения аварий и катастроф на транспорте и их влияние на БЖД и устойчивость работы объектов связи; причины возникновения взрывов, пожаров, аварий и катастроф на объектах и их влияние на БЖД населения и устойчивость работы объектов.

К ЧС природного характера относятся гидрометеорологические, гидрогеоморфологические явления, природные пожары, эндогенные явления.

К гидрометеорологическим явлениям относятся сильные ветра (скорость ветра 25 м/с и больше), сильные дожди (в течение 12 часов выпадает 128 мм осадков), сильные снегопады (в течение 12 часов выпадает 40 мм осадков), сильные морозы (в течение 3 суток температура воздуха -40°C и ниже), сильная жара (температура воздуха в течение 3 суток $+35^{\circ}\text{C}$ и выше), обледенения и гололед (толщина корки льда 20 мм и больше), сильные туманы (горизонтальная видимость не более 100 м), наводнения (из-за снеготаяния, ливневых дождей и нагона морской воды). Обратить внимание на влияние гидрометеорологических явлений на БЖД людей и устойчивость работы объектов связи.

К гидрогеоморфологическим явлениям относятся снежные лавины, оползни и селевые потоки (характерно для горной местности) и карстовые явления, возникающие в результате растворения различных минералов, солей осадками и образованием в верхних слоях литосферы пустот, пещер.

К природным пожарам относятся лесные (верховые, низовые и сплошные), торфяные (горят торфяники) и степные пожары. Следует отметить, что в 90 % случаев в возникновении пожаров виновен человек. Такие пожары наносят ущерб природе. В результате природных пожаров наносится вред материальным ценностям, могут погибать люди. Такие пожары влияют на устойчивость работы систем связи (разрушаются ЛЭП, линии связи и пр.).

К эндогенным явлениям относятся вулканизм, землетрясения и цунами. Вулканизм характерен для районов Дальнего Востока России, а землетрясения могут возникать на всей территории России. По данным ЮНЕСКО землетрясения относятся к наиболее опасным стихийным бедствиям, в результате которых имеют место человеческие жертвы и наносится большой ущерб материальным ценностям. Следует иметь в виду то, что землетрясения – это результат движения литосферных плит, но могут вызываться и деятельностью человека (подземные взрывы и пр.). Землетрясения могут способствовать возникновению цунами в прибрежных районах (Цунами – морские гравитационные волны очень большой длины, возникающие в результате сдвига вверх или вниз протяженных участков дна при сильных подводных или прибрежных землетрясениях и изредка вследствие вулканических извержений). При рассмотрении этого вопроса следует отметить, что землетрясения плохо (неточно) прогнозируются и обратить внимание на то, что США, Япония, Канада и Россия имеют общую систему оповещения, предупреждающую о возникновении цунами.

К ЧС экологического характера относятся: изменение состояния почв (сельскохозяйственная деятельность, излишнее внесение удобрений, истощение земли и пр.), изменение состояния ландшафтов (вырубка лесов, строительство дорог, новых поселений и пр.), изменение состояния литосферы (добыча полезных ископаемых, подземные строительства); изменение состояния атмосферы (выбросы вредных веществ в атмосферу промышленными предприятиями, транспортом); изменение состояния гидросферы (выбросы в реки, озера, моря вредных и опасных веществ, захоронения в морях жидких и твердых опасных отходов производства); изменение состояния биосферы (изменение состава биосферы, генные нарушения и пр.). Из этого краткого перечня видно, что основным источником ЧС экологического характера является человек.

К конфликтам биолого-социального характера относятся эпидемии и пандемии, эпизоотии, эпифитотии. Эпидемии – это распространение заразных заболеваний среди людей, охватывающие населенные пункты, города, районы, области. Пандемии – это эпидемии, которые охватывают соседние регионы, государства. Так пандемия гриппа («Испанка»), охватившая Европу в 1918–1919 гг., унесла из жизни порядка 30 млн человек. При рассмотрении этого вопроса следует обратить внимание на способы переноса заразных заболеваний.

Эпизоотии – это распространение заразных заболеваний среди животных, не характерное для данной местности.

Эпифитотии – это распространение среди растений заразных заболеваний, которые ведут к снижению, гибели урожая, различным видоизменениям.

Все ЧС конфликтного и бесконфликтного характера оказывают влияние на БЖД человека и устойчивость работы объектов связи.

При изучении этого раздела следует помнить, что в обычных условиях психология человека находится в состоянии «демобилизации» и человек не готов к ЧС, возникновению поражающих, опасных и вредных факторов. Этими вопросами должна заниматься Гражданская оборона, которая до 1996 г. входила в состав Министерства обороны. И только после принятия Государственной думой закона «О гражданской обороне» было создано Министерство по делам гражданской обороны и ликвидации последствий ЧС – МЧС. В этом законе четко определены задачи гражданской обороны, на которые и следует обратить внимание.

Контрольные вопросы:

1. Чрезвычайные ситуации (ЧС), причины их возникновения.
2. Классификация ЧС, конфликтные и бесконфликтные ЧС и их краткая характеристика.

3. ЧС техногенного характера, причины их возникновения, действие на БЖД людей и устойчивость работы объектов экономики (ОЭ).

4. ЧС природного характера, их краткая характеристика и влияние на БЖД населения и устойчивость функционирования ОЭ.

5. ЧС экологического характера, их краткая характеристика, влияние на БЖД населения и устойчивость работы ОЭ.

6. Биолого-социальные конфликты, причины их возникновения, влияние на БЖД населения и устойчивость работы ОЭ.

5.2. Поражающие, опасные и вредные факторы, возникающие в результате чрезвычайных ситуаций, их краткая характеристика.

Их влияние на безопасность жизнедеятельности населения и устойчивость функционирования объектов связи [2, С. 17–61]

К поражающим, опасным и вредным факторам относятся: ударная волна, световое излучение, особенности взрыва горюче-воздушных смесей, сейсмическая волна, химические и биологические опасные вещества, электромагнитный импульс. Следует рассмотреть причины их возникновения, основные параметры и действие на человека, здания, сооружения и устойчивость функционирования объектов связи (ОЭ).

5.2.1. Ударная волна

Возникает в результате любого взрыва и представляет собой область резкого и сильного сжатия среды, которое распространяется (сжатие) в виде сферического слоя во все стороны с очень высокой скоростью. Следует рассмотреть воздушную ударную волну (УВ), ее основные параметры (избыточное давление во фронте УВ $\Delta P_{\text{ф}}$, давление скоростного напора $P_{\text{ск}}$, фазу сжатия τ^+ и фазу разряжения τ^-). Обратить внимание на то, что отмечают прямое и косвенное воздействие УВ. В результате прямого воздействия УВ на человека отмечается 4 степени поражения человека, разрушения зданий сооружений и возникают очаги разрушения. Далее следует рассмотреть способы защиты человека и повышение устойчивости зданий, сооружений к воздействию УВ.

Контрольные вопросы:

1. Ударная волна и ее основные параметры.
2. Поражающее действие ударной волны. Прямое и косвенное воздействие УВ.
3. Зоны разрушений, поражений, возникающие в результате действия ударной волны.
4. Защита от воздействия ударной волны.

5.2.2. Световое излучение

Представляет собой электромагнитные излучения в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной частях спектра. Возникают в результате любого взрыва. Поражающее действие светового излучения основано на способности тел поглощать световую энергию и преобразовывать ее в тепловую. Обратить внимание на то, что при действии на человека световое излучение вызывает поражение кожного покрова и поражение глаз. При воздействии на здания сооружения вызывает перегрев, возгорания, пожары. Далее следует рассмотреть защиту человека, защиту зданий, сооружений от воздействия светового излучения.

Контрольные вопросы:

1. Световое излучение и его поражающее действие на человека, здания, сооружения.
2. Защита от воздействия светового излучения.

5.2.3. Особенности взрыва горюче-воздушных смесей (ГВС)

К ГВС относятся пары нефтепродуктов, кислот, некоторых химических опасных веществ, древесная, угольная, текстильная пыль и т. д., которые в смеси с кислородом воздуха могут взрываться (в отличие от твердых взрывчатых веществ для реакции окислительного процесса взрывного характера им требуется кислород воздуха). Следует иметь в виду, что для создания условий для взрыва необходимо, чтобы в парообразное состояние перешел примерно 1% нефтепродуктов. Особенностью взрыва ГВС является то, что взрыв намного мощнее, чем при взрыве твердых взрывчатых веществ (порох, тринитротолуол – тол и пр.). Так, в результате взрыва создаются следующие зоны: зона бризантного действия с избыточным давлением во фронте УВ порядка 170 кПа; зона действия продуктов взрыва с избыточным давлением от 170 до 30 кПа и зона слабых разрушений от 30 до 10 кПа. Необходимо иметь в виду, что в зоне бризантного действия имеют место возгорания за счет разлива нефтепродуктов.

Контрольные вопросы:

1. Что следует понимать под горюче-воздушными смесями?
2. Очаги разрушения, поражения, возникающие в результате взрыва ГВС.
3. Защита человека, объекта связи от взрыва ГВС.

5.2.4. Сейсмическая волна

Возникает в результате землетрясений. Происходит разрушение искусственных сооружений. К разрушительным относятся землетрясения от

8 баллов и выше (по шкале Рихтера). Поэтому в сейсмоопасных районах следует строить сооружения связи с расчетом на 9-бальное землетрясение, что соответствует избыточному давлению во фронте УВ $\Delta P_{\phi} = 50$ кПа.

Контрольные вопросы:

1. Землетрясения, причины их возникновения и краткая характеристика.
2. Воздействие сейсмической волны на здания, сооружения, человека.
3. Защита объектов связи от воздействия сейсмической волны.

5.2.5. Химические опасные вещества (ХОВ)

К ХОВ относятся химические соединения, которые в концентрациях превышающих предельно-допустимые концентрации (ПДК) оказывают поражающее действие на человека, животных и растения. При изучении этого вопроса следует рассмотреть агрегатное состояние ХОВ, способы их проникновения в организм человека, понятие о токсической дозе – токсодозе. Обратит внимание на классификацию ХОВ: отравляющие и сильнодействующие ядовитые вещества (ОВ и СДЯВ). ОВ используются в военных целях для поражения людей, животных и растений и делятся на 6 групп. СДЯВ используются в промышленности, сельском хозяйстве и в медицине. Из этой группы выделяются наиболее часто применяемые ХОВ – аварийные ХОВ (АХОВ). Далее следует рассмотреть наиболее часто используемые АХОВ, зоны химического загрязнения и очаги поражения, возникающие в результате аварий на химических предприятиях. Следует рассмотреть защиту человека от воздействия ХОВ (средства индивидуальной и коллективной защиты).

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под химически опасными веществами и их классификация.
2. Агрегатное состояние и пути проникновения ХОВ в организм человека.
3. Зоны химического загрязнения и очаги химического поражения, факторы, оказывающие влияние на параметры зоны химического загрязнения.
4. Защита человека от воздействия ХОВ.

5.2.6. Биологические (бактериологические) опасные вещества

К биологически опасным веществам относятся микроорганизмы, оказывающие вредное воздействие на человека, животных и растения. К ним относятся бактерии, вирусы, риккетсии, грибки и некоторые виды бактерий, вырабатывающие токсины. Следует рассмотреть некоторые виды бактерий, вирусов, риккетсий и грибов, основные заболевания, вызываемые

этими микроорганизмами. Обратить внимание на защиту человека от воздействия биологически опасных веществ.

Контрольные вопросы:

1. Какие вещества являются биологически опасными?
2. Классификация биологически опасных веществ и их краткая характеристика.
3. Защита человека от биологически опасных веществ.

5.2.7. Радиоактивное загрязнение местности (окружающей среды)

Радиоактивное загрязнение местности (РЗМ) возникает в результате выпадения радиоактивных веществ на поверхность земли. Следует иметь в виду, что под радиоактивными понимают такие вещества, которые при взаимодействии с атомами (с электронами, с полем ядра, с ядром) ионизируют их (атомы) и в результате появляются отрицательно заряженные электроны и положительно заряженные атомы. Следует обратить внимание на то, что в результате РЗМ создается радиоактивный фон и на человека действуют ионизирующие излучения (ИИ), которые вызывают внешнее и внутреннее облучение человека.

Все источники радиоактивных излучений делятся на два класса: естественные и искусственные источники ИИ. Необходимо учесть, что вся эволюция биосферы проходила и происходит под воздействием естественных источников ИИ, а техногенные источники ИИ возникают в результате различных ЧС (аварии на атомных объектах, применение ядерного оружия, специальное радиоактивное загрязнение террористическими организациями и т. д.).

Далее следует рассмотреть основные единицы измерения радиоактивности, к которым относятся: активность ИИ, поглощенная, эквивалентная и экспозиционная дозы облучения.

При рассмотрении радиоактивного загрязнения местности (окружающей среды) следует помнить, что местность считается радиоактивно загрязненной, если на высоте 70 см от поверхности земли уровень радиации составляет 0,5 Р/ч. При изучении этого вопроса следует обратить внимание на источники РЗМ, на механизм РЗМ при разрушении ядерных реакторов. Следует обратить внимание на то что с течением времени уровень радиации в точке наблюдения уменьшается по экспоненциальному закону:

$$P(t) = P_0 (t / t_0)^{-n}.$$

Из этого выражения следует, что показатель степени «*n*» определяет скорость уменьшения уровня радиации в точке наблюдения и чем этот показатель выше, тем быстрее уменьшается уровень радиации. Сам же этот показатель характеризует радионуклидный состав. Так для ядерных взрывов $n = 1,2$, а для ядерных реакторов, атомных электростанций (АЭС)

$n = 0,4-0,5$, т. е. радиоактивное загрязнение при разрушении ядерного реактора АЭС опаснее ядерного взрыва.

Для определения дозы облучения следует проинтегрировать это выражение и после интегрирования и преобразований получаем выражение дозы облучения после аварии на АЭС:

$$D_{\text{обл}} = \frac{1,7(P_k t_k - P_n t_n)}{K_{\text{осл}}},$$

где $K_{\text{осл}}$ – коэффициент ослабления уровня радиации различными экранами.

Если же человек находится на открытой территории, то $K_{\text{осл}} = 0$.

Далее следует рассмотреть взаимодействие ИИ (α -, β -частиц, γ -квантов и нейтронов) с атомами вещества и обратить внимание на то, что в некоторых случаях в материалах может увеличиваться проводимость, что ведет к увеличению силы тока, а действие нейтронных потоков может разрушать полупроводниковые материалы или изменять их характеристики.

Далее следует рассмотреть вопрос «Биологическое воздействие ИИ на организм человека». Обратить внимание на то, что биологический эффект зависит от суммарной дозы облучения и времени воздействия ИИ и наиболее опасным является однократное облучение, в результате которого возникают лучевые болезни. Следует рассмотреть лучевые болезни и отдаленные последствия облучения человека. Обратить внимание на то, что органы человеческого тела имеют разную чувствительность к ИИ.

Необходимо рассмотреть вопросы радиационной защиты. Обратить внимание на то, что любой экран может уменьшать радиоактивные излучения, что характеризуется слоем половинного ослабления $d_{\text{пол}}$, зависящего от удельной плотности вещества ρ . Слой половинного ослабления характеризует только один экран (слой) и это не очень удобно. Более общей характеристикой защиты является коэффициент ослабления $K_{\text{осл}}$, зависящий от толщины экрана и слоя половинного ослабления. В этом случае коэффициент ослабления определяется формулой

$$K_{\text{осл}} = 2^{h/d_{\text{пол}}},$$

где h – толщина слоя экрана.

Но так как обычно защитные экраны представляют собой несколько экранов, то общее выражение можно представить в виде произведения коэффициентов ослабления нескольких экранов:

$$K_{\text{осл}} = \prod_{j=1}^j K_{\text{осл},j},$$

где J – число экранов.

В заключении изучения вопросов радиационной безопасности следует рассмотреть «Нормы радиационной безопасности» – НРБ-99. Обратить

внимание на то, что радиационная безопасность – это научно-техническая дисциплина, разрабатывающая способы оценки и прогнозирования радиационной обстановки, исследующая конкретные случаи радиационной обстановки и дающая рекомендации для приведения ее в соответствие с установленными нормативами. Следует учесть, что нормы радиационной безопасности создаются на основе рекомендаций Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ) для предупреждения неблагоприятных последствий облучения людей и процесса применения, хранения и транспортировки радиоактивных веществ (ЯТ, ОЯТ, ядерного оружия).

Следует рассмотреть НРБ-99, пределы доз облучения для трех категорий облучаемых лиц. Обратит внимание на то, что существуют экстремальные дозы облучения, т. е. дозы облучения не приводящие к понижению работоспособности группы людей (однократная и многократные дозы облучения).

Контрольные вопросы:

1. Ионизирующие излучения (ИИ), источники ИИ и их классификация.
2. Единицы измерения ИИ.
3. Взаимодействие ИИ с атомами вещества.
4. Радиоактивное загрязнение местности (РЗМ), как результат разрушения ядерных реакторов, АЭС. Зоны РЗМ.
5. Биологический эффект ИИ, лучевые заболевания и отдаленные последствия.
6. Нормы радиационной безопасности. Понятие о категориях облучаемых лиц. Предел дозы облучения. Экстремальные дозы облучения.

5.2.8. Электромагнитный импульс (ЭМИ)

Электромагнитный импульс возникает в результате высотных ядерных взрывов. При ядерном взрыве возникают γ -кванты, взаимодействующие с окружающими атомами. В результате возникают электромагнитные поля, создающие ЭМИ длительностью 15–20 мс в диапазоне сотен мегагерц. Эти импульсы на человека вредного действия не оказывают, но в линиях связи, антенных устройствах создают ЭДС с очень высоким напряжением, выводящее из строя аппаратуру, компьютерные центры, пункты управления, узлы связи, т. е. системы управления вероятного противника.

5.3. Организация системы оповещения в городе, районе, на объекте [2, С. 69–84]

При рассмотрении этого вопроса следует обратить внимание на то, что под сигналом оповещения понимается сигнал «Внимание всем». Этот сигнал передается сиренами, громкими гудками, громкоговорителями и пр.,

который сигнализирует о том, что необходимо включать радиоточки, телевизоры, радиоприемники, по которым передается информация штабов гражданской обороны. Для организации оповещения используются системы автоматического управления (АСУ) типа П-166, позволяющие использовать задействованные телефонные линии связи, системы вторичного уплотнения, радиоканалы (АСУ предыдущих поколений требовали отдельных физических проводов). Обратит внимание на то, что система организуется по схеме сверху-вниз: *Штаб ГО города – штабы ГО районов – штабы ГО ОЭ.*

При изучении этого вопроса обратит внимание на организацию системы локального оповещения возле потенциально опасных объектов – химические предприятия, АЭС и т. д.

Для организации оповещения системы оповещения на объектах экономики (ОЭ) используется производственная телефонная связь и на узлах связи пунктов управления устанавливается АСУ типа П-166, позволяющая ретранслировать сигналы оповещения старшего штаба, включать звуковую и световую сигнализацию телефонными станциями, включать громкоговорители на территории и в подразделениях ОЭ радиотрансляционными узлами. Следует учесть, что к АСУ П-166 могут подключаться микрофоны, магнитофоны и компьютеры.

Контрольные вопросы:

1. Назначение системы оповещения.
2. Организация системы оповещения в городе, районе, на ОЭ.
3. Организация локальной системы оповещения.

6. ПСИХОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

[2, С. 85–101; 3, С. 4–15]

Следует обратить внимание на то, что стихийные бедствия, техногенные и антропогенные катастрофы и аварии ведут к психическим травмам и физической гибели сотен и тысяч людей. Степень тяжести последствий в значительной степени определяется умением грамотно организовать действия людей, уровнем их психологической подготовки, обученности навыкам поведения в условиях ЧС. Поэтому вопросам психологической подготовки населения и руководителей следует уделять большое внимание.

6.1. Психологические свойства человека [2, С. 85–87; 3, С. 4–5]

При изучении вопроса следует рассмотреть такие характеристики, как внимание, память, мышление, воля, самооценка своих действий и мотивация поведения человека.

6.2. Основные способы психологической защиты [2, С. 87–88; 3, С. 5–7]

При изучении вопроса следует обратить внимание на то, что в самом общем случае существует три способа психологической защиты. К этим способам относятся: стремление человека любыми способами избежать опасности; удалиться за пределы опасной зоны (бегство, попытка укрыться от опасности), что пришло к нам от древнего человека и записано в нашей генной памяти; стремление противостоять опасности, атаковать источник опасности с целью его уничтожения и уменьшения возможных потерь и третий способ – это осуществление целенаправленно организованных действий с применением тактических приемов, соответствующих типу и характеру опасности. Необходимо знать, что человек должен сам выбирать способ защиты, а для этого следует распознать опасность и принять соответствующее решение. Опасность воспринимается органами чувств человека («органы разведки»), но следует помнить, что существует и шестое чувство – это интуиция человека, позволяющая предчувствовать опасность.

6.3. Страх и его влияние на человека [2, С. 88–90; 3, С. 7–8]

При изучении вопроса следует дать определение самому понятию «страх». Обратить внимание на то, что даже очень сильный страх не может полностью подавить психику человека и большинство людей (порядка 95%) не теряют рассудка и могут принимать правильные решения. Далее следует учесть, что психологи отмечают две категории реакции человека на страх – инфантильная и примитивная, которые следует внимательно рассмотреть.

6.4. Групповое поведение людей в экстремальных ситуациях, паника [2, С. 90–93; 3, С. 9–11]

При изучении этого вопроса следует дать определение понятию «группа». Обратить внимание на то, что все случаи группового поведения людей можно объединить в две группы: адекватного, рационального поведения людей и неадаптивного, нерационального поведения людей.

Обратить внимание на то, что в случаях нерационального поведения людей психологи отмечают состояние группы людей, которое получило название «шоковая заторможенность». Крайностью «шоковой заторможенно-

сти» является «паника». Результатом панических настроений является травмирование и гибель людей.

В заключение изучения этого вопроса следует продумать мероприятия по уменьшению возникновения панических настроений.

6.5. Факторы, оказывающие травмирующее влияние на психику человека в различные периоды чрезвычайных ситуаций [2, С. 93–97; 3, С. 1–13]

При изучении вопроса необходимо учесть, что психика человека находится под воздействием факторов, которые оказывают влияние на жизнь и здоровье людей (взрывы, пожары, разрушение зданий, сооружений, радиоактивное и химическое загрязнение местности и пр.). Далее – это негативная, недостоверная информация о масштабах ЧС, о последствиях для людей, о степени угрозы жизни и здоровью человека. Следует иметь в виду то, что существует три периода ЧС:

а) произошла экстремальная ситуация и возникла угроза жизни людей (взрывы, пожар, землетрясение, наводнение, селевые потоки и пр.). Этот период длится несколько часов до прибытия спасателей и человек в этот период остается наедине с собой;

б) второй период начинается с проведения спасательных работ и сам очаг поражения, разрушения, вид пораженных оказывает отрицательное действие на человека. С целью уменьшения такого негативного влияния желательно удалить людей из зоны ЧС или, лучше, занять посильной для них работой;

в) третий период начинается с эвакуации пораженных из зоны ЧС, когда может происходить разъединение семей (члены одной семьи попадают в различные лечебные учреждения в зависимости от травмы). Для уменьшения травмирующего действия этого периода необходимо информировать людей о спасенных, их месте нахождения и т. д.

6.6. Терроризм, как вид психологического воздействия на человека, общество, государство [2, С. 98–102; 3, С. 13–15]

При изучении этого вопроса следует обратить внимание на то, что современные террористы оснащены самым современным оружием, в том числе и расщепляющимися материалами, химическими и биологическими веществами и имеют хорошую подготовку. В современном терроризме появилось такое явление, как террорист-смертник. Следует иметь в виду, что наиболее уязвимыми для террористических актов являются крупные объекты больших городов, где находится большое число людей. Уязвимы

магистральные продуктопроводы, ЛЭП, торговые и учебные центры, метрополитен, стадионы и т. д. Необходимо помнить, что террористические акты происходят внезапно и люди к этим актам совершенно не подготовлены.

Следует обратить внимание на новые виды терроризма: электромагнитный и информационный терроризм, которые могут оказывать влияние на работу системы управления, на умонастроение людей. Еще один вид террористических актов стал характерным для конца XX в. – это захват заложников с целью оказания давления на человека, общество, государство. Это явление плохо прогнозируется и при его ликвидации не всегда удается избежать человеческих жертв, что послужило основанием для появления такого явления как «благодарный заложник». При изучении этого вопроса следует обратить внимание на поведение человека, оказавшегося в заложниках.

Контрольные вопросы:

1. Необходимость психологической подготовки населения и руководителей.
2. Основные психологические свойства человека и их характеристика.
3. Основные способы психологической защиты. Выбор способа защиты.
4. Страх и его влияние на поведение человека. Основные категории реакции человека на страх.
5. Групповое поведение людей в экстремальных ситуациях. Паника, как случай группового поведения людей в ЧС.
6. Факторы, оказывающие влияние на психику человека в различные периоды ЧС.
7. Терроризм, как вид психологического воздействия на человека, общество, государство. Современные виды терроризма и их характеристика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После изучения в результате самостоятельной работы вопросов БЖД в штатных и экстремальных условиях, студенты должны выполнить контрольную работу. При выполнении работы студенты должны ответить на теоретические вопросы и решить ряд задач по оценке опасных и вредных факторов, оказывающих влияние на работоспособность персонала предприятий связи.

Контрольная работа

по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов заочного обучения технических направлений (специальностей)

Варианты задач определяются последней цифрой номера зачетной книжки.

1. «Охрана труда» и ее основные задачи на предприятиях связи. Основные документы, регламентирующие охрану труда.
2. Безопасность жизнедеятельности (БЖД), опасные и вредные факторы, оказывающие влияние на персонал предприятий связи.
3. Работоспособность человека, фазы работоспособности. Основные факторы, оказывающие влияние на работоспособность человека. Работоспособность и утомление, переутомление, усталость.
4. Аттестация рабочих мест на объектах связи.
5. Гигиеническая классификация условий труда на предприятиях связи.
6. Освещенность рабочих помещений, офисов. Организация рабочих мест с персональными ЭВМ. Влияние освещенности на работоспособность.
7. Нормирование освещенности помещений, офисов, рабочих мест с ПЭВМ, объектов связи.
8. Шумы. Источники шума на предприятиях связи и их влияние на человека, его работоспособность.
9. Нормирование шумов на предприятиях связи. Методы борьбы с шумами.
10. Определить уровень шума в случаях:

10.1. В аппаратном зале объекта связи установлено «*n*» вентиляторных равноудаленных установок с уровнем шума $L_1 = \dots$ дБ каждая (табл. П1.1) [1, С. 73].

Таблица П1.1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L_1 , дБ	80	75	71	82	70	66	70	65	60	65
<i>n</i> – число шумящих установок	2	3	4	3	2	4	3	5	2	3

Определить суммарный уровень шума в аппаратном зале.

10.2. В аппаратном зале установлены три вентиляторные установки с уровнями шума $L_1 = \dots$ дБ, $L_2 = \dots$ дБ, $L_3 = \dots$ дБ (табл. П1.2).

Таблица П1.2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L_1 , дБ	94	90	91	89	87	93	96	94	89	93
L_2 , дБ	90	87	87	85	84	86	91	89	85	89
L_3 , дБ	87	84	85	80	79	82	88	85	82	89

Определить суммарный уровень шума от трех вентиляторных установок в аппаратном зале [1, С. 74].

Для определения уровня шума ΔL двух источников можно воспользоваться табл. П1.3.

Таблица П1.3

Разность уровней шума двух источников $L_{1,2} = L_1 - L_2$, дБ	0	1	2,5	4	6	8	16
ΔL , дБ – добавление к большему из уровней шума	3	2,5	2	1,5	1	1	0,1

В этом случае определяется разность уровней шума между более шумящим и менее шумящим источниками и определяется добавка к более шумящему источнику ΔL . Затем определяется разность уровней шума между суммарным уровнем от двух источников и третьим. Определяется добавка шума, которая суммируется с полученным ранее уровнем и в результате получаем суммарный уровень от трех источников.

10.3. Уровень шума от движущегося по магистрали транспорта на расстоянии $r_1 = 1$ м, составляет $L_1 = \dots$ дБ (табл. П1.4).

Таблица П1.4

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L_1 , дБ	100	110	105	95	90	100	95	105	95	110
r_2 , м	95	105	100	80	75	80	70	95	90	100
U , дБ	43	49	60	44	49	51	49	60	43	60

Определить уровень шума у стен здания объекта связи, находящегося на расстоянии $r_2 = \dots$ от магистрали и в аппаратных, если звукоизоляция стен, оконных и дверных проемов U составляет ... дБ (табл. П1.4) [1, С. 73, 74].

11. Опасность электрического тока для человека. Сопротивление тела человека электрическому току.

12. Характеристика электрических сетей.

13. Оценить опасность прикосновения человека к фазным проводам 3-фазной сети переменного тока с изолированной нейтралью (Линейное напряжение $U_{л} = 380$ В, напряжение фазы $U_{ф} = 220$ В, сопротивление тела человека $R_h = 1000$ Ом) [1, С 14, 15].

13.1. Определить величину тока, протекающего через тело человека при однополюсном прикосновении к фазному проводу, если сопротивление изоляции фазных проводов относительно «земли» $R_A = R_B = R_C = R_{из} = 0,5$ МОм, сопротивления обуви, пола равны «0» ($R_0 = 0$ Ом, $R_{п} = 0$ Ом) – табл. П1.5.

Таблица П1.5

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Прикосновение к фазе	А	В	С	В	А	С	С	А	В	А
$R_{п}$, кОм	20	100	0,3	0,8	1,5	10	5	200	20	1,5
R_0 , кОм	50	25	500	50	500	25	1,5	50	50	1,0
R_A , МОм	0,5	0,35	0,45	0,5	0,45	0,35	0,3	0,45	0,5	0,35
R_B , МОм	0,5	0,45	0,5	0,35	0,45	0,35	0,35	0,3	0,35	0,5
R_C , МОм	0,35	0,5	0,35	0,45	0,5	0,45	0,4	0,35	0,45	0,45
Замыкание фазных проводов на «землю»	С	А	В	С	В	А	В	С	С	В
Фазы двухполюсного прикосновения	А-В	А-С	В-С	А-В	В-С	С-А	А-В	В-С	А-С	В-С
Замыкание фазы на корпус электроустановки	С	А	В	А	С	В	В	С	А	В
Сопротивление защитного	10	14	12	16	10	14	12	16	14	15

заземления электроустановки R_T , Ом										
----------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

13.2. Оценить влияние сопротивления изоляции проводов R_A , R_B , R_C , обуви и пола (R_o и R_n) на опасность однополюсного прикосновения в 3-фазных сетях с изолированной нейтралью (табл. П1.5).

13.3. Начертить схему однополюсного прикосновения человека к фазному проводу 3-фазной сети переменного тока с изолированной нейтралью (по варианту задания).

13.4. Определить величину тока, протекающего через тело человека, при однополюсном прикосновении к фазному проводу ... (табл. П1.5) 3-фазной сети переменного тока с изолированной нейтралью при замыкании фазы ... (табл. П1.5) на «землю»:

а) $R_A = R_B = R_C = R_{из} = 0,5 \text{ Мом}$; $R_o = 0 \text{ Ом}$; $R_n = 0 \text{ Ом}$;

б) $R_A = R_B = R_C = R_{из} = 0,5 \text{ Мом}$; $R_o = \dots \text{ кОм}$; $R_n = \dots \text{ кОм}$ (табл. П1.5).

13.5. Начертить схему однополюсного прикосновения человека к фазному проводу (по варианту задания) при замыкании одного провода на «землю».

14. Определить величину тока, протекающего через тело человека, при двухполюсном прикосновении к фазным проводам 3-фазной сети переменного тока (табл. П1.5) [1, С. 13, 16]:

а) с изолированной нейтралью;

б) с заземленной нейтралью;

в) сделать выводы о защитной роли сопротивления изоляции проводов, обуви и пола (табл. П5);

г) начертить схему двухполюсного прикосновения человека к 3-фазной сети переменного тока с изолированной и заземленной нейтралью.

15. Средства и способы защиты человека от поражения электрическим током. Классификация помещений объектов связи по электробезопасности.

16. Электрическая изоляция токонесущих проводов электрических цепей. Ее назначение, контроль за состоянием изоляции токонесущих проводов на предприятиях связи.

17. Напряжение прикосновения, причины его возникновения, способы защиты персонала объектов связи от напряжения прикосновения.

18. Определить напряжение прикосновения человека к корпусу электроустановки в 3-фазной сети переменного тока при пробое на корпус установки фазы ... (табл. П1.5) в случаях [1, С. 29–32]:

18.1. Корпус электроустановки изолирован от «земли», нейтраль сети заземлена. Сопротивление обуви R_o , пола R_n (табл. П1.5). Сопротивление нейтрали сети $R_T = 4 \text{ Ом}$.

18.2. Корпус электроустановки заземлен $R_{T1} = \dots$ (табл. П1.5). Сеть с заземленной нейтралью.

18.3. В сети с изолированной нейтралью корпус электроустановки заземлен. Сопротивления обуви $R_o = \dots$ кОм, пола $R_{п} = \dots$ кОм, фазных проводов $R_A = \dots$ МОм, $R_B = \dots$ МОм, $R_C = \dots$ МОм относительно «земли» (табл. П5).

18.4. Начертить схемы прикосновения человека к корпусу электроустановки. Оценить опасность прикосновения человека при пробое фазы на корпус электроустановки и влияние на величину напряжения прикосновения сопротивлений обуви, пола, фазных проводов и сопротивления заземления электроустановки.

19. Шаговое напряжение. Причины его возникновения. Опасность шагового напряжения для человека. Способы защиты человека от шагового напряжения.

20. Защитное заземление. Назначение и принцип действия защитного заземления. Искусственные и естественные заземлители.

21. Зануление. Назначение зануления и принцип его действия.

22. Оценить эффективность защиты человека от напряжения прикосновения к электроустановке в случаях использования защитного заземления и зануления.

23. Электромагнитные излучения. Причины их возникновения на объектах связи.

24. Биологическое действие электромагнитных излучений на человека. Способы защиты человека от воздействия электромагнитных полей.

25. Радиоволновая гигиена. Нормирование предельно допустимых уровней электромагнитных облучений на объектах связи.

26. Ионизирующие излучения и причины их возникновения на объектах связи. Биологическое действие ионизирующих излучений на организм человека. Нормирование ионизирующих излучений (НРБ-99).

27. Пожарная безопасность. Причины возникновения возгораний на объектах связи.

28. Инженерно-технические мероприятия по повышению пожаробезопасности на предприятиях связи.

29. Чрезвычайные ситуации, причины их возникновения, классификация и краткая характеристика.

30. Чрезвычайные ситуации бесконфликтного характера и их характеристика.

31. Основные поражающие факторы, возникающие в результате ЧС, их краткая характеристика и действие на людей, здания, сооружения.

32. Задачи психологической подготовки населения, руководителей к действиям в условиях ЧС.

Контрольная работа

по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов
заочного обучения направления (специальности) менеджмент

Варианты задач определяются последней цифрой номера зачетной книжки.

1. «Охрана труда» и ее основные задачи на предприятиях связи. Основные документы, регламентирующие охрану труда.
2. Безопасность жизнедеятельности (БЖД), опасные и вредные факторы, оказывающие влияние на персонал предприятий связи.
3. Работоспособность человека, фазы работоспособности. Основные факторы, оказывающие влияние на работоспособность человека. Работоспособность и «утомление», «переутомление», «усталость».
4. Требования к аттестации рабочих мест на объектах связи.
5. Гигиеническая классификация условий труда на предприятиях связи.
6. Освещенность рабочих помещений, офисов. Организация рабочих мест с персональными ЭВМ (ПЭВМ). Влияние освещенности на работоспособность.
7. Нормирование освещенности помещений, офисов, рабочих мест с ПК объектов связи.
8. Шумы. Источники шума на предприятиях связи и их влияние на человека и его работоспособность.

9. Нормирование шумов на предприятиях связи. Методы борьбы с шумами.

10. Определить уровень шума в случаях:

10.1. В аппаратном зале объекта связи установлено «*n*» вентиляторных равноудаленных установок (табл. П2.1) с уровнем шума $L_1 = \dots$ дБ (табл. П2.1) каждая.

Определить их суммарный уровень в аппаратном зале [1, С. 73].

Таблица П2.1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L_1 , дБ	80	75	71	82	70	66	70	65	60	65
<i>n</i> – число шумящих установок	2	3	4	3	2	4	3	5	2	3

10.2. В аппаратном зале установлены три вентиляторные установки с уровнями шума $L_1 = \dots$ дБ, $L_2 = \dots$ дБ, $L_3 = \dots$ дБ (табл. П2.2).

Таблица П2.2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L_1 , дБ	94	90	91	89	87	93	96	94	89	93
L_2 , дБ	90	87	87	85	84	86	91	89	85	89
L_3 , дБ	87	84	85	80	79	82	88	85	82	89

Определить суммарный уровень шума от трех вентиляторных установок в аппаратном зале [1, С. 74].

Для определения уровня шума ΔL двух источников можно воспользоваться табл. П2.3. В этом случае определяется разность уровней шума между более шумящим и менее шумящим источниками и определяется добавка к более шумящему источнику ΔL . Затем определяется разность уровней шума между суммарным уровнем от двух источников и третьим. Определяется добавка шума, которая суммируется с полученным ранее уровнем и в результате получаем суммарный уровень от трех источников.

Таблица П2.3

Разность уровней шума двух источников $L_{1,2} = L_1 - L_2$, дБ	0	1	2,5	4	6	8	16
ΔL , дБ – добавление к большему из уровней шума	3	2,5	2	1,5	1	1	0,1

10.3. Уровень шума от движущегося по магистрали транспорта на расстоянии $r_1 = 1$ м, составляет $L_1 = \dots$ дБ (табл. П2.4).

Определить уровень шума у стен здания объекта связи, находящегося на расстоянии $r_2 = \dots$ от магистрали (табл. П2.4), и в аппаратных, если звукоизоляция стен, оконных и дверных проемов U составляет \dots дБ (табл. П2.4) [1, С. 73, 74].

Таблица П2.4

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L_1 , дБ	100	110	105	95	90	100	95	105	95	110
r_2 , м	95	105	100	80	75	80	70	95	90	100
U , дБ	43	49	60	44	49	51	49	60	43	60

11. Опасность электрического тока для человека. Сопротивление тела человека электрическому току.

12. Электромагнитные излучения. Причины их возникновения на объектах связи.

13. Биологическое действие электромагнитных излучений на человека. Способы защиты человека от воздействия электромагнитных полей.

14. Радиоволновая гигиена. Нормирование предельно допустимых уровней электромагнитных облучений на объектах связи.

15. Ионизирующие излучения и причины их возникновения на объектах связи. Биологическое действие ионизирующих излучений на организм человека. Нормирование ионизирующих излучений (НРБ-99).

16. Пожарная безопасность. Причины возникновения возгораний на объектах связи.

17. Инженерно-технические мероприятия по повышению пожаробезопасности на предприятиях связи.

18. Чрезвычайные ситуации (ЧС), Классификация ЧС и их краткая характеристика.

20. ЧС бесконфликтного характера. Техногенные аварии и катастрофы, причины их возникновения.

21. ЧС бесконфликтного характера. ЧС природного характера.

22. Основные поражающие факторы, возникающие в результате ЧС, их краткая характеристика и действие на людей, здания, сооружения. Защита от поражающих факторов.

23. Задачи психологической подготовки населения, руководителей к действиям в условиях ЧС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Воздвиженский, Ю. М. Безопасность жизнедеятельности на предприятиях связи / Ю. М. Воздвиженский, Н. А. Короткова, Е. Н. Костромина, С. А. Овчинникова, Г. И. Бучин ; СПбГУТ. – СПб., 2009.
2. Воздвиженский, Ю. М. Безопасность жизнедеятельности на предприятиях связи в чрезвычайных ситуациях / Ю. М. Воздвиженский, С. А. Панихидников ; СПбГУТ. – СПб., 2013.
3. Воздвиженский, Ю. М. Безопасность жизнедеятельности. Некоторые аспекты психологии поведения человека в чрезвычайных ситуациях. / Ю. М. Воздвиженский, Н. А. Короткова ; СПбГУТ. – СПб., 2005.
4. Короткова, Н. А. Безопасность жизнедеятельности. Управление охраной труда – управление рисками / Н. А. Короткова ; СПбГУТ. – СПб., 2008.
5. Короткова, Н. А. Безопасность жизнедеятельности. Эргономические основы / Н. А. Короткова ; СПбГУТ. – СПб., 2011.

Дополнительная:

6. Гончаров, Н. Р. Охрана труда на предприятиях связи / Н. Р. Гончаров. – М. : Связь, 1971.
7. Методы оценки тяжести и напряженности трудовых процессов. – СПб. : ЦОТПБСИ, 2003.

8. Методические рекомендации по организации работы по подготовке и проведению аттестации рабочих мест по условиям труда. – СПб. : ЦОТПБСП, 1999.

9. Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда в организациях почтовой связи. – М. : НИИ технико-экономических исследований, 2002.

10. Федеральный закон Российской Федерации от 30 июня 2006 г. № 90-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации, признании не действующими на территории Российской Федерации некоторых нормативных правовых актов СССР и утратившими силу некоторых законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации».

11. Федеральный закон Российской Федерации № 184-ФЗ от 27.12.2002 «О техническом регулировании».

Воздвиженский Юрий Михайлович
Панихидников Сергей Александрович
Иванов Владимир Кузьмович

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Методические указания для самостоятельной работы
и контрольные задания студентам заочной формы обучения
всех направлений (специальностей) вуза**

Редактор *Л. К. Паршина*
Компьютерная верстка *Е. А. Головинской*

План 2013 г., п. 210

Подписано к печати 20.09.2013 г.
Объем 3,0 усл.-печ. л. Тираж 100 экз. Заказ 340

РИЦ СПбГУТ. 191186 СПб., наб. р. Мойки, 61
Отпечатано в СПбГУТ

**Ю. М. Воздвиженский, С. А. Панихидников,
В. К. Иванов**

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Методические указания
для самостоятельной работы
и контрольные задания студентам
заочной формы обучения
всех направлений (специальностей) вуза**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2013**