

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**

---

В.А. Фирсов

**НОКСОЛОГИЯ**

Учебно-методическое пособие  
для практических работ

Ростов-на-Дону  
2017

УДК 504(07) + 06

Рецензент – кандидат технических наук, доцент А.Г. Хвостиков

**Фирсов, В.А.**

Ноксология: учебно-методическое пособие для практических работ / В.А. Фирсов; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 28 с. – Библиогр.: с. 28.

Учебно-методическое пособие состоит из планов практических и семинарских занятий с разделением на темы с вопросами. Пособие включает рекомендации по расчёту основных ноксологических параметров, а также указания по подготовке к семинарам и практическим занятиям.

Предназначено для студентов направления подготовки «Техносферная безопасность», профиль «Безопасность технологических процессов и производств», и студентов других специальностей, изучающих дисциплину «Ноксология».

Одобрено к изданию кафедрой «Безопасность жизнедеятельности».

*Учебное издание*

**Фирсов Виктор Анатольевич**

**НОКСОЛОГИЯ**

Печатается в авторской редакции  
Технический редактор Т.И. Исаева

Подписано в печать 22.11.17. Формат 60x84/16.  
Бумага газетная. Ризография. Усл. печ. л. 1,63  
Тираж экз. Изд. № 9058. Заказ .

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО РГУПС

---

Адрес университета: 344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка  
Народного Ополчения, д. 2

© Фирсов В.А., 2017  
© ФГБОУ ВО РГУПС, 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1 Методические рекомендации по подготовке к семинарам .....	5
2 Тематика семинарских занятий .....	6
3 Рекомендации по выполнению практических работ .....	7
4 Терминологический словарь .....	18
5 Принятые сокращения .....	26
Библиографический список .....	28

## ВВЕДЕНИЕ

Окружающий мир довольно часто оказывает на человека негативное влияние, которое отрицательно сказывается на здоровье и продолжительность жизни. Естественной реакцией на негативные воздействия является постоянная забота о защите себя и окружающей среды от опасностей.

Продолжительность жизни людей во многом зависит от удовлетворения их естественных потребностей, качества среды обитания, условий труда и отдыха, качества медицинского обслуживания. Сложившаяся демографическая ситуация определяется экономическими показателями уровня жизни россиян и условиями их существования. В начале XXI в. показатель внутреннего валового продукта в расчёте на одного жителя страны в США в шесть раз превышает аналогичный показатель в России. Средняя продолжительность жизни (СПЖ) мужчин в России составляет около 60 лет (в Японии – 79 лет, в США – 75 лет). Важную роль в сокращении СПЖ играют опасности. Именно поэтому так много внимания уделяется защите от опасностей: борьбе с пожарами, соблюдению правил техники безопасности на производстве, снижению числа дорожно-транспортных происшествий и т. п. В связи с этим и была активизирована природозащитная деятельность с целью охраны атмосферного воздуха, водоёмов и земельных угодий от загрязнений. Однако проблема загрязнения природной среды достигает максимума в мегаполисах и на примыкающих к ним территориях. Защита от выбросов автотранспорта, ТЭС, промышленных объектов и объектов ЖКХ, ликвидация и захоронение твёрдых отходов – главные природоохранные задачи.

Поэтому возникли такие понятия, как ЗОЖ – здоровый образ жизни, БЖД – безопасность жизнедеятельности человека и ЗОС – защита окружающей среды. Кроме того, крайне необходим анализ всех принимаемых техногенных решений с целью обнаружения возможных опасных проявлений, требуется применение научно обоснованных требований к созданию малоопасных технологий, машин и производств, установление современных норм и правил для обеспечения безопасности зон труда и отдыха, нормативов возможного допустимого воздействия техносферы на человека и на окружающую среду. В связи с чем возникла необходимость активного развития человеко- и природозащитной деятельности на научной основе путём создания науки об опасностях окружающего материального мира – ноксологии, а также подготовки инженерно-технических и научных кадров – носителей соответствующих знаний. Ноксология изучает происхождение и совокупное действие опасностей, описывает зоны и показатели их влияния на материальный мир, оценивает ущерб, наносимый опасностями человеку и природе. В задачи ноксологии входит также изучение принципов минимизации опасностей в источниках и основ защиты от них в пределах опасных зон.

Дисциплина «Ноксология» отражает и систематизирует научно-практические достижения в области человеко- и природозащитной деятельности, основывается на теоретических разработках отечественных и зарубежных учёных. Дисциплина «Ноксология» относится к математическому и естествен-

нонаучному циклу и обеспечивает понимание и логическую взаимосвязь систем «человек – техносфера – природа» на уровне их негативного взаимодействия.

Целями и задачами дисциплины являются, прежде всего: формирование у студентов базовой профессиональной компетентности в части знаний теоретических основ мира опасностей и принципов обеспечения безопасности, на базе которых необходимо сформировать критерии и методы оценки опасностей, дать базисные основы для анализа источников опасности и представления о путях и способах защиты человека и природы от опасностей.

Для изучения курса необходимо знание естественнонаучных, общетеchnических, специальных, технологических дисциплин. При подготовке к семинарским и практическим работам по каждой теме рекомендуется составлять конспект. Каждый студент должен написать реферат или выполнить контрольную работу, тема которой соответствует последним двум цифрам номера зачётной книжки студента.

В настоящем учебном пособии представлены также практические работы, позволяющие студентам научиться определять опасности, оценивать их качественно и количественно, а также подбирать и рассчитывать средства для их нейтрализации.

## **1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К СЕМИНАРАМ**

Семинарское занятие подразумевает два вида работ: подготовку сообщения на заданную тему и участие в обсуждении проблемы, затронутой сообщением. Сообщение должно занимать по времени не более 10 минут. Основным видом работы на семинаре – участие в обсуждении проблемы. Отличие состоит в более тщательной работе с готовым материалом – лучшей его организация для подачи аудитории.

Подготовка к практическому (семинарскому) занятию начинается с тщательного ознакомления с условиями предстоящей работы, т. е. с обращения к планам семинарских занятий. Определившись с тематикой семинара, следует обратиться к рекомендуемой литературе. В семинаре участвует вся группа, следовательно, семинарское занятие ориентировано на работу всей группы.

Оценив задание, выбрав тему и подобрав соответствующую литературу, приступают к подготовке к семинару.

Работа над литературой, статья ли это или монография, состоит из трёх этапов – чтения работы, её конспектирования, заключительного обобщения сути изучаемой работы. Если программа занятия предусматривает работу с источником, то этой стороне подготовки к семинару следует уделить пристальное внимание.

Тщательная подготовка к семинарским и практическим занятиям имеет основополагающее значение: семинар пройдёт так, как аудитория подготовилась к его проведению. Самостоятельная работа – столп, на котором держится вся подготовка по изучаемому курсу. При подготовке к семинарским и к прак-

тическим занятиям, обязательно использование справочной литературы: энциклопедиями, словарями, альбомами схем и др. Главное при этом – овладение понятийным аппаратом изучаемого курса «Ноксология».

На семинаре идёт оценка степени углубления в суть темы, обсуждаемой проблемы. Таким образом, семинар будет проходить с постановкой проблемных вопросов, которые могут лишь косвенно относиться к использованной вами литературе.

По окончании занятия к нему следует обратиться ещё раз, повторив выводы, сконструированные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе – для этого в течение семинара следует делать небольшие пометки. Таким образом, семинарское занятие не пройдёт для вас даром, закрепление результатов занятия ведёт к лучшему усвоению материала изученной темы и лучшей ориентации в структуре курса Ноксологии. Вышеприведённая процедура должна практиковаться регулярно – стабильная и прилежная работа в течение семестра суть залог успеха на сессии.

## 2 ТЕМАТИКА СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### *Семинар 1*

#### *Взаимодействие человека с окружающей средой*

1. Понятия «Техносфера», «Геосфера», «Биосфера»: общее и различия.
2. Теория ноосферы В.И. Вернадского. Эволюция человеческих цивилизаций. Эволюция опасностей: от природных до информационных.
3. Развитие учения о безопасности современной России: проблемы и противоречия.

### *Семинар 2*

#### *Случайность и закономерность в ноксологии. Закон толерантности. Поле опасности. Устойчивость системы*

1. Закон Ю. Н. Кураковского: сущность и проявление в жизни и быту. Закон В. Шелфорда о толерантности. Закон Вебера – Фехнера.
2. Законы воздействия потоков на человека. Понятие о допустимых, предельно допустимых и опасных потоках. Устойчивость системы.
3. Поле опасности, источники и признаки.

### *Семинар 3*

#### *Идентификация источников опасности*

1. Принцип выбора путей реализации безопасного техносферного пространства.
2. Принцип отрицания абсолютной безопасности человека и природы в зоне влияния техносферы. Принцип Ле-Шателье.
3. Классификации опасностей: естественные опасности, антропогенные опасности, локальные, региональные, межрегиональные и глобальные опасности.
4. Идентификация опасности. Паспорт опасности.

#### Семинар 4

##### *Мониторинг опасностей: цели, задачи, методы, приборы*

1. Мониторинг природных опасностей.
2. Экологический мониторинг.
3. Медицинский мониторинг.
4. Мониторинг радиоактивных материалов и отходов.

#### Семинар 5

##### *Коллективная и индивидуальная защита работающих и населения от опасностей в техносфере*

1. Классификация чрезвычайных происшествий. Прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций.
2. Понятие риска: основные трактовки и примеры из жизни и быта: социальный риск, экономический риск, потенциальный территориальный риск.
3. РСЧС – назначение, задачи, структура.
4. Отходы производства и потребления как источник опасности.
5. Коллективные средства защиты.
6. Средства индивидуальной защиты.

#### Семинар 6

##### *Человек и природозащитная деятельность*

1. Человек и природа.
2. Средняя продолжительность жизни – как показатель безопасности окружающей среды.
3. Культура безопасности. Стратегия устойчивого развития.
4. Природозащитная деятельность: Нормативно-правовая база, ответственность. Международное сотрудничество.

### **3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

#### **Практическое занятие № 1**

##### *Практическая работа № 1*

##### ***Расчет потерь от реализации опасности***

Расчёт СПЖ населения, проживающего на территории, загрязнённой радионуклидами

Цель работы: научиться рассчитывать СПЖ населения в зависимости от дозы загрязнения среды обитания радионуклидами.

Теоретическая часть.

Радиоактивное загрязнение местности крайне отрицательно влияет на здоровье проживающих в ней людей. Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ) допускает, что при получении человеком сверхнормативного уровня дозы облучения в 0,01 Зв (1 бэр) сокращение жизни может со-

ставить 5 суток из 25 000, которые в среднем живёт человек. Важно: доза обусловлена внешним и внутренним облучением.

Сокращение продолжительности жизни при равной степени загрязнения территории радионуклидами определяется в следующей последовательности:

1. Рассчитывается доза внешнего облучения ( $D$ ) за 70 лет (за всю жизнь) по формуле (рекомендована ООН).

$$D = K \cdot P,$$

где  $D$  – доза облучения, бэр;  $P$  – начальная плотность загрязнения местности  $G_s$ , Ки/км;  $K$  – коэффициент, зависящий от типа почв местности и изменяющийся от 0,2 до 0,8. Для песчаных почв  $K$  максимален и равен 0,8; для чернозёмных почв  $K = 0,2$ . Обычно в расчётах принимают  $K = 0,6$ .

2. Рассчитывается потеря СПЖ по формуле:

$$АСПЖ - 5D,$$

где  $АСПЖ$  – потеря СПЖ, сут.

Улучшение ситуации – переезд из загрязнённой зоны в благоприятную.

При переезде через пять лет после заражения предотвращаемая доза может составить около 30 % от общей ожидаемой за 70 лет; через 10 лет – 15 %, а через 20 лет – 10 %.

3. Рассчитывается внутреннее облучение и суммарное облучение за 5, 10, 20 и 70 лет. Внутреннее облучение от загрязнения воды и продуктов составит, как правило, около 40–60 % от внешнего. При этом под суммарным облучением будем понимать сумму внешнего и внутреннего облучения.

Порядок выполнения работы:

- изучить методики расчёта;
- выполнить расчёт сокращения продолжительности жизни, пострадавших в радиационной аварии в Фукусиме при следующих исходных данных: плотность загрязнения 20, 40, 60, 100, и 700 Ки/км, результаты оцените в процентах, исходя из условия, что в течение 70 лет человек проживает 25 500 сут.;
- результаты внести в таблицы 1 и 2.

Таблица 1 – Результаты расчёта внутреннего сокращения продолжительности жизни

Расчётная величина	Плотность загрязнения местности $G_s$ , Ки/км						
	20	40	60	80	100	400	700
Доза внешнего облучения $D$ , бэр							
Потеря СПЖ, сут.							
Потеря СПЖ, %							
При переезде через 5 лет							
Предотвращаемая доза $D$ , бэр							
Потеря СПЖ, сут.							
Потеря СПЖ, %							

При переезде через 10 лет



Предотвращаемая доза D, бэр							
Потеря СПЖ, сут.							
Потеря СПЖ %,							
При переезде через 20 лет							
Предотвращаемая доза D, бэр							
Потеря СПЖ, сут.							
Потеря СПЖ %,							

Таблица 2 – Результаты расчёта суммарного сокращения продолжительности жизни

Расчётная величина	Плотность загрязнения местности $G_s$ , Ки/км						
	20	40	60	80	100	400	700
За 70 лет							
Доза внешнего облучения D, бэр							
Доза внутреннего облучения D, бэр							
Суммарная доза, бэр							
За 5 лет							
Доза внешнего облучения D, бэр							
Доза внутреннего облучения D, бэр							
Суммарная доза, бэр							
За 10 лет							
Доза внешнего облучения D, бэр							
Доза внутреннего облучения D, бэр							
Суммарная доза, бэр							
За 20 лет							
Доза внешнего облучения D, бэр							
Доза внутреннего облучения D, бэр							
Суммарная доза, бэр							

### *Практическая работа № 2*

#### **Методика оценки класса опасности объекта**

Цель работы: освоить классификации опасностей, идентифицировать опасности и создать паспорт опасности.

Теоретическая часть

Для идентификации (определения) опасности предложена качественная классификации по двухуровневой схеме.

В первой группе (1 уровень) опасности классифицируются по происхождению, по параметрам и зонам воздействия:

- вид потока, образующего опасность;
- интенсивность (уровень) воздействия опасности;
- длительность воздействия опасности на объект защиты;
- вид зоны воздействия опасностей;

- размеры зон воздействия опасности;
- степень завершённости процесса воздействия опасности на объект защиты.

Во вторую группу (II уровень) классификации опасностей сведены признаки, связанные со свойствами объекта защиты:

- способность объекта защиты различать опасности;
- вид влияния негативного воздействия опасности на объект защиты;
- численность лиц, подверженных воздействию опасности.

Все опасности принято делить на естественные, антропогенные и техногенные.

К *естественно техногенным опасностям* следует отнести те, которые инициируются естественными процессами (землетрясения, ветры, дожди и т. п.), приводят к разрушению технических объектов (зданий, плотин, дорог и т. п.) и сопровождаются потерей здоровья и жизни людей или разрушениям элементов окружающей среды.

К *антропогенно-техногенным опасностям* относят такие опасности, которые инициируются вследствие ошибок человека (обычно оператора технической системы) и проявляются через несанкционированное действие или разрушение техники или сооружений (аварии на транспорте по вине водителей, пожары и взрывы из-за неправильного обращения с огнём, с электрооборудованием и т. п.).

Кроме того, все жизненные потоки по их физической природе (вид потока) делятся на массовые, энергетические и информационные, следовательно, и возникающие при этом опасности следует воспринимать как массовые, энергетические и информационные.

Классификация опасностей по признакам, характеризующим их свойства и группу), а также и воздействие на объект защиты (II группа), приведена в таблице 3.

Классификация опасностей позволяет для каждого конкретного случая подробно описать негативное событие и составить «паспорт» опасности.

Паспорт опасности можно представить и в табличной форме (табл. 4).

Паспорт опасности необходим для правильной оценки её негативного влияния на людей и окружающую среду, а также для выбора защитных мер, необходимых для устранения или локализации воздействия опасности.

### **Порядок выполнения работы:**

- тщательно изучите классификации опасностей;
- по предложенным заданиям идентифицируйте опасности и составьте паспорт опасности;
- сформируйте отчёт с выводами.

Задание 1. Составьте паспорт опасности сброса жидких отходов гальванического участка.

Задание 2. Разработайте паспорт опасности линии электропередач.

Задание 3. Идентифицируйте опасности шахты и составьте паспорт опасности.

Таблица 3

<b>I группа. Свойства опасностей</b>	
По происхождению	Естественные, естественно-техногенные, антропогенные, антропогенно-
По физической природе потоков	Массовые, энергетические, информаци-
По интенсивности потоков	Опасные, чрезвычайно опасные
По длительности воздействия	Постоянные, переменные, периодические, импульсные, кратковременные
По виду зоны воздействия	Производственные, бытовые, городские (селитебные), зоны ЧС
По размерам зоны воздействия	Локальные (местные), региональные межрегиональные, глобальные
По степени завершенности процесса воздействия	Потенциальные, реальные, реализованные
<b>II группа. Свойства объекта защиты</b>	
По способности различать (идентифицировать) опасности	Различаемые Неразличаемые
По виду негативного влияния опасности	Вредные Травмоопасные
По численности лиц, подверженных опасному воздействию	Индивидуальные (личные) Групповые (коллективные) Массовые

Таблица 4 – Паспорт опасности грозового разряда в атмосфере

Признак	Вид опасности
Происхождение	Естественное
Вид потока	Энергетический
Интенсивность потока	Чрезвычайно опасная
Длительность воздействия	Кратковременная
Зона воздействия	Городская и природная
Размеры зоны воздействия	Локальная
Степень завершенности воздействия	Реальная при грозе и реализованная попаданием молнии в объект защиты
Степень идентификации человеком	Различаемая
Степень опасности	Травмоопасная
Масштаб (численность) воздействия	Индивидуальный, редко групповой

*Практическая работа № 3*  
**Расчет затрат на защитные мероприятия**

Любая ЧС в той или иной степени предполагает возможность загрязнения водного и воздушного бассейнов, изъятие из пользования либо ухудшение качества сельскохозяйственных угодий и лесохозяйственных участков, воздействие на рекреационные объекты и объекты природоохранного фонда, потери стоимости основных фондов, угрозу для жизни и потери здоровья населения.

Социально-экономическое исследование ЧС должно позволить комплексно оценить экономический ущерб на основе фактических затрат. Соответствующая методика прогнозирования ущерба также должна предполагать расчет экономической эффективности и обоснование необходимого инвестирования бюджетных и внебюджетных средств на мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, возможность оперативной оценки экономического ущерба по упрощенной процедуре.

Порядок расчета ущерба от чрезвычайных ситуаций различных групп и видов производится по соответствующим методикам.

Основными видами чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются транспортные аварии, пожары и взрывы с выбросом (угрозой выброса) сильнодействующих ядовитых, радиоактивных и биологически опасных веществ, внезапное разрушение строений, аварии на электроэнергетических системах, аварии на очистных сооружениях, гидродинамические аварии.

Чрезвычайные ситуации природного характера связаны с геологическими, метеорологическими и гидрологическими опасными явлениями, лесными и степными пожарами, пожарами хлебных массивов, подземными пожарами горючих полезных ископаемых. Порядок расчета ущерба зависит от специфики и масштабов опасного явления.

Для потенциально опасных объектов экономики и территорий прогнозирование ущерба в очагах поражения должно производиться с целью:

1. Рекомендации комплекса защитных мероприятий с их материальным и техническим обеспечением.

2. Обоснования страхового фонда на случай возникновения чрезвычайных ситуаций и внедрения системы страхования ответственности за причинение вреда жизни и здоровью или имуществу физических и юридических лиц и окружающей природной среде при возникновении аварий и катастроф.

3. Введения в действие «карточек – паспортов безопасности» (форма учета контроля выполнения на объектах экономики и территории мероприятий по обеспечению безопасности).

Расчет каждого из локальных ущербов должен производиться по отдельным методикам, в зависимости от специфики вредных воздействий. Рассмотрим применение подобной методики на примере оценки ущерба от разрушения и повреждения основных фондов производственного назначения

Методика оценки ущерба, нанесенного при чрезвычайной ситуации на основании предложенных экономических показателей объекта.

Целью методики является: определение величины ущерба, нанесенного при чрезвычайной ситуации и оценка экономической эффективности организационных и инженерно-технических мероприятий на основании предложенных экономических показателей объекта

Исходными данными являются:

- стоимость КЭС;
- стоимость оборудования;
- стоимость строительства;
- стоимость нового строительства;

- недополученная прибыль;
- расходы на ликвидацию аварий;
- стоимость инженерно-технических мероприятий (диагностика оборудования, проверка качества бетонной смеси, экспертиза качества материалов, экспертиза качества строительных деталей, авторский контроль над строительством, управление проектом, подготовка специалистов).

При возможном или совершившемся воздействии поражающих факторов чрезвычайной ситуации различают следующие виды ущерба:

- полный ущерб (Уполн);
- прямой ущерб (Упр);
- косвенный ущерб (Укосв).

Как показывает опыт, косвенный ущерб (Укосв) может быть в 2-10 раз больше прямого ущерба (Упрям).

Полный ущерб от разрушения и повреждения основных фондов производственного значения состоит из прямого и косвенного ущерба. Зависимость всех трех показателей выражена формулой:

Величина полного ущерба складывается из:

$$\text{Уполн} = \text{Упр} + \text{Укосв}. \quad (1)$$

Величина прямого ущерба складывается из составляющих:

$$\text{УПР} = [(\text{СЗ} + \text{СТО} + \text{СКЭС}) - \text{СИ}] + \text{СОБ}, \quad (2)$$

где СЗ – балансовая стоимость зданий и сооружений (12 100 млн руб.);

СТО – балансовая стоимость технологического оборудования (1500 млн руб.);

СКЭС – балансовая стоимость коммунально-энергетических сетей (750 млн руб.).

## **Практическое занятие № 2**

### *Практическая работа № 4*

#### **Расчет зоны безопасности объекта**

Оценка инженерной обстановки чрезвычайных ситуаций на взрыво- и пожароопасных объектах

#### **Общие сведения**

Инженерная обстановка – это совокупность последствий стихийных бедствий, аварий (катастроф), а также первичных и вторичных поражающих факторов современных средств поражения, в результате которых имеет место разрушение зданий, сооружений, оборудования, коммунально-энергетических объектов, средств связи и транспорта, мостов, плотин, аэродромов и т. д., что существенно влияет на устойчивость работы объектов экономики и жизнедеятельность населения. Особую опасность с точки зрения частоты возникновения, возможных потерь и полученных убытков представляют собой взрывы, которые могут привести к человеческим жертвам, разрушению производственных сооружений, нарушению производственной деятельности важных объектов на долгое время. **Взрыв** – это процесс быстрого освобождения большого количе-

ства энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени. При этом в окружающей среде образуется и распространяется взрывная волна. Взрыв несет опасность поражения людей и обладает разрушительной способностью. Взрывы могут быть **направленными** или **объёмными**.

По виду взрывчатого вещества (ВВ) различают взрывы конденсированных ВВ (тротил, гексоген, порох и т. п.), взрывы газопаровоздушных смесей (ГПВС) и аэрозолей (пылевоздушных смесей).

**Основными поражающими факторами** взрыва являются: воздушная ударная волна (УВ) и осколочные поля, создаваемые летящими обломками разного рода объектов техногенного образования, строительных деталей и т. д.

**Основными параметрами поражающих факторов** взрыва являются:

– воздушной ударной волны – избыточное давление во фронте ( $\Delta P_{ф}$ ), скоростной напор воздуха ( $\Delta P_{ск}$ ) и время действия избыточного давления во фронте ( $t\Delta P_{ф}$ );

– осколочного поля – количество осколков, их кинетическая энергия и радиус разлета.

Однако на практике в качестве определяющего параметра воздушной ударной волны принимают избыточное давление во фронте волны. За единицу измерения  $\Delta P_{ф}$  в системе СИ принят Паскаль (**Па**), внесистемная единица – кгс/см<sup>2</sup>. Соотношения: 1 Па = 1 Н/м<sup>2</sup> = 0,102 кгс/см<sup>2</sup>; 1 кгс/см<sup>2</sup> = 98,1 кПа  $\approx$  100 кПа.

На промышленных предприятиях наиболее взрывоопасными являются образующиеся в нормальных или аварийных условиях газо-паровоздушные смеси (ГПВС) и пылевоздушные смеси (ПВС). Из ГПВС наиболее опасны взрывы смесей углеводородных газов с воздухом, а так же паров легковоспламеняющихся горючих жидкостей. Взрывы ПВС происходят на мукомольном производстве, на зерновых элеваторах, при обращении с красителями, при производстве пищевых продуктов, лекарственных препаратов, на текстильном производстве. В результате действия поражающих факторов взрыва происходит разрушение или повреждение зданий, сооружений, технологического оборудования, транспортных средств, элементов объекта экономики (ОЭ), гибель людей.

Особенностями безопасной работы ОЭ в мирное время в условиях взрывов являются различные условия оценки безопасности существующих взрывоопасных конструкций на территории ОЭ.

**Таковыми условиями являются:**

- 1) оценка безопасности ОЭ при уже встроенных взрывоопасных конструкциях;
- 2) оценка безопасности ОЭ при установке новых взрывоопасных конструкций;
- 3) оценка безопасности проектирующихся предприятий с взрывоопасными конструкциями.

Наиболее частыми случаями в условиях Украины является оценка безопасности при уже встроенных взрывоопасных конструкциях.

При втором и третьем случае, возникает необходимость минимаксных решений, т. е. **обеспечение минимума финансовых затрат при максимуме безопасности работы.**

Максимум безопасности может обеспечиваться заглублением взрывоопасных конструкций, увеличением расстояния до зданий и сооружений предприятия и другими мероприятиями, связанными с контролем, сигнализацией, охраной и т. д.

**Оценка инженерной обстановки объекта включает:**

**Определение масштабов и степени разрушения элементов объекта** в целом, степени разрушений зданий, объектов и др., в том числе защитных сооружений для укрытия рабочих и служащих, размеры зон завалов, объема инженерных работ, возможности объектовых и приданных формирований по проведению аварийно-спасательных и неотложных работ (АСиНР).

**Анализ их влияния на устойчивость работы отдельных элементов и объекта в целом, а также жизнедеятельность населения.**

Выводы об устойчивости отдельных элементов и объекта в целом к действию поражающих факторов и рекомендаций по ее повышению, предложения по осуществлению аварийно-спасательных и неотложных работ.

**Исходными данными для оценки инженерной обстановки являются:**

– сведения о наиболее вероятных стихийных бедствиях, авариях (катастрофах), противнике, его намерениях и возможностях по применению оружия массового поражения (ОМП) и других современных средств поражения;

– характеристики первичных и вторичных поражающих факторов средств поражения;

– характеристики защитных сооружений для укрытия рабочих и служащих;

– инженерно-технический комплекс организации и его элементов.

После оценки инженерной обстановки и выводов из нее подготавливают предложения по инженерному обеспечению АСиНР. В предложениях по инженерному обеспечению указываются:

– объекты города, района, на которых необходимо сосредоточить основные усилия инженерных сил и средств;

– основные инженерные мероприятия по обеспечению ввода сил гражданской защиты (ГЗ) в очаги поражения;

– мероприятия по организации неотложных работ на коммунально-энергетических сетях;

– организация инженерного обеспечения спасательных работ на объектах и в жилой зоне;

– общие объемы инженерных работ, потребность в силах и средствах для их выполнения;

– порядок использования имеющихся в наличии формирований инженерной техники.

Объем и сроки проведения АСиНР (аварийно-спасательных и неотложных работ) зависят от степени разрушения зданий, сооружений и объектов эко-

номики. При определении степени разрушения учитывается характер разрушения, ущерб и возможность дальнейшего использования и восстановления.

Приняты следующие степени разрушений: полное, сильное, среднее и слабое. Каждой степени разрушения отвечает свое значение ущерба, объема АСиНР, а также объемы и сроки проведения восстановительных работ.

#### **Степени разрушений элементов объекта:**

**R50 –  $\Delta P_{ф} \geq 50$  кПа – зона полных разрушений** – разрушение всех элементов зданий, включая подвальные помещения, люди получают тяжелые переломы, разрывы внутренних органов, возможен летальный исход. Убытки составляют более 70 % стоимости основных производственных фондов. Здания и сооружения восстановлению не подлежат.

**R30 –  $\Delta P_{ф} = 30 \dots 50$  кПа – зона сильных разрушений** – разрушение частей стен и перекрытий верхних этажей, трещины в стенах, деформация перекрытий нижних этажей, при этом люди могут получить сильные вывихи, переломы, ушибы головы. Убытки составляют 30–70 % стоимости основных производственных фондов, возможно ограниченное использование мощностей, которые сохранились. Восстановление возможно путем капитального ремонта.

**R20 –  $\Delta P_{ф} = 20 \dots 30$  кПа – зона средних разрушений** – разрушение второстепенных элементов зданий и сооружений (кровель, перегородок, оконных и дверных рам), возможное появление трещин в стенах. Перекрытия, как правило, не рухнувшие, подвальные помещения сохранились, поражение людей – в основном обломками конструкций. Убытки составляют 10–30 % стоимости основных производственных фондов. Промышленное оборудование, техника, транспортные средства восстанавливаются в порядке среднего ремонта, а здания и сооружения – после текущего или капитального ремонта.

**R10 –  $\Delta P_{ф} = 10 \dots 20$  кПа – зона слабых разрушений** – разрушение оконных и дверных заполнений, перегородок, подвалы и нижние этажи сохранились и пригодны к временному использованию после текущего ремонта зданий, сооружений, оборудования и коммуникаций. Убытки составляют до 10 % стоимости основных производственных фондов (зданий, сооружений). Восстановление возможно путем текущего ремонта.

Для взрывоопасных ОЭ наиболее характерны аварии с выбросом газопаровоздушных смесей (ГПВС) углеводородных веществ с образованием детонационных взрывов. Ниже дается методика оценки зон разрушений для аварии с выбросом газопаровоздушных смесей.

#### **Методика расчета параметров зоны ЧС (разрушений) при взрыве ГПВС в открытой атмосфере**

При взрыве ГПВС образуется зона ЧС с ударной волной (УВ), вызывающей разрушения зданий, оборудования и т. п. аналогично тому, как это происходит от УВ ядерного взрыва. В данной же методике зону ЧС при взрыве ГПВС делят на 3 зоны: зона детонации (детонационной волны); зона действия (распространения) ударной волны; зона воздушной УВ (рис. 1).



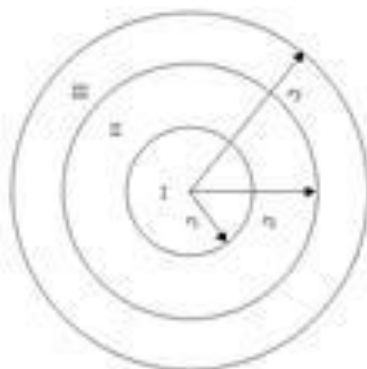


Рис. 1. Зоны чрезвычайной ситуации при взрыве газо-паровоздушной смеси:  
 $r_1$  – радиус зоны детонационной волны (зона I);  $r_2$  – радиус зоны действия УВ взрыва (зона II);  $r_3$  – радиус зоны действия воздушной УВ (зона III)

**Зона детонационной волны (зона I)** находится в пределах облака взрыва. Радиус этой зоны  $r_1$ , м приближенно может быть определен по формуле

$$r_1 = 17,5 \sqrt[3]{Q}, \text{ где}$$

$Q$  – количество взрывоопасной ГПВС, хранящейся в емкости, т.

**17,5** – эмпирический коэффициент, который позволяет учесть различные условия возникновения взрыва.

В пределах зоны I действует избыточное давление ( $\Delta P_{ф}$ ), которое принимается постоянным  $\Delta P_{ф1} = 1700$  кПа.

**Зона действия УВ взрыва (зона II)** – охватывает всю площадь разлета ГПВС в результате ее детонации. Радиус этой зоны:

$$r_2 = 1,7 r_1$$

Избыточное давление в пределах зоны II изменяется от 1350 кПа до 300 кПа и находится по формуле:

$$\Delta P_{ф2} = 1300(r_1/r) + 50, \text{ где}$$

$r$  – расстояние от центра взрыва до рассматриваемой точки, м.

**В зоне действия воздушной УВ (зона III)** – формируется фронт УВ, распространяющийся по поверхности земли. Радиус зоны  $r_3 > r_2$ , и  $r_3$  – это расстояние от центра взрыва до точки, в которой требуется определить избыточное давление воздушной УВ ( $\Delta P_{ф3}$ ):  $r_3 = r$ . Избыточное давление в зоне III в зависимости от расстояния до центра взрыва рассчитывается по формуле:

$$\Delta P_{ф3} = \frac{700}{3} (\sqrt{1 + 29,8 \Psi^2} - 1), \text{ при } \Psi \leq 2,$$

или

$$\Delta P_{ф3} = \frac{22}{(\Psi \sqrt{1 + 0,158 \Psi})}, \text{ при } \Psi \geq 2,$$

где  $\Psi = 0,24 r_3 / r_1 = (0,24 r) / (17,5 \sqrt[3]{Q})$  – относительная величина.

**Степени разрушений элементов объекта** при различных избыточных давлениях ударной волны приведены в таблице.

**Расстояния (м) от центра взрыва до внешних границ зон разрушения ( $R_i$ )** рассчитываются по формуле:

$$R_i = \frac{\Psi_i \cdot r_1}{0,24}$$

где  $r_1$  – радиус зоны детонационной волны;  
 $\Psi$  – определенный коэффициент, который принимается равным:  
 – для зоны слабых разрушений  $\Psi_{10} = 2,825$ ;  
 – для зоны средних разрушений  $\Psi_{20} = 1,749$ ;  
 – для зоны сильных разрушений  $\Psi_{30} = 1,317$ ;  
 – для зоны полных разрушений  $\Psi_{50} = 1,015$ .

**Площади зон разрушения и очага поражения рассчитываются по формуле:**

$$S = \pi R^2, \text{ где}$$

$R$  – радиус каждой из зон разрушений.

#### 4 ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

**Авария** – разрушение сооружений, оборудования, технических устройств, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ, создающие угрозу жизни и здоровью людей.

**Аксиома о воздействии среды обитания на любое живое тело** (в том числе на человека) – воздействие среды обитания на живое тело может быть позитивным или негативным, характер воздействия определяют параметры потоков и способность живого тела воспринимать эти потоки.

**Аксиома о совокупном воздействии опасности** – на любой объект защиты одновременно воздействуют все потоки, поступающие извне в зону его пребывания.

**Аксиома об одновременном воздействии опасностей** – потоки вещества, энергии и информации, генерируемые их источниками, не обладают избирательностью по отношению к объектам защиты и одновременно воздействуют на человека, природную среду и техносферу, которые находятся в зоне их влияния.

**Антропогенные опасности** – опасности, которые возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или групп людей.

**Антропогенно-техногенные опасности** – опасности, связанные с усилением действия непосредственно антропогенных опасностей за счёт взаимодействия человека с техническими системами или современными технологиями.

**Безопасность жизнедеятельности** – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой.

**Безопасность объекта защиты** – состояние объекта защиты.

**Биосфера** – природная область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытывавшие техногенного воздействия.

**Бытовые опасности** – опасности, классифицируемые по признаку видов зон воздействия. Как правило, бытовые опасности являются локальными, ограниченными размерами помещений.

**Глобальные опасности** – опасности, классифицируемые по размерам зоны воздействия и отличающиеся всеобщим характером, охватывающие весь земной шар. К числу глобальных опасностей относятся, например, такие явления, как потепление климата (парниковый эффект) или разрушение озонового слоя.

**Допустимое воздействие в системе «человек – среда обитания»** – ситуация, когда потоки (вещества, энергии, информации), воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека. Соблюдение условий допустимого взаимодействия гарантирует невозможность возникновения и развития необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания.

**Допустимый (приемлемый) риск** – максимальное значение риска (индивидуального, социального, техногенного и др.), нормативно приемлемое современным сообществом и государством.

**Естественные опасности** – опасности, обусловленные климатическими и природными явлениями. Они возникают при изменении погодных условий и естественной освещённости биосферы, а также во время стихийных явлений, происходящих в биосфере (наводнения, землетрясения и т. д.).

**Естественно-техногенные опасности** – опасности, связанные с усилением действия непосредственно естественных опасностей за счёт взаимодействия с объектами техносферы.

**Жизнедеятельность** – процесс непрерывного взаимодействия человека со средой обитания в целях удовлетворения своих потребностей; повседневная деятельность и отдых, способ существования человека.

**Защита от опасностей** – способы и методы снижения уровня и продолжительности действия опасностей на человека в среде обитания.

**Зона гибели** – пределы толерантности по фактору воздействия, совпадающие со значениями максимума и минимума фактора, за пределами которых существование организма невозможно.

**Зона допустимых значений фактора воздействия** – область нормальной жизнедеятельности.

**Зона оптимума** – зона интенсивности фактора воздействия с точкой комфорта (точка максимума – жизненного потенциала), являющаяся областью нормальной жизнедеятельности.

**Зона угнетения** – зона интенсивности фактора воздействия с большими отклонениями его значения от оптимума.

**Импульсные или кратковременные опасности** – опасности, воздействие которых характерно для аварийных ситуаций, а также при залповых выбросах (например, при запуске ракет). Многие стихийные явления (например, грозу, сход лавин и т. п.) также относят к этой категории опасностей.

**Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)** – интегральная оценка совместного негативного влияния загрязняющих воздух веществ.

**Индивидуальные опасности** – опасности, относящиеся к отдельному лицу и классифицируемые по признаку численности людей, подверженных опасному воздействию.

**Индивидуальный риск** – вероятность реализации негативного воздействия на человека в зоне его пребывания.

**Информационные опасности** – опасности, характеризующиеся движением через живое тело потоков информации и классифицируемые по признаку видов потоков в жизненном пространстве.

**Качественное состояние среды обитания** – состояние, которое достигается, главным образом, в результате рационального обращения с ресурсами и отходами, а также использования в условиях техносферы объектов экономики, машин и технологий, соответствующих нормативным требованиям по безопасности и экологичности.

**Квантификация опасностей** – количественная оценка опасностей. Коллективные меры безопасности – меры, направленные на реализацию безопасных условий деятельности и быта, эффективную работу систем предупреждения и защиты населения от техногенных и естественных катастроф.

**Комфортное (оптимальное) взаимодействие в системе «человек – среда обитания»** – ситуация, когда потоки (вещества, энергии, информации) соответствуют оптимальным условиям взаимодействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха, предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и, как следствие, влияют на продуктивность деятельности, гарантируют сохранение здоровья человека и целостности компонентов среды обитания.

**Критерий безопасности** – показатель качества среды обитания по параметрам влияния вредных и травмоопасных факторов в зоне пребывания человека. Это нормативные ограничения, налагаемые на вредные факторы и риски травмоопасности в зоне пребывания человека.

**Критерии комфортности** – показатель качества среды обитания по параметрам микроклимата, освещения и концентрациям загрязнителей веществ в зоне пребывания человека.

**Личные меры безопасности** – меры, связанные с рациональным выбором места жительства, соблюдением правил и норм охраны труда, традициями здорового образа жизни.

**Локальные опасности** – опасности, классифицируемые по размерам зоны воздействия и отличающиеся местным, не выходящим за определённые пределы, характером. Как правило, к их числу относятся бытовые и производственные опасности, ограниченные размерами помещений.

**Массовые опасности** – опасности, относящиеся к широким кругам населения и классифицируемые по признаку численности людей, подверженных опасному воздействию.

**Межрегиональные опасности** – опасности, воздействующие одновременно на территории двух и более сопредельных государств. В этом случае опасные зоны и опасности становятся межрегиональными, а поскольку источники опасности, как правило, расположены на территории одного государства,

то при ликвидации последствий этих аварий возникают ситуации, приводящие к трудностям политического характера.

**Наука о безопасности жизнедеятельности человека в техносфере** – новая область научных знаний, которая формируется на основе ранее накопленного богатого практического опыта решения прикладных задач (защита от вибрации, шума, электромагнитных полей, механического травмирования и др.) и использования фундаментальных основ науки.

**Неразличаемые опасности** – опасности, классифицируемые по признаку избирательной идентификации опасности органами чувств человека, куда входит ряд опасных воздействий, которые не идентифицируются человеком: инфразвук, ультразвук, электромагнитные поля и излучения, ионизирующие излучения и др.

**Ноксология** (лат. *noxius* – вредный, греч. *logos* – учение): 1 – наука об опасностях материального мира Вселенной; 2 – наука об опасностях для человека и окружающей среды потоков веществ, энергии и информации материального мира Вселенной; 3 – наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей их средой на уровне воздействий, приносящих ущерб здоровью и жизни организмов и (или) нарушающих целостность окружающей среды.

**Ноксосфера** – область возникновения, развития, действия опасностей.

**Опасность** – свойство человека и окружающей среды, способное причинять ущерб живой и неживой материи. Опасности возникают при достижении внешними потоками вещества, энергии, информации значений, превышающих способность к их восприятию любым элементом системы «человек – среда обитания» без нарушения своей функциональной целостности, т. е. без причинения ущерба. Применительно к БЖД термин «опасность» можно сформулировать как негативное свойство среды обитания, приводящее человека к потере здоровья или к гибели.

**Основная цель учения о БЖД** – формирование и широкая пропаганда знаний, направленных на снижение смертности и потерь здоровья людей от внешних причин.

**Переменные (в том числе периодические) опасности** – опасности, которые характерны для условий реализации циклических процессов: шум в зоне аэропорта или около транспортной магистрали, вибрация от средств транспорта и т. д. Показатель негативности – абсолютная или относительная численность людей, пострадавших от воздействия опасностей среды обитания: численность пострадавших, показатели тяжести и частоты травматизма, смертность населения в трудоспособном возрасте, смертность людей от воздействия внешних негативных факторов среды обитания.

**Показатель нетрудоспособности (КН)** – относительный показатель для оценки уровня нетрудоспособности:  $K = 1000 D/C$ , где  $D$  – суммарное число дней нетрудоспособности по всем несчастным случаям,  $C$  – среднесписочное число работающих. Показатель травматизма со смертельным исходом ( $K_{си}$ ) – относительный показатель, определяющий число несчастных случаев из расчёта на 1000 работающих за определённый период (обычно за год):  $K_{си} = 1000$

( $T_{си}/C$ ), где  $T_{си}$  – численность пострадавших со смертельным исходом,  $C$  – среднесписочное число работающих.

**Показатель тяжести травматизма ( $K_m$ )** – относительный показатель, характеризующий среднюю длительность нетрудоспособности, приходящуюся на один несчастный случай:  $K_m = D/T_{mp}$ , где  $D$  – суммарное число дней нетрудоспособности по всем несчастным случаям, – численность пострадавших от воздействия травмирующих факторов за год.

**Показатель частоты травматизма ( $K$ )** – относительный показатель, определяющий число несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за определённый период:  $K = 1000 (T_{mp}/C)$ , где  $T_{mp}$  – численность пострадавших от воздействия травмирующих факторов за год,  $C$  – среднесписочное число работающих.

**Поле опасностей** – совокупность опасностей в пространстве около объектов защиты.

**Постоянные опасности** – опасности, действующие в течение рабочего дня, суток и, как правило, связанные с условиями пребывания человека в производственных и бытовых помещениях, с его нахождением в городской среде или в промышленной зоне.

**Потенциальная опасность** – это угроза общего характера, не связанная с координатами пространства и временем воздействия.

**Правило единственности объекта защиты** – теоретический анализ и практическую деятельность по обеспечению безопасности необходимо проводить только для одного объекта.

**Предельно допустимая концентрация (ПДК)** – максимальное значение вредного фактора, которое, воздействуя на человека, не вызывает у него или у его потомства патологических изменений даже скрытых или временно компенсируемых, в том числе заболеваний, изменений реактивности, адаптационно компенсаторных возможностей, иммунных реакций, нарушение физиологических циклов, а также психологических нарушений.

**Предельно допустимый уровень (ПДУ)** – уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдалённые сроки жизни настоящего и последующих поколений.

**Принцип существования внешних негативных воздействий на человека и природу (I принцип)** – человек и природа могут подвергнуться негативным внешним воздействиям.

**Принцип антропоцентризма (II принцип)** – человек есть высшая ценность, сохранение и продление жизни которого является целью его существования.

**Принцип природоцентризма (III принцип)** – природа – лучшая форма среды обитания биоты, её сохранение – необходимое условие существования жизни на земле.

**Принцип возможности создания качественной техносферы** (IV принцип) – создание человеком качественной техносферы принципиально возможно и достижимо при соблюдении в ней предельно допустимых уровней воздействия на человека и природу.

**Принцип выбора путей реализации безопасного техносферного пространства** (V принцип) – безопасное техносферное пространство создаётся за счёт снижения значимости опасностей и применения защитных мер.

**Принцип отрицания абсолютной безопасности** (VI принцип) – абсолютная безопасность человека и целостность природы – недостижимы.

**Принцип роста защищённости жизни человека будущего** (VII принцип) – рост знаний человека, совершенствование техники и технологии, применение защиты, ослабление социальной напряжённости в будущем неизбежно приведут к повышению защищённости человека и природы от опасностей.

**Происшествие** – событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным или материальным ресурсам.

**Производственные опасности** – опасности, классифицируемые по признаку видов зон воздействия. Как правило, производственные опасности являются локальными, ограниченными размерами помещения.

**Различаемые опасности** – опасности, классифицируемые по признаку избирательной идентификации опасности органами чувств человека, куда входит ряд опасных воздействий (вибрация, шум, нагрев, охлаждение и т. д.), которые человек идентифицирует с помощью органов чувств.

**Реализованные опасности** – опасности, классифицируемые по признаку степени завершённости процесса воздействия опасности на объекты защиты, который характеризуется фактом воздействия реальной опасности на человека и (или) среду обитания, приведшим к потере здоровья или к летальному исходу человека, к материальным потерям.

**Реальная опасность** – это угроза реализации опасности в конкретной точке пространства.

**Региональные опасности** – опасности, классифицируемые по размерам зоны воздействия и относящиеся к какой-либо отдельной области, отдельной стране или нескольким соседним странам.

**Совокупность систем «человек – среда обитания»** – широко используемое в БЖД понятие для описания процессов негативного взаимодействия человека (коллектива людей, населения города, региона, страны, планеты Земля) с окружающей его средой обитания.

**Среда обитания** – окружающая человека среда, обусловленная совокупностью факторов (физических, химических, биологических, информационных, социальных), способных оказать прямое или косвенное, немедленное или отдалённое воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.

**Средняя продолжительность жизни людей в пенсионном возрасте** – интегральный показатель негативного влияния условий жизни, в том числе опасностей среды обитания, определяемый как разность средней продолжительности жизни людей и пенсионного возраста, установленного в стране.

**Стихийное бедствие** – происшествие, связанное со стихийными явлениями на Земле и приведшее к гибели или потере здоровья людей, к разрушению биосферы или техносферы.

**Таксономия опасностей** – классификация опасностей по различным признакам. Опасности делят:

- по происхождению – на естественные, техногенные, антропогенные, естественно-техногенные, антропогенно-техногенные;
- по видам потоков в жизненном пространстве – на вещественные, энергетические, информационные;
- по интенсивности – на опасные и чрезвычайно опасные потоки в жизненном пространстве;
- по длительности воздействия – на постоянные, переменные (в том числе периодические), импульсные (кратковременные);
- по видам зоны воздействия – на производственные, бытовые, городские, зоны ЧС;
- по размерам зоны воздействия – на локальные, региональные, межрегиональные и глобальные;
- по степени завершённости воздействия опасности на объект защиты – на потенциальные, реальные и реализованные;
- по избирательной идентификации опасности органами чувств человека – на различаемые и неразличаемые;
- по воздействию на человека – на вредные и травмоопасные;
- по численности людей, подверженных опасному воздействию, – на индивидуальные, групповые и массовые.

**Техногенные опасности** – опасности, которые создают элементы техносферы (машины, сооружения, вещества).

**Техногенный риск** – вероятность возникновения аварий.

**Техносфера** – 1) среда обитания, возникшая с помощью прямого или косвенного воздействия людей и технических средств на природную среду с целью наилучшего соответствия среды социально-экономическим потребностям человека; 2) часть географической оболочки Земли, находящаяся под влиянием технических устройств и средств, созданных современной цивилизацией, на которой расположены населённые пункты, фабрики, дороги, нефте- и газопроводы, системы связи, электростанции, ирригационные и дренажные сооружения, сельхозугодия и др. Толерантность – способность организма переносить неблагоприятное воздействие (влияние) того или иного фактора среды обитания.

**Травмирующий (травмоопасный) фактор** – негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

**Травмоопасные воздействия** – опасности, классифицируемые по признаку воздействия на человека, которое принято называть травмирующий фактор.

**Урбанизация** – процесс сосредоточения населения и экономической жизни в крупных городах.



**Условие реализации опасности** – совпадение в пространстве и времени источника опасностей и объекта защиты.

**Цель науки о БЖД** – создание защиты человека в техносфере от внешних негативных воздействий антропогенного, техногенного, естественного, естественно-техногенного и антропогенно-техногенного происхождения.

**Цель изучения токсологии** – ознакомление с теорией и практикой науки об опасностях.

**Цель изучения науки о ЗОС** – достижение максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека, снижение риска антропогенного воздействия на окружающую среду.

**Чрезвычайная ситуация (ЧС)** – это обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

**Чрезвычайно опасное взаимодействие в системах «человек – среда обитания»** – ситуация, когда потоки (вещества, энергии, информации) высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в среде обитания.

**Чрезвычайно опасные потоки** – опасности, классифицируемые по признаку интенсивности потоков в жизненном пространстве. Ситуацию считают чрезвычайно опасной в тех случаях, когда уровни потоков воздействия выше границ толерантности, что характерно для аварийной зоны или зоны стихийного бедствия.

**Чрезвычайное происшествие (ЧП)** – событие, обычно происходящее кратковременно и обладающее высоким разрушительным уровнем негативного воздействия на людей, природные и материальные ресурсы. К ЧП относятся крупные аварии, катастрофы, стихийные бедствия.

**Экологический риск** – 1) вероятность и масштаб неблагоприятных для экологических ресурсов последствий любых антропогенных изменений природных объектов; 2) вероятность реализации негативного воздействия на компоненты среды обитания.

**Экологичность источника опасности** – состояние источника, при котором соблюдается его допустимое воздействие на техносферу и (или) биосферу. Экология – наука о составе, структуре, свойствах, функциональных особенностях и эволюции экосистем и биосферы.

**Энергетические опасности** – опасности, характеризующиеся движением через живое тело избыточных потоков энергии.

## 5 ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АТР – азиатская территория России

АХОВ – аварийно химические опасные вещества

АЭС – атомная электростанция

БЖД – безопасность жизнедеятельности

БЧП – более чистое производство

ВВ – взрывчатое вещество

ВДП – вибродемпфирующее покрытие

ВЗ – высокое загрязнение

ВОО – взрывоопасный объект

ГВС – газоздушная смесь

ГЖ – горючая жидкость

ГЗУ – грузозахватное устройство

ГН – гигиенические нормы

ГСМОС – глобальная система мониторинга окружающей среды

ДВС – двигатель внутреннего сгорания

ДМЭ – диметиловый эфир

ЕО – естественная опасность

ЕТР – европейская территория России

ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство ЖРО –

жидкие радиоактивные отходы ЗОС – защита окружающей среды ЗПЦ – замкнутый промышленный цикл ЗУ – защитное устройство ИЗА – индекс загрязнения атмосферы ИИ – ионизирующее излучение ИК – инфракрасное излучение

ИКАО (англ. ICAO- International Civil Aviation Organization) – Международная организация гражданской авиации ИСЗ – искусственный спутник Земли ИСИЗ – изолирующее средство индивидуальной защиты ИШ – источник шума

КЕО – коэффициент естественного освещения

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость

ЛИ – лазерное излучение

ЛЭП – линия электропередачи

МП – магнитный поток

МТБЭ – метилтретбутиловый эфир

НИДСТ – наилучшая из доступных современных технологий

НКПВ – нижний концентрационный предел воспламенения

НСТ – наилучшая существующая технология

ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду

ОКП – околоземное космическое пространство

ОПО – опасный производственный объект

ПДВ – предельно допустимый выброс

ПДД – предельно допустимая доза

ПДК – предельно допустимая концентрация

ПДС – предельно допустимый сброс  
ПДУ – предельно допустимый уровень  
ПлВС – пылевоздушная смесь  
ПМП – постоянное магнитное поле  
ПОО – пожароопасный объект  
ПТМ – подъёмно-транспортный механизм  
ПУЭ – правила устройства электроустановок  
РЛС – радиолокационная станция  
РОО – радиационно опасный объект  
РСЧС – Российская единая система предупреждения и ликвидации

чрезвычайных ситуации

СЗЗ – санитарно-защитная зона  
СИЗ – средства индивидуальной защиты  
СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания  
СанПиН – санитарные правила и нормы  
СН – санитарные нормы  
СНиП – строительные нормы и правила  
СПИ – сверхнизкое напряжение  
СП – санитарные правила  
СПАВ – соединения поверхностно-активных  
СПЖ – средняя продолжительность жизни  
ТБО – твёрдые бытовые отходы  
ТВЭЛ – тепловыделяющий элемент  
ТПО – твёрдые промышленные отходы  
ТРО – твёрдые радиоактивные отходы  
ТЭС – тепловая электрическая станция  
УЗ – уровень звука  
УЗД – уровень звукового давления  
УФИ – ультрафиолетовое излучение  
ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт

высшего

образования

ХОО – химически опасный объект  
ЦНС – центральная нервная система  
ЧС – чрезвычайная ситуация  
ЭВЗ – экстремально высокое загрязнение  
ЭЗС – электрозащитное средство  
ЭМ – экологический мониторинг  
ЭМИ – электромагнитное излучение  
ЭМП – электромагнитное поле  
ЭСП – электростатическое поле  
DL – летальная доза  
INES (англ. INES – International Nuclear Event Scale) – Международная шкала радиационных событий  
CL – смертельная концентрация

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 **Белов, С.В.** Ноксология : учеб. для бакалавров / С.В. Белов, Е. Н. Симакова ; под общ. ред. С. В. Белова. – М. : Юрайт, 2012. – 429 с.
- 2 Безопасность жизнедеятельности. Ч. III. Чрезвычайные ситуации : учеб. пособие / П.Г. Дудин [и др.]. – Таганрог, 2003. – 246 с.
- 3 **Девисилов, В.А.** Охрана труда : учеб. / В.А. Девисилов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Форум, 2009. – 496 с. : ил. (Профессиональное образование).
- 4 Производственная безопасность : учеб. пособие / Ю.В. Шувалов [и др.]. – СПб. : СПГГИ(ТУ), 2005. – 152 с.
- 5 **Русак, О.Н.** Безопасность жизнедеятельности : учеб. / О. Н. Русак.– 13-е изд., испр.– СПб. : Лань, 2010. – 672 с. : ил.
- 6 **Ковшов, С.В.** Ноксология. Оценка опасности, связанной с возможными авариями при производстве, хранении, использовании и транспортировке больших количеств пожароопасных, взрывоопасных и токсичных веществ : метод. указания по выполнению расчётно-графических заданий / С.В. Ковшов ; Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб., 2013.
- 7 **Шарипова, М.Н.** Практикум по ноксологии : учеб. пособие / М.Н. Шарипова. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 202 с.