

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

## ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением  
по образованию в области сельского хозяйства  
в качестве практикума для студентов высших учебных заведений группы  
специальностей 74 06 «Агроинженерия»*

Минск  
БГАТУ  
2012

УДК 614.876(07)  
ББК 22.383я7  
3-40

### Рецензенты:

кафедра безопасности жизнедеятельности  
Белорусского Государственного экономического университета  
(заведующий кафедрой, кандидат биологических наук *А. И. Антоненков*);  
заведующий отделом радиологии  
Государственного ветеринарно-санитарного учреждения  
«Минская областная ветеринарная лаборатория»  
*В. М. Болтак*

### Составители:

кандидат технических наук, доцент Л. Д. Белехова,  
доктор технических наук, профессор Л. В. Мисун,  
кандидат экономических наук, доцент В. М. Раубо,  
старший преподаватель В. Т. Пустовит

3-40 : **Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций**  
: практикум / сост. : Л. Д. Белехова [и др.]. – Минск : БГАТУ,  
2012. – 216 с.  
ISBN 978-985-519-501-7.

Практикум содержит учебно-методические материалы для практических занятий, которые предусмотрены типовой учебной программой по дисциплине «Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность».

УДК 614.876(07)  
ББК 22.383я7

ISBN 978-985-519-501-7

© БГАТУ, 2012

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий практикум для проведения практических занятий разработан для студентов и преподавателей Белорусского государственного аграрного технического университета (БГАТУ) в соответствии с типовой учебной программой по дисциплине «Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность». Отдельные методические разработки могут быть использованы в учебном процессе и в других учебных заведениях сельскохозяйственного профиля.

Темы практических занятий разработаны для всех факультетов и профилей обучения в БГАТУ.

Материалы для практических занятий обеспечивают подготовку инженеров, способных предупреждать техногенные чрезвычайные ситуации на своих участках работы, а также обеспечивают получение студентами общей грамотности по правилам поведения и способам выживания в чрезвычайных ситуациях.

Практикум охватывает изучение практических тем по природным, техногенным, экологическим, биолого-социальным и частично социальным чрезвычайным ситуациям.

Актуальность рассматриваемой тематики заключается в том, что эволюция цивилизации приобрела негуманный характер, возникли проблемы безопасности человеческого сообщества. В социальной области появился и активизировался терроризм, в производственной сфере произошли крупнейшие аварии и катастрофы, в природе – массовые пожары, наводнения и другие катаклизмы. Рост количества и масштабов аварий, катастроф, стихийных бедствий и террористических актов, числа жертв и ущерба, наносимого ими экономике и экологии, стал объективной реальностью.

Не следует забывать и о повседневных экстремальных ситуациях – бытовых, уличных, транспортных, которые также представляют реальную угрозу для жизни и здоровья людей.

Сегодня решается общая задача подготовки специалистов АПК и всех групп населения к действиям в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, т. к. важно уметь предвидеть чрезвычайную ситуацию и грамотно действовать в случае ее возникновения.

Именно от профессиональной подготовки руководителей и организаторов производств АПК в области защиты от ЧС природного и техногенного характера в значительной степени будет зависеть безопасность производства, жизнь и здоровье людей.

Решение данной задачи состоит в повышении уровня культуры безопасности жизнедеятельности всего населения в целом и каждого человека в частности.

## Практическая работа № 1

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ПОСЛЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА АТОМНОЙ СТАНЦИИ

**Цель работы:** приобрести практические навыки, позволяющие руководителю предприятия АПК планировать мероприятия, обеспечивающие получение пригодной для реализации в кормовых целях продукции в условиях радиоактивного загрязнения территории.

#### Задание и порядок выполнения работы

1. Используя приведенную в данной работе методику, спрогнозировать степень радиоактивного загрязнения продукции для заданных в своем варианте данных. Дать заключение.
2. Составить комплекс мероприятий, ограничивающих величину загрязнения продукции растениеводства в зависимости от заданных в варианте исходных данных и результатов прогноза.
3. Составить примерный рацион кормления животных и рассчитать возможность загрязнения продукции животноводства.

#### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Авария на Чернобыльской АЭС по своим последствиям является самой крупной катастрофой современности. Наиболее от аварии пострадала Республика Беларусь, на долю которой пришлось около 70 % выбросов радиоактивных веществ (РВ) из реактора.

Основными радионуклидами, определяющими радиационную обстановку на загрязненных сельскохозяйственных угодьях, являются цезий-137 и стронций-90. Система «почва – растение» является главным звеном в пищевой цепочке, обеспечивающей основное поступление радионуклидов в организм человека.

По прогнозам специалистов радиационная обстановка в Республике Беларусь стабилизируется и меняется на 2–3 % в год, поэтому проблема получения радиационно чистой продукции сельского хозяйства на загрязненных РВ землях остается актуальной.

Содержание РВ в пищевых продуктах, сырье и питьевой воде регламентируется Республиканскими допустимыми уровнями содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде.

#### Методика прогнозирования радиационного загрязнения растениеводческой продукции

Прогнозирование радиоактивного загрязнения сельскохозяйственной продукции позволяет осуществлять комплексное планирование мероприятий, которые делятся на организационные, агротехнические и агрохимические, а также обеспечить получение продукции с допустимым содержанием РВ.

Организационными мероприятиями являются: внесение изменений в структуру посевных площадей, пересмотр планов размещения культур на полях севооборотов и др.

Количественно переход радионуклидов из почвы в растения характеризуется коэффициентом перехода, который определяется соотношением:

$$K_r = \frac{C_p}{C_n},$$

где  $C_p$  – концентрация радионуклидов в растении, Бк/кг (Ки/кг);

$C_n$  – концентрация радионуклидов в почве, Бк/кг (Ки/кг).

Экспериментальные данные показывают, что коэффициенты перехода с течением времени меняются. В связи с этим коэффициенты перехода периодически уточняются и каждые три года публикуются.

При прогнозировании учитывают тип и разновидность почвы, ее гранулометрический состав, обеспеченность почвы обменным калием и биологические особенности культур.

Для прогнозирования уровня загрязнения основной и побочной продукции растениеводства цезием-137 имеются коэффициенты перехода радионуклидов на различных почвах, которые рассчитаны на плотность загрязнения почв 1 Ки/км<sup>2</sup>. Кроме того, исходными данными при прогнозировании являются сведения, содержащиеся

в агрохимическом паспорте полей и картограммах плотности загрязнения полей цезием-137, которые в данной работе даны в вариантах индивидуальных заданий (приложение 1). При более высокой плотности загрязнения почв ( $> 1 \text{ Ки/км}^2$ ) коэффициенты перехода, рассчитанные на плотность загрязнения почв  $1 \text{ Ки/км}^2$  умножаются на величину плотности загрязнения. Полученный результат будет соответствовать уровню загрязнения урожая, выращенного на данном поле без проведения дополнительных защитных мероприятий, направленных на снижение перехода радионуклидов из почвы в растения.

Уровни загрязнения продукции растениеводства в расчете на 1 кг приведены в  $\text{Ки/кг} \cdot 10^{-9}$  (табл.1–3 приложения 2). В настоящее время в практике применяются две единицы измерения активности: несистемная – кюри (Ки) и системная – беккерель (Бк). Для удобства дальнейших вычислений уровень загрязнения продукции следует перевести в единицы измерения, предусмотренные системой СИ, пользуясь соотношениями:

$$1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}; 1 \text{ Бк} = 2,7 \cdot 10^{-11} \text{ Ки}.$$

Результаты вычислений заносим в табл. 1.

Таблица 1

Содержание цезия-137 в 1 кг продукции растениеводства, А (Бк/кг)

Культура	Продукция	Тип почвы	Содержание Cs-137 в продукции		
			$\text{Ки/кг} \cdot 10^{-9}$	Бк/кг	Бк/кг

Затем результаты расчетов для каждой культуры следует представить в виде графиков, иллюстрирующих зависимость содержания цезия-137 в продукции А (Бк/кг) от плотности загрязнения почв радиоактивным цезием Q ( $\text{Ки/км}^2$ ). Для каждой культуры строится отдельный график, на котором изображаются указанные зависимости для каждого вида продукции (зерно, солома, сено, зеленая масса, силос), и в виде горизонтальных штриховых линий наносятся допустимые уровни содержания радионуклидов для каждого вида продукции (зерна в пищевых целях, на переработку, на фураж и т. д.). Полученные графики позволяют сделать вывод о том, какая продукция пригодна для употребления либо для переработки.

Для тех вариантов, когда плотность загрязнения почв и содержание радионуклидов в продукции превышают допустимые нормы как для употребления в пищу, так и на корм животным, необходимо проводить дополнительные защитные мероприятия, направленные на снижение перехода радионуклидов из почвы в растения.

### Планирование агротехнических и агрохимических мероприятий

Комплекс защитных мероприятий, обеспечивающих снижение перехода радионуклидов из почвы в растения и получение продукции с содержанием РВ в допустимых пределах, включает организационные (подбор культур), агрохимические и агротехнические мероприятия. Основным звеном ведения сельского хозяйства, производственной санитарии и экологии в условиях радиоактивного загрязнения территории является система земледелия и, прежде всего, механическая обработка почвы. Основные аспекты агротехнических требований к обработке таких почв следующие:

- предотвращение или уменьшение до минимума повторного аэриального переноса радиоактивной пыли и снижение воздействия радиационного фактора на работающих в поле;
- обеспечение очищения основного корнеобитаемого слоя от почвы, загрязненной радионуклидами или разбавление ее в нижних горизонтах почва-грунта;
- активизация сорбционных свойств почвы по закреплению РВ в малодоступной для растений форме;
- создание благоприятного питательного, водно-воздушного, теплового и биологического режимов, обеспечивающих минимальный корневой переход РВ из почвы в растения с одновременным повышением урожая возделываемых культур;
- уменьшение эрозионных процессов.

При плотности загрязнения почв радиоактивным цезием до  $15 \text{ Ки/км}^2$  вспашка необходима только на задернованных агрофонах, а также под пропашные культуры (картофель, корнеплоды). При этом пахотный агрегат должен быть комбинированным с более совершенными рабочими органами.

При плотности загрязнения  $15\text{--}40 \text{ Ки/км}^2$  по цезию-137 и  $1\text{--}3 \text{ Ки/км}^2$  по стронцию-90 рекомендуется комбинированная система обработки почвы. Она включает чередование по годам минимальных обработок с ярусной отвальной вспашкой один-два раза в сево-

обороте с одновременной заделкой в подпахотные слои больших доз органических удобрений и сидератов.

На легкосуглинистых, песчаных, супесчаных и деградированных торфяных почвах с гумусовым слоем до 20 см эффективно применение специального приема двухъярусной вспашки на глубину загрязненных земель 35–40 см. При работе плугов загрязненный слой толщиной 4–6 см срезается корпусом первого яруса по всей ширине пласта, отделяемого корпусом второго яруса, и укладывается с оборотом на дно борозды. Очищенный гумусовый слой почвы и слой подстилающего грунта срезаются в виде единого пласта, поднимаются и смещаются без оборота корпусом второго яруса со специальным отвалом поверх загрязненного слоя на дне борозды. При этом не менее  $\frac{2}{3}$  гумусового слоя остается на поверхности, что обеспечивает плодородие почвы. Эффективность двухъярусной вспашки возрастает при предварительном фрезеровании верхнего слоя почвы, а также при выполнении следующих видов предпосевной обработки:

- 1) поверхностном известковании дернины;
- 2) первичной обработке дернины, осуществляемой тяжелыми дисками в 2–3 следа (слабозадерненные луга пахут обычными плугами на глубину 18–20 см, сильнозадерненные луга на торфяно-болотных почвах на глубину 30–35 см, а при мощном торфяном слое – до 40–45 см);
- 3) повторном внесении извести и минеральных удобрений;
- 4) разработке оборотного пласта после повторного внесения извести и минеральных удобрений почвенными орудиями на глубину 10 см, чтобы не извлекать на поверхность запаханную дернину;
- 5) залужении травосмесями из злаковых трав.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ

Рассмотрим агрохимические мероприятия, которые снижают величину загрязнения растениеводческой продукции.

### Известкование кислых почв

На почвах с плотностью загрязнения по цезию-137 менее 5,0 Ки/км<sup>2</sup> и стронцию-90 менее 0,3 Ки/км<sup>2</sup> применяются обычные, дифференцированные по значению рН дозы извести, соответствующие 1,0 гидролитической кислотности. На почвах с плотностью загрязнения цезием-137 5–40 Ки/км<sup>2</sup> и стронцием-90 0,3–3,0 Ки/км<sup>2</sup>

предусмотрены дифференцированные повышенные дозы, соответствующие примерно 1,5 гидролитической кислотности. Эффект снижения поступления радионуклидов в урожай от известкования в дозах, рассчитанных по полной гидролитической кислотности, колеблется в пределах 1,5–3 раз (иногда до 10 раз) в зависимости от почвенно-агрохимических факторов.

### Внесение удобрений

Применение фосфорных и калийных удобрений ограничивает поступление радиоцезия и стронция из почвы в растения. Нормативы потребности в фосфорно-калийных удобрениях определяются из расчета обеспечения полной потребности сельскохозяйственных культур для формирования возможного урожая и ускоренного повышения содержания удобрений в почве до оптимального уровня. Эффективность применения минеральных удобрений по снижению накопления радиоизотопов цезия и стронция зависит от почвенных условий и биологических особенностей культур. Применяемые органические удобрения могут снизить поступление РВ в продукцию растениеводства примерно в 2 раза. Снизить переход радионуклидов из почвы в сельскохозяйственные культуры (на 15–20 %) могут также различные мелиоранты – цеолиты, третил и т. д.

### Прогноз загрязнения продукции животноводства

Ведение животноводства на загрязненной радионуклидами территорию должно быть направлено на получение чистой продукции. Загрязнение продукции животноводства определяется, прежде всего, содержанием в рационе животного РВ и переходом их в молоко или мясо.

Максимальное содержание цезия-137 в суточном рационе животного, обеспечивающее получение чистой продукции приведено в табл. 2.

Таблица 2

Максимально допустимое содержание радионуклидов в суточном рационе с/х животных, Бк/сутки

Вид животных	Цезий-137
Коровы	11100
Молодняк КРС	15000
Свиньи	2110
Овцы	3700

Основным путем снижения величины загрязнения продукции животноводства считают перевод коров на максимально «чистые» корма. Если содержание РВ в суточном рационе животного превышает максимально допустимое значение, то наиболее загрязненные грубые корма заменяют на более чистые корма, полученные на окультуренных угодьях.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Для прогнозирования возможного загрязнения продукции животноводства каждый студент в соответствии с полученным прогнозом содержания РВ в растениеводческой продукции составляет рацион кормления (коров или молодняка КРС по выбору), из которого производит расчет возможного содержания РВ в рационе. Сопоставляя полученное значение с допустимым (табл. 2.), делает вывод об использовании полученной продукции. Ниже приведена примерная структура рационов кормления.

#### Примерная структура рационов кормления, % по питательности

а) для коров средней продуктивности: сено – 14; сенаж – 18; солома – 5; силос – 27; корнеплоды – 7; концентраты – 28.

б) для откорма молодняка КРС при средних привесах: сено и солома – 20; силос – 37; сенаж – 37; концентраты – 6.

в) для свиней на мясном откорме зимой: концентраты – 60–65; клубне- или корнеплоды – 29–34; травяная мука – 1–3; животные корма – 3.

### ПРИМЕР РАСЧЕТА

Таблица 3

Исходные данные (см. приложение 1)

Культура	Продукция	Тип почвы	Плотность загрязнения, Ки/км <sup>2</sup>	Содержание обменного калия Ки/км <sup>2</sup>	Состояние почвы
Овес, озимая рожь, озимая пшеница	Зерно, солома	Дерново-подзолистая	10–25	81–140	Проведена первичная обработка вспашкой
Картофель	Картофель				

Культура	Продукция	Тип почвы	Плотность загрязнения, Ки/км <sup>2</sup>	Содержание обменного калия Ки/км <sup>2</sup>	Состояние почвы
Клевер, многолетние злаковые травы, многолетние злаково-бобовые смеси	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая, суглинистая	13–18	201–300	Задернованная почва

Выпишем уровни загрязнения заданных культур радиоактивными веществами А (Ки/кг·10<sup>-9</sup>) для каждого вида продукции, рассчитанные на плотность загрязнения почв 1 Ки/км<sup>2</sup>, с учетом типа почвы и содержания в ней обменного калия (табл. 1–2 приложения 3), занесем их в расчетную табл. 4. Переведем уровни загрязнения культур в системные единицы.

Например, для зерна овса:

$$A = 0,25 \text{ Ки/кг} \cdot 10^{-9} = 0,25 \cdot 10^{-9} - 3,7 \cdot 10^{10} = 0,25 \cdot 37 = 9,25 \text{ Бк/кг.}$$

Затем находим уровни загрязнения культур при заданных плотностях загрязнения почв Q<sub>1</sub> и Q<sub>2</sub>.

Например, для зерна овса:

$$Q_1 = 9,25 \cdot 10 = 92,50 \text{ Бк/кг; } Q_2 = 9,25 \cdot 25 = 231,25 \text{ Бк/кг.}$$

Аналогичные расчеты проводим для всех культур.

Для каждой культуры строим графики зависимости содержания цезия-137 в продукции А (Бк/кг) от плотности (Q) загрязнения почв радиоактивным цезием (Ки/км<sup>2</sup>), аналогично образцу рис. 1–7.

Проведем анализ полученных графических зависимостей, позволяющий прогнозировать качество выращиваемой продукции с точки зрения содержания в ней радионуклидов.

При выращивании овса на дерново-подзолистых супесчаных почвах с плотностью загрязнения радиоактивным цезием 10–25 Ки/км<sup>2</sup> получается зерно с уровнем содержания радионуклидов 92,50–231,25 Ки/кг. Допустимые уровни содержания радионуклидов приводятся в зависимости от планируемого использования зерна: в фуражном зерне при скормливании его КРС для получения цельного молока, пригодного для употребления в пищу, содержание радиоактивного цезия не должно превышать 200 Бк/кг; в зерне,

идущем на переработку – не более 160 Бк/кг; в зерне, предназначенном для употребления в пищу в виде крупы либо для изготовления муки – 100 Бк/кг.

Таблица 4

Содержание цезия-137 в 1 кг продукции растениеводства А, Бк/кг, Ки/кг

Культура	Продукция	Тип почвы	А, Ки/кг·1 0 <sup>9</sup>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	
				Бк/кг	Бк/кг	
Овес	Зерно Солома	Дерново- подзолистая супесчаная	0,25	92,50	231,25	
			0,70	259,00	647,50	
Озимая рожь	Зерно Солома		0,10	37,00	92,50	
			0,33	122,10	305,25	
Озимая пшеница	Зерно Солома		0,05	18,50	46,25	
			0,22	81,40	203,50	
Картофель	Картофель		0,07	25,90	64,75	
Клевер	Сено Силос Зел. масса		Дерново- подзолистая суглинистая	0,48	230,88	319,68
				0,14	67,34	99,90
				0,10	48,10	66,60
Многолет- ные злако- вые травы	Сено Силос Зел. масса	0,49		235,69	326,34	
		0,15		72,15	99,90	
		0,10		48,10	66,60	
Многолетние злаково-бобо- вые смеси	Сено Силос Зел. масса	0,58		278,98	386,28	
		0,14		67,34	93,24	
		0,10		48,10	66,60	

Прогноз показал, что полученное зерно полностью использовать нельзя: в виде фуража пригодно 77,48 % зерна, для переработки – 48,65 %, для употребления в пищу – 27,9 % (если при каждом значении плотности загрязнения почвы выращено одинаковое количество зерна).

При плотности загрязнения почвы свыше 21,64 Ки/км<sup>2</sup> зерно не пригодно для использования в виде фуража, свыше 17,3 Ки/км<sup>2</sup> – не пригодно для переработки, свыше 10,8 Ки/км<sup>2</sup> – не пригодно для употребления в пищу.

Солому нельзя использовать для корма КРС при плотности загрязнения почвы свыше 14,28 Ки/км<sup>2</sup>, так как в этом случае не обеспечивается условие получения цельного молока, пригодного для употребления в пищу.

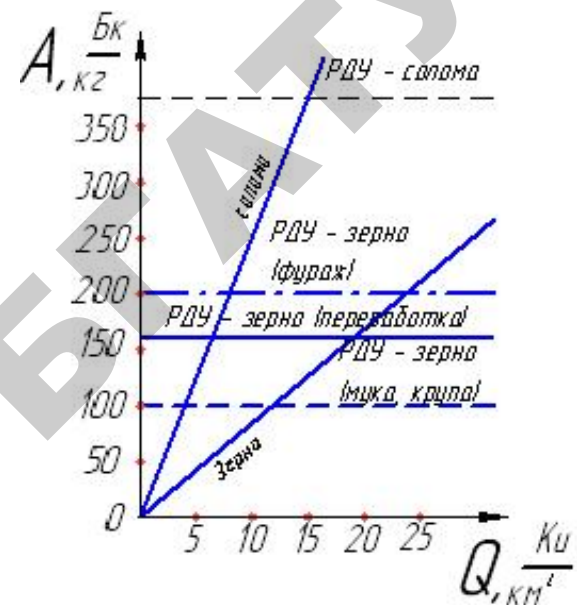


Рис. 1. Овес

Таким образом, прогноз показал, что, при выращивании овса на дерново-подзолистых супесчаных почвах с плотностью загрязнения радиоактивным цезием свыше 10,8 Ки/км<sup>2</sup> для обеспечения возможности использования зерна в любых целях и соломы для корма КРС, необходимо применять специальные защитные мероприятия, направленные на снижение содержания радионуклидов в продукции. Если планируется использовать зерно для переработки либо на фураж, то эта цифра может быть снижена до 17,3 Ки/км<sup>2</sup>, либо 21,64 Ки/км<sup>2</sup>, однако солома в этом случае будет загрязнена радионуклидами свыше нормы и может быть использована для корма КРС только в составе рациона, включающего чистые корма.

Агротехнические мероприятия по снижению содержания радионуклидов в урожае следует планировать, исходя из предыдущих обработок почвы, проведенных после выпадения радиоактивных веществ. Поскольку на территории, используемой под выращивание овса, проведена первичная обработка вспашкой, и радионуклиды распределены на глубину пахотного горизонта, использование двухъярусных плугов нецелесообразно.

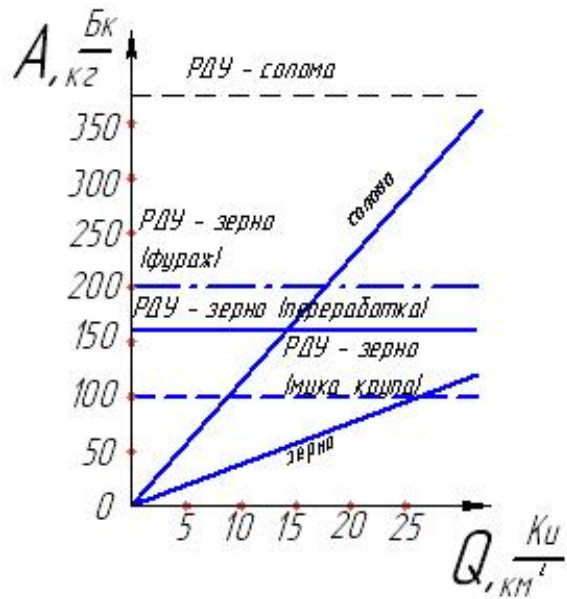


Рис. 2. Озимая рожь

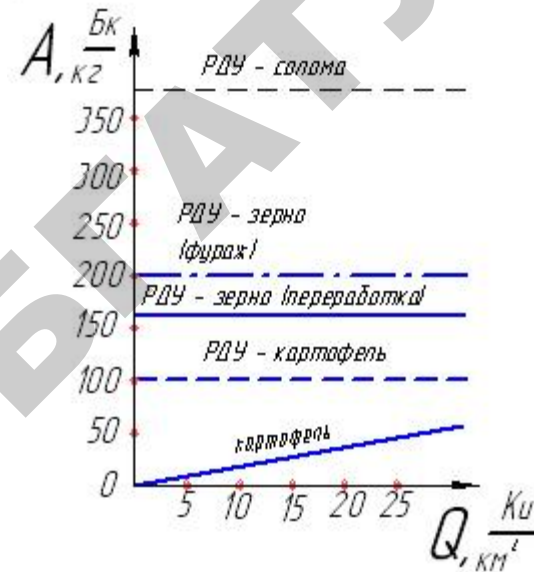


Рис. 4. Картофель

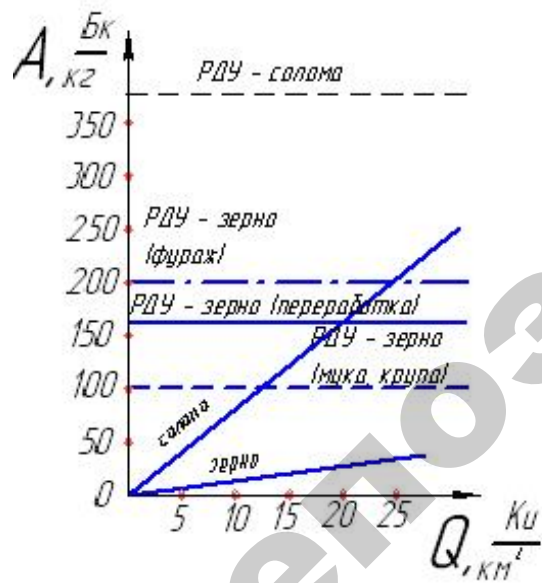


Рис. 3. Озимая пшеница

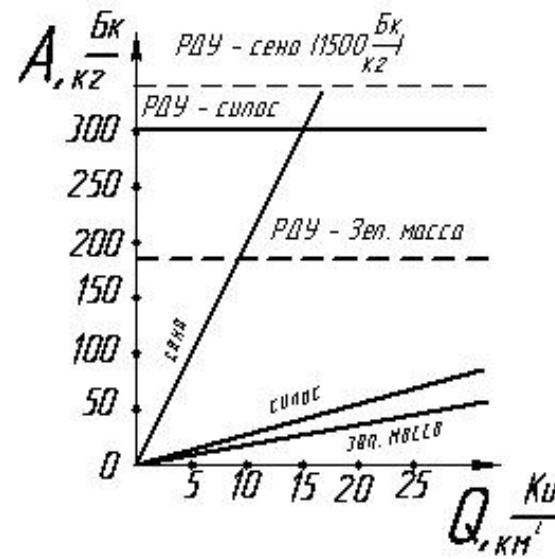


Рис. 5. Клевер



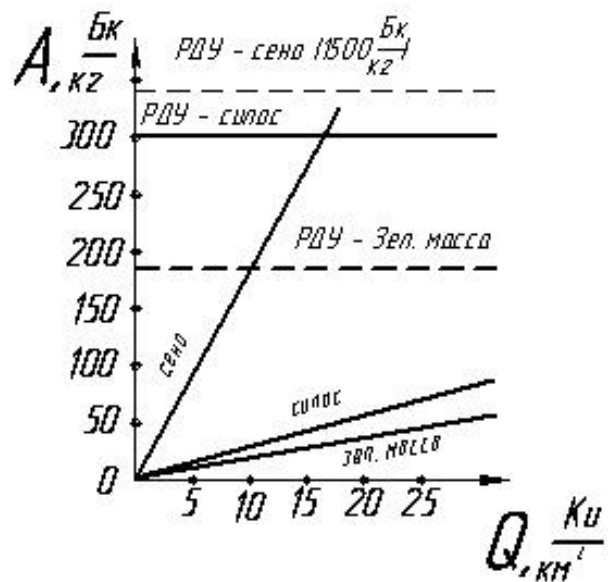


Рис. 6. Многолетние злаковые травы

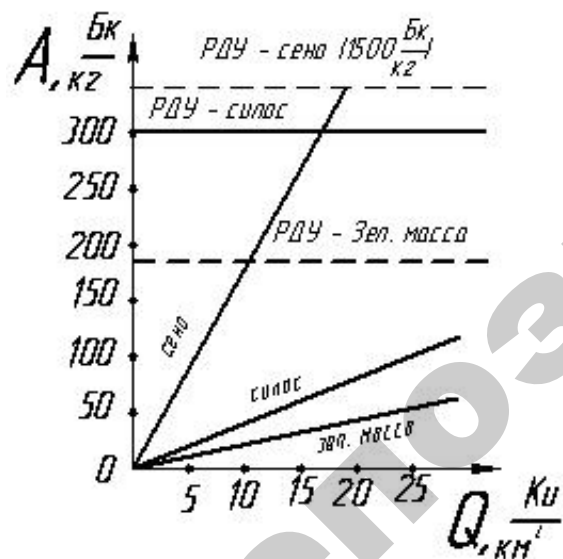


Рис. 7. Многолетние злаково-бобовые смеси

Следует использовать такие приемы почвообработки, которые позволяют перераспределить радионуклиды на большую глубину, улучшат сорбционное закрепление РВ в почве. Наряду с этим не следует забывать о том, что применение приемов почвообработки, улучшающих водно-воздушный, температурный режим почвы, увеличивающих ее активный слой и повышающих отдачу от внесения удобрений, способствует наращиванию биомассы растений и большему разбавлению в ней РВ.

Биологические особенности озимой ржи обусловили получение более чистой, чем у овса продукции на тех же почвах и при одинаковых условиях. Солома озимой ржи при заданных плотностях загрязнения 10–25 Ки/км<sup>2</sup> полностью пригодна для скормливания КРС. Зерно в полном объеме может быть использовано как для фуража, так для переработки и в пищевых целях.

Среди зерновых культур наиболее чистой в радиационном отношении получена пшеница. Вся продукция полностью соответствует нормативным требованиям для продуктов питания, переработки и кормов.

Картофель по прогнозу полностью соответствует нормативным требованиям и пригоден в пищевых и кормовых целях. Поэтому допустимо возделывание картофеля по традиционным технологиям при условии внесения повышенных доз органических удобрений. Обработку почвы целесообразно проводить комбинированным пахотным агрегатом. Во всех случаях при скормливания кормов КРС получается чистое цельное молоко и мясо. Поэтому в заданных условиях допустимо выращивание кормовых культур, по традиционным технологиям без применения дополнительных мероприятий, учитывающих загрязнение почв радиоактивным цезием.

Коренное улучшение состояния почвы предусматривает поверхностное известкование дернины последующей ее обработкой тяжелыми дисками; вспашку обычными плугами; повторное внесение извести и минеральных удобрений с последующей обработкой почвенными орудиями на глубину 10 см; залужение травосмесями из злаковых трав.

### Составление примерного рациона кормления животных и расчет возможности загрязнений продукции животноводства

1. Составляем примерный рацион кормления и рассчитываем содержание радионуклидов в суточном рационе (табл. 5).

Таблица 5

Расчет содержания цезия-137 в рационе коров (Вариант 1)

Вид корма	Масса, кг	Q <sub>1</sub> , Бк/кг	Бк/сут	Q <sub>2</sub> , Бк/кг	Бк/сут
Сено многолетних злаковых трав	2	235	470	326	652
Солома овса	2	259	518	547	1094
Силос злаково-бобовых трав	10	67	617	93	930
Картофель	3	26	78	65	195
Концентраты (зерно озимой ржи)	2	37	74	92	184
Всего			1757		3055

Из полученных данных можно сделать вывод, что продукция КРС, полученная на кормах, выращенных при плотностях загрязнения радиоактивным цезием 10–15 Ки/км<sup>2</sup> на дерново-подзолистой супесчаной почве будет чище допустимой 11100:3055 и 11100:1757 соответственно в 3–6 раз.

При таком типе кормления нет необходимости как исключать из рациона какие-нибудь загрязненные корма, так и заменять их другими, более чистыми.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Какие документы определяют хозяйственную деятельность на загрязненных РВ территориях Республики Беларусь?
2. Охарактеризуйте радиационную обстановку в РБ на данный момент и перспективы ее развития.
3. Что такое коэффициент перехода? Как он определяется?
4. Опишите методику прогнозирования радиационного загрязнения растениеводческой продукции.
5. Перечислите основные агротехнические требования к обработке загрязненных РВ почв.
6. Перечислите особенности ведения растениеводства при плотности загрязнения почв радиоактивным цезием до 15 Ки/км<sup>2</sup>. Раскройте сущность минимальной технологии.
7. Раскройте сущность двухъярусной вспашки, перечислите рекомендации по ее применению и последующей обработке.

8. Перечислите требования к посеву зерновых, зернобобовых и крестоцветных культур при плотности загрязнения почв радиоактивным цезием 15–40 Ки/км<sup>2</sup>.

9. Раскройте сущность коренного улучшения лугов и пастбищ, приведите рекомендации по его применению.

10. Расскажите о значении глубокого, сплошного и полосового рыхления для загрязненных РВ сельхозугодий.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 1997–2000 гг. / под редакцией академика ААН РБ И. М. Богдевича. – Минск, 1997. – 128 с.
2. Чернобыльская катастрофа: причины и последствия. ЧС: Последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС для Республики Беларусь. – Минск : Скарыйна, 2002. – 172 с.
3. Бабосов, Е. М. Катастрофы: социологический анализ. / Е. М. Бабосов. – Минск : Наука и техника, 1995. – 214 с.
4. Дорожко, С. В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: учеб.-метод. пособие в 3ч. Ч.3. радиационная безопасность / С. В. Дорожко, В. П. Бубнов, В. Т. Пустовит. – Минск : Дикта, 2006. – 308 с.

Варианты индивидуальных заданий для прогнозирования уровня загрязнения радионуклидами продукции растениеводства и планирования агротехнических мероприятий

Вариант	Культура	Продукция	Тип почвы	Плотность загрязнения почвы $Q_1$ и $Q_2$ , Ки/км <sup>2</sup>	Содержание обменного калия, мг/кг почвы	Состояние почвы
1	2	3	4	5	6	7
1	Овес, озимая рожь, озимая пшеница Картофель	Зерно, солома Картофель	Дерново-подзолистая супесчаная	10–25	81–140	Проведена первичная обработка вспашкой
	Клевер, многолетние злаковые травы, многолетние злаково-бобовые смеси	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая суглинистая	13–18	201–300	Задерненная почва
2	Озимая рожь, озимая пшеница, ячмень Кормовая свекла	Зерно, солома Корнеплод	Дерново-подзолистая супесчаная	19–31	141–200	Не обрабатывали
	Многолетние злаковые травы, многолетние злаково-бобовые смеси, многолетние злаки на осушенных почвах	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая суглинистая	20–28	201–300	Проведено первичное перепахивание

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
3	Овес, озимая пшеница, ячмень Картофель	Зерно, солома Картофель	Дерново-подзолистая супесчаная	15–29	201–300	Проведено ускоренное перепахивание
	Многолетние злаково-бобовые смеси, многолетние злаки на осушенных почвах, однолетние злаково-бобовые травы	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая суглинистая	18–34	81–140	Слабозадерненная почва
4	Овес, озимая рожь, ячмень Кормовая свекла	Зерно, солома Корнеплод	Дерново-подзолистая супесчаная	14–30	Более 300	Не обрабатывалась
	Многолетние злаки на осушенных почвах, однолетние злаково-бобовые травы, естественные сенокосы	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая суглинистая	12–26	81–140	Проведена минимальная обработка
5	Озимая рожь, ячмень, Картофель Кормовая свекла	Зерно, солома Картофель Корнеплод	Дерново-подзолистая суглинистая	18–29	Менее 80	Глубина гумусового слоя 30 см
	Однолетние злаково-бобовые травы, естественные сенокосы Клевер	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая супесчаная	20–34	Более 300	Задерненная почва

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
6	Овес, ячмень Картофель Кормовая свекла	Зерно, солома Картофель Корнеплод	Дерново- подзолистая супесчаная	15–27	Менее 80	Проведено ускоренное перезалужение
	Естественные сенокосы, клевер, многолетние злаки на осушенных почвах	Сено, силос, зеленая масса	Дерново- подзолистая супесчаная	13–18	81–140	Сильнозадер- ненная почва
7	Овес, озимая рожь, озимая пшеница Ячмень	Зерно, солома Зерно	Дерново- подзолистая суглинистая	20–32	81–140	Не обрабаты- валась
	Многолетние злаково- бобовые смеси, есте- ственные сенокосы, однолетние злаково- бобовые травы	Сено, силос, зе- леная масса	Дерново- подзолистая супесчаная	22–34	Более 300	Переувлаж- ненная
8	Овес, ячмень, морковь Свекла столовая	Зерно, солома Корнеплод	Дерново- подзолистая суглинистая	17–26	201–300	Проведена пер- вичная обработ- ка вспашкой
	Клевер, естественные сенокосы, многолетние злаково- бобовые смеси	Сено, силос, зе- леная масса	Дерново- подзолистая супесчаная	13–32	Менее 80	Задерненная почва

23

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
9	Озимая рожь, озимая пшеница, морковь Свекла столовая	Зерно, солома Корнеплод	Дерново- подзолистая суглинистая	21–29	Более 300	Проведено ус- коренное пере- залужение
	Многолетние злаковые травы, многолетние злаково- бобовые смеси, естествен- ные сенокосы	Сено, силос, зеленая масса	Дерново- подзолистая супесчаная	16–33	141–200	Эрозионная
10	Овес, озимая рожь, озимая пшеница Картофель	Зерно, солома Корнеплод	Дерново- подзолистая песчаная	10–27	Более 300	Не обрабаты- валась
	Клевер, много- летние злаковые травы, много- летние злаково- бобовые смеси	Сено, силос, зеленая масса	Дерново- подзолистая супесчаная	14–33	Менее 80	Слабозадер- ненная
11	Озимая рожь, озимая пшеница, ячмень Кормовая свекла	Зерно, солома Корнеплод	Дерново- подзолистая песчаная	15–25	Более 300	Не обрабаты- валась

24

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
11	Многолетние злаковые травы, многолетние злаково-бобовые смеси, многолетние злаки на осушенных почвах	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая супесчаная	17–32	Менее 80	Проведена минимальная обработка
12	Овес, озимая пшеница, ячмень Картофель	Зерно, солома Картофель	Дерново-подзолистая песчаная	18–26	81–140	Проведено ускоренное перезалужение
	Многолетние злаково-бобовые смеси, многолетние злаки на осушенных почвах, однолетние злаково-бобовые травы	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая супесчаная	22–30	141–200	Задерненная почва
13	Овес, озимая рожь, ячмень Кормовая свекла	Зерно, солома Корнеплод	Дерново-подзолистая песчаная	20–32	81–140	Проведена первичная обработка вспашкой

25

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7
13	Многолетние злаки на осушенных почвах, однолетние злаково-бобовые травы, естественные сенокосы	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая супесчаная	16–30	201–300	Эрозионная
14	Озимая рожь, ячмень Картофель Кормовая свекла	Зерно, солома Картофель Корнеплод	Дерново-подзолистая песчаная	14–28	141–200	Не обрабатывалась
	Однолетние злаково-бобовые травы, естественные сенокосы Клевер	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая супесчаная	18–25	201–300	Задерненная почва
15	Овес, ячмень Картофель Кормовая свекла	Зерно, солома Картофель Корнеплод	Дерново-подзолистая суглинистая	16–23	201–300	Проведено ускоренное перезалужение
	Естественные сенокосы, клевер, многолетние злаки на осушенных почвах	Сено, силос, зеленая масса	Дерново-подзолистая песчаная	19–35	141–200	Слабозадерненная

26

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1

Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-96 и РДУ-99)

Наименование продукта	РДУ-96 Ки/кг, Ки/л	РДУ-96 Бк/кг, Бк/л	РДУ-99 Бк/кг, Бк/л
<b>Цезий-137</b>			
Вода питьевая	$5,0 \cdot 10^{-10}$	18,5	10
Молоко и цельномолочная продукция	$3,0 \cdot 10^{-9}$	111	100
Молоко сухое	$2,0 \cdot 10^{-8}$	740	–
Молоко сгущенное концентрированное	–	–	200
Творог и творожные изделия, сыры	–	–	50
Масло коровье	–	–	100
Мясо и мясные продукты: – говядина, баранина и продукты из них	$1,6 \cdot 10^{-8}$	600	500
– свинина, птица и продукты из них	$1,0 \cdot 10^{-8}$	370	180
Хлеб и хлебобулочные изделия	$2,0 \cdot 10^{-9}$	74	40
Картофель и корнеплоды	$2,7 \cdot 10^{-9}$	100	80
Мука, крупы, сахар	$2,7 \cdot 10^{-9}$	100	60
Жиры растительные и животные, маргарин	$5,0 \cdot 10^{-9}$	185	100
Овощи, фрукты и садовые ягоды			
Фрукты	$2,7 \cdot 10^{-9}$	100	100
Садовые ягоды	–	–	40
Консервированные продукты из овощей, фруктов и ягод	$2,0 \cdot 10^{-9}$	74	74
Дикорастущие ягоды	$5,0 \cdot 10^{-9}$	185	185
Грибы свежие	$1,0 \cdot 10^{-8}$	370	370
Грибы сушеные	$1,0 \cdot 10^{-7}$	3700	2500
Детское питание всех видов в готовом для потребления виде	$1,0 \cdot 10^{-9}$	37	37
Прочие продукты питания	$1,0 \cdot 10^{-8}$	370	–

Окончание табл. 1

Наименование продукта	РДУ-96 Ки/кг, Ки/л	РДУ-96 Бк/кг, Бк/л	РДУ-99 Бк/кг, Бк/л
<b>Стронций-90</b>			
Вода питьевая	$1,0 \cdot 10^{-11}$	0,37	0,37
Молоко и цельномолочная продукция, хлеб и хлебобулочные изделия, картофель	$1,0 \cdot 10^{-10}$	3,7	3,7
Детское питание всех видов в готовом для употребления виде	$5,0 \cdot 10^{-11}$	1,85	1,85

Примечание. Для продуктов питания, потребление которых составляет менее 10 кг/год на человека (специи, чай, мед) устанавливаются допустимые уровни, в 10 раз более высокие, чем установленные величины для прочих пищевых продуктов.

РДУ для концентрированного и сухого молока в 2 раза больше установленных величин для прочих пищевых продуктов.

Для переработки на пищевые цели допускается прием на перерабатывающие предприятия продукции из табл. 2.

Таблица 2

Уровни содержания радионуклидов, Бк/кг

Продукция	Цезий-137	Стронций-90
Молоко	370	18
Мясо:		
– говядина, баранина	600	не нормируется
– свинина, птица	370	не нормируется
Растительное сырье:		
– овощи, фрукты, плоды	100	не нормируется
– зерно	160	11
– зерно на детское питание	55	3,7
– прочее сырье	370	не нормируется

1. Прием зерна на семенные цели через предприятия Комитета хлебобулочных Республики Беларусь разрешается с активностью по цезию-137 1850 Бк/кг.

2. Для переработки на спирт допускается использование сырья с содержанием цезия-137, не превышающим 3700 Бк/кг.

3. Прием зерна рапса на технические цели разрешается с содержанием цезия-137 до 1850 Бк/кг.

4. Допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в основных видах кормов (табл. П. 3) предусматриваются для получения различной конечной продукции: цельного молока, молока-сырца для дальнейшей переработки, мяса (заклительная стадия откорма КРС).

Порядок, объемы и периодичность контроля устанавливаются на местах и согласовываются с облсполкомами.

Таблица 3

Уровни содержания радионуклидов, Бк/кг

Виды кормов	Цезий-137			Стронций-90	
	Молоко цельное	Молоко сырое	Мясо (заклительный откорм КРС)	Молоко цельное	Молоко сырое
Сено	1480	1850	1480	260	1300
Солома	370	900	900	185	900
Сенаж	600	900	600	100	500
Силос	300	600	300	50	250
Корнеплоды	200	600	370	37	185
Зерно, фураж	200	600	600	100	500
Зеленная масса	185	600	300	37	185
Хвойная, травяная мука, дробина пивная, жом, патока	1000	–	–	–	–
Барда	1000	–	–	–	–
Мезга, молочные продукты (обрат)	740	–	–	–	–
Дрожжи кормовые	370	–	–	–	–
Мясокостная мука	1000	–	–	–	–
Прочие виды кормов	1000	–	–	–	–

Примечание. Корма для свиней и птицы должны соответствовать тем же требованиям.

Таблица 1

Содержания цезия-137 (Ки/кг·10<sup>-9</sup>) в 1 кг урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от обеспеченности дерново-подзолистых почв обменным калием при плотности загрязнений 1 Ки/км<sup>2</sup>

Культура	Содержание обменного калия, мг/кг почвы				
	Менее 80	81–140	141–200	201–300	Более 300
1	2	3	4	5	6
<b>ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТАЯ СУПЕСЧАНАЯ ПОЧВА</b>					
<b>Зерно (влажность 14 %)</b>					
Овес	0,42	0,25	0,21	0,18	0,11
Озимая рожь	0,10	0,10	0,07	0,05	0,05
Озимая пшеница	–	0,05	0,04	0,03	0,02
Ячмень	0,09	0,07	0,05	0,05	0,04
<b>Солома (влажность 20 %)</b>					
Овес	0,82	0,70	0,41	0,29	0,20
Озимая рожь	0,38	0,33	0,24	0,19	0,17
Озимая пшеница	–	0,22	0,18	0,09	0,05
Ячмень	0,33	0,24	0,19	0,16	0,14
<b>Сено (влажность 16 %)</b>					
Клевер	1,24	1,06	0,63	0,59	0,51
Многолетние злаковые травы	2,33	1,72	0,80	0,65	0,58
Многолетние злаково-бобовые смеси	1,79	1,39	0,72	0,61	0,54
Многолетние злаки на осушенных почвах	2,57	2,33	2,15	1,77	1,67
Однолетние злаково-бобовые смеси	0,80	0,50	0,40	0,33	0,26
Естественные сенокосы	3,23	2,17	1,81	1,59	1,49
<b>Силос (влажность 75 %)</b>					
Клевер	0,37	0,31	0,19	0,17	0,15
Многолетние злаки	0,69	0,51	0,24	0,19	0,17
Многолетние злаково-бобовые смеси	0,53	0,41	0,22	0,18	0,16
Многолетние злаки на осушенных почвах	0,76	0,69	0,63	0,52	0,49

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
Однолетние злаково-бобовые смеси	0,24	0,15	0,12	0,10	0,06
Озимая рожь	0,10	0,08	0,07	0,06	0,06
Естественные сенокосы	1,72	1,16	0,97	0,82	0,80
Кукуруза	0,23	0,19	0,16	0,14	0,13
Зеленная масса (влажность 82 %)					
Клевер	0,26	0,23	0,13	0,12	0,11
Многолетние травы	0,80	0,37	0,17	0,14	0,12
Многолетние злаково-бобовые смеси	0,38	0,30	0,15	0,13	0,11
Многолетние злаки на осушенных почвах	0,55	0,50	0,46	0,38	0,36
Однолетние злаково-бобовые смеси	0,17	0,11	0,09	0,09	0,07
Естественные сенокосы	1,25	0,84	0,69	0,59	0,45
Кукуруза	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09
Люпин	0,92	–	–	–	–
Рапс яровой	0,36	0,33	0,30	0,25	0,20
Картофель, корнеплоды (влажность 78–87 %)					
Картофель	0,11	0,07	0,05	0,05	0,04
Кормовая свекла	0,13	0,09	0,06	0,05	0,04
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТАЯ СУГЛИНИСТАЯ ПОЧВА					
Зерно (влажность 14 %)					
Овес	0,29	0,23	0,17	0,10	0,09
Озимая рожь	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04
Озимая пшеница	–	0,04	0,03	0,02	0,01
Ячмень	0,07	0,05	0,03	0,03	0,02
Солома (влажность 20 %)					
Овес	0,49	0,43	0,36	0,24	0,18
Озимая рожь	0,29	0,26	0,18	0,15	0,13
Ячмень	0,18	0,17	0,12	0,06	0,05
Сено (влажность 16 %)					
Клевер	1,37	0,93	0,56	0,48	0,31
Многолетние злаковые травы	1,72	1,04	0,57	0,49	0,36
Многолетние злаково-бобовые смеси	1,55	0,99	0,57	0,58	0,55

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
Многолетние злаки на осушенных почвах	2,32	1,93	1,92	1,36	1,26
Однолетние злаково-бобовые смеси	0,56	0,35	0,28	0,23	0,18
Естественные сенокосы	2,72	2,65	2,02	1,76	1,70
Силос (влажность 75 %)					
Клевер	0,41	0,28	0,17	0,14	0,09
Многолетние злаки	0,51	0,31	0,17	0,15	0,11
Многолетние злаково-бобовые смеси	0,46	0,30	0,17	0,14	0,11
Многолетние злаки на осушенных почвах	0,69	0,57	0,56	0,40	0,37
Однолетние злаково-бобовые смеси	0,17	0,11	0,09	0,07	0,06
Озимая рожь	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04
Естественные сенокосы	0,81	0,78	0,59	0,52	0,53
Кукуруза	0,15	0,13	0,11	0,10	0,08
Зеленная масса (влажность 82 %)					
Клевер	0,29	0,19	0,12	0,10	0,05
Многолетние злаки	0,37	0,22	0,12	0,10	0,08
Многолетние злаково-бобовые смеси	0,33	0,21	0,12	0,10	0,07
Многолетние злаки на осушенных почвах	0,49	0,41	0,41	0,29	0,27
Однолетние злаково-бобовые смеси	0,12	0,08	0,06	0,06	0,05
Естественные сенокосы	0,58	0,56	0,43	0,38	0,30
Кукуруза	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06
Картофель, корнеплоды (влажность 78–87 %)					
Картофель	0,08	0,07	0,03	0,02	0,02
Кормовая свекла	–	–	0,05	0,03	0,03
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТАЯ ПЕСЧАНАЯ ПОЧВА					
Зерно (влажность 14 %)					
Овес	0,46	0,31	0,26	0,22	0,15
Озимая рожь	0,13	0,11	0,09	0,07	0,05
Ячмень	0,10	0,08	0,07	0,06	0,04



Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
Солома (влажность 20 %)					
Овес	0,84	0,65	0,53	0,48	0,28
Озимая рожь	0,42	0,36	0,30	0,23	0,19
Ячмень	0,35	0,29	0,22	0,19	0,15
Сено (влажность 16 %)					
Клевер	1,35	1,16	0,79	0,59	0,55
Многолетние злаковые травы	2,40	1,86	0,85	0,67	0,62
Многолетние злаково-бобовые смеси	1,88	1,51	0,82	0,63	0,59
Многолетние злаки на осушенных почвах	3,71	2,91	2,38	1,85	1,72
Однолетние злаково-бобовые смеси	1,10	0,69	0,55	0,46	0,36
Естественные сенокосы	6,08	4,09	3,40	2,98	2,81
Силос (влажность 75 %)					
Клевер	0,40	0,35	0,24	0,18	0,16
Многолетние злаки	0,72	0,56	0,25	0,20	0,18
Многолетние злаково-бобовые смеси	0,56	0,45	0,24	0,19	0,18
Многолетние злаки на осушенных почвах	1,10	0,86	0,71	0,55	0,51
Однолетние злаково-бобовые смеси	0,33	0,21	0,17	0,14	0,11
Озимая рожь	0,12	0,09	0,09	0,08	0,06
Естественные сенокосы	1,81	1,21	1,01	0,89	0,84
Кукуруза	–	0,31	0,28	0,23	0,21
Зеленная масса (влажность 82 %)					
Клевер	0,29	0,25	0,17	0,13	0,11
Многолетние злаки	0,52	0,40	0,18	0,14	0,13
Многолетние злаково-бобовые смеси	0,40	0,32	0,18	0,14	0,13
Многолетние злаки на осушенных почвах	0,79	0,62	0,51	0,39	0,36
Однолетние злаково-бобовые смеси	0,23	0,15	0,13	0,13	0,10
Естественные сенокосы	1,30	0,87	0,72	0,64	0,60

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
Кукуруза	0,22	0,20	0,17	0,15	0,11
Люпин	0,47	0,76	–	–	–
Рапс яровой	–	0,43	0,39	0,33	0,26
Картофель, корнеплоды (влажность 78–87 %)					
Картофель	0,14	0,10	0,08	0,05	0,04
Кормовая свекла	–	0,15	0,13	0,08	0,05
Овощи (влажность 85–95 %)					
Морковь	–	0,15	0,13	0,08	0,06
Свекла столовая	–	0,19	0,16	0,13	0,11
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТАЯ СУПЕСЧАНАЯ ПОЧВА					
Овощи (влажность 85–95 %)					
Морковь	–	–	0,10	0,06	0,05
Свекла столовая	–	–	0,14	0,11	0,10
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТАЯ СУГЛИНИСТАЯ ПОЧВА					
Овощи (влажность 85–95 %)					
Морковь	–	–	0,05	0,03	0,03
Свекла столовая	–	–	0,08	0,06	0,06

Таблица 2

Содержание цезия-137 (Ки/кг·10<sup>-9</sup>) в урожае сельскохозяйственных культур в зависимости от обеспеченности торфяно-болотных почв обменным калием при плотности загрязнения 1 Ки/км<sup>2</sup>

Культура	Содержание обменного калия, мг/кг почвы		
	Менее 250	251–500	Более 500
Сено (влажность 16 %)			
Травы естественных сенокосов	27,76	17,72	10,50
Многолетние злаковые травы	7,99	2,85	3,37
Силос (влажность 75 %)			
Травы естественных сенокосов	8,26	5,27	3,15
Многолетние злаковые травы	2,38	1,44	1,00
Зеленная масса (влажность 82 %)			
Травы естественных сенокосов	5,96	3,80	2,27
Многолетние злаковые травы	1,71	1,04	0,72

## Практическая работа № 2

### ОКАЗАНИЕ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ, СПОСОБЫ И МЕТОДЫ РЕАНИМАЦИИ ПОСТРАДАВШИХ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

(4 часа)

**Цель работы:** закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки по оказанию доврачебной помощи пострадавшим в ЧС, освоить методы и способы реанимации на тренажере «Максим».

#### **Задание и порядок выполнения работы:**

1. Изучить учебно-методические материалы:
  - виды, задачи и объем доврачебной помощи на месте происшествия;
  - необходимые средства для оказания доврачебной помощи;
  - доврачебная помощь при сдавливании и ушибах;
  - доврачебная помощь пострадавшим при пожарах и ожогах;
  - доврачебная помощь при поражении отравляющими и опасными химическими веществами;
  - доврачебная помощь при грозе и несчастных случаях;
  - доврачебная помощь в очаге радиационной аварии.
2. Быть готовым к обсуждению вопросов экстренной реанимации пострадавших и приобретению практических навыков и приемов реанимации на тренажере «Максим».
3. Ответить письменно на контрольные вопросы (написать отчет о выполнении работы).

**Материально-техническое обеспечение:** слайды с рисунками, таблицами, фрагменты видео фильмов, плакаты, тренажер «Максим».

#### **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Доврачебная помощь на месте ЧС – это комплекс экстренных мероприятий по спасению жизни или здоровья пострадавших в результате ЧС на объектах до оказания медицинской помощи. Ее цель – предот-

вратить дальнейшие повреждения во время транспортировки, снять боль и снизить тяжесть возможных осложнений. Различают следующие виды доврачебной помощи пострадавшим: доврачебную помощь, первую медицинскую, квалифицированную, специализированную.

**Доврачебная помощь** на месте происшествия, как правило, оказывается в порядке само- и взаимопомощи пострадавшими или лицами, случайно оказавшимися на месте происшествия. Своевременно и правильно оказанная первая доврачебная помощь имеет важное значение для спасения пострадавшего, его дальнейшего лечения и восстановления трудоспособности. Она включает в себя следующие группы мероприятий:

1. Немедленное прекращение воздействия внешних повреждающих факторов (электрический ток, высокая или низкая температура, сдавливание тяжестью) и удаление пострадавшего из неблагоприятных условий.
2. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему в зависимости от характера и вида травмы, несчастного случая или внезапного заболевания (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, непрямой массаж сердца и др.).
3. Организация скорейшей доставки пострадавшего в лечебное учреждение.

Оптимальный срок оказания первой доврачебной помощи – до 30 минут после получения травмы. При остановке дыхания это время сокращается до 5 минут. Отсутствие помощи в течение 1 часа после травмы увеличивает количество летальных (смертельных) исходов среди тяжело пораженных на 30 %, до 3 часов – на 60 % и до 6 часов – на 90 %, т. е. при несвоевременном оказании медицинской помощи количество погибших возрастает почти вдвое.

#### **Задачи при оказании первой помощи:**

1. Определить признаки неотложности ситуации.
2. Принять решение действовать.
3. Оказать при необходимости первую доврачебную помощь.
4. Ускорить поступление квалифицированной медицинской помощи.
5. Подготовить пострадавшего к транспортировке в лечебное учреждение.

Эти жизненно важные для пострадавших мероприятия ограничены во времени, и между ними порой нельзя провести четких границ. Поэтому при оказании первой доврачебной помощи следует действовать бережно, целесообразно, быстро и решительно, сохраняя при этом спокойствие.

Для оценки тяжести состояния пострадавшего необходимо проверить у него наличие сознания, дыхания, сердечной деятельности (пульса).

Сохранность и ясность сознания пострадавшего определяется по первым вопросам к пострадавшему и по его ответам. Потеря сознания развивается при тяжелых травмах. Необходимо четко и быстро отличить потерю сознания от смерти (табл. 1).

Дыхание определяют по движению грудной клетки и живота: 12 дыхательных движений в минуту (взрослый здоровый человек). Повышенная частота дыхания, неритмичность, заглатывание воздуха, а также нехарактерные звуки – свист, хрипы, шипение, «хлюпанье» – признаки повреждения грудной клетки и ее органов.

Пульс определяется на шее путем прижатия двумя пальцами сонной артерии, в области запястья прижатием лучевой артерии, а также в паховой области можно почувствовать пульс в бедренной артерии. Оценивается характер пульса по частоте, напряженности, ритмичности. У взрослого человека пульс 60–90 ударов в минуту считается нормальным.

#### Признаками жизни являются:

- сердцебиение, определяемое рукой или ухом на грудной клетке в области левого соска, при отсутствии пульсации крупных артерий;
- видимые движения грудной клетки и живота (приложить ухо к губам пострадавшего, если дыхание есть, то струя выдыхаемого воздуха улавливается ухом или приложить зеркало к носу и рту, при наличии дыхания зеркало запотеет, или колеблется кусочек ваты, нити у носовых отверстий);
- реакция зрачков на свет, если осветить глаз пучком света, например, фонариком, наблюдается сужение зрачка – положительная реакция. При дневном освещении: закрыть глаз верхним веком на 3–4 секунды, а затем быстро открыть его – заметна реакция зрачка.

#### Признаки смерти

Смерть состоит из двух фаз – клинической и биологической. Во время клинической смерти, длящейся 5–7 минут, человек уже не дышит, сердце перестает биться, однако необратимые явления в тканях еще отсутствуют. В этот период организм еще можно оживить. По истечении 8–10 минут наступает биологическая смерть. В этой фазе спасти пострадавшего жизнь невозможно. При установлении жив пострадавший или уже мертв, исходят из наличия сомнительных и явных трупных признаков.

**Сомнительные признаки смерти:** пострадавший не дышит, биения сердца нет, отсутствует реакция на укол иглой, реакция зрачков на сильный свет отрицательная.

**Внимание! До тех пор, пока нет полной уверенности в смерти пострадавшего, мы обязаны оказывать ему помощь в полном объеме!**

Таблица 1

Признаки жизни и смерти человека

Признаки	Пострадавший жив	В случае смерти
Пульс	Прощупывается	Не прощупывается
Сердечные сокращения (тоны)	Определяются прослушиванием грудной клетки в области левого соска	Не прослушиваются
Дыхание	Определяется по улавливанию струи выдыхаемого воздуха, если приложить к губам пострадавшего ухо, или по запотеванию зеркала	Не определяется
Реакция зрачков на свет	Зрачок под воздействием света суживается	Зрачок широкий, на свет не реагирует
Рефлекс роговицы	При прикосновении до роговицы кончиком носового платка (кусочком бумаги) веки вздрагивают	Отсутствует

#### Явные трупные признаки (признаки биологической смерти):

- помутнение роговицы и ее высыхание;
- симптом «кошачьего глаза» (при сдавливании глаза с боков пальцами зрачок суживается и напоминает кошачий глаз);
- трупное окоченение начинается через 2–4 часа после смерти. Охлаждение тела происходит постепенно, появляются трупные синеватые пятна (см. табл. 1).

#### Оказание первой доврачебной помощи при терминальных состояниях

Терминальные состояния могут быть следствием различных причин: шока, инфаркта миокарда, большой кровопотери, закупорки дыхательных путей или асфиксии, электротравмы, утопления, заваливания землей и т. д.

В терминальном состоянии выделяют 3 фазы или стадии: предагональное состояние, агония, клиническая смерть. Сравнительные характеристики терминального состояния приведены в табл. 2.

Приобрести практические навыки реанимации можно с помощью тренажера «Максим Ш-01», предназначенного для обучения и отработки навыков оказания экстренной доврачебной помощи. Тренажер используется для приобретения практических навыков и приемов сердечно-легочной и мозговой реанимации.

Таблица 2

Сравнительные характеристики терминального состояния

Параметры	Преагональное состояние	Агония	Клиническая смерть
Сознание	Сохранено, но спутанное	Отсутствует	Отсутствует
Артериальное давление	Резко падает	На периферии не определяется	Отсутствует
Пульс	Резко учащается, нитевидный	На периферии не определяется, на крупных (сонных) артериях слабые единичные пульсовые волны	Отсутствует
Дыхание	Поверхностное, затрудненное	Неритмичное, прерывистое, судорожное, характерное заглывание воздуха	Отсутствует
Кожные покровы	Бледные, холодные	Бледные, холодные	Серые с синюшным оттенком

Сердечно-легочная реанимация (СЛР), включает непрямой массаж сердца и искусственное дыхание, используется при многих неотложных состояниях (сердечных приступах, утоплении, клинической смерти и т. п.), при которых происходит остановка дыхания и прекращается сердцебиение. Своевременно и правильно проведенная сердечно-легочная реанимация позволяет спасти жизнь пострадавшему.

#### Тренажер позволяет проводить следующие действия:

- определять состояние пострадавшего;
- непрямой массаж сердца;
- имитировать состояние пострадавшего (пульс, зрачки и т. д.);

- искусственную вентиляцию легких (в дальнейшем ИВЛ) способами «изо рта в рот» и «изо рта в нос»;
- наложение повязок и шин.

#### Контролировать:

- правильность положения головы и состояние поясного ремня;
- правильность проведения непрямого массажа сердца;
- достаточность воздушного потока при проведении ИВЛ;
- правильность проведения тестовых режимов реанимации пострадавшего одним или двумя спасателями;
- пульс на сонной артерии;
- состояние зрачков у пострадавшего.

#### Тренажер работает в пяти режимах:

- I – учебный режим используется для отработки отдельных элементов реанимации;
  - II – тестовый режим реанимации одним спасателем (2:15);
  - III – тестовый режим реанимации двумя спасателями (1:5);
- Режимы, рекомендованные Европейским советом по реанимации (ERC):
- IV – тестовый режим реанимации (2:30);
  - V – тестовый режим реанимации (30:2).

Тренажер оснащен электронным пультом контроля и управления со световой индикацией и настенным демонстрационным табло. С помощью пульта контроля и управления выбирается режим работы, определяется положение головы, состояние поясного ремня, достаточность вдуваемого воздуха, усилие компрессии, наличие пульса, состояние зрачков, положение рук при непрямом массаже сердца и правильность проведения реанимации одним или двумя спасателями. На табло изображен торс человека, со световой индикацией, отображающей действия по реанимации пострадавшего.

#### Подготовка тренажера к работе

Положить тренажер горизонтально на жесткое основание, подключить адаптер к сети 220 В 50 Гц или специальным кабелем к источнику постоянного тока 12–14 В, и подать питание через специальный разъем на пульте контроля и управления.

Подключить манекен к пульту контроля с помощью шлейф-кабеля, расположенного на левом боку в разрезе жилета, и разъемов на нем и задней панели пульта.

Подключить настенное демонстрационное табло к пульту контроля и управления с помощью разъемов.

Включить тумблер подачи питания, расположенный на задней панели электронного пульта. При этом на пульте и табло включается ЗЕЛЕНЬЙ СИГНАЛ – «вкл. сеть», а также красные, сигнализирующие о том, что пояс пострадавшего застегнут, а голова не запрокинута.

Положить на лицо тренажера гигиеническую лицевую маску, поверх маски санитарную одноразовую салфетку.

Перед применением гигиеническую лицевую маску необходимо продезинфицировать. Маску предпочтительно, подвергать дезинфекции совмещенной с предстерилизационной очисткой. После окончания работы с тренажером – выключить тумблер подачи питания на задней панели, при этом погаснет ЗЕЛЕНЬЙ СИГНАЛ – «вкл. сеть».

Отключить блок питания от сети.

### Режимы работы тренажера

*Учебный режим* используется для отработки отдельных элементов реанимации. Порядок действий:

1. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажера (освободить дыхательные пути).

Метод запрокидывания головы (рис. 1):

- положить кисть на лоб;
- подвести другую кисть под шею, охватить ее пальцами;
- движением первой кисти книзу, второй вверх – запрокинуть голову назад (без приложения силы!). На пульте и табло включается ЗЕЛЕНЬЙ СИГНАЛ – «Правильное положение», при угле запрокидывания 15–20°.



Рис. 1. Метод запрокидывания головы

2. Расстегнуть пояс.

На пульте и табло включается ЗЕЛЕНЬЙ СИГНАЛ – «Пояс расстегнут».

3. Провести не прямой массаж сердца, по правилам оказания первой доврачебной помощи.

Непрямой (закрытый, наружный) массаж сердца является наиболее простым и первоочередным реанимационным мероприятием экстренного искусственного поддержания кровообращения, независимо от причины и механизма клинической смерти. К закрытому массажу сердца необходимо приступать сразу, как только выявлена остановка кровообращения, без уточнения ее причин и механизмов.

3.1. Положение рук для проведения непрямого массажа сердца (правильное положение рук)

Руки спасателя, при проведении непрямого массажа сердца, должны находиться выше конца мечевидного отростка грудины, приблизительно на расстоянии 2-х диаметров пальцев руки (3–4 см) (рис. 2). Ось основания кисти должна совпадать с осью грудины. Основание второй кисти должно находиться на тыле первой (соответственно оси основания этой кисти) под углом 90°. Пальцы кистей должны быть выпрямлены (рис. 3).

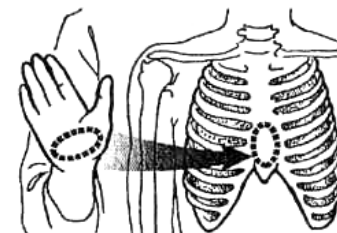


Рис. 2. Положение рук для проведения непрямого массажа сердца



Рис. 3. Расположение кисти рук

### 3.2. Метод проведения непрямого массажа сердца

Расположить кисти рук на груди манекена (пострадавшего) согласно п. 3.1.

Выпрямить руки в локтевых суставах, расположить их под углом  $90^\circ$  к передней грудной стенке вертикально (рис. 4). Глубина продавливания 3–4 см до 5 см (с учетом роста, массы тела), прикладываемое усилие  $25 \pm 2$  кгс. Частота толчков (сжатий грудины) должна быть 100 раз в 1 мин. Необходимо соблюдать частоту и ритм нажатий.

При правильном нажатии на грудину на пульте и табло коротко-временно загорается ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Положение рук».

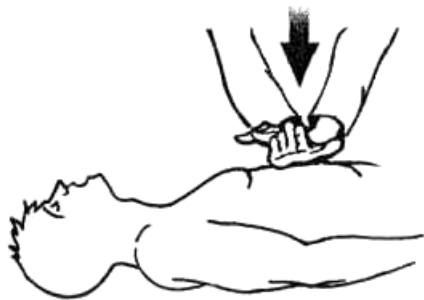


Рис. 4. Расположение рук

Внимание! При каждом правильном нажатии на грудину на пульте и табло коротко-временно загорается ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Положение рук». При недостаточном нажатии на грудину световых сигналов НЕТ.

При неправильном положении рук на груди или смещении рук во время выполнения массажного нажатия, на пульте и табло мигает КРАСНЫЙ СИГНАЛ – «Положение рук» и включается звуковой сигнал.

Если усилие при нажатии на грудину свыше 32 кгс (смещение грудины вовнутрь по направлению к позвоночнику более чем 5 см), на пульте и табло мигают 2 КРАСНЫХ СИГНАЛА – «Перелом ребер» и включается звуковой сигнал.

4. Провести ИВЛ двумя способами «изо рта в рот» и «изо рта в нос».

#### 4.1. Способ «изо рта в рот»

Запрокинуть голову, зафиксировать ее в правильном положении с помощью валика. Сделать глубокий вдох, прижать рот ко рту пострадавшего, обеспечить полную герметичность. Большим и указательными пальцами руки, зажать нос (рис. 5). Сделать сильный, выдох

воздуха в рот пострадавшему. Объем воздуха, получаемый пострадавшим при одном вдохе, должен быть не менее  $400\text{--}500\text{ см}^3$ .



Рис. 5. Способ ИВЛ «изо рта в рот»

На пульте и табло, при правильном выполнении действий, коротко-временно загорается ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Нормальный объем воздуха».

#### 4.2. Способ «изо рта в нос»

Запрокинуть голову, зафиксировать ее в правильном положении. Кистью руки закрыть рот тренажера. Сделать глубокий вдох, охватить нос пострадавшего своим ртом так, чтобы не зажать носовые отверстия. Плотно прижать губы вокруг основания носа, обеспечить полную герметичность (рис. 6).



Рис. 6. Способ ИВЛ «изо рта в нос»

Сделать сильный выдох воздуха в нос пострадавшему. Объем воздуха, получаемый пострадавшим при одном вдохе, должен быть не менее  $400\text{--}500\text{ см}^3$ .

На пульте и табло при правильном выполнении действий кратковременно загорается **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Нормальный объем воздуха».

5. Проконтролировать наличие пульса на сонной артерии и состояние зрачков тренажера.

Включить кнопку «Пульс» на пульте.

Подушечками пальцев определить пульсацию сонной артерии на передней поверхности шеи.

Оттянув верхнее веко посмотреть состояние зрачка: зрачок сужен – нормальное. Функции «Пострадавшего» восстановлены. На пульте и табло мигает **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Наличие пульса».

Выключить кнопку «Пульс» нажав кнопку «Сброс» на пульте.

Зрачки глаз тренажера будут расширены, пульс отсутствует – «Пострадавший» находится в состоянии клинической смерти.

По окончании работы на тренажере в учебном режиме необходимо нажать на пульте кнопку «Сброс», при этом включатся **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Сброс» и звуковой сигнал.

Режим реанимации одним спасателем (2:15) используется для отработки действий по реанимации пострадавшего одним спасателем в соотношении 2:15 (ИВЛ + непрямой массаж сердца), т. е. после двух вдохов следует пятнадцать компрессионных толчков грудины (рис. 7).



Рис. 7. Реанимации одним спасателем

**НЕЛЬЗЯ** выполнять искусственный вдох **ОДНОВРЕМЕННО** с компрессионными толчками. Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».

2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажера. На пульте и табло горит **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Правильное поло-

жение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.

3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Пояс расстегнут».

4. Нажав соответствующую кнопку на пульте выбрать режим «2:15», мигает **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** над кнопкой, появляется звуковой сигнал.

5. Выполнить в течение **ОДНОЙ** минуты реанимационные мероприятия по правилам проведения первой помощи. 2 ИВЛ + 15 массажных нажатий, 5–6 циклов в течение одной минуты.

При правильных действиях в течение 1 минуты тренажер «оживает»: включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Наличие пульса». Световой сигнал – «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При неправильных действиях на пульте и табло включается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** – «Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т. е. там, где оно должно было выполняться).

Примеры неправильных действий и их отображение на пульте и табло (для всех режимов).

Сделано 3 ИВЛ, вместо 2 ИВЛ. На пульте и табло загорается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** – «Сбой режима» и **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Правильное положение рук», что показывает ошибку при выполнении действий, после 2-х вдохов необходимо было начать выполнять нажатия на грудину.

При компрессионных нажатиях на грудину приложено излишнее усилие – на пульте и табло загорается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** – «Перелом ребер», но сигнал «Сбой режима» включаться не будет, так как условно можно продолжить реанимационные мероприятия. По окончании выполнения теста: включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии и постоянно горит **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** – «Перелом ребер».

При выполнении компрессионных нажатий на грудину произошло смещение рук от правильного положения. В этом случае на пульте и табло кратковременно включится **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** – «Положение рук»; «Сбой режима» не включится, так как условно можно продолжить реанимационные мероприятия. По окончании, на пульте и табло мигает **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Наличие пульса» и горит **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** – «Положение рук».

Тестовый режим реанимации двумя спасателями используется для отработки действий по реанимации пострадавшего двумя спа-

сателями в соотношении 1:5 (ИВЛ + непрямой массаж сердца), т. е. один из оказывающих помощь делает один вдох в легкие, затем другой производит пять компрессионных толчков грудины (рис. 8).



Рис. 8. Режим реанимации двумя спасателями

Действия спасателей обязательно должны быть согласованы. Нельзя выполнять искусственный вдох одновременно с компрессионными толчками. Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».
2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажера. На пульте и табло горит ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Правильное положение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.
3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Пояс расстегнут».
4. Нажав соответствующую кнопку на пульте, выбрать режим «1:5», мигает ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ над кнопкой, включается звуковой сигнал.
5. Выполнить в течение 1 минуты реанимационные мероприятия по правилам проведения первой помощи двумя спасателями. 1 ИВЛ + 5 массажных нажатий, 10 циклов в течение одной минуты.

При правильных действиях в течение 1 минуты тренажер «оживает»: включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Наличие пульса». Световой сигнал – «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При неправильных действиях на пульте и табло включается КРАСНЫЙ СИГНАЛ – «Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т. е. там, где оно должно было выполняться).

Режим реанимации (2:30), рекомендованный Европейским Советом по реанимации (ERC) используется для отработки действий по реанимации пострадавшего в соотношении 2:30 (ИВЛ + непрямой массаж сердца), т. е. после двух вдохов следует тридцать компрессионных толчков грудины. Применяется в случае невозможности определения времени нахождения пострадавшего в состоянии клинической смерти. Нельзя выполнять искусственный вдох одновременно с массажным толчком. Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».
2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажера. На пульте и табло горит ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Правильное положение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.
3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Пояс расстегнут».
4. Выбрать режим «2:30», нажав соответствующую кнопку на пульте, мигает ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ над кнопкой и включается звуковой сигнал.
5. Выполнить в течение 1 минуты, реанимационные мероприятия по правилам проведения первой медицинской помощи. 2 ИВЛ + 30 компрессионных толчков, 2 цикла в течение одной минуты.

При правильных действиях в течение 1 минуты тренажер «оживает»: включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ – «Наличие пульса». Световой сигнал – «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При неправильных действиях на пульте и табло включается КРАСНЫЙ СИГНАЛ – «Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т. е. там, где оно должно было выполняться).

Режим реанимации (30:2), рекомендованный Европейским Советом по реанимации (ERC) используется для отработки действий по реанимации пострадавшего в соотношении 30:2 (непрямой массаж сердца + ИВЛ), т. е. после тридцати компрессионных толчков следует два вдоха. НЕЛЬЗЯ выполнять искусственный вдох ОДНОВРЕМЕННО с массажным толчком.



Применяется в случае, если пострадавший находится в состоянии клинической смерти не более 1 минуты, или если клиническая смерть наступила на Ваших глазах.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».

2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажера. На пульте и табло горит **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Правильное положение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.

3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Пояс расстегнут».

4. Выбрать режим «30:2», нажав соответствующую кнопку на пульте, мигает **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** над кнопкой, и включается звуковой сигнал.

5. Выполнить в течение 1 минуты реанимационные мероприятия, 30 компрессионных толчков + 2 ИВЛ, 2 цикла в течение одной минуты.

При правильных действиях в течение 1 минуты тренажер «оживает»: включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает **ЗЕЛЕНЫЙ СИГНАЛ** – «Наличие пульса». Световой сигнал – «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При неправильных действиях на пульте и табло включается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** – «Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т. е. там, где оно должно было выполняться).

**Первую доврачебную помощь пострадавшим в чрезвычайных ситуациях следует оказывать в такой последовательности:**

1. Остановить угрожающее жизни кровотечение.

2. При отсутствии дыхания – приступить к выполнению искусственного дыхания.

3. Если не прощупывается пульс, то одновременно с искусственным дыханием следует проводить непрямой массаж сердца.

4. Обработать раны и наложить повязки.

5. При переломах костей наложить шину.

Для осмотра травмы и определения ее характера обнажают поврежденную часть тела или снимают с пострадавшего одежду. Это действие является исходным моментом для оказания доврачебной помощи и проводится непосредственно на месте происшествия.

При оказании помощи пострадавшему во избежание возможных осложнений и дополнительного травмирования при снятии одежды с пострадавшего следует соблюдать следующие правила:

– одежда с пострадавшего снимается, начиная со здоровой стороны (например, если травмирована левая рука, то рубашку или пиджак сначала снимают со здоровой правой руки);

– если одежда пристала к ране, ее нельзя отрывать, а нужно обрезать вокруг раны;

– при сильном кровотечении не следует тратить время на снятие одежды, ее надо разрезать и освободить место ранения;

– при травмах голени и стопы обувь нужно разрезать по шву задника, а потом снимать, освобождая в первую очередь пятку;

– при снятии одежды и обуви с травмированной конечности, эту конечность должен поддерживать помощник;

– в холодное время года раздевать пострадавшего без особой нужды нежелательно, достаточно в одежде прорезать окно так, чтобы после наложения повязки остатками одежды прикрыть травмированный участок.

**Транспортировка пострадавшего с территории ЧС** – один из важных элементов оказания доврачебной помощи. Для переноски пострадавшего используют стандартные или импровизированные носилки из подручных материалов (палки, лестницы, палатки, одеяла, плащи и др.).

Положение пострадавшего на носилках: на спине с приподнятой головой; при ранениях грудной клетки – полусидя; при повреждениях позвоночника – лежа на спине, на жесткой основе (шит, доски, фанера и т. д.); при повреждениях таза – на спине с согнутыми и разведенными в стороны ногами. При переломах конечности обязательно наложить шину. С целью создания максимального покоя не рекомендуется перекладывать пострадавшего с одних носилок на другие.

**Необходимые средства для оказания доврачебной помощи**

От попадания радиоактивных веществ в органы дыхания и пищеварения при нахождении на загрязненной местности надежно защищает противогаз, при его отсутствии надо использовать респиратор Р-2, противопылевую тканевую маску или ватно-марлевую повязку.

Глаза могут быть защищены с помощью очков-консервов. Значительно ослабляет действие проникающей радиации и радиоактивных

веществ на организм человека своевременное использование радиозащитных средств, имеющихся в индивидуальной аптечке (АИ-2).

**Пакет перевязочный индивидуальный** состоит из бинта (шириной 10 см и длиной 7 м) и 2-х ватно-марлевых подушечек (размером 17,5×32 см). Одна из подушечек пришита около конца бинта неподвижно, другую можно передвигать по бинту. Подушечки и бинт завернуты в вощеную бумагу и вложены в герметичный чехол из прорезиненной ткани, целлофана или пергаментной бумаги. В пакете имеется булавка, на чехле указаны правила пользования пакетом.

При наложении повязки пакет берут в левую руку, а правой рукой по надрезу вскрывают наружный чехол и вынимают пакет в вощенной бумаге с булавкой. Булавку временно прикалывают к одежде на видном месте.

Осторожно разворачивают бумажную оболочку, в левую руку берут конец бинта с пришитой ватно-марлевой подушечкой, в правую – скатанный бинт и разводят руки. Бинт натягивают, вследствие чего расправляются подушечки. Их накладывают на поврежденное место той поверхностью, которой не касаются руками. Одна сторона подушечки прошита цветными нитками. Человек, оказывающий помощь, может при необходимости касаться руками только этой стороны.

Подушечки прикрепляют бинтом, конец которого закрепляют булавкой или завязывают. При сквозных ранениях подвижную подушечку перемещают по бинту на нужное расстояние, что позволяет закрыть входное и выходное отверстия раны.

Наружный чехол пакета, внутренняя поверхность которого стерильная, используется для наложения герметичных повязок.

**Перевязочные средства:** повязки стерильные малые и большие, салфетки стерильные малые и большие, бинты стерильные и нестерильные разных размеров, фиксирующие контурные повязки, трубчатые трикотажные бинты.

При наложении повязок необходимо придерживаться следующих правил: при перевязке поддерживать поврежденную часть тела. Бинт держать в правой руке скаткой вверх, в левой удерживать повязку и разглаживать ходы бинта. Бинт раскатывать, не отрывая от поверхности тела, обычно слева направо, каждым последующим ходом перекрывая предыдущий наполовину. Бинтовать конечности с периферии, оставляя свободными кончики неповрежденных пальцев; повязку накладывать не очень туго (если не требуется давящая повязка), чтобы она не нарушала кровообращения, но и не очень слабо, чтобы она не сползала с раны.

## Доврачебная помощь при ожогах

Ожоги возникают вследствие местного воздействия высокой температуры (термические ожоги), крепких кислот и щелочей (химические ожоги), под действием ультрафиолетового и других видов облучения (лучевые ожоги), электрического или радиационного воздействия. В мирное время преобладают термические ожоги в результате неосторожности в быту (обваривание кипятком), пожаров, реже – вследствие производственных травм из-за несоблюдения техники безопасности. Наиболее типичными лучевыми ожогами являются солнечные. Ожоги в качестве боевой травмы могут быть обусловлены применением зажигательных смесей, а также ядерного оружия, световое излучение которого вызывает ожоги кожи и поражение органов зрения.

Различают четыре степени ожогов:

1) поверхностные ожоги:

– ожог I степени (эритема) – стойкое покраснение кожи, отечность и боль;

– ожог II степени – отслаивание эпидермиса и образование пузырей;

2) глубокие ожоги:

– ожог III степени: III-а – поверхностные, III-б – глубокое выгорание кожи, подкожной клетчатки и глублежащих структур;

– ожог IV степени (некроз) – омертвление всех слоев кожи.

**Термические ожоги.** Воздействие высоких температур вызывает коагуляцию белков кожи. Кожные клетки погибают и подвергаются некрозу. Чем выше температура и длительнее ее воздействие, тем глубже поражение кожи.

Важно своевременно диагностировать наличие шока у пострадавшего, учитывать площадь ожога и его глубину, несмотря на нормальный или повышенный уровень артериального давления. При вдыхании горячего дыма могут быть ожоги дыхательных путей с развитием острой дыхательной недостаточностью, отравление угарным газом, если пострадавший длительно находится в закрытом помещении, а также при поражениях напалмом.

**Оказание помощи при термических ожогах:**

– быстро удалить пострадавшего из зоны огня;

– немедленно снять горящую одежду и набросить на пострадавшего покрывало, пальто, другую плотную ткань (прекратить доступ воздуха к огню);

– пламя на одежде гасить водой, засыпать песком, тушить, перекатываясь по земле;

– обожженный отечный участок подставить под струю холодной воды для снижения внутрикожной температуры, уменьшения степени и глубины прогретия тканей и предотвращения развития более глубокого ожога;

– не отрывать от обожженной поверхности прилипшую одежду, а обрезать ее ножницами, снять с пострадавшего кольца, часы и другие предметы до появления отека;

– завернуть пострадавшего в чистую ткань или простыню и уложить в постель, согреть, создать покой пострадавшему, не тревожить его повторными переключиваниями, переворачиваниями, перевязками;

– наложить стерильные марлевые или чистые повязки из подручного материала.

#### **С целью профилактики шока:**

– при появлении озноба – согреть, укрыть, дать обильное теплое питье; при сильных болях – 100–150 мл водки;

– при ожогах средней тяжести – 1–2 таблетки анальгина, теплое питье – 2–3 стакана теплой воды с чайной ложкой соды, холод на область повязки ожоговой поверхности;

– при обширных ожогах – срочно доставить пострадавшего в больницу;

– при потере сознания – дать понюхать нашатырный спирт;

– при исчезновении дыхания – сделать искусственное дыхание на свежем воздухе.

Ожоги I степени обрабатывают 33 % раствором спирта, II, III, IV степени – 33 % спиртом и накладывают стерильные повязки. Вскрывать или срезать пузыри не следует.

На ожоговую поверхность накладывают стерильную повязку с фурацилиновой мазью и направляют пострадавшего в поликлинику по месту жительства.

При задержке госпитализации на ожоговые поверхности накладывают повязки с фурацилиновой мазью, стрептоцидовой мазью или синтомициновой эмульсией. При наличии резкой боли вводят внутримышечно обезболивающие средства.

Транспортировка пострадавшего при обширных ожогах производится в положении сидя или полусидя при ожогах верхней половины туловища, лица, шеи, рук; лежа на животе – при ожогах задней поверхности туловища, ног; при циркулярных ожогах подкла-

дывают сложенную одежду, резиновые подушки, чтобы большая часть ноги или туловища была на весу и не касалась носилок. Это позволяет уменьшить боль во время транспортировки.

При термических ожогах запрещается:

1. Прикасаться к обожженной области чем-либо, кроме стерильных или чистых тампонов-повязок.

2. Использовать вату и снимать одежду с обожженного места.

3. Отрывать одежду, прилипшую к ожоговому очагу.

4. Обрабатывать ожоги третьей степени.

5. Вскрывать ожоговые волдыри.

6. Накладывать повязки с какими-либо жирами, маслами, красящими веществами, так как они загрязняют ожоговую поверхность и способствуют развитию инфекции.

**Химические ожоги** возникают от воздействия на тело концентрированных кислот (соляной, серной, азотной, уксусной, карболовой), щелочей (едкого калия и едкого натра, нашатырного спирта, негашеной извести), фосфора и некоторых солей тяжелых металлов (серебра нитрата, цинка хлорида и др.).

Особенностью химических ожогов является длительное действие на кожные покровы химического вещества, если своевременно не оказана первая помощь. Поэтому ожог может существенно углубиться за 20–30 мин. Его углублению и распространению способствует пропитанная кислотой или щелочью одежда. При химических ожогах редко возникают пузыри, так как в большинстве своем они относятся к ожогам III и IV степени. При ожогах кислотами образуется струп, а при ожогах крепкими щелочами – некроз.

**Первая помощь** при химических ожогах зависит от вида химического вещества, общим для них является:

– обрывки одежды, пропитанные химическим веществом, немедленно удаляют;

– кожу обильно моют струей холодной проточной воды в течение 15–20 мин.

При ожогах концентрированными кислотами на месте воздействия образуется сухой струп, следует:

– обмыть его 2 % раствором питьевой соды или мыльной водой;

– наложить стерильные салфетки, смоченные 4 % раствором питьевой соды;

– закрыть участок стерильной сухой повязкой.

Щелочи вызывают более глубокие, чем кислоты, ожоги в связи с тем, что не образуется струп:

– щелочи нейтрализуют 2 % раствором борной кислоты, растворами лимонной кислоты или столового уксуса;

– салфетки смачивают слабым раствором хлористоводородной, лимонной или уксусной кислоты.

Вводят обезболивающие средства (анальгин, промедол, пантопон). При шоке проводят противошоковое лечение.

Больного транспортируют в ожоговое отделение; при явлениях общего отравления – в токсикологическое отделение.

### **Доврачебная помощь при поражении ХОВ**

В промышленности широко используются химически опасные вещества (ХОВ), способные вызывать массовые поражения людей при авариях, сопровождаемых их выбросами (утечкой). ХОВ, которые применяют в качестве химического оружия, называют отравляющими веществами (ОВ).

ХОВ делятся на 8 групп. Среди них имеются вещества удушающего и раздражающего действия. В качестве таких веществ используют хлор и аммиак.

### **Общие мероприятия, которые необходимо проводить в очаге химического поражения**

Степень поражения человека может быть различной.

Легкая степень отравления: развивается раздражение слизистой оболочки глаз, кашель, затрудненное дыхание, давление за грудиной, тошнота, иногда рвота, цианоз кожи лица и слизистых оболочек.

Эти признаки имеют место и при средней и тяжелой степени поражения. При окончании контакта с отравляющими веществами (ОВ) симптомы ослабевают или вовсе исчезают. Наступает период скрытого действия.

При тяжелой форме период скрытого действия составляет всего несколько десятков минут, далее развивается выраженный отек легких, смерть может наступить в первые сутки.

Оказание доврачебной помощи надо проводить по возможности быстрее:

– при попадании ХОВ на незащищенную кожу лица сначала обработать кожу содержимым ИПП и только затем надеть противогаз (фильтрующий противогаз – ГП-5, ГП-7, общевойсковой, промышленный);

– ввести антидот (противоядие) по показанию;

– провести санитарную обработку с помощью содержимого индивидуального противохимического пакета (ИПП-8, ИПП-10, ИПП-11).

Для проведения частичной санитарной обработки необходимо пакет вскрыть, извлечь флакон и тампон, отвинтить пробку флакона и его содержимым обильно смочить тампон, последним тщательно протереть подозрительные на заражение открытые участки кожи, лица, шеи, рук, ног, а также края воротника и манжеты, прилегающие к коже. Сначала обрабатывают лицо, надевают противогаз, затем вводят антидот и продолжают обработку других зараженных или подозрительных на заражение участков.

Вне зоны загрязнения следует снять противогаз, освободить от стесняющей дыхание одежды, обеспечить пострадавшему положение полусидя, согреть, дать теплое молоко, при резких болях в глазах – закапать раствор новокаина или дикаина с адреналином. В нос закапать теплое оливковое или персиковое масло.

### **Хлор. Симптомы поражения и первая помощь пострадавшему**

Хлор – газ зеленовато-желтого цвета, тяжелее воздуха, перевозится в сжиженном состоянии.

Признаки поражения хлором: резь в глазах, слезотечение, учащенное затрудненное дыхание, мучительный кашель, чихание, боль в легких (развивается отек легких, иногда – пневмония), лицо становится синюшным, пульс частый, слабый, сердечная слабость, общее возбуждение, страх, потеря координации движения, повышение температуры тела.

Первая помощь пострадавшему в зоне заражения:

– обильно промыть глаза водой, при отсутствии противогаза – прикрыть нос тканью, смоченной 2 % раствором пищевой соды;

– провести искусственное дыхание (в зоне заражения – ручным способом, не снимая противогаза);

– ограничить неоправданные движения;

– сосредоточить пораженных для эвакуации на возвышенных, хорошо вентилируемых местах, вблизи дороги;

– провести непрямой массаж сердца при его остановке, с учетом конкретных условий.

Вне зоны заражения дать вдохнуть нашатырный спирт, промыть глаза, прополоскать рот и нос 2 % водным раствором пищевой соды, дать теплое молоко с содой, согреть, обработать пораженные участки кожи водой или мыльным раствором.

### **Аммиак. Симптомы поражения и первая помощь пострадавшему**

Аммиак – бесцветный газ с резким запахом, перевозится в сжиженном состоянии под давлением в стальных емкостях, воздействует на человека при вдыхании паров, вызывает обморожения при соприкосновении с ним в жидком состоянии, ожоги – при горении; легче воздуха. Поражает ударной волной при взрыве.

Вдыхание паров аммиака вызывает: сильный кашель, удушье, затрудненное дыхание, охриплость голоса, насморк; резь в глазах, слезотечение; ожог слизистой оболочки и ее некроз; сердцебиение, нарушение частоты пульса, головокружение; боли в желудке, рвоту; жжение, покраснение и зуд кожи; паралич, смерть от сердечной слабости или от отека легких и гортани.

Первая помощь пострадавшему в зоне заражения:

- обильно промыть глаза водой, при отсутствии противогаза – прикрыть нос тканью, смоченной 5 % раствором уксуса;
- провести искусственное дыхание непрямой массаж сердца (при необходимости);
- сосредоточить пораженных для эвакуации на возвышенных, хорошо вентилируемых местах, вблизи дороги;
- провести непрямой массаж сердца при его остановке, с учетом конкретных условий.

При поражении участков кожи аммиаком используют примочки из 3–5 % раствора борной, уксусной или лимонной кислоты.

### **Доврачебная помощь при грозе и несчастных случаях**

Поражение молнией и электрическим током наступает во время грозы или работы с техническими электрическими средствами. Поражение бывает прямое – при соприкосновении с источником тока или проводником и непрямое – по индукции.

Молнией может поразить людей, находящихся на открытом месте во время грозы. Поражающее действие атмосферного электричества обусловлено в первую очередь высоким напряжением и мощностью разряда, но, кроме того, наряду с электротравмой пострадавший может быть отброшен воздушной взрывной волной и получить травматические повреждения. Могут также наблюдаться тяжелые ожоги до IV степени (температура в области так называемого канала молнии может превышать 25 тыс. °С). Несмотря на кратковременность воздействия, при поражении молнией состояние пострадавшего

обычно тяжелое, что обусловлено в первую очередь поражением центральной и периферической нервных систем.

Признаки поражения: потеря сознания от нескольких минут до нескольких суток; судороги; после восстановления сознания – возбуждение, беспокойство, дезориентация, крики от боли в конечностях и в местах ожогов, бред; могут развиваться галлюцинации, парез конечностей; сильная головная боль, боль и резь в глазах, нарушения зрения до полной слепоты (отслойка сетчатки), шум в ушах; ожоги век и глазного яблока, помутнение роговицы и хрусталика; на кожных покровах – своеобразные древовидные знаки (знаки молнии) багрово-бурого цвета по ходу сосудов; нарушения слуха, затрудненная боль, кровохарканье, отек легких.

Неврологические расстройства могут сохраняться длительное время и требуют упорного лечения.

Неотложная помощь:

- если у пострадавшего наступила остановка сердечной деятельности, необходимо немедленно начать непрямой массаж сердца и искусственное дыхание «изо рта в рот» или «изо рта в нос»;
- транспортировать пострадавшего в больницу необходимо на носилках, лучше – в положении на боку из-за опасности возникновения рвоты, в отделение реанимации многопрофильной больницы, где имеются хирург, невропатолог, терапевт, окулист, отоларинголог.

### **Оказание доврачебной помощи при поражениях электрическим током**

Признаки поражения: очевидные ожоги на поверхности кожи, «метки» тока на кистях и стопах; бессознательное состояние у пострадавшего, неподвижные, чаще всего, расширенные зрачки, не реагирующие на свет; нарушение дыхания; пульс слабый, аритмичный или не определяется вовсе, в том числе на сонной артерии; остановка сердца, дыхания (мнимая смерть); вслед за прекращением работы сердца и остановкой дыхания наступает смерть, которая состоит из двух фаз – клинической и биологической. Во время клинической смерти, продолжающейся 5–7 минут, человек уже не дышит, сердце перестает биться, однако необратимые явления в тканях еще отсутствуют.

В этот период, пока не произошли тяжелые изменения мозга, сердца, легких, организм можно оживить.

Однако и до наступления клинической смерти бывают состояния, по внешнему виду похожие на смерть: очень редкое, едва заметное дыхание, слабое сердцебиение, отсутствие пульса, потеря сознания.

**Оказание помощи.** Оказывающему помощь необходимо надеть на руки сухие шерстяные перчатки или обернуть кисти рук сухой тканью, надеть резиновые перчатки, под ноги положить изолирующий материал, чтобы не получить смертельное поражение током.

Необходимо скорее отключить пострадавшего от источника электрического тока или проводника: выключить рубильник, выключить предохранительные пробки, сбить или отбросить провод сухой палкой, одеждой, бутылкой, или перерубить провод топором с деревянным топорищем, предварительно приняв меры самозащиты.

После отключения пострадавшего от тока необходимо оценить состояние пострадавшего и при необходимости:

- немедленно приступить к оживлению пострадавшего, искусственному дыханию и закрытому массажу сердца до полного восстановления функции дыхания и работы сердца;
- убедившись в восстановлении сердечной деятельности и дыхания, нужно наложить сухие асептические повязки на участки электроожога;
- при возможных переломах – произвести иммобилизацию мест перелома подручными средствами.

Затем пострадавшего следует отвезти в ближайшее лечебное учреждение. Во время транспортировки у пострадавшего возможна повторная остановка дыхания и сердца. Поэтому транспортировка таких больных должна осуществляться только на носилках.

Электроожог контактный появляется в местах соприкосновения проводников тока с телом человека и по пути его прохождения. Поражения тканей обычно глубокие – III-б и IV степени, повреждаются мышцы, кости и даже вся конечность (табл. 3). Заживают длительно.

Таблица 3

Первая помощь при поражении молнией или электрическим током

Повреждения	Признаки	Первая помощь
Поражение молнией или электрическим током	Ожоги у места входа и выхода тока. Потеря сознания	Прекратить действие тока на организм. Вынести пострадавшего в безопасное место, длительное проведение наружного массажа сердца и искусственное дыхание
Ожоги	Покраснение, припухлость кожи (I степень), пузыри с прозрачной жидкостью (II степень), омертвление кожи и глубжележащих тканей (III и IV степени)	Устранить причину, вызывающую ожог, пузыри не вскрывать, наложить стерильную повязку. Конечность иммобилизовать

## Помощь пострадавшему при утоплении

В основе утопления лежит попадание жидкости в верхние дыхательные пути и легкие. По виду и причинам различают три вида утопления:

- первичное (истинное, или «мокрое») – в легкие поступает большое количество воды (не менее 10–12 мл/кг массы тела), оно различное при утоплении в пресной или морской воде; наиболее частое (75–95 % случаев);
- асфиксическое («сухое») – стойкий спазм гортани, встречается в 5–20 % всех случаев;
- вторичное утопление развивается в результате остановки сердца вследствие попадания пострадавшего в холодную воду («ледяной шок», «синдром погружения»), рефлекторной реакции на попадание воды в дыхательные пути или полость среднего уха при поврежденной барабанной перепонке. Для вторичного утопления характерен выраженный спазм периферических сосудов.

При несчастных случаях может наступить смерть в воде, не вызванная утоплением (травма, инфаркт миокарда, нарушение мозгового кровообращения и т. д.).

Особенности утопления: в легких случаях – сознание сохранено, но больные возбуждены, отмечается дрожь, частая рвота; при относительно длительном утоплении (первичное и асфиксическое) – сознание или отсутствует, или отмечается резкое двигательное возбуждение, судороги, кожные покровы синюшные; для вторичного утопления характерна резкая бледность кожных покровов; зрачки расширены, дыхание клочущее, учащенное, при длительном пребывании под водой редкое с участием вспомогательных мышц, при утоплении в морской воде быстро нарастает отек легких, выраженная тахикардия, иногда экстрасистолия; при длительном и вторичном утоплении пострадавший может быть извлечен из воды без признаков дыхания и сердечной деятельности.

Неотложная помощь:

- пострадавшего извлекают из воды;
- полость рта очищают пальцем, обернутым платком или марлей;
- ошибкой являются попытки удалить «всю» воду из легких.

При истинном утоплении больного быстро укладывают животом на бедро согнутой ноги спасателя и резкими толчкообразными движениями сжимают боковые поверхности грудной клетки (в течение 10–15 с), после чего вновь поворачивают его на спину;

– при потере сознания проводят ИВЛ способом «изо рта в нос» желательно начинать на воде, однако выполнить эти приемы может только хорошо подготовленный, физически сильный спасатель. При извлечении пострадавшего на катер, спасательную лодку или берег необходимо продолжить искусственное дыхание;

– при отсутствии пульса на сонных артериях следует немедленно начать непрямой массаж сердца;

– при проведении ИВЛ способами «изо рта в рот» или «изо рта в нос» необходимо соблюдение одного условия: голова больного должна быть запрокинута, под шею подложен валик;

– в отдельных случаях дыхательные пути утонувшего могут оказаться непроходимыми из-за наличия крупного инородного тела в гортани или стойкого спазма гортани. В таком случае необходимо сделать трахеотомию;

– при ознобе необходимо тщательно растереть кожные покровы, обернуть пострадавшего в теплые сухие одеяла. Применение грелок противопоказано, если сознание отсутствует или нарушено.

### **Помощь при тепловом и солнечном ударе**

Отмечается значительное повышение температуры тела, приводящее к расширению сосудов, гипервентиляции легких, усилению потоотделения. В результате развивается обезвоживание, снижается деятельность сердца и периферический сосудистый тонус и уровень артериального давления, возникает кислородное голодание мозга с судорогами.

Признаки: сильные головные боли, возбуждение, утрата контакта с пострадавшим, тошнота, рвота, судороги, потеря сознания различной степени – вплоть до коматозного состояния. Температура тела повышается до 40 °С и выше; кожные покровы – сначала влажные, а в последствии сухие, покрасневшие. Дыхание частое, поверхностное. Тоны сердца глухие, пульс резко учащен, уровень артериального давления снижен.

Оказание помощи:

– устранить воздействие высоких температур на организм пострадавшего;

– снизить высокую температуру (гипертермию) у пострадавшего физическими средствами, поместив его в прохладное место, напоить холодной водой (при наличии сознания);

– обернуть тело пострадавшего простыней, смоченной водой;

– транспортировать в стационар.

### **Доврачебная помощь в очаге радиационной аварии**

Авария на АЭС вызывает радиоактивное загрязнение местности. Источниками загрязнения являются выпавшие на поверхность земли или находящиеся во взвешенном состоянии в виде пыли или тумана радиоактивные вещества и продукты деления.

Радиоактивное загрязнение местности характеризуется уровнем радиации и измеряется в рентгенах за 1 час (Р/ч), а доза облучения человека – в Грехах (Гр) или Зивертах (Зв). Различают три степени загрязнения: умеренное, сильное и опасное. С течением времени уровень загрязнения местности снижается, уменьшается опасность поражения незащищенных людей.

Лучевая болезнь может возникать у человека в результате воздействия проникающей радиации в момент ядерного взрыва, при нахождении его на зараженной территории и при попадании внутрь радиоактивных веществ. В зависимости от величины полученной дозы принято различать 4 степени тяжести острой лучевой болезни.

Предупреждение возникновения острой лучевой болезни и радиационных ожогов кожи достигается путем:

– использования индивидуальных средств защиты органов дыхания и кожи;

– организации режима правильного поведения людей на радиоактивно загрязненной местности;

– своевременной оказанной медицинской помощи.

От попадания радиоактивных веществ в органы дыхания и пищеварения при нахождении на загрязненной местности надежно защищает противогаз, а при его отсутствии надо использовать респиратор Р-2, противопылевую тканевую маску или ватно-марлевую повязку. Средством защиты кожных покровов может быть обычная одежда, наглухо застегнутая на все пуговицы и крючки. Глаза могут быть защищены с помощью очков-консервов.

После вывода пострадавших из опасной зоны организуется их помывка со сменой одежды и дозиметрический контроль. По возможности, всем дают выпить адсорбирующие средства (адсорбер или активированный уголь).

При невозможности организовать помывку пострадавших следует промыть слизистые и открытые кожные покровы водой, снять верхнюю одежду.

Пострадавших с тяжелой и крайне тяжелой степенями поражения необходимо срочно направлять в лечебное учреждение.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Укажите последовательность оказания медицинской помощи:
  - а) доврачебная;
  - б) специализированная;
  - в) первая медицинская;
  - г) квалифицированная;
  - д) первая врачебная.
2. Выбрать признаки биологической смерти:
  - а) потеря сознания;
  - б) серый цвет кожных покровов;
  - в) появление трупных пятен;
  - г) отсутствие пульса;
  - д) отсутствие видимых движений грудной клетки и живота.
3. Какие мероприятия необходимо осуществить человеку, оказывающему первую медицинскую помощь?
  - а) оказать при необходимости первую медицинскую помощь;
  - б) определить неотложность ситуации;
  - в) принять решение действовать;
  - г) подготовить пострадавшего к транспортировке в лечебное учреждение;
  - д) ускорить поступление квалифицированной медицинской помощи.
4. Какие задачи являются первоочередной при оказании первой помощи?
  - а) скорейшая транспортировка пострадавшего в медицинское учреждение;
  - б) устранение опасности, угрожающей жизни человека;
  - в) ускорить поступления квалифицированной медицинской помощи;
  - г) подготовка пострадавшего к транспортировке в лечебное учреждение.
5. Наличие чего следует проверить для оценки тяжести состояния пострадавшего?
  - а) остроту зрения;
  - б) целостность костей скелета;
  - в) наличие пульса;
  - г) остроту слуха.

6. Как оказать помощь пострадавшему, если он находится в состоянии клинической смерти?
  - а) уложить пострадавшего на спину;
  - б) не трогать одежду;
  - в) быстро удалить пальцем, салфеткой или платком содержимое полости рта или глотки;
  - г) переносить пострадавшего с места на место;
  - д) начать оживление пострадавшего.
7. Что следует сделать прежде, чем начать искусственное дыхание?
  - а) провести непрямой массаж сердца;
  - б) уложить, больного на спину на твердую горизонтальную поверхность;
  - в) расстегнуть одежду, стесняющую грудную клетку;
  - г) освободить дыхательные пути от инородных тел, слизи, пищевых масс.
8. Каково количество вдохов в минуту при искусственном дыхании?
  - а) 5–10;
  - б) 12–14;
  - в) 16–20;
  - г) 20–25.
9. После скольких надавливаний проводятся вдохи, если реанимацию проводит один человек?
  - а) через 5 надавливаний 2 сильных вдоха;
  - б) через 10 надавливаний 2 сильных вдоха;
  - в) через 15 надавливаний 2 сильных вдоха;
  - г) через 20 надавливаний 2 сильных вдоха;
  - д) через 25 надавливаний 2 сильных вдоха.
10. После скольких надавливаний проводится сильный вдох, если реанимацию проводят два человека?
  - а) через 5 надавливаний 1 вдох;
  - б) через 10 надавливаний 1 вдох;
  - в) через 15 надавливаний 1 вдох;
  - г) через 20 надавливаний 1 вдох.
11. Выбрать признаки эффективного массажа сердца:
  - а) расширение зрачков, светобоязнь;
  - б) бледность кожных покровов;
  - в) восстановление самостоятельного дыхания;



- г) появление пульса на сонных, бедренных артериях;
- д) сужение зрачков.

12. Указать последовательность оказания первой медицинской помощи:

- а) обработать раны и наложить повязки;
- б) остановить угрожающее жизни кровотечение;
- в) если не прощупывается пульс, то одновременно с искусственным дыханием проводить непрямой массаж сердца;
- г) при отсутствии дыхания – приступить к искусственному дыханию.

13. Укажите правильную последовательность наложения кровоостанавливающего жгута:

- а) кожу на месте наложения жгута обернуть бинтом или мягкой тканью;
- б) прикрепить записку с указанием времени наложения жгута;
- в) надежно закрепить наложенный жгут;
- г) поврежденную конечность приподнять вверх;
- д) сделать первый оборот жгута, затянуть его, чтобы остановилось кровотечение.

14. На какой максимальный срок можно накладывать кровоостанавливающий жгут летом?

- а) не более 40-х минут;
- б) не более 2-х часов;
- в) не более 12-ти часов.

15. Как правильно наложить кровоостанавливающий жгут?

- а) не изменять положение конечности;
- б) жгут накладывать на голое тело;
- в) накладывать жгут только на конечность выше раны и поближе к ней;
- г) накладывать жгут на конечность на 3–4 часа.

16. При открытом переломе перед иммобилизацией необходимо:

- а) вправить в рану торчащий отломок;
- б) положить холод на место перелома;
- в) не шевелить сломанную конечность, все оставить, как есть, создав пострадавшему наибольший покой, наложить шину;
- г) дать пострадавшему антибиотики;

- д) наложить асептическую повязку;
- е) создать покой пострадавшему;
- ж) быстро доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

17. Выбрать признаки травматического шока:

- а) бледная холодная и влажная кожа;
- б) редкий пульс;
- в) редкое дыхание;
- г) спутанное сознание;
- д) слюнотечение;
- е) вялость и апатичность.

18. Выбрать, какие меры первой помощи необходимо предпринимать при травматическом шоке:

- а) ввести антибиотики;
- б) уменьшить боль (обездвижить, ввести обезболивающие);
- в) дать жаропонижающие средства;
- г) бережно транспортировать в лечебное учреждение;
- д) дать полноценное питание;
- е) дать обильное питье.

19. Оказание неотложной помощи при аллергическом шоке:

- а) усадить больного;
- б) дать обильное питье;
- в) прекратить контакт с аллергеном;
- г) наложить на рану повязку;
- д) уложить больного и зафиксировать язык.

20. Выбрать предвестники обморока:

- а) мелькание «мушек», «хлопьев снега» в глазах;
- б) учащение пульса;
- в) повышение температуры тела;
- г) расстройство стула;
- д) потеря сознания на месте происшествия;
- е) головокружение и тошнота.

21. Укажите правильные действия оказания неотложной помощи при обмороке:

- а) усадить больного на стул;
- б) расстегнуть воротник, ослабить поясной ремень, галстук;
- в) оставить в закрытом помещении;

- г) приложить холод к голове;
- д) уложить на спину с несколько опущенной головой;
- е) поднести к носу ватку с нашатырным спиртом;
- ж) вынести на свежий воздух или распахнуть окно.

22. Время развития синдрома сдавливания при извлечении пострадавшего из-под завала:

- а) достаточно 20–30 минут;
- б) не менее 1–2 часов;
- в) 2–3 часа;
- г) не менее 4–6 часов.

23. Признаки синдрома длительного сдавливания:

- а) повышение температуры, отеки, кровотечение;
- б) холодные на ощупь конечности, бледные с синюшным оттенком, чувствительность снижена (отсутствует), отек, боль;
- в) повышение температуры, боль, покраснение конечности;
- г) кровотечение, холодные пораженные конечности, судороги.

24. Оказание помощи при синдроме длительного сдавливания:

- а) извлечь пострадавшего из-под обрушившихся тяжестей, наложить жгуты на поврежденные конечности, холодные повязки, иммобилизовать поврежденные конечности, провести противошоковые мероприятия;
- б) наложить асептические повязки на повреждения, извлечь пострадавшего из-под тяжестей;
- в) провести противошоковые мероприятия, наложить жгуты на поврежденные конечности, извлечь пострадавшего из-под тяжести, иммобилизовать поврежденные конечности;
- г) извлечь из-под обрушившихся тяжестей, наложить асептические повязки, провести противошоковые мероприятия, иммобилизовать поврежденные конечности, наложить жгуты.

25. Для чего надо накладывать жгуты на поврежденные конечности при синдроме длительного сдавливания?

- а) для остановки кровотечения;
- б) для иммобилизации поврежденных конечностей;
- в) для борьбы с шоком;
- г) для предотвращения поступления ядовитых продуктов распада в кровь.

26. Выбрать признаки тяжелой травмы и опасного состояния:

- а) кровотечение;
- б) рвота;
- в) высокая температура;
- г) слабый пульс или его отсутствие;
- д) понос.

27. Выбрать признаки ушиба сустава:

- а) резкая деформация в области сустава;
- б) значительное нарушение функции сустава;
- в) «хруст» при пальпации костей;
- г) припухлость.

28. Выбрать признаки вывиха:

- а) сильное кровотечение;
- б) невозможность любых движений;
- в) повреждение кожных покровов в области сустава;
- г) патологическая (ненормальная) подвижность кости;
- д) изменение формы сустава.

29. Оказание доврачебной помощи при вывихе:

- а) вправление вывиха;
- б) тугое бинтование;
- в) иммобилизация конечности в том положении, которое она приняла после травмы;
- г) тепло на область поврежденного сустава.

30. Что относится к термическим воздействиям?

- а) испуг, электрический ток, воздействие температуры;
- б) воздействие газа, кислоты, щелочи;
- в) воздействие высокой и низкой температуры;
- г) стресс, радиоактивное излучение, ранение.

31. Количество степеней ожога: а) 2; б) 5; в) 3; г) 4.

32. Характерные признаки ожога первой степени:

- а) покраснение, пузыри, резкая боль обожженных участков;
- б) боль, корочки-струпья, омертвление кожи;
- в) покраснение, отек обожженных участков кожи, боль;
- г) боль, обугливание кожи, подкожной клетчатки и подлежащих тканей.

33. Что можно сделать при термическом ожоге с образованием пузырей и тканевой жидкости?

- а) обработать место ожога 3 % раствором борной кислоты;
- б) наложить стерильную повязку;
- в) обработать место ожога 5 % раствором йода;
- г) вскрыть пузыри;
- д) смазать жиром (вазелином мазью);
- е) обработать 33 % раствором спирта.

34. Что относится к химическим воздействиям?

- а) воздействие кислоты, щелочи;
- б) стресс, радиоактивное излучение, ранение;
- в) удар, сдавливание, растяжение, сотрясение, ранение;
- г) воздействие высокой и низкой температуры.

35. При ожоге кислотой кожных покровов нужно:

- а) промокнуть места ожога стерильной ватой или марлей;
- б) промыть струей воды, затем смочить 3 % раствором борной кислоты;
- в) промыть струей воды, затем смочить раствором уксусной эссенции;
- г) промыть струей воды, обмыть 2 % раствором пищевой соды, наложить сухую повязку.

36. При ожоге щелочью кожных покровов нужно:

- а) промокнуть места ожога стерильной ватой или марлей;
- б) промыть струей воды, обмыть 2 % раствором борной (лимонной) кислоты, столового уксуса;
- в) промыть струей воды, обмыть 2 % раствором пищевой соды;
- г) смазать места ожога вазелином (жиром мазью).

37. Какие правила следует соблюдать при снятии одежды с пострадавшего?

- а) если одежда пристала к ране, ее нельзя отрывать, а нужно обрезать вокруг раны;
- б) одежда с пострадавшего снимается, начиная с больной стороны;
- в) при сильном кровотечении быстро снять одежду с места ранения;
- г) при травмах голени и стопы бережно снять (начиная с пятки) обувь;
- д) пострадавший самостоятельно снимает одежду и обувь.

38. Признаки поражения хлором:

- а) чувство жажды;
- б) сильная боль в конечностях;
- в) развивается отек легких, иногда – пневмония;
- г) покраснение кожи;
- д) пульс частый, слабый, сердечная слабость;
- е) общее возбуждение, страх, потеря координации движения;
- ж) повышение температуры тела.

39. Последовательность проведения необходимых мероприятий в очаге химического поражения:

- а) непрямой массаж сердца;
- б) надеть противогаз;
- в) ввести антидот;
- г) обработать кожу содержимым ИПП;
- д) частичная санитарная обработка ИПП;
- е) сделать искусственное дыхание;
- ж) при поражении аммиаком обработать кожу раствором кислот;
- з) при поражении хлором обработать кожу раствором пищевой соды;
- и) вынести пострадавшего из очага химического поражения.

40. Как помочь человеку, пострадавшему от молнии?

- а) не торопиться с оказанием первой помощи;
- б) немедленно начать прямой массаж сердца и ИВЛ «изо рта в рот» или «изо рта в нос»;
- в) надеть на пострадавшего противогаз;
- г) транспортировать пострадавшего в больницу на носилках в положении на боку.

41. Что является причиной смерти при электротравме?

- а) кровотечение;
- б) болевой шок;
- в) остановка сердца и дыхания;
- г) разрыв внутренних органов.

42. Как следует оказывать помощь при поражении электрическим током?

- а) оценить состояние (при необходимости оживлять), наложить асептические повязки, отключить ток;

б) отключить пострадавшего от тока, оценить состояние (при необходимости оживлять), наложить асептические повязки на места ожогов;

в) отключить пострадавшего от тока, наложить асептические повязки на ожоги, принять меры по оживлению;

г) наложить асептические повязки, принять меры по оживлению, отключить пострадавшего от тока.

43. Какой вид утопления встречается наиболее часто?

- а) асфиксическое;
- б) вторичное;
- в) истинное;
- г) рефлекторное.

44. Последовательность первой помощи при первичном утоплении:

- а) сердечно-легочная реанимация (непрямой массаж сердца, искусственная вентиляция легких);
- б) противошоковые мероприятия;
- в) дать понюхать нашатырный спирт;
- г) растереть водкой, провести противосудорожную терапию;
- д) извлечь из воды, очистить полость рта от содержимого;
- е) быстро прекратить искусственную вентиляцию легких;
- ж) растереть кожные покровы, обернуть сухим одеялом.

45. Как помочь человеку при гипертоническом кризе?

- а) отправить больного в поликлинику;
- б) напоить горячим кофе или чаем;
- в) приложить тепло к стопам;
- г) усадить больного;
- д) дать таблетку, назначенную врачом, предпочтение отдают быстродействующим сосудорасширяющим препаратам;
- е) приложить горчичники к затылку;
- ж) при носовом кровотечении приложить холод к переносице;
- з) вызвать «Скорую помощь».

46. Сколько различают степеней тяжести лучевой болезни?

- а) 2;
- б) 7;
- в) 4;
- г) 3.

47. Меры профилактики лучевой болезни (указать правильную последовательность проведения):

а) дать пострадавшему выпить адсорбирующие средства – адсорбер или активированный уголь;

б) промыть слизистые и открытые кожные покровы водой, снять верхнюю одежду;

в) поднести к носу ватку с нашатырным спиртом;

г) принять таблетку йодида кальция (или выпить три капли настойки йода, разведенного в стакане воды);

д) наглухо застегнуть на все пуговицы и крючки своей одежды;

е) защитить глаза с помощью очков-консервов;

ж) немедленно надеть респиратор (противогаз, противопылевую тканевую маску или ватно-марлевую повязку);

з) после вывода из опасной зоны – помыться и сменить одежду;

и) провести дозиметрический контроль загрязненности тела;

к) срочно транспортировать пострадавшего в лечебное учреждение.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Письменно дать ответ на контрольные вопросы. Вариант задания указывает преподаватель.

Варианта	Номер вопроса
1	1, 47, 11, 37, 28
2	2, 46, 12, 36, 27
3	3, 45, 13, 35, 26
4	4, 44, 14, 34, 25
5	5, 43, 15, 33, 24
6	6, 42, 16, 32, 25
7	7, 41, 17, 31, 26
8	8, 40, 18, 30, 27
9	9, 39, 19, 29, 11
10	10, 38, 20, 28, 14

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бога, А. А. Военная токсикология и токсикология экстремальных ситуаций / А. А. Блога. – Минск : Здоровье, 2004 г. – 243 с.
2. Булай, П. И. Первая помощь при травмах, несчастных случаях и некоторых заболеваниях: Краткий справочник / П. И. Булай. – 2-е изд. дол. – Минск : Беларусь, 2004. – 216 с.
3. Дорожко, С. В. Защита населения и хозяйственных объектов в ЧС. / С. В. Дорожко, В. Т. Пустовит, Г. И. Морзак, В. Ф. Мурашко. – Радиационная безопасность. Часть 2. – Минск : Дикта, 2009. – 261 с.
4. Лиманский, Ю. П. Неотложная помощь своими руками / Ю. П. Лиманский, И. З. Самсонюк. – Киев : Здоровье, 1995. – 254 с.
5. Первая медицинская помощь в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие для спасателей / под ред. В. К. Агапова. – Москва : Здоровье, 2005. – 217 с.
6. Первая помощь: справ. пособие. – Минск : Евроферлаг. – 2008 – 286 с.
7. Учебно-методическое пособие по оказанию первой медицинской помощи // Минск : Здоровье, 2003. – 59 с.
8. Черствой, Е. Д. Неотложные состояния в медицинской практике / Е. Д. Черствой. – Минск : Вышэйшая школа, 2005. – 274 с.

## Практическая работа № 3

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПО ВЗРЫВО-И ПОЖАРООПАСНОСТИ

**Цель работы:** закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки по освоению методики расчетов определения категорий зданий и сооружений по взрыво- и пожароопасности для объектов АПК.

**Задание и порядок выполнения работы:**

1. Прочитать «Общие положения».
2. Ознакомиться с методикой выполнения расчета.
3. Выписать из таблицы (приложение 1) исходные данные.
4. Рассчитать избыточное давление взрыва для горючих газов (ГГ), паров легковоспламеняющихся (ЛВЖ) и горючих (ГЖ) жидкостей.
5. Сделать заключение о категории помещения по взрыво- и пожароопасности с помощью табл. 1.
6. Оформить отчет (приложение 2) по выполнению практической работы и представить ее преподавателю.

**Материально-техническое обеспечение:** проектор, слайды, учебно-методические пособия, плакаты.

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Под пожаром обычно понимают неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей. Он может принимать различные формы, однако все они сводятся к химической реакции между горючим веществом и кислородом воздуха (или другим окислителем), возникшей при наличии инициатора горения или в результате самовоспламенения.

Образование пламени связано с газообразным состоянием веществ, поэтому горение жидких и твердых веществ предполагает их переход

в газообразную фазу. В случае горения жидкостей этот процесс обычно заключается в простом кипении с испарением у поверхности.

Воспламенение – это возгорание, сопровождающееся появлением пламени.

Концентрационные пределы воспламенения – минимальная концентрация горючих газов и паров в воздухе, при которой они способны загораться и распространять пламя.

Верхний концентрационный предел – максимальная концентрация, при которой еще возможно распространение пламени. Наиболее опасны горючие смеси с малым нижним и большим верхним пределами воспламенения.

К таким смесям относятся, например, водород–воздух (НКПВ – 4,1 % и ВКПВ – 74,5 %), ацетилен–воздух (НКПВ – 2,3 % и ВКПВ – 81 %) и др.

Пожаро- и взрывоопасность веществ характеризуется многими параметрами: температурами воспламенения, вспышками, самовозгоранием; нижним (НКПВ) и верхним (ВКПВ) концентрационными пределами воспламенения; скоростью распространения пламени; линейной и массовой (г/с) скоростями горения и выгорания веществ.

Пожаро- и взрывоопасность производства определяется параметрами пожароопасности, количеством используемых в технологических процессах материалов и веществ, конструктивными особенностями и режимами работы оборудования, наличием возможных источников зажигания и условий для быстрого распространения огня в случае пожара.

Температура воспламенения – это минимальная температура веществ, при которой происходит возгорание.

Температура вспышки – минимальная температура горючего вещества, при которой над его поверхностью образуются газы и пары, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания.

Вспыхивание – быстрое сгорание без образования сжатых газов.

Температура самовозгорания – самая низкая температура, при которой происходит увеличение скорости экзотермической реакции (при отсутствии источника зажигания), заканчивающейся пламенным горением.

Согласно требованиям пожарной безопасности все объекты в соответствии с характером технологического процесса по взрыво- и пожароопасности подразделяются на 5 категорий (табл. 1).

Нормы, приведенные в табл. 1, не распространяются на здания для производства и хранения взрывчатых веществ, средств ини-

цирования взрывов, на здания и сооружения, проектируемые по специальным нормам и правилам, утвержденным в установленном порядке.

Категорию зданий для предприятий и учреждений определяют на стадии проектирования в соответствии с Нормами пожарной безопасности, ведомственными нормами технического проектирования или специальными перечнями для выполнения нормативных требований по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности зданий (по планировке и застройке, этажности, площади, размещению помещений, конструктивным решениям инженерного оборудования).

Таблица 1  
Категории зданий по взрыво- и пожароопасности

Категории помещений по взрыво- и пожароопасности	Характеристика веществ и материалов, находящихся (образующихся) в помещении
А Взрывопожарная	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости (температура вспышки не выше 28 °С) в таком количестве, что могут образовываться взрывоопасные пары газов воздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
Б Взрыва- и пожароопасная	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости (температура вспышки – выше 28 °С), горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
В1–В4 Пожароопасные	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть при условии, что помещения, в которых они хранятся или обрабатываются, не относятся к категории А или Б

Окончание табл. 1

Категории помещений по взрыво- и пожароопасности	Характеристика веществ и материалов, находящихся (образующихся) в помещении
Г Частично пожароопасные	Негорючие вещества и материалы в горячем или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигают и утилизируют в качестве топлива.
Д Непожароопасные	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

Категории взрыво- и пожароопасности зданий определяют для наиболее неблагоприятного в отношении взрыво- и пожаро-периода, исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества, пожарных свойств и особенностей технологических процессов.

Пожарные свойства веществ и материалов определяют на основании результатов испытаний или расчетов по стандартным методикам с учетом параметров состояния (давления, температуры и т. д.).

Категорию помещений определяют путем последовательной проверки их принадлежности к категориям от высшей (А) к низшей (Д) в соответствии со следующими рекомендациями:

1. Здание относят к категории А, если суммарная площадь помещений категории А в нем превышает 5 % площади всех помещений или 200 м<sup>2</sup>. Если помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения, допускается не относить к категории А здания и сооружения, в которых доля помещений категории А составляет менее 25 % (но не более 1000 м<sup>2</sup>).

2. Здания и сооружения относят к категории Б, если они не относятся к категории А и суммарная площадь помещений категорий А и Б превышает 5 % суммарной площади всех помещений или 200 м<sup>2</sup>. Допускается не относить здания к категории Б, если суммарная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25 % суммарной площади всех размещенных в ней помещений (но не более 1000 м<sup>2</sup>) и эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.

3. Здание относят к категории В, если оно не относится к категории А и Б и суммарная площадь помещений категорий А, Б

и В превышает 5 % (10 %, если в здании нет помещений категорий А и Б) суммарной площади всех помещений. Если помещения категорий А, Б, В оборудованы установками автоматического пожаротушения, допускается не относить здание к категории В, если суммарная площадь помещений А, Б и В в здании не превышает 25 % (но не более 3500 м<sup>2</sup>) суммарной площади всех размещенных в нем помещений.

4. Здание относят к категории Г, если здание не относится к категориям А, Б и В и суммарная площадь помещений А, Б, В и Г превышает 5 % суммарной площади всех помещений. Допускается не относить здание к категории Г, если суммарная площадь помещений категорий А, Б, В и Г в здании не превышает 25 % суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 м<sup>2</sup>), а помещения категорий А, Б, В и Г оборудованы установками автоматического пожаротушения.

5. Здания, не отнесенные к категориям А, Б, В и Г, относят к категории Д.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ

При расчете значений критериев взрыво- и пожароопасности в качестве расчетного следует выбирать самый неблагоприятный вариант аварии или такой период нормальной работы аппаратов, при котором во взрыве участвует максимальное количество веществ или материалов, наиболее опасных в отношении последствий взрыва.

Чтобы определить категорию здания на взрыво- и пожароопасность, необходимо рассчитать избыточное давление взрыва  $\Delta P$  и сравнить его со значениями, приведенными в табл. 1.

**Задача.** Рассчитать избыточное давление взрыва ( $\Delta P$ ) для горючих газов, паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Расчет для горючих веществ, состоящих из атомов С, Н, О, N, Вг, I, F, производится по формуле:

$$\Delta P = (P_{\max} - P_0) \cdot \frac{mZ}{V_{\text{св}}} \cdot \frac{100}{C_{\text{ст}}} \cdot \frac{1}{K_{\text{н}}} \cdot \frac{1}{\rho_{\text{гп}}}, \quad (1)$$

где  $P_{\max}$  – максимальное давление взрыва стехиометрической газоз-воздушной или паровоздушной смеси в замкнутом объеме, определяемое экспериментально или по справочным данным; при отсутствии данных допускается принимать  $P_{\max} = 900$  кПа;

$P_0$  – начальное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа);

$m$  – масса ГГ или паров ЛВЖ и ГЖ, вышедших в результате расчетной аварии в помещение, вычисляется для ГГ по формуле (2), кг;

$Z$  – коэффициент участия горючего во взрыве, который может быть рассчитан на основе характера распределения газов и паров в объеме помещения (определяется по табл. 2);

$V_{св}$  – свободный объем помещения, м<sup>3</sup>;

$\rho_{гп}$  – плотность газа или пара, кг/м<sup>3</sup> (вычисляется по формуле (7));

$C_{ст}$  – стехиометрическая концентрация ГГ или паров ЛВЖ и ГЖ, % (об.), вычисляемая по формуле (8);

$K_n$  – коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения (допускается принять  $K_n = 3$ ).  
Масса горючих газов и паров ЛВЖ и ГЖ, кг:

$$T = (V_a - V_T) \rho_{гп}, \quad (2)$$

где  $V_a$  – объем газа, вышедшего из аппарата, м<sup>3</sup>;

$V_T$  – объем газа, вышедшего из трубопровода, м<sup>3</sup>.

$$V_a = 0,01 P_1 V, \quad (3)$$

где  $P_1$  – давление в аппарате, кПа;

$V$  – объем аппарата, м<sup>3</sup>.

$$V_T = V_{1т} + V_{2т}, \quad (4)$$

где  $V_{1т}$  – объем газа, вышедшего из трубопровода до его отключения, м<sup>3</sup>;

$V_{2т}$  – объем газа, вышедшего из трубопровода после его отключения, м<sup>3</sup>.

$$V_{1т} = q \cdot T, \quad (5)$$

где  $q$  – расход газа, определяемый в соответствии с технологическим регламентом в зависимости от давления в трубопроводе, его диаметра, температуры газовой среды и других параметров, м<sup>3</sup>/с;

$T$  – расчетное время отключения трубопроводов; определяется в каждом конкретном случае, исходя из реальной обстановки, и должно быть минимальным с учетом паспортных данных на запорные устройства, характера технологического процесса и вида расчетной аварии,  $T$  следует принимать равным:

А) времени срабатывания системы автоматики отключения трубопроводов согласно паспортным данным установки, если веро-

ятность отказа системы автоматики не превышает 0,000001 в год или обеспечено резервирование ее элементов (10 с);

Б) 120 с, если вероятность отказа системы автоматики превышает 0,000001 в год и не обеспечено резервирование ее элементов;

В) 300 с при ручном отключении.

Под временем срабатывания и временем отключения следует понимать промежуток времени от начала возможного поступления горючего вещества из трубопровода (разрыв, изменение нормального давления и т. д.) до полного прекращения поступления газа или жидкости в помещение.

Для общих случаев

$$V_{2т} = 0,01\pi P_2 (r_1^2 L_1 + r_2^2 L_2 + \dots + r_n^2 L_n), \quad (6)$$

где  $P_2$  – максимальное давление в трубопроводе по техническому регламенту, кПа;

$r_1, r_2, \dots, r_n$  – внутренний радиус трубопроводов, м;

$L_1, L_2, \dots, L_n$  – длина трубопроводов от аварийного аппарата до задвижек, м.

Коэффициент участия горючего во взрыве  $Z$  можно рассчитать по характеру распределения газов и паров в объеме помещения. Значения его приведены в табл. 2.

Таблица 2

Значение величины  $Z$  для некоторых горючих веществ

Вид горючего вещества	Значение величины $Z$
Водород	1,0
Газы (кроме водорода)	0,5
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые до температуры вспышки и выше	0,3
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые ниже температуры вспышки, если возможно образование аэрозоля	0,3
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые ниже температуры вспышки, если образование аэрозоля невозможно	0

Свободный объем помещения (м<sup>3</sup>) определяют как разность между объемом помещения и объемом, занимаемым технологическим оборудованием. Если свободный объем помещения определить не-



возможно, то его допускается принимать условно равным 80 % геометрического объема помещения.

Плотность газа или пара при расчетной температуре, кг/м,

$$\rho_{\text{гп}} = \frac{M}{(V_0 + 0,367t_p)}, \quad (7)$$

где  $M$  – молярная масса, кг/кмоль;

$V_0$  – молярный объем, равный 22,413 м<sup>3</sup>/кмоль;

$t_p$  – расчетная температура, °С.

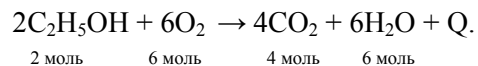
В качестве расчетной температуры следует принимать максимально возможную температуру воздуха в данном помещении в соответствующей климатической зоне или максимально возможную температуру воздуха по технологическому регламенту с учетом ее возможного повышения в аварийной ситуации.

Если такое значение расчетной температуры по каким-либо причинам определить не удастся, допускается принимать его равным 61 °С. Стехиометрическая концентрация ГГ или паров ЛВЖ и ГЖ, %:

$$C_{\text{ст}} = \frac{100}{1 + 4,84\beta}, \quad (8)$$

где  $\beta$  – стехиометрический коэффициент кислорода в реакции горения.

Стехиометрические коэффициенты – это небольшие числа, которые показывают, в каком количестве реагируют и образуются вещества в результате реакции. Стехиометрические коэффициенты подбирают в соответствии с законом сохранения вещества: количество атомов до и после реакции должно быть одинаковым.



Стехиометрический коэффициент можно также рассчитать по формуле:

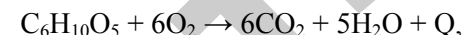
$$\beta = n_c + \frac{n_n}{4} - \frac{n_x}{4} - \frac{n_o}{2}, \quad (9)$$

где  $n_c, n_n, n_o, n_x$  – число атомов С, Н, О и галогенов в молекуле горючего.

### Пример определения $\beta$

Необходимо определить стехиометрический коэффициент кислорода в реакции горения хлопковой пыли. Формула хлопка (С<sub>6</sub>Н<sub>10</sub>О<sub>5</sub>)<sub>п</sub>.

Уравнение реакции горения:



где  $n_c = 6$ ;  $n_n = 10$ ;  $n_o = 5$ ;  $n_x = 0$ ,  $\beta = 6 + (10-0)/4 - 5/2 = 6$ , т. е. стехиометрический коэффициент  $\beta = 6$ , что равно числу молекул кислорода, участвующих в реакции горения (табл. 3).

Таблица 3

Справочный материал

Название горючего вещества	Формула горючего вещества	Формула горения вещества	Молярная масса, М
Метан	CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub> + 2O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O + Q	16
Этилен	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> + 3O <sub>2</sub> → 2CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O + Q	28
Ацетилен	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	2C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> + 5O <sub>2</sub> → 4CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O + Q	26
Ацетон	O    CH <sub>3</sub> -C- CH <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O + 4O <sub>2</sub> → 3CO <sub>2</sub> + 3H <sub>2</sub> O + Q	58
Этанол	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	2C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O + 6O <sub>2</sub> → 4CO <sub>2</sub> + 6H <sub>2</sub> O + Q	46

### ЛИТЕРАТУРА

1. Мугин, О. Г. Чрезвычайные ситуации / О. Г. Мигун. – Москва : Мир, 2003. – 235 с.
2. Национальная безопасность РБ в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Право и экономика. – Минск : Вышэйшая школа, 2003. – 184 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица

Варианты индивидуальных заданий

Вариант	Цех, его объем $V, \text{ м}^3$	ГТ, ЛВЖ, ГЖ; формула	Объем аппарата $V, \text{ м}^3$	Давление в аппарате $P_1, \text{ кПа}$	Максимальное давление в трубопроводе $P_2, \text{ кПа}$	Расход газа (ЛВЖ) $q, \text{ м}^3/\text{с}$	Внутренний радиус трубопроводов $r, \text{ м}$	Длина трубопроводов от аварийного аппарата до задвижки $L, \text{ м}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	По производству аммиака, 20 000	Метан $\text{CH}_4$	10	600	660	2,5	0,25	15
2	По производству полиэтилена высокого давления, 50 000	Этен (этилен) $\text{C}_2\text{H}_4$	20	1000	1500	3,5	0,3	40
3	Сварки крупногабаритных конструкций, 100 000	Ацетилен $\text{C}_2\text{H}_2$	30	500	150	1,5	0,15	60
4	Лакокрасочных покрытий, 10 000	Ацетон $\text{O} \parallel \text{CH}_3\text{-C-CH}_3$	15	200	200	0,5	0,10	30
5	Искусственного каучука, 60 000	Спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	40	900	300	0,35	0,05	200
6	По производству сажи, 30 000	Метан $\text{CH}_4$	5	400	200	0,4	0,05; 0,025	15; 10
7	По производству каучука, 25 000	Этен (этилен) $\text{C}_2\text{H}_4$	3	300	150	1,75	0,10; 0,5	20; 17
8	По производству ацетилена, 9 000	Ацетилен $\text{C}_2\text{H}_2$	8	1500	800	1,5	0,15; 0,025	10; 20

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	По производству нитрокрасок, 15 000	Ацетон $\text{O} \parallel \text{CH}_3\text{-C-CH}_3$	2	150	150	0,75	0,025	30
10	Сварочный цех, 12 000	Ацетилен $\text{C}_2\text{H}_2$	7	500	150	0,3	0,015	25
11	По производству водки, 15 500	Спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	2	120	150	0,2	0,025	30
12	По производству аммиака, 75000	Метан $\text{CH}_4$	3	300	200	1,75	0,05	20
13	Малярный цех, 6 000	Ацетон $\text{O} \parallel \text{CH}_3\text{-C-CH}_3$	4	300	250	0,28	0,05	42
14	То же, 9 000	То же	8	350	250	0,28	0,05	50
15	То же, 10 000	То же	2	600	300	1,5	0,03	35

Примечание. Время срабатывания системы автоматики отключения трубопроводов для вариантов: 1 – 10 = 10 с; 11 – 20 = 20 с; 20 – 30 = 120 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица

### ОТЧЕТ

о выполнении расчетной работы по теме  
«Определение категорий зданий и сооружений по взрыво-  
и пожароопасности»

студента \_\_\_\_\_ учебной группы \_\_\_\_ . Вариант \_\_\_\_  
Фамилия, инициалы

Определяемые параметры	Результат	Оценка
Написать формулу реакции горения		
Молярная масса $M$ , кг/кмоль		
Стехиометрический коэффициент кислорода в реакции горения $\beta$		
Стехиометрическая концентрация ГГ или паров ЛВЖ и ГЖ, $C_{ст}$ , %		
Плотность газа или пара $\rho_{гп}$ при расчетной температуре, кг/м		
Коэффициент участия горючего во взрыве $Z$		
Объем газа $V_{2т}$ , вышедшего из трубопровода после его отключения, $м^3$		
Объем газа $V_{1т}$ , вышедшего из трубопровода до его отключения, $м^3$		
Объем газа $V_t$ , вышедшего из трубопровода, $м^3$		
Объем аппарата $V$ , $м^3$		
$V_a$ – объем газа, вышедшего из аппарата, $м^3$		
Масса горючих газов (ГГ) $t$ , кг		
Избыточное давление взрыва $\Delta P$ для индивидуальных горючих веществ, состоящих из атомов С, Н, О, N, Br, I, F, кПа		
Выводы по объекту по взрыво- и пожароопасности		

Практическая работа № 4

### ДЕЙСТВИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ОЧАГАХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

**Цель работы:** приобрести практические навыки поведения и действий в очагах чрезвычайных ситуаций.

**Задание и порядок выполнения работы:**

1. Изучить особенности поведения и действия населения во время стихийных бедствий.
2. Изучить действия населения в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.
3. Изучить действия населения в чрезвычайных ситуациях биологического характера.
4. Изучить поведение и действия населения в чрезвычайных ситуациях социального характера.
5. Дать письменный ответ на практические задания по указанному преподавателем варианту.

**Наглядные пособия.** Плакаты «Действия населения при чрезвычайных ситуациях».

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

#### Общие особенности действий населения в чрезвычайных ситуациях

Для Республики Беларусь характерны такие опасности, как: радиационная, химическая, пожаро- и взрывоопасность, биологическая, гидродинамическая, опасность природных явлений и процессов, экологическая опасность.

Приведен пример основных опасностей, характерных для Республики Беларусь, представляющих угрозу для жизни и здоровья человека (рис. 1), а также для объектов экономики и природной среды.



Рис. 1. Основные опасности для человека, характерные для РБ

К общим требованиям выживания в ЧС относятся:

- изучение опасностей для здоровья человека и для сохранности материальных ценностей по месту работы, проживания и в других местах пребывания;
- умение прогнозировать чрезвычайные ситуации и оценивать их возможные последствия;
- знание способов предупреждения чрезвычайных ситуаций и умение применять их на практике;
- психологическая и физическая самоподготовка к действиям по выживанию в экстремальных и чрезвычайных ситуациях;
- знание и учет взаимосвязи ритмов человеческого организма с ритмами природной среды;
- соблюдение правил безопасности жизнедеятельности в условиях воздействия изменяющейся природной физической среды, учет ее положительных и отрицательных факторов;
- знание и выполнение правил самосохранения при взаимодействии с социальной, техногенной, природной и биологической средой;
- овладение специальными знаниями и умение применять их в чрезвычайных ситуациях;

- учет природной способности выживания человека, как эколого-биологической системы;
- ведение здорового образа жизни на базе научных рекомендаций, учет наследственных или приобретенных хронических заболеваний;
- привлечение (при необходимости) для своей защиты государственных структур.

Опасными для человека в ЧС являются: электричество, шум, вибрации, ультразвук, инфразвук, радиация, электромагнитные излучения, электрические и магнитные поля, ядовитые химические вещества, микробы, болезни, взрывы, удары, пожары, военные действия, террористические акты, сложная криминогенная обстановка, некоторые животные и растения, гололед, низкие температуры, сильный ветер (буря, ураган, смерч), сильная жара, наводнения, паводки, естественные экологические факторы, семейные конфликты, бедность, голод, отсутствие питьевой воды или ее неудовлетворительное качество, нерациональное питание, экономические кризисы и др.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций и выживания в социальной среде соблюдайте следующие требования:

- будьте внимательны, не отвлекайтесь во время движения или работы;
- доверяйте людям, но будьте внимательны и осторожны в общении с незнакомыми и малознакомыми вам людьми;
- учитесь самообладанию;
- не рассчитывайте, что другие люди будут действовать по правилам;
- не будьте агрессивным, не доказывайте никому свою храбрость;
- будьте снисходительны, не делайте лишних замечаний;
- будьте индивидуалистом, развивайте в себе вкус к противоречию;
- не будьте упрямыми, иногда следует приспосабливаться к ситуации, но будьте упрямы, когда дело касается выживания, отклоняйте условия.

## ДЕЙСТВИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ПРИРОДНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

### Действия населения при землетрясениях

Признаками надвигающейся опасности от землетрясения могут быть: изменение уровня воды в колодцах; запах газа в местах, где раньше этого не наблюдалось; беспокойство птиц и домашних животных; вспышки в виде рассеянного света зарниц; искрение близко расположенных, но не касающихся проводов, голубоватое свечение внутренней

поверхности домов. В этом случае и после оповещения сигналом «Внимание всем!» по радио и телевидению граждане обязаны:

- отключить газ, воду, электроэнергию, погасить огонь в печах, закрыть окна и двери на балкон;

- оповестить соседей, взять с собой необходимые вещи, приемник, документы, деньги, воду, продукты, закрыть квартиру на ключ, выйти на улицу, детей держать за руку или на руках;

- выбрать место вдали от зданий и линий электропередач и, находясь там, слушать информацию по переносному радиоприемнику.

Если вы дома или на работе, т. е. находитесь в помещении, то помните, что при землетрясении опасность представляют не только обломки разрушающегося здания и возникшие пожары, но и паника. Почувствовав первые толчки, услышав дребезжание стекол, увидев раскачивание люстр, помните, что у вас есть 15–20 секунд до более сильного толчка. Поэтому необходимо:

- выключить газ, свет, погасить огонь;

- открыть двери из квартиры, чтобы их не заклинило;

- снять с полок тяжелые вещи, так как есть вероятность их падения;

- если вы живете на первом этаже, то при наличии времени надо покинуть здание и отойти на безопасное расстояние;

- если ваша квартира находится выше первого этажа, то укрыться в безопасном месте (проемы капитальных стен, углы капитальных стен, проемы в дверях, под столом и т. п.);

- при окончании толчков немедленно покинуть здание, но не пользоваться лифтом.

Если землетрясение застало вас в дороге, то:

- находясь в автомобиле необходимо остановиться вдали от высотных домов, на открытом месте, открыть двери, но из машины не выходить, слушать радио;

- при поездке в автобусе, трамвае, метро, троллейбусе находиться на своих местах;

- на улице держитесь подальше от зданий, линий электропередач, столбов, мостов и др.

Если вы оказались в завале, не надо паниковать, ищите пути выхода, помните, что зажигать огонь нельзя, периодически подавайте доступными вам способами сигналы SOS и надейтесь на помощь.

Если вы получили ранение или другое повреждение, постарайтесь оказать себе первую доврачебную помощь. Если вы оказались вне завала, а в завалах остались люди, сообщите немедленно об этом в службу МЧС и приступайте к разборке завала, не дожидаясь спасателей.

## Действия населения при бурях, ураганах, смерчах

О бурях и ураганах население обычно оповещается по радио и телевидению сигналом «Внимание всем!» с краткими рекомендациями по защите, в частности по использованию убежищ. Каждый гражданин должен заблаговременно подготовиться к принятию мер самозащиты:

- с наветренной стороны дома или квартиры плотно закрыть окна, двери, чердачные или вентиляционные отверстия, в сельской местности по возможности окна защитить ставнями или щитами. Чтобы уравнивать внутреннее и внешнее давление, с подветренной стороны открыть двери и окна и закрепить в этом положении;

- стекла окон оклеить полосками бумаги или ткани;

- убрать с балконов, подоконников и лоджий вещи, которые могут быть захвачены воздушным потоком; предметы, находящиеся во дворе и на крыше частного дома занести в помещения или закрепить;

- на случай срочной эвакуации подготовить запас воды, продуктов, медикаментов, фонарик (керосиновую лампу, свечу), приемник на батарейках, переносную электроплитку, документы и деньги;

- погасить огонь в печах, закрыть газовые краны, подготовиться к выключению электросети;

- оставить включенными радиоприемник, телевизор, радиоточку (по ним может поступить важная информация);

- перед уходом в более прочное здание, убежище, подвал, погреб, подполье выключить радиоприемник, телевизор, электричество, взять с собой подготовленные вещи. Остерегайтесь осколков стекла, шифера, черепицы, кусков железа и др.

Если во время бури или урагана вы оказались на улице вблизи непрочных домов, то необходимо как можно дальше уйти от них и укрыться в канаве, яме, кювете, прижавшись к земле.

Если во время бури или урагана вы оказались на улице вблизи прочных зданий, то необходимо укрыться или в подвале ближайшего здания, или в подъезде под лестничной клеткой, или в убежище. Остерегайтесь порванных электропроводов, высоких заборов и ломающихся деревьев.

Если ураган застал вас в автомобиле, то необходимо остановиться. Лучше всего съехать в кювет, но избегать остановки под деревьями, возле непрочных строений; из машины не выходить.

Когда ветер стихнет и ураган закончится, надо вести себя крайне осторожно: оборванные провода могут оказаться под напряжением,

огонь (спички, зажигалки) зажигать нельзя, так как может быть утечка газа и т. д.

Смерч – это темный столб крутящегося воздуха диаметром от нескольких десятков до сотен метров. При его приближении слышен оглушительный гул. Смерч зарождается под грозовой тучей.

При опасности смерча проводится аналогичная, как и при буре, или урагане, подготовка, но укрываться необходимо в самых прочных сооружениях, лучше в подвалах, убежищах, погребах. Находясь на открытом месте, двигайтесь перпендикулярно направлению ветра. Оставаться в любом виде наземного транспорта не рекомендуется. Если поблизости никаких прочных сооружений нет, то можно укрыться в яме, канаве, плотно прижавшись к земле.

### Действия населения во время грозы

Признаки возможной грозы: солнце сильно печет, в воздухе накапливается влага и чувствуется особый предгрозовой свет. Замечено, что чаще молнии бьют или в места расположения подземных водоемов, или в места повышенных залежей металла.

Каждый человек, находясь в помещении, перед грозой должен закрыть окна, форточки, исключить сквозняки, выключить из сети телевизор, радиоприемник, другие электроприборы.

Во время грозы вы должны соблюдать следующие требования: в помещении:

- не стоять у окна, не пользоваться телефоном, не прикасаться к водопроводным кранам, не находиться около дымоходов и печей;
- при попадании шаровой молнии в квартиру не делать резких движений или наоборот, убежать, держаться подальше от включенных электроприборов и проводки, не касаться металлических предметов;
- дожидаться пока шаровая молния исчезнет или взорвется, опасайтесь разрушений;
- на открытой местности:
  - держаться подальше от одиноких валунов;
  - желательно присесть на что-либо сухое, тело по возможности должно иметь меньшую площадь соприкосновения с землей;
  - не прятаться под отдельно стоящими, особенно высокими деревьями;
  - не бегать, не передвигаться пешком или на велосипеде, не находиться на возвышенностях, не работать на с/х технике, не купаться в водоемах;

- если едете на машине, то остановиться, но из машины не выходить;
- иногда почувствовав покалывание кожи, ощущение, что «волосы встают дыбом», немедленно ложитесь на землю, причем сначала опуститесь на колени и упритесь в землю руками. В этом случае возможный заряд молнии пройдет через руки, минуя торс. Так можно избежать остановки сердца вследствие удушья;

– помните, что близость к большим металлическим объектам опасна даже в том случае, когда нет непосредственного контакта с ними, так как ударная волна раскаленного воздуха, порожденного молнией, может обжечь легкие.

### Действия населения во время наводнения

Об угрозе наводнения население оповещается по радио, телевидению, через должностных лиц и другими способами. При этом обычно население информируют об ожидаемом времени и границах затопления, а также даются рекомендации о порядке эвакуации, по спасению людей, домашних животных и материальных ценностей. При прорывах дамб и плотин наводнение может оказаться внезапным и тогда население, службы спасения действуют по предварительно разработанным планам. Если ваш дом попадает в зону затопления, необходимо: отключить газ, воду, электричество; погасить огонь в печах, перенести на верхние этажи и чердаки, ценные вещи; закрыть окна и двери.

Если получено предупреждение об эвакуации, необходимо: подготовить теплую одежду, сапоги, одеяла и ценности; собрать трехдневный запас питания; подготовить аптечку первой помощи и лекарства, которыми вы обычно пользуетесь; завернуть в непромокаемый пакет деньги, паспорт и другие документы; подготовить туалетные принадлежности и постельное белье. Все вещи упаковать в рюкзаки или сложить в чемоданы. Затем на транспорте или пешком прибыть на конечный пункт эвакуации и зарегистрироваться. В дальнейшем действовать по указанию властей.

Если вы попали в зону наводнения внезапно (ливневое наводнение или в результате прорыва гидротехнического сооружения), то необходимо:

- принять меры по защите дома и подготовиться к эвакуации, как описано выше;
- как можно быстрее занять безопасное возвышенное место и запастись любыми предметами, которые могут помочь в случае самозащиты;

– в качестве плавательных средств использовать: лодки, плоты, бревна, щиты, двери, автомобильные камеры, пластиковые закрытые бутылки;

– до прибытия помощи или спада воды оставаться на возвышенности и, чтобы спасатели могли вас обнаружить, днем надо вывесить белое полотенце, а ночью – подавать сигналы с помощью фонаря;

– после схода воды проявлять осторожность: убедиться, что строительные конструкции не пострадали, не пользоваться электричеством, газом, канализацией, водопроводом до разрешения специалистов;

– отказаться от употребления побывавших в воде продуктов до проверки их санитарно-эпидемиологической службой;

– если потребуется спасаться вплавь, снять верхнюю одежду;

– находясь в воде, помните, что на плаву можно находиться достаточно долго при минимальных движениях рук и ног, если спокойно и глубоко дышать;

– от страха человек теряет сознание, и только потом дыхательные пути заполняются водой;

– оказывать помощь другим людям, соблюдая правила спасания.

#### **Действия населения при приближении лесного пожара**

Если лесной пожар угрожает вашему предприятию, дому, по возможности эвакуируйте всех людей или членов семьи, которые не смогут оказать вам помощь при защите помещений от пожара. Также следует эвакуировать домашних животных. Заранее согласуйте с оставшимися людьми действия по совместной борьбе с огнем.

1. Слушайте передачи местных средств информации о пожаре. Если есть возможность, держите телефонную или радиосвязь со службой МЧС.

2. Закройте все вентиляционные отверстия снаружи помещения.

3. Закройте все наружные окна и двери.

4. В доме: наполните водой ванны, раковины и другие емкости. Снаружи: наполните водой бочки и ведра.

5. Приготовьте мокрую ткань (плотные покрывала, ветоши из натуральных материалов). Ими можно будет затушить угли или небольшое пламя.

6. При приближении огня обливайте крышу и стены помещений водой, но расходуйте ее рационально.

7. Постоянно осматривайте территорию дома и двора с целью обнаружить тлеющие угли или огонь.

#### **Действия населения при возникновении лесного или торфяного пожара**

Если вы оказались вблизи очага пожара в лесу или на торфянике и у вас нет возможности своими силами справиться с его локализацией и ликвидацией, немедленно постарайтесь сообщить о пожаре службе МЧС, предупредите всех находящихся поблизости о необходимости выхода из опасной зоны. Организуйте выход на дорогу или просеку, широкую поляну, к берегу реки или водоема, в поле. Выходите из опасной зоны быстро, перпендикулярно направлению движения огня. Если невозможно уйти от пожара, войдите в водоем или накройтесь мокрой одеждой. Оказавшись на открытом пространстве или на поляне, дышите воздухом возле земли – там он менее задымлен. Рот и нос при этом прикройте ватно-марлевой маской или любой плотной влажной тканью. После выхода из зоны пожара сообщите о его месте, размерах и характере в администрацию населенного пункта, лесничество и пожарную службу МЧС, а также местному населению.

Пламя небольших низовых пожаров можно сбивать, захлестывая его ветками лиственных пород, заливая водой, забрасывая влажным грунтом. Торфяные пожары тушат, перекапывая горящий торф и поливая его водой. При тушении огня действуйте осмотрительно, не уходите далеко от дорог и просек. Не теряйте из виду других участников борьбы с огнем – поддерживайте с ними зрительную и звуковую связь.

При тушении торфяного пожара учитывайте, что в зоне горения могут образоваться глубокие воронки, в которых температура достигает 600–800 °С. Потому передвигаться следует медленно, осторожно, предварительно проверяя палкой глубину выгоревшего слоя.

Чаще всего лесные пожары возникают по вине людей, оставляющих непотушенные костры или окурки в местах отдыха. Причиной их возникновения могут стать игры детей с огнем, сжигание мусора на опушках леса, а также, в редких случаях, естественные причины – удар молнии, самовозгорание торфяника.

Собираясь в лес на отдых или в турпоход, возьмите с собой топор, складную лопатку и ведро или большой пластиковый пакет. Почувствовав запах дыма, подойдите ближе, определите: что горит, в какую сторону дует ветер, какова опасность распространения пожара, наличие детей в зоне движения огня. Решайте сразу – будете ли вы пытаться тушить пожар или поспешите за помощью, т. к., переоценив свои возможности, вы рискуете потерять время и дать

огню набрать силу. Сообщите о случившемся по ближайшему телефону или через посыльного в пожарную службу МЧС.

Заливайте огонь водой из ближайшего водоема, засыпайте землей. Используйте для тушения пучки веток от деревьев лиственных пород или деревца длиной 1,5–2 метра, мокрую одежду, плотную ткань. Наносите скользящие удары по кромке огня сбоку в сторону очага пожара, как бы сметая пламя. Не давайте огню перекинуться на стволы и кроны деревьев. При распространении огня по кронам деревьев валите не тронутые пожаром деревья на его пути (кроной от места пожара).

Потушив небольшой пожар, не уходите до тех пор, пока не убедитесь, что огонь не разгорится снова. Сообщите в лесничество или пожарную службу МЧС о месте и времени пожара, а также о возможных его причинах. Если именно ваши неосторожные действия привели к возникновению пожара, не пытайтесь скрыть этот факт и убежать – рано или поздно виновник будет установлен, но сумма возмещения ущерба от несвоевременно потушенного пожара будет неизмеримо больше.

Если горит торфяное болото, не пытайтесь сами тушить пожар, обойдите его стороной. Двигайтесь против ветра так, чтобы он не догонял вас с огнем и дымом, не затруднял ориентирование. Внимательно осматривайте и ощупывайте перед собой дорогу шестом или палкой. Запомните: при горении торфяников торф выгорает изнутри, образуя пустоты, в которые можно провалиться и сгореть.

### ДЕЙСТВИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Техногенные ЧС проявляются, как правило, внезапно в результате аварий или катастроф на объектах хозяйствования или социальной сферы. Рассмотрим требования к поведению человека в техногенных ЧС, характерных для Республики Беларусь. Наиболее распространенными техногенными ЧС являются транспортные аварии и катастрофы, аварии и катастрофы с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ), пожары и взрывы на промышленных объектах.

#### Аварии с выбросом радиоактивных веществ и их последствия

Источниками радиационной обстановки на Земле являются: природная радиоактивность и радиационный фон, обусловленный проводившимися испытаниями ядерного оружия; эксплуатация радиационно-опасных объектов (РОО).

В настоящее время доля облучения людей от первых двух источников незначительна. Третий же из них, даже при нормальной эксплуатации РОО, требует обеспечения радиационной безопасности, а при радиационных авариях ведет к облучению людей, радиоактивному загрязнению окружающей среды.

Особо тяжелые условия облучения населения и работников создаются при радиационных авариях.

Радиационная авария – это потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами. Радиационная авария может привести к облучению людей выше установленных норм или к радиоактивному загрязнению окружающей среды.

Последствия таких аварий обусловлены их поражающими факторами (рис. 3): ионизирующим излучением и радиоактивным загрязнением местности.

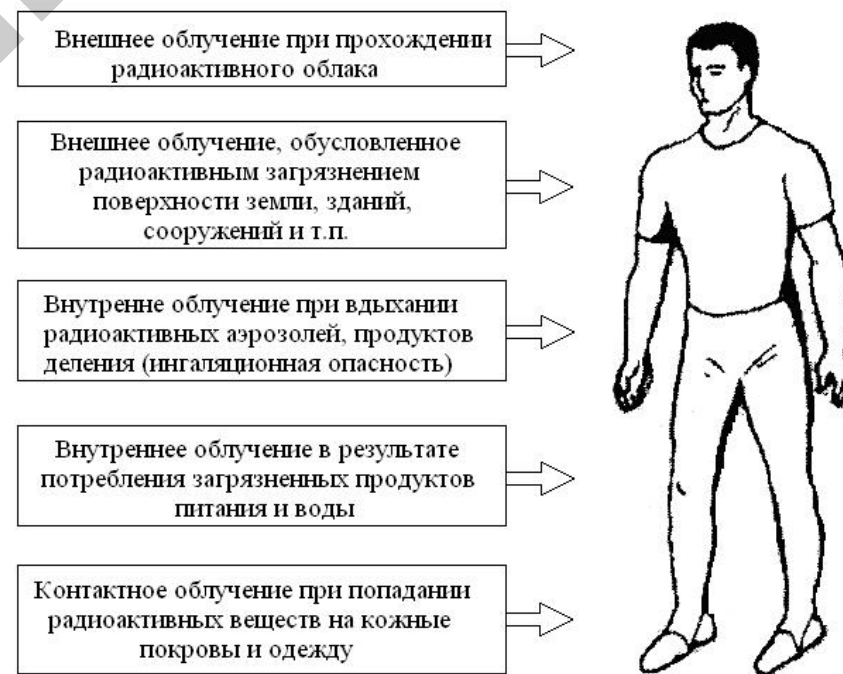


Рис. 3. Виды радиационного воздействия на людей и животных



Радиационное воздействие на человека заключается в нарушении жизненных функций различных органов (кровенворения, нервной системы, желудочно-кишечного тракта) и развития лучевой болезни.

Действия населения в случае аварии на радиационно-опасном объекте представлены на схеме 1.

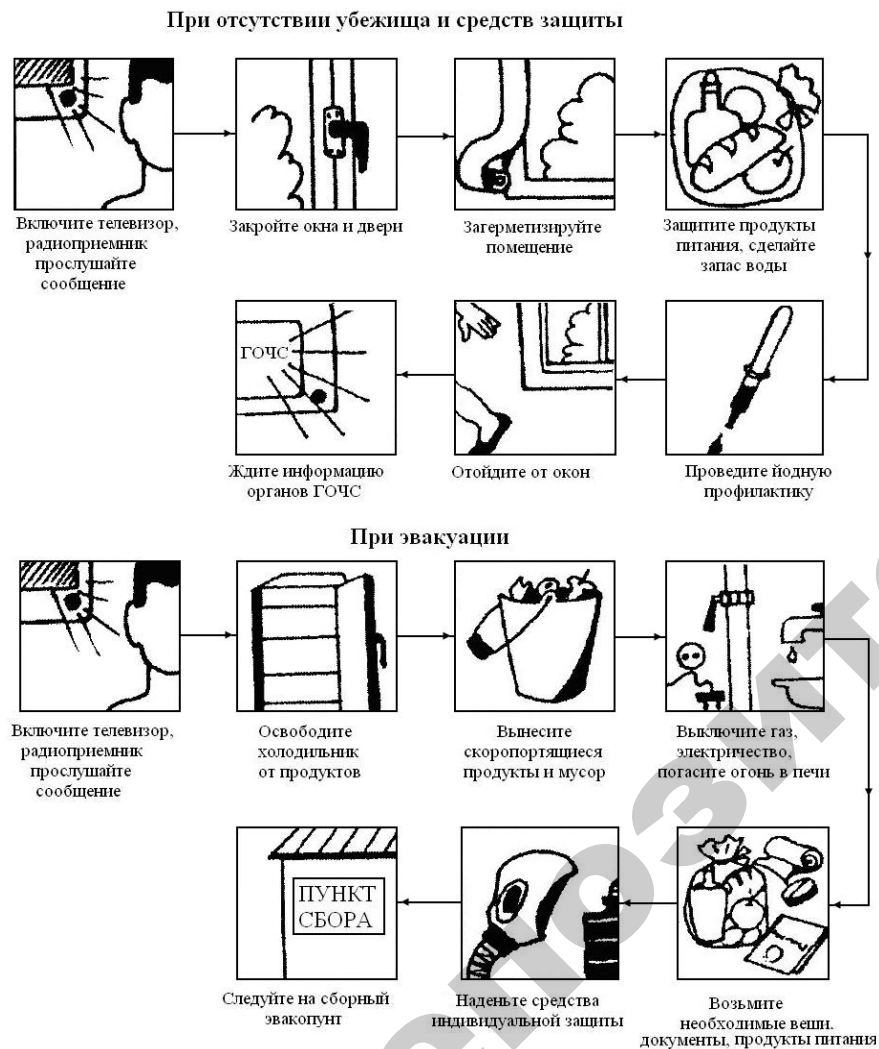


Схема 1. Действие населения при аварии на радиационно-опасном объекте

При нахождении на улице применять средства защиты органов дыхания и кожи, по возможности не поднимать пыль, стараться не ставить чемоданы или рюкзаки на землю, использовать при этом чистую газету или любую другую подстилку. Избегать движения по высокой траве и кустарнику, без надобности не садиться и не прикасаться к местным предметам. В процессе движения не пить, не принимать пищу и не курить. Перед посадкой в автомобиль провести частичную дезактивацию одежды и вещей осторожным обтиранием или обметанием, а также частичную санитарную обработку открытых участков тела обмыванием или обтиранием влажной ветошью (рис. 4).



Рис. 4. Частичная дезактивация и санитарная обработка

При посадке в транспорт или формировании пешей колонны необходимо зарегистрироваться у представителя эвакуационной комиссии. По прибытии в район размещения эвакуированных при необходимости сдать средства индивидуальной защиты и предметы одежды на дезактивацию или утилизацию в соответствии с результатами радиационного контроля. Затем умыться, помыть руки с мылом, прополоскать рот и горло. По возможности вымыть тело с мылом, особенно тщательно промыть части тела, покрытые волосьяным покровом. После прохождения радиационного контроля надеть чистое белье, одежду, обувь.

При проживании на территории, степень загрязнения которой превышает фоновые нормы, но не опасные пределы, соблюдается специальный режим поведения. Уборку помещения нужно проводить влажным способом с тщательным стиранием пыли с мебели и подоконников. Ковры, половики и другие тканые покрытия не следует вытряхивать, их надо чистить пылесосом или влажной тряпкой. Уличную обувь необходимо ополаскивать в специальных емкостях с водой (осо-

бенно подошву), затем протирать влажной ветошью и оставлять за порогом квартиры (дома). Желательно, при наличии условий, оставлять вне квартиры (дома) и верхнюю, уличную одежду. Мусор из пылесоса и использованную при уборке ветошь сбрасывать в емкость, врытую в землю, с тем, чтобы в последующем их отправили на захоронение. Территория двора должна увлажняться как при наличии твердого покрытия, так и при его отсутствии; в последнем случае дополнительно выкашивается трава, а с дорожек снимается верхний слой грунта.

При проведении полевых работ обязательно пользоваться респираторами, противопыльными тканевыми масками или ватно-марлевыми повязками, сменной спецодеждой и головными уборами. В конце рабочего дня обязателен душ.

При ведении приусадебного хозяйства для снижения радиоактивного загрязнения выращиваемых продуктов в почву вносятся известь, калийные и другие удобрения, торф. Во время уборки урожая плоды, овощи и корнеплоды не складываются на землю.

Выращенные сельхозпродукты подвергаются радиационному контролю. При установлении их загрязненности они промываются (очищаются) и в зависимости от результатов вторичного контроля применяются по назначению или уничтожаются.

Вся продукция, получаемая от сельскохозяйственных животных, птиц, пчел, подвергается выборочному радиационному контролю. При обнаружении загрязнения она подлежит полному контролю для получения заключения: направить на переработку, обезвреживание или утилизацию.

Содержание скота необходимо сопровождать мерами по поддержанию в особой чистоте животных, животноводческих помещений, оборудования и кормов. Водопой должен осуществляться из закрытых источников, навоз складироваться на оборудованных площадках. Не рекомендуется употреблять в пищу рыбу и раков из местных водоемов, особенно мелких, способных к концентрации радиоактивных веществ.

Заготовка дикорастущих ягод, грибов, лекарственных трав осуществляется по разрешению местных властей на территориях, определяемых по результатам проводимого радиационного контроля.

Об угрозе здоровью, возникающей в результате аварийных ситуаций, население оповещается органами государственной системы чрезвычайных ситуаций (ГСЧС). В передаваемых сообщениях будет указано, что делать и как защитить себя и свою семью.

## Аварии с выбросом химически опасных веществ (АХОВ) и их последствия

Химическая авария – авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся разливом или выбросом АХОВ, способны привести к гибели или заражению людей.

Наиболее эффективным способом защиты населения является вывод людей из зоны заражения (рис. 5–6).

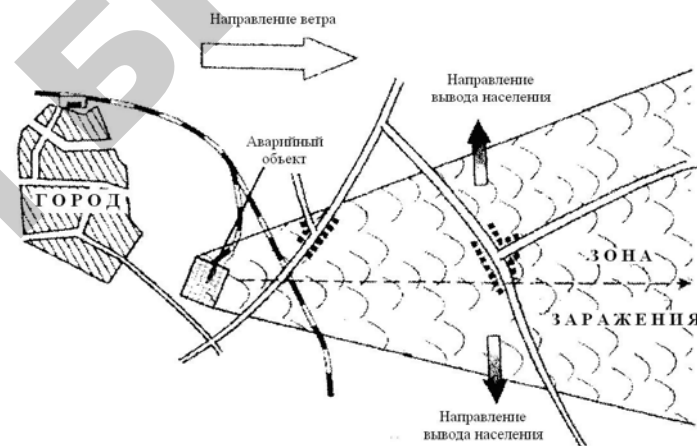


Рис. 5. Вывод населения из зоны возможного заражения от облака АХОВ'

Действия населения в случае выброса АХОВ наглядно представлены на схеме 2.

При движении по зараженной местности необходимо строго соблюдать следующие правила:

- двигаться быстро, но не бежать и не поднимать пыль;
- не прислоняться к зданиям и не касаться окружающих предметов;
- не наступать на встречающиеся на пути капли жидкости или порошкообразные россыпи неизвестных веществ;
- не снимать средства индивидуальной защиты до распоряжения;
- при обнаружении капель АХОВ на коже, одежде, обуви, средствах индивидуальной защиты удалять их тампоном из бумаги, ветоши или носовым платком; по возможности зараженное место промывать водой;
- оказывать помощь пострадавшим детям, престарелым, не способным двигаться самостоятельно.

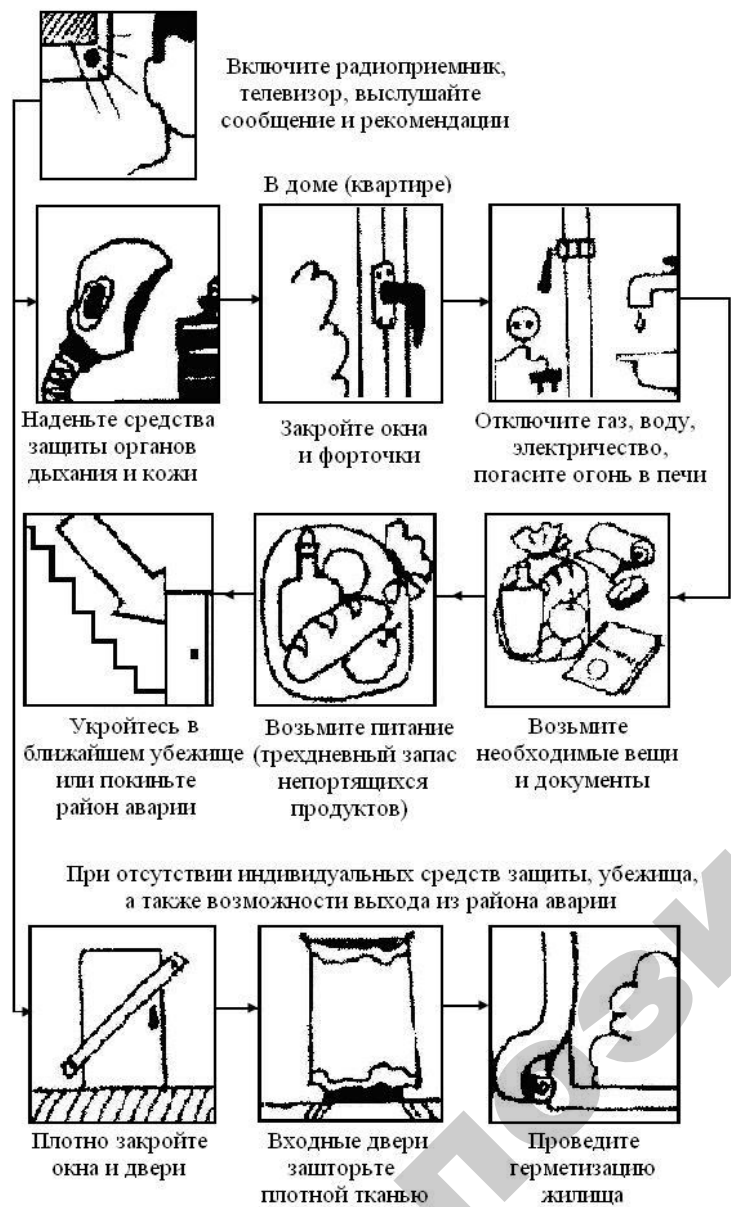


Схема 2. Действия населения при авариях с выбросом отравляющих химических веществ

Выйдя из зоны заражения, промойте глаза и открытые участки тела водой, примите обильное теплое питье (чай, молоко и т. п.) и обратитесь за помощью к медицинскому работнику для определения степени поражения и проведения профилактических и лечебных мероприятий. О порядке дальнейших действий население извещается специально уполномоченными органами или милицией (схема 3).



Схема 3. Действия населения, вышедшего из зоны химического заражения

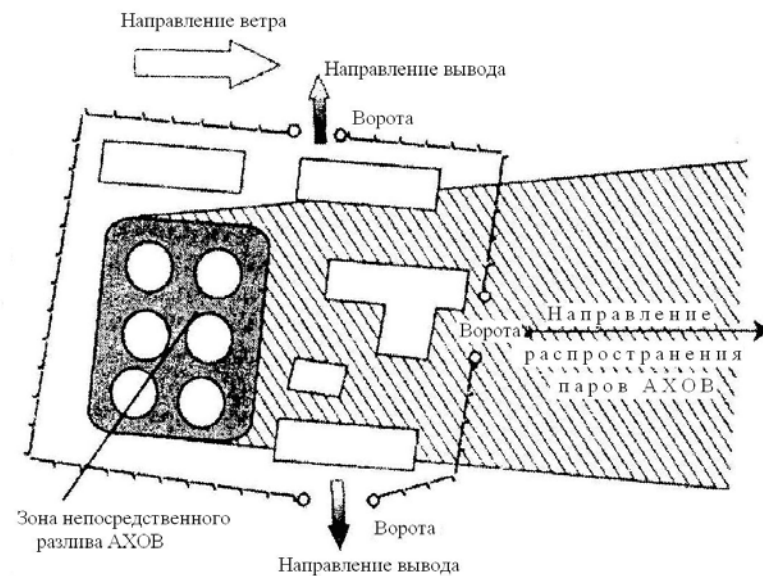


Рис. 6. Направление вывода рабочих и служащих в средствах защиты с аварийного предприятия

Надо помнить, что при возвращении населения в места постоянного проживания вход в жилые и другие помещения, подвалы, а также производственные здания разрешается только после контрольной проверки на содержание АХОВ в воздухе.

### Неотложная помощь при поражении АХОВ

Химические вещества проникают в организм через органы дыхания, кожу, глаза, желудочно-кишечный тракт, поверхности ран, вызывая при этом как местные, так и общие поражения (схема 4). В зависимости от физического состояния химического вещества, его концентрации в окружающей и внутренней средах у человека могут быть поражены печень, почки, сердце, легкие, нервная система и головной мозг.

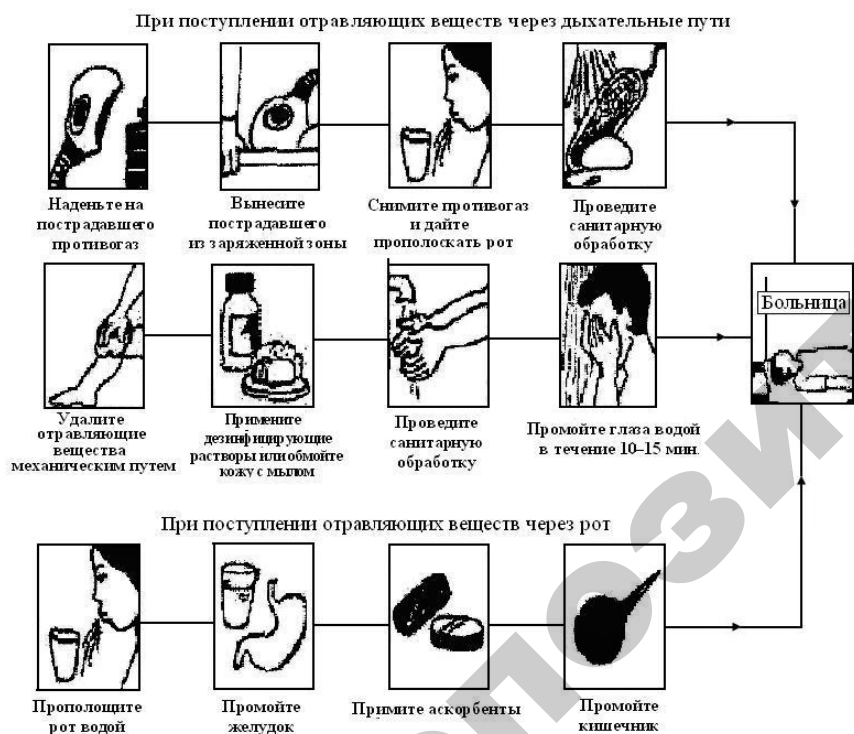


Схема 4. Доврачебная помощь при отравлении опасными химическими веществами

Из большинства разнообразных признаков химического отравления отметим лишь наиболее характерные: появления чувства страха, общее возбуждение, эмоциональная неустойчивость, нарушение сна, раздражения глаз, слизистой носа и гортани, покраснение кожи, рвота, тошнота, появление неестественного, специфического запаха. Действие химических веществ наступает даже при очень малых дозах. Их разрушающее влияние сказывается на всех людях.

Общими принципами неотложной помощи при поражениях АХОВ являются:

- прекращение дальнейшего поступления яда в организм и удаление не всосавшегося;
- ускоренное выведение из организма всосавшихся ядовитых веществ;
- восстановление и поддержание жизненно важных функций организма.

### Действия при разливе ртути

Запомните: опасна не столько сама ртуть, сколько ее пары, особенно при повышенной температуре воздуха, поэтому не пытайтесь заливать мельчайшие шарики ртути водой или другими жидкостями – это не препятствует ее испарению.

Действия:

1. Немедленно удалите из помещения всех людей, особенно детей. Включите вытяжную вентиляцию (или откройте настежь окна). Позвоните в районный санэпиднадзор и МЧС, сообщите о случившемся, а затем еще до прибытия работников МЧС постарайтесь собрать видимые шарики ртути, надев респиратор или влажную марлевую повязку.

Используйте для сбора ртути резиновые груши, сметайте мелкие шарики волосяной кисточкой в кулечки из плотной бумаги, сразу же помещайте ртуть в плотно закрывающиеся стеклянные банки. Из щелей и углублений пола извлекайте ртуть медной или латунной проволокой. При распылении ртути на поверхности стола, пола и т. п. размочите в воде газетную и туалетную бумагу, отожмите ее, хорошо протрите загрязненную поверхность, затем использованную бумагу положите в стеклянную банку, плотно закрыв крышкой (банку передайте затем работникам СЭН или МЧС для демеркуризации).

Шарики ртути очень подвижны и могут оказаться в труднодоступных местах, поэтому, собрав видимую ртуть, покиньте помещение, закрыв плотно двери. Дождитесь работников СЭН или МЧС

и покажите им место, где была разлита ртуть. Передайте сосуды с собранной вами ртутью. До заключения специалистов об отсутствии опасной концентрации паров ртути избегайте пользоваться зараженным помещением, не допускайте в него людей.

### **Пожары на предприятиях АПК, в жилых и общественных зданиях, других местах. Их причины и последствия**

В жилых и общественных зданиях пожар в основном возникает из-за неисправности электросети и электроприборов, утечки газа, возгорания электроприборов, оставленных под напряжением без присмотра, неосторожного обращения и шалости детей с огнем, использование неисправных или самодельных отопительных приборов, оставленных открытыми дверей топок (печей, каминов), выброса горячей золы вблизи строений, беспечности и небрежности в обращении с огнем.

Причинами пожаров на общественных предприятиях чаще всего бывают: нарушения, допущенные при проектировании и строительстве зданий и сооружений; несоблюдение элементарных мер пожарной безопасности производственным персоналом и неосторожное обращение с огнем; нарушение правил пожарной безопасности технологического характера в процессе работы промышленного предприятия (например, при проведении сварочных работ), а также при эксплуатации электрооборудования и электроустановок; эксплуатация в производственном процессе неисправного оборудования.

Распространение пожара на предприятиях АПК способствуют: скопление значительного количества горючих веществ и материалов на складских площадях; наличие путей, создающих возможность распространения пламени и продуктов горения на смежные установки и соседние помещения; внезапное появление в процессе пожара факторов, ускоряющих его развитие; запоздалое обнаружение возникшего пожара и сообщение о нем в пожарную часть МЧС; отсутствие или неисправность стационарных и первичных средств тушения пожара; неправильные действия людей при тушении пожара.

Распространение пожара в жилых зданиях чаще всего происходит из-за поступления свежего воздуха, дающего дополнительный приток кислорода, по вентиляционным каналам, через окна и двери. Вот почему не рекомендуется разбивать стекла в окнах горящего помещения и оставлять открытыми двери.

В целях предупреждения пожаров и взрывов сохранения жизни и имущества необходимо избегать создания запасов легко воспламеняющихся и горючих жидкостей, а также склонных к самовозгоранию и способных к взрыву веществ. Имеющиеся их небольшие количества надо содержать в плотно закрытых сосудах, вдали от нагревательных приборов, не подвергать тряске, ударам, разливу. Следует соблюдать особую осторожность при использовании предметов бытовой химии, не сбрасывать их в мусоропровод, не разогревать мастики, лаки и аэрозольные баллончики на открытом огне, не проводить стирку белья в бензине. Нельзя хранить на лестничных площадках мебель, горючие материалы, загромождать чердаки и подвалы, устраивать кладовые в нишах сантехнических кабин, собирать макулатуру в мусорокамерах.

Не рекомендуется устанавливать электронагревательные приборы вблизи горючих предметов. Необходимо содержать исправными выключатели, вилки и розетки электроснабжения и электрических приборов. Запрещается перегружать электросеть, оставлять без присмотра включенные электроприборы; при ремонте последних их следует отключать от сети.

Наиболее пожаро- и взрывоопасными бытовыми приборами являются телевизоры, газовые плиты, водонагревательные приборы и другие. Их эксплуатация должна вестись в строгом соответствии с требованиями инструкций и руководств.

При появлении запаха газа необходимо немедленно отключить его подачу и проветрить помещение; при этом категорически запрещается включать освещение, курить, зажигать спички и т. д. Во избежание отравления газом следует удалить из помещения всех людей, не занятых ликвидацией неисправности плиты и газопровода.

Часто причиной возникновения пожара служат детские шалости. Поэтому нельзя оставлять малолетних детей без присмотра, разрешать им играть со спичками, включать электронагревательные приборы и зажигать газ.

Запрещается загромождать подъездные пути к зданиям, проход к пожарным гидрантам, запирают двери общих прихожих в многоквартирных домах, заставляя тяжелыми предметами легко разрушаемые перегородки и балконные люки, закрывать проемы воздушной зоны незадымляемых лестничных клеток. Необходимо следить за исправностью средств пожарной автоматики и содержать пожарные извещатели, систему дымоудаления и средства пожаротушения в исправном состоянии.

В случае пожара (схема 5) необходимо срочно покинуть здание, используя основные и запасные (пожарные) выходы или лестницы (пользоваться лифтами опасно), и как можно быстрее **позвонить в МЧС по телефону 101**, сообщить свои фамилию, имя, отчество, адрес и что горит.

Входя в любое незнакомое здание, постарайтесь запомнить свой путь, обращая внимание на расположение основных и запасных выходов

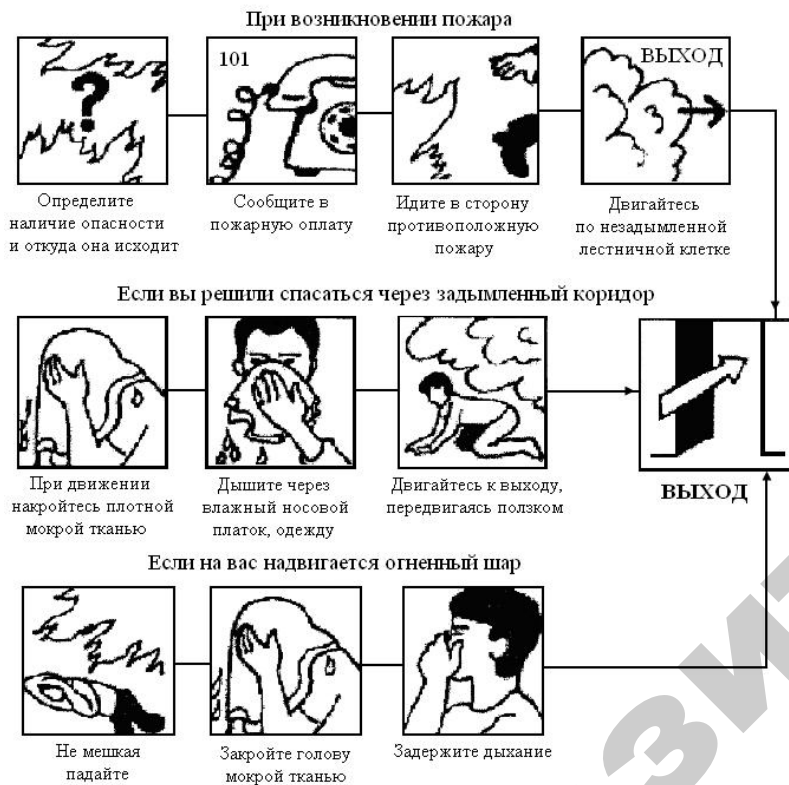
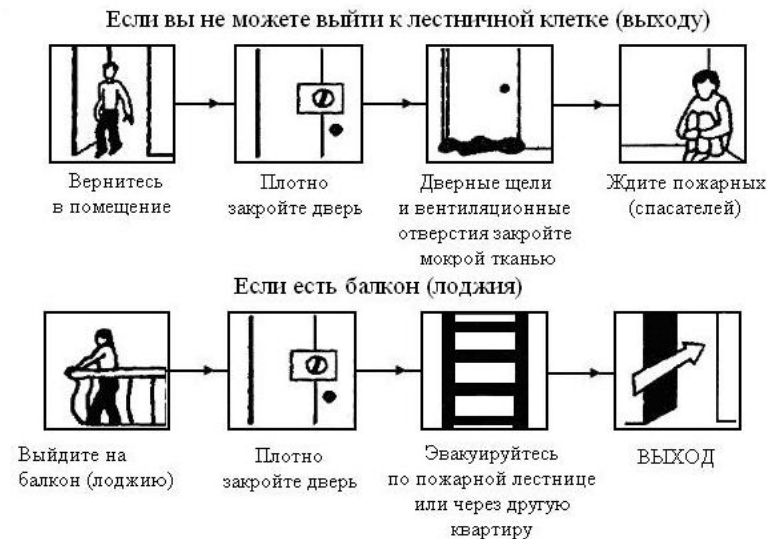


Схема 5. Действия населения при пожаре в здании

В начальной стадии развития пожара можно попытаться потушить его, используя все имеющиеся средства пожаротушения (огнетушители, внутренние пожарные краны, покрывала, песок, воду и др.). Необходимо помнить, что огонь на элементах электроснабжения нельзя тушить водой. Предварительно надо отключить напряжение или перерубить провод топором с сухой деревянной ручкой.

Если все старания оказались напрасными, и огонь получил распространение, нужно срочно покинуть здание (эвакуироваться). При задымлении лестничных клеток следует плотно закрыть двери, выходящие на них, а при образовании опасной концентрации дыма и повышении температуры в помещении (комнате), переместиться на балкон, захватив с собой намоченное одеяло (ковер, другую плотную ткань), чтобы укрыться от огня в случае его проникновения через дверной и оконный проемы; дверь за собой плотно прикрыть. Эвакуацию нужно продолжить по пожарной лестнице или через другую квартиру, если там нет огня, использовать при этом крепко связанные простыни, шторы, веревки или пожарный рукав. Спускаться надо по одному, подстраховывая друг друга. Подобное самоспасение связано с риском для жизни и допустимо лишь тогда, когда нет иного выхода. Нельзя прыгать из окна (с балконов) верхних этажей зданий, так как статистика свидетельствует, что это заканчивается смертью или серьезными увечьями (схема 6).

Не входите туда, где большая концентрация дыма и видимость менее 10 м: достаточно сделать несколько вдохов и вы можете погибнуть



При отсутствии балкона встаньте на подоконник (выступ, карниз) и, держась за стену, ждите помощи

Схема 6. Действие населения при опасной концентрации дыма и повышении температуры во время пожара в здании

При спасении пострадавших из горящего здания, прежде чем войти туда, накройтесь с головой мокрым покрывалом (пальто, плащом, куском плотной ткани). Дверь в задымленное помещение открывайте осторожно, чтобы избежать вспышки пламени от быстрого притока свежего воздуха. В сильно задымленном помещении продвигайтесь ползком или пригнувшись, дышите через увлажненную ткань. Если на пострадавшем загорелась одежда, набросьте на него какое-нибудь покрывало (пальто, плащ) и плотно прижмите, чтобы прекратить приток воздуха (рис. 7).



Рис. 7. Тушение горячей одежды на человеке подручными средствами

При спасении пострадавших соблюдайте меры предосторожности от возможного обвала, обрушения и других опасностей. После выноса пострадавшего окажите ему доврачебную помощь и отправьте в ближайший медицинский пункт.

### Средства пожаротушения и правила их применения

Огонь безжалостен, но люди, подготовленные к этому стихийному бедствию, имеющие под руками даже элементарные средства пожаротушения, выходят победителями в борьбе с ним.

Средства пожаротушения подразделяются на простейшие (песок, вода, покрывало, одеяло и т. п.), первичные (огнетушитель, топор, багор, ведро), технические (пожарные машины, мотопомпы).

### Если горит автомобиль, другая сельскохозяйственная техника

Типичные причины возгорания автомобиля и другой с/х техники:  
– неосторожное курение в салоне, особенно во время движения;

- короткое замыкание электропроводной бытовой сети;
- утечка топлива (масла) и попадание его на разогретые поверхности двигателя;
- использование факелов для разогрева замершего двигателя;
- неосторожность в обращении с огнем при ремонтах электрогазосварочных работах;
- хранение в багажнике синтетических канистр с бензином, что приводит к накоплению статического электричества, искрению и взрыву;
- переворты или сильная деформация автомобиля в результате аварии.

Будьте внимательны! Запах бензина или горелой резины в кабине, появление дыма из-под капота – факторы, предшествующие возгоранию и пожару.

1. Немедленно сообщите о возгорании в МЧС или попросите об этом прохожих или водителей проезжающих машин и вместе с ними постарайтесь погасить огонь.

2. При тушении пролитого под машиной топлива воспользуйтесь огнетушителем, подавая пену или порошок на край очага с постепенным направлением в центр.

3. При тушении возгорания под капотом постепенно и осторожно откройте его (желательно сбоку и палкой или монтировкой, т. к. при резком открывании капота возможен выброс пламени), направляйте огнетушитель на очаг наиболее интенсивного горения или накройте пламя брезентом, забросайте песком, рыхлой землей, снегом, залейте водой.

Не приступайте к тушению, если вы в промасленной одежде или ваши руки смочены бензином – это опасно! При невозможности быстро ликвидировать возгорание отойдите от машины на безопасное расстояние – могут взорваться баки с топливом. Ни в коем случае не садитесь в горящий автомобиль, и не пытайтесь его завести. В радиусе опасной зоны не должно быть людей, а это расстояние не менее 10 метров.

4. Поливайте водой стоящие рядом автомобили и другую с/х технику, чтобы огонь не перекинулся на них, или откатите их в сторону с помощью прохожих или водителей (вручную или на буксире).

Если в кабине горящего автомобиля (другой техники) находится человек (возможно, он ранен), а двери заклинило, то взломайте двери или выбейте стекло (монтировкой, камнем). Вытащите пострадавшего из машины, вызовите «Скорую помощь» и окажите доврачебную по-

мощь и отправьте его в ближайший медпункт на первой же остановленной вами машине, запомните или запишите ее номер.

5. После ликвидации возгорания сообщите о случившемся в ближайшее отделение ГАИ или милицию; организуйте охрану машины, или места происшествия; запишите фамилии и адреса свидетелей происшествия.

### **Пожар в гараже, мастерской**

Причины возникновения пожара в гараже или мастерской:

- неосторожное обращение с открытым огнем;
- курение в гараже;
- разведение вблизи него костров для сжигания мусора;
- неправильное хранение горюче-смазочных материалов, масляной ветоши и т. п.;
- неисправность электрооборудования автомобиля или электрической сети мастерской, гаража;
- нарушение правил проведения электрогазосварочных работ;
- попадание воды или топлива на электропроводку, приводящее к короткому замыканию при прогреве двигателя;
- умышленный поджог.

1. Немедленно сообщите в пожарную службу МЧС и позовите на помощь. Постарайтесь вместе с ними выкатить автомобили и сельхозмашины из гаража вручную, т. к. двигатель может не завестись, и вы подвергнете себя опасности задохнуться от дыма. Проверьте, не остались ли в гараже, мастерской люди, помогите им выбраться оттуда.

2. Не дайте огню распространиться на другие объекты, подобраться к газовым баллонам – возможен взрыв.

Используйте для тушения огнетушители, песок, снег, воду, подручные средства. Если имеются пострадавшие, окажите им доврачебную помощь, вызовите «Скорую помощь» и милицию.

3. Если ваш объект застрахован, возьмите у пожарных инспекторов МЧС заключение о причинах пожара для последующего возмещения причиненного ущерба.

### **Горит одежда на человеке**

Это, к сожалению, может случиться на работе, дома при неосторожном обращении с огнем, в автомобильных авариях, катастрофах и других несчастных случаях.

Если на человеке горит одежда, надо как можно быстрее погасить огонь. Сделать это довольно трудно, так как от боли человек

теряет контроль над собой и начинает метаться, раздувая тем самым пламя. Первым делом горящего человека надо любым способом остановить: громким окриком, ударом, толчком. Затем воспламенившуюся одежду необходимо сорвать или погасить, заливая водой, а зимой забрасывая снегом. При отсутствии под рукой воды набросьте на пострадавшего любую одежду или плотную ткань, не закрывая его голову, чтобы он не получил ожог дыхательных путей и отравления токсичными продуктами горения.

Имейте в виду – высокая температура воздействия на кожу тем губительнее, чем дольше и плотнее прижата к ней тлеющая одежда. Если ничего под рукой не оказалось, катайте горящего по земле, чтобы сбить пламя. Затушив пламя, вынесите пострадавшего на свежий воздух, разрежьте тлеющую одежду и снимите ее, стараясь не повредить обожженную поверхность тела. Наложите на пораженные места повязку из бинта или чистой ткани. При обширных ожогах заверните пострадавшего в чистую простыню, срочно вызовите «Скорую помощь» или доставьте в ближайшее лечебное заведение на носилках. Если нет рвоты, давайте обильное питье. Для уменьшения боли дайте таблетку анальгина, баралгина или аспирина.

При ожогах первой степени (когда кожа только покраснела) для уменьшения боли и предупреждения отека тканей применяют холодную воду, лед, снег в течение десяти минут, затем смазывают пораженный участок водкой или одеколоном, но повязку не накладывают. Несколько раз в день обрабатывают противоожоговыми аэрозолями или наносят тонким слоем синтомициновую мазь, которые всегда должны находиться в вашей аптечке.

При ожогах второй степени (когда образовались пузыри, причем некоторые из них лопнули) обрабатывать пораженные места водкой или одеколоном не следует, так как это вызовет сильную боль и жжение. На область ожога наложите стерильную повязку из бинта или проглаженной ткани. Обожженную кожу не следует смазывать жиром, зеленкой, марганцовкой. Облегчения это не приносит, а только затрудняет врачу определение степени поражения тканей.

При попытке самосожжения вызовите сотрудников милиции.

### **Пожар в сельском доме или на садовом участке**

Пожары в сельском доме возникают чаще всего по следующим причинам:

- разведение костров вблизи деревянных построек;



– захламление территории стройматериалами и горючими вещами;

– небрежное хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;

– заправка примусов и керосинок бензином;

– применение для освещения открытого огня (свечи, факелы);

– игры оставленных без присмотра детей с огнем;

– курение в нетрезвом состоянии;

– пользование самодельными электросетями и электронагревательными приборами, приводящее к короткому замыканию и возгоранию изоляции проводов;

– нарушение правил топки печей (применение для розжига печей бензина, солянки и других горючих жидкостей или топка с открытыми дверцами);

– хранение на чердаках возле дымоходов легковоспламеняющихся предметов и бытовых газовых баллонов;

– использование в качестве дымоходов керамических, асбестовых и металлических труб;

– установка на них самодельных зонтов и рефлекторов;

– сушка на печах или возле них дров и одежды;

– неисправность газового оборудования;

– умышленный поджог.

1. Немедленно оповестите о случившемся жителей близлежащих домов криками и ударами в рельс, колокол. Сообщите **о пожаре по телефону 101** или через посыльного в ближайшую часть МЧС или добровольную пожарную дружину.

2. Проверьте, имеются ли в доме люди, спасайте их из огня. Будьте осторожны – могут взорваться баллоны с газом или рухнуть перекрытия! При спасении людей обвяжитесь веревкой (для страховки снаружи и ориентирования в дыму), закройте рот и нос мокрым носовым платком или тканью и дышите через нее, вооружитесь ломом и топориком для взлома дверей.

3. Используйте для тушения пожара огнетушители, ведра с водой, песок, снег. Для предупреждения распространения огня на другие постройки охлаждайте их водой; баграми или ломом разрушайте горящие бревна и доски. Попросите соседей, не занятых тушением, наблюдать за соседними домами (возможно попадание на крыши искр, головешек и кусков раскаленной черепицы); уведите подальше детей.

4. Если пожар застал вас в доме, и нет никакой возможности выйти, постарайтесь спуститься в подвал или погреб, плотно за-

кройте дверь и обложите щели одеждой для предотвращения проникновения дыма (погреб предохранит вас от огня и падающих конструкций). После тушения пожара привлечите внимание пожарных МЧС стуком или криком.

5. По прибытии пожарных сообщите им о возможном нахождении людей в горящем доме; о наличии и местонахождении газовых баллонов, горючих жидкостей, пожарных водоемов, гидрантов и т. п. При обнаружении пострадавших вынесите их на свежий воздух и окажите первую помощь и вызовите врача.

### **Пожары в общественных местах, паника**

Крики «пожар!» и паника страшны тем, что люди, стремясь поскорее покинуть горящее помещение, скапливаются у выходов и закупоривают их. Многие из бегущих людей в принципе не способны к объективной оценке ситуации, разумным действиям, однако они сами препятствуют собственной эвакуации, испытывая безотчетный страх и заражая им других, поэтому нуждаются в руководстве их действиями.

Паника (безотчетный страх) – это психологическое состояние, вызванное угрожающим воздействием внешних условий и выраженное в ощущении сильного страха, охватывающего человека или множество людей, неудержимо и неконтролируемо стремящихся избежать опасной ситуации. Паника может возникнуть даже тогда, когда отсутствует реальная угроза, а люди поддаются массовому психозу. При этом у многих притупляется сознание, теряется способность правильно воспринимать и оценивать обстановку.

Панические реакции у некоторых детей, подростков, женщин и пожилых людей иногда проявляются в виде сильной расслабленности, вялости действий, общей заторможенности и крайней степени – полной неподвижности, когда человек физически не способен действовать и выполнять команды. Остальные люди, как правило, хаотически движутся, стремясь поскорее убежать от реальной или мнимой опасности.

1. Входя в любое общественное место, постарайтесь запомнить свой путь; обращайте внимание на расположение основных и запасных выходов; не теряйте ориентировку; держите детей за руки.

2. Услышав крики «Пожар!», сохраняйте спокойствие и выдержку, призывайте к этому рядом стоящих людей, особенно женщин. Оцените обстановку, убедитесь в наличии реальной опасности (возможно, кто-то этим криком хочет привлечь внимание людей).

3. Стоя на месте, внимательно оглядитесь вокруг; увидев телефон или кнопку пожарной сигнализации, сообщите о пожаре в пожарную службу МЧС (не считайте, что это кто-то делает за вас) и начинайте спокойно двигаться к ближайшему выходу. Если имеется возможность справиться с огнем, потушите пожар с помощью находящихся рядом людей, используя средства пожаротушения и подручные средства; немедленно оповестите об этом окружающих, чтобы успокоить людей.

4. При заполнении помещения дымом или отсутствии освещения постарайтесь идти к выходу, держась за стены, поручни и т. п.; дышите через носовой платок или рукав одежды; ведите детей впереди себя, держа их за плечи.

5. В любой обстановке сохраняйте выдержку и хладнокровие, своим поведением успокаивая окружающих, и не давайте разрастаться панике. Примите на себя руководство по спасению людей. Двигаясь в толпе, пропускайте вперед детей, женщин и престарелых, сообщая сдерживайте обезумевших людей. Помогите тем, кто скован страхом и не может двигаться; для приведения их в чувство дайте пощечину, разговаривайте спокойно и внятно, поддерживайте их под руки.

6. Оказавшись в давке, согните руки в локтях и прижмите их к бокам, сжав кулаки; защищайте бока от вдавливания. Наклоните корпус назад, уперев ноги спереди, и попытайтесь сдерживать напор спиной, освободив пространство впереди и медленно двигаясь по мере возможности. Помогайте подниматься сбитым с ног людям. Если вас сбили с ног, постарайтесь встать на колено и, опираясь на пол руками, другой ногой резко оттолкнитесь, рывком выпрямите тело. Заслоняйте детей спиной или посадите их к себе на плечи.

7. Если вы находитесь в многоэтажном здании, не пытайтесь воспользоваться лифтом, спускайтесь по лестнице; не поддавайтесь желанию выпрыгнуть в окно с большой высоты. При невозможности выйти наружу отступите в незанятые огнем помещения, и там дожидайтесь помощи спасателей. Выбравшись из толпы, окажите помощь пострадавшим, перенесите их на свежий воздух, расстегните одежду и вызовите «Скорую помощь».

### **Пожар на рабочем месте**

Типичные причины возникновения пожаров на предприятиях АПК:

- нарушение технологического процесса;
- перегрузка электросети;
- использование нестандартных предохранителей;

- возгорание при проведении электро- и газосварочных работ;
- оставленные без присмотра включенными в сеть электроинструменты, калориферы, компьютеры, телевизоры и другие электроприборы;
- курение в необорудованных местах, разбрасывание не затушенных окурков и спичек;
- просушивание промасленной спецодежды на трубах отопления и над электронагревательными приборами.

Действия на случай пожара:

1. Каждый, обнаруживающий задымление, возгорание или пожар, объявляет тревогу и немедленно вызывает службу МЧС по телефону 101 или с помощью пожарных оповещателей; четко сообщает адрес (улицу, дом, корпус, этаж), что горит и свою фамилию.

2. Сообщает ответственному дежурному предприятия месторасположение очага возгорания для вызова расчета добровольной пожарной дружины (ДПД).

3. Приступает к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения (огнетушитель, пожарный кран).

4. Старший расчета организует сбор членов ДПД к месту пожара, руководит тушением согласно табелю боевого расчета и организует встречу пожарной команды МЧС.

5. До прибытия пожарных МЧС попытайтесь создать водяную завесу, чтобы не дать огню распространиться на соседние помещения и другие строения.

6. По прибытии МЧС укажите наличие отрезанных огнем людей, расположение горючих веществ, электрощитов, гидрантов.

7. Выполняйте все распоряжения работников МЧС.

### **Пожар, вызванный курением**

Курильщик – это потенциальный поджигатель. Если с вами живет человек, имеющий привычку курить в постели, то он может принести горе в вашу семью. Хорошо зная своих соседей, вы сможете предотвратить несчастье, вовремя остановить нетрезвого курильщика, даже если для этого придется привлечь сотрудников милиции. Безопасность вашей семьи дороже неприятного разговора.

Человек, уснувший с сигаретой в постели, уже не просыпается, так как отравлен угарным газом и выделяющимися при тлении синтетических материалов ядовитыми веществами: окисями азота

## ДЕЙСТВИЯ НАСЕЛЕНИЯ В БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

и углеводородов, синильной кислотой, фосгеном и другими. Воздействие угарного и углекислого газов на самочувствии человека очень опасно, рассмотрим кратко динамику увеличения концентрации этих веществ в воздухе.

Для угарного газа: уже при концентрации 0,01 % начинаются слабые головные боли: 0,05 % – головокружение, 0,1 % – обморок, 0,2 % – кома, быстрая смерть, при концентрации 0,5 % – мгновенная смерть, что будет соответствовать наличию полкубометра окиси углерода в помещении объемом в сто кубических метров.

Для углекислого газа: при концентрации до 0,5 % не воздействует, от 0,5 до 7 % вызывает учащение сердечного ритма, начало паралича дыхательных центров, а свыше 10 % – наступает паралич дыхательных центров и смерть. Дополнительно еще выделяются и другие ядовитые газы, а содержание кислорода в воздухе падает.

Как действовать в такой ситуации?

1. Почувствовав запах дыма из соседней квартиры, немедленно вызывайте пожарную часть МЧС по телефону 101 и сообщите в милицию (даже если пожар удастся предотвратить, нельзя оставлять «поджигателя» без присмотра), позовите на помощь других соседей, вызовите «Скорую помощь».

2. Если на звонки и стук не открывают, взломайте дверь, но будьте осторожны – возможны вспышка и выброс пламени от притока свежего воздуха. Входя в квартиру, дышите через влажный носовой платок или полотенце (в воздухе содержится угарный газ), оставьте около двери кого-нибудь для страховки.

3. Если есть возможность, постарайтесь найти пострадавшего и вынести из квартиры на свежий воздух. Вместе с соседями заливайте водой горящие предметы, пользуясь пожарным краном на площадке или ведрами с водой, до полного прекращения горения и выделения дыма.

4. При горении или тлении постели сверните ее и быстро вынесите в ванную, залейте водой из душа. Матрас полностью погрузите в воду. Почувствовав слабость и головокружение, немедленно выйдите в коридор, прикрыв за собой дверь. Главное – спасти людей, поэтому при сильном задымлении, эвакуировав пострадавшего, в горящую квартиру больше не входите до прибытия МЧС; поливайте входную дверь снаружи водой.

5. При необходимости сделайте пострадавшему непрямой массаж сердца, проведите искусственное дыхание до прибытия врача.

Биологическая опасность – это опасность заболевания людей, животных и растений различными инфекционными и другими болезнями.

На территории РБ находится до 500 природных очагов сибирской язвы, имеются природные очаги бешенства, туляремии, геморрагической лихорадки с почечным синдромом и псевдотуберкулезом, наблюдаются поражения сельскохозяйственных культур бурой ржавчиной, фитофторозом, картофельной совкой, колорадским жуком и т. д.

### Действия в период инфекционных заболеваний людей

Каждый человек должен знать типичные для данной территории инфекционные заболевания, признаки заболеваний, умение их предварительно распознать, по возможности предупредить и уметь оказать первую медицинскую помощь до прибытия врача.

О возникновении инфекционных заболеваний население обычно оповещается через средства массовой информации. Могут быть объявлены карантин или обсервация. В этот период население должно предпринять особые меры безопасности. Основные из них:

- нельзя без специального разрешения покидать место жительства (касается некоторых особо опасных заболеваний);
  - без крайней необходимости не выходить из дома;
  - дважды в сутки (утром и вечером) измерять температуру тела.
- При повышении температуры и плохом самочувствии изолировать себя от окружающих, перейти в отдельную комнату или отгородиться ширмой;
- сообщить о заболевании в медицинское учреждение и вызвать врача;
  - надеть и носить марлевую маску;
  - обязательно ежедневно проводить влажную уборку помещения с использованием дезинфицирующих растворов;
  - строго соблюдать правила личной гигиены, тщательно мыть руки, особенно перед едой;
  - воду пить только кипяченую; сырые овощи и фрукты после мытья обдавать кипятком;

## Действия населения при поражении растений болезнями и вредителями

- при угрозе желудочно-кишечных заболеваний меньше пить воды;
- до прихода врача в отдельную посуду собрать выделения больного, тщательно ее закрыть и передать для исследования в лечебное учреждение;
- не спешить с применением антибиотиков и других специфических препаратов, а дать лекарства, облегчающие головную боль и жаропонижающие средства, если температура тела высокая;
- не оставлять больного без наблюдения;
- у больного должен быть постельный режим: болезнь, перенесенная на ногах, опасна осложнениями;
- лицам, общающимся с больным, категорически запрещается выходить на работу, посещать другие квартиры. В случаях, если вы не знаете, чем болен член вашей семьи, действуйте как при заразном заболевании;
- выделить больному отдельную постель, полотенце, регулярно их стирать, мыть посуду;
- уничтожать грызунов и насекомых, особенно мух, мусор сжигать;
- при госпитализации больного провести в квартире дезинфекцию: постельное белье и посуду прокипятить в 2-процентном растворе соды или замочить на 2 часа в 2-процентном растворе дезинфицирующего средства. Затем помыть посуду, обмыть горячей водой, белье прогладить, комнату проверить.

## Действия населения при инфекционных заболеваниях животных

При появлении инфекционных болезней среди диких животных их просто уничтожают. Для сохранения поголовья домашних животных обычно проводят вакцинацию и ветеринарную обработку животных силами ветеринарных служб. Это делается в специальных пунктах обработки, где животных обрабатывают специальными дезинфицирующими растворами. Тип дезинфицирующего раствора зависит от вида инфекционного заболевания, но в случае уже заболевших опасным инфекционным заболеванием домашних животных не лечат, а уничтожают в основном сжиганием с последующей дезинфекцией хозяйственных построек и мест захоронения животных.

При наиболее распространенных заболеваниях животных, а от них и человека, необходимо учитывать устойчивость микробов и принимать меры защиты и безопасности.

Основным способом борьбы с болезнями и вредителями растений является химический.

Чтобы в последующие годы уменьшить количество болезней и вредителей растений, применяют следующие способы: обязательное чередование культур в севообороте; глубокая зяблевая вспашка; очистка полей от послеуборочных остатков; правильный выбор сроков сева; сжатые сроки уборки урожая; внесение в почву микроэлементов и минеральных удобрений; известкование кислых почв; применение химических препаратов, уничтожающих возбудителей болезней и вредителей. Если зернофураж заражен спорами сибирской язвы, то его уничтожают.

Учитывая, что в Беларуси картофель один из основных продуктов питания приведем примеры борьбы с некоторыми болезнями и вредителями картофеля, которого ежегодно производится 8,5–10 млн т. Однако урожайность этой культуры остается значительно ниже, чем в странах с развитым картофелеводством из-за различных болезней и вредителей. Основными заболеваниями картофеля являются: фитофтороз, альтернариоз, парша всех типов, черная ножка, вирусы во время вегетации, различные виды гнили, колорадский жук. Средние потери урожая картофеля от болезней и вредителей составляют 30–40 %, а потери при хранении достигают 20–30 %.

Для защиты растений рекомендуется следующий комплекс мероприятий:

- использование высококачественного семенного материала;
- весенняя переборка семенного картофеля с последующим солнечным обогревом в течение 10–15 суток и проращиванием при температуре 12–15 °С;
- химическое обеззараживание семенного материала;
- уничтожение послеуборочных отходов путем закапывания их в землю или дезинфекция мест переработки картофеля;
- сбалансированность минерального питания;
- соблюдение севооборота и межсортовой изоляции;
- глубокое окучивание картофеля накануне смыкания ботвы;
- борьба с колорадскими жуком предпочтительно с применением обработок экологически безопасными препаратами;
- строгое соблюдение сроков опрыскивания фунгицидами против фитофтороза и альтернариоза;

– уничтожение ботвы на производственных и семеноводческих посевах;

– рыхление междурядий после уничтожения ботвы на уплотненных почвах;

– уборка картофеля в сухую погоду и др.

Для борьбы с колорадским жуком и картофельной совкой применяют следующие способы: собирают жуков, яйцекладки, личинки. При большом количестве жуков их скопления обрабатывают различными химическими препаратами, используют приманки (нарезанный дольками картофель кладут в раствор мочевины на сутки и приманку разбрасывают по огороду, где планируется сажать картофель, жуки, съев приманку, погибают).

### **Социально-политические экстремальные ситуации** **Митинги. Демонстрации**

Собираясь на митинг, вы должны знать, санкционирован ли он властями. От этой информации зависит предварительная подготовка. Если митинг запрещен, то он превращается в экстремальную ситуацию еще до начала.

Но даже если вы идете на санкционированный митинг, необходимо соблюдать правила безопасности:

– оставить детей дома;

– не брать с собой колющих и режущих предметов, обойтись без галстука, шарфа, сумки, стеклянной посуды;

– без крайней необходимости не брать плакаты на шестах и палках: их могут использовать как оружие, и как оружие их могут квалифицировать работники охраны порядка;

– снять различные знаки и символику со своей одежды; если вы не корреспондент, обойтись без фотоаппарата или камеры;

– взять с собой удостоверение личности, застегнуть все пуговицы.

Попав на митинг, нужно постоянно пользоваться важнейшим инструментом личной безопасности – прогнозом событий. Не теряйте из виду состояние толпы, положение на флангах, маневры сил охраны порядка.

Держитесь подальше от милиции: на нее часто бывает направлено недовольство толпы.

Не стойте возле мусорных контейнеров, урн, картонных коробок, детских колясок, чемоданов или сумок без хозяина: неизвестно, что там лежит, возможен взрыв. Не наступайте на кульки или пакеты.

Не приближайтесь к агрессивно настроенным группам. Не старайтесь попасть ближе к микрофону или трибуне. Опыт показывает, что окраины митинга безопаснее и отношения между людьми складываются там более разумно.

Если милиция начала операцию по рассеиванию или возникла стычка сотрудников с хулиганами, а вы оказались поблизости, не теряйте спокойствия и контроля над собой. Рекомендуется стоять, не делая резких движений, не кричать, не бежать (пока есть возможность) – в противном случае вас могут принять за хулигана и будет трудно что-либо доказать. Всем своим видом вы должны выражать миролюбие. Если вас задержали, не пытайтесь на месте доказывать, что вы здесь случайно.

Бывает, что при разгоне демонстраций применяются специальные вещества (слезоточивые газы). Среди них «Черемуха», которая распадается за 1,5–2 часа. На открытом воздухе смертельных ее концентраций создать невозможно, но вероятны отравления различной степени. Вам повезло, если у вас на глазах контактные линзы. Рот и нос можно защитить платком, смоченным водой. Но эти средства помогают лишь в первые минуты. Если глаза оказались поражены, надо быстро моргать, чтобы слезы вымывали химическое средство. В любом случае самое надежное – скорее покинуть место применения лакримогенных веществ, если у вас нет с собой противогаза.

Исследования ученых (США) показывают следующие характерные черты паники:

– паническое бегство всегда направлено в сторону от опасности (не делается попыток как-то повлиять на наступление опасности);

– направление бегства при панике не является случайным (выбор – за знакомой дорогой или той, которой бегут другие);

– по своему характеру паническое бегство асоциально (самые сильные связи могут быть прерваны: мать может бросить ребенка, муж – жену и т. п.);

– люди становятся неожиданным источником опасности друг для друга;

– человек, охваченный паникой, всегда верит, что обстановка крайне опасна (паническое бегство прекращается, когда человек думает, что находится вне опасной зоны);

– человек, охваченный паникой, плохо соображает, но его мысли не являются неразумными (проблема скорее в том, что он не ищет альтернативных решений и не видит деталей своего решения, ино-

гда – главных, как в типичном для пожаров случае: прыжке со смертельно большой высоты).

Как уцелеть в толпе? Лучшее правило – обойти ее. Если это возможно, ни в коем случае не идите против толпы. Если толпа вас увлекла, старайтесь избегать и ее центра, и края – опасного соседства витрин, решеток, оград набережной и т. д. Уклоняйтесь от всего неподвижного на пути – столбов, тумб, стен и деревьев, иначе вас могут просто раздавить. Если есть возможность – застегнитесь. Ботинки на высоких каблуках могут стоить вам жизни так же, как и развязавшийся шнурок.

Выбросьте сумку, зонтик и т. д. Если у вас что-то упало, ни в коем случае не пытайтесь поднять – жизнь дороже. Поэтому защитите грудную клетку сцепленными в замок руками, сложив их на груди. Еще один прием – упруго согнуть руки в локтях и прижать их к корпусу. Толчки сзади надо принимать на локти, грудную клетку защищать напряжением рук.

Главная задача в толпе – не упасть. Но если вы все же упали, следует защитить голову руками и немедленно встать. Это очень трудно, но удается.

Примените такую технику: быстро подтяните к себе ноги, сгруппируйтесь и рывком попытайтесь встать. С колен подняться в полной толпе вряд ли удастся – вас будут сбивать. Поэтому одной ногой надо упереться (полностью подошвой) в землю и резко разогнуться, используя движение толпы.

Чтобы правильно ориентироваться в том, что происходит, при появлении войск, включите местную радиостанцию. Детям до выяснения обстановки лучше посидеть дома. Если во дворе перестрелка и в вашу квартиру вламываются военные, лучше с ними не спорить, а уйти из квартиры: вероятнее всего вошедшим нужны удобные для стрельбы окна.

Во время вертикальной перестрелки, когда с чердака или из какого-то окна вашего (или соседнего) дома стреляют по противнику на улице, необходимо укрыться в ванной комнате и лечь на пол или в ванну.

Находиться в комнатах с окнами нельзя не только из-за угрозы прямого попадания пули, осколков, снаряда, но и из-за опасности рикошета. Горький опыт показывает, что люди недостаточно учитывают его и считают, что, находясь ниже уровня подоконника, они в безопасности. Увы, рикошетом пуля убивает ничуть не реже, особенно в бетонных домах.

Находясь в своем укрытии, следите за возможным появлением дыма или огня. Каждая 3–5-я пуля боевого заряда пулемета или автомата обычно трассирующая, поэтому риск пожара очень высок. Если пожар начался, а стрельба не прекратилась, квартиру необходимо немедленно покинуть, закрыв за собой двери в горящую комнату и на лестничную площадку. В подъезде стоит укрыться подальше от окон, лучше в нише. Опасно подходить к окнам (а тем более выходить на балкон) и в случае, если стреляют далеко от вашего дома: шальная пуля слишком часто оправдывает свое название.

Перестрелка не может длиться вечно, и, скорее всего ее удастся переждать. Однако возможно ситуация, в которой безопаснее скользнуть за угол или в подворотню, в подъезд. В некоторых случаях рациональнее даже разбить окно и запрыгнуть в любую квартиру первого этажа. Идеальным местом спасения на улице можно считать подземный переход. Во время перестрелки к нему следует пробираться ползком (в том числе и по ступеням)! Но в то же время надо учитывать опасность вызвать огонь на себя из-за передвижения. Особенно опасно бежать. Стреляющие могут принять вас за противника.

#### **Действия человека, оказавшегося в толпе**

Основное правило самоспасения в толпе – стремление к сохранению индивидуальности.

Главное для человека в толпе – не поддаться общему психозу любой ценой. Отключите эмоции, полагайтесь только на разум. Он может подсказать верную линию поведения. Анализируйте, взвешивайте ситуацию, ищите наиболее перспективные пути спасения.

Необходимо знать некоторые простейшие приемы, позволяющие оказать психологическое сопротивление массовому психозу, панике.

Никогда не принимайте на веру слухи, которые массируются в толпе. Ищите способ проверить навязываемую информацию с помощью фактов.

Не подчиняйтесь мнению толпы слепо, сколько бы верным оно ни казалось в данный момент. Закройте уши, откройте глаза. Принимайте решение, исходя из принципа: верю только тому, что вижу!

Но если вы не согласны с мнением и действиями толпы, то не высказывайте этого публично. Ваша внутренняя позиция не должна проявляться внешне.

Не поддавайтесь всеобщему настроению. В толпе всегда найдутся здравомыслящие люди, узнавайте их по выражению глаз, по мимике,

по действиям, по отношению к происходящим событиям. Пробивайтесь к ним, вставайте рядом, интеллект и воспитание помогут сохранить спокойствие, а это важно для предотвращения паники.

Рассмотрим два вида паники – толпа в замкнутом пространстве и толпа на улице.

### **Толпа в замкнутом пространстве**

Любой внешний фактор, будь то пожар, взрыв, вооруженная агрессия группы террористов или просто крики о пожаре, взрыве или агрессии, приводит к панике. Наиболее опасна паника в толпе. Рассмотрим ситуации, когда чрезвычайное происшествие происходит в замкнутом помещении.

Если вы не успели попасть в первые ряды бегущих людей и если явная опасность вам не угрожает, постарайтесь переждать, пока схлынет основной поток спасающихся. Часто толкотня массы людей в узких проходах бывает намного опасней самой угрозы, вызвавшей панику. Только в случае быстро распространяющегося пожара имеет смысл подвергать свою жизнь опасности, бросаясь в паникующую толпу.

Если так случилось, и вы попали в толпу в замкнутом пространстве, то необходимо сразу же избавиться от вещей, способных нанести травмы вам и окружающим (колющих, режущих, стеклянных предметов).

Обязательно снимите очки, длинную одежду (в т. ч. галстук, шарф), объемные украшения; крепко завяжите шнурки обуви, сбросьте заплечные сумки. Постарайтесь успокоиться и передать свое спокойствие окружающим, не кричите – этим вы еще больше заведете толпу, еще большее количество людей может подвергнуться панике.

Общеизвестно, что самое опасное место в толпе – с краю. Если толпа покидает здание через узкие двери, то любой выступ, розетка, выключатель, случайный шуруп или гвоздь могут травмировать человека, оказавшегося рядом с дверным проемом или протаскиваемого вдоль стены. Поэтому основная задача человека, влившегося в толпу, как можно дальше уйти от ее края (либо с особым вниманием относиться к своему положению, не напороться на выступы и т. д.).

Труднее всего в толпе приходится детям, поэтому родители (или сопровождающие) должны поместить ребенка между собой, создав ему относительно свободное пространство.

Важно успеть совершить все подготовительные действия заранее, т. к. толпа в замкнутом помещении постепенно уплотняется, давление нарастает, а действовать становится все сложнее и сложнее.

И все же, старайтесь не попадать в толпу при посещении различных мероприятий (в кинотеатре, дворце спорта, на стадионе, концерте). Обращайте внимание на таблички, которые вывешивают на видные места, запоминайте встретившиеся вам на пути двери запасного выхода. Не рвитесь к выходу в первых рядах, несколько минут ожидания могут спасти жизнь вам и вашим близким.

### **Выживание в уличной толпе**

Чем больше толпа, тем напряженней ее психическое состояние. Страшнее и последствия возможной паники. Любая уличная толпа опасна изначально.

Чтобы законопослушное собрание людей превратилось в агрессивную толпу, бывает достаточно одного кирпича, брошенного в витрину, или одного крика «Наших бьют!» и др. Такая толпа ищет жертву уже сознательно, поэтому смертельно опасна для всего, встретившегося на ее пути.

Отсюда самый главный совет: в дни социальной напряженности или даже массовых гуляний не выходите лишний раз на улицу. Особенно следите за детьми.

Если в силу каких-то обстоятельств избежать участия в массовых шествиях вам не удастся, не забывайте о профилактических мерах личной безопасности. Выберите соответствующую одежду: более прилегающую, крепко сидящую на вас, с надежными застежками, и удобную без каблуков обувь.

В ситуациях, когда вы видите приближающуюся к вам толпу, немедленно уходите в сторону – в боковые улицы, переулки, проходные дворы. Не убегайте от толпы в направлении, куда она движется, вы можете спровоцировать панику. Если невозможно уйти в боковые улицы, то допустимо уходить в подъезды, где, поднявшись на верхние этажи, просить убежища у жильцов или, забравшись через чердачные люки, переждать события на крыше.

Если вы все же оказались в толпе, то вы не должны: оказывать физическое сопротивление, пытаться сдерживать соседей, хвататься за случайные неподвижные предметы, тормозить общее движение.

Особенно страшны декоративные решетки, водосточные трубы, стекло витрин – все это может серьезно травмировать вас или других людей. Не менее опасными являются отдельно стоящие фонарные столбы, киоски, афишные тумбы, деревья, парапеты ограждений. Желательно заметить их заранее и приложить все возможные усилия, для того чтобы благополучно миновать.

Для человека, оказавшегося в центре толпы, можно выделить две основные задачи, на которых он должен сосредоточиться: защитить грудную клетку от сдавливания и постараться не упасть.

Не нагибайтесь за уроненными вещами, что бы вы ни потеряли.

Если вы упали – немедленно, не мешкая ни мгновения, поднимайтесь. Быстро подтяните ноги к себе, сгруппируйтесь и резким и сильным рывком, разжимаясь, подобно пружине, выпрыгните вверх. Если вы не упали, а обсели на колени, поставьте одну ногу полной подошвой на землю и встаньте резким толчком. Во всех случаях поднимайтесь по направлению движения, а не против него.

Если подняться вам не удалось – подтяните колени к животу, наклоните голову к груди, обхватите ее руками, прикрыв локтями бока, по возможности откатитесь за какое-нибудь препятствие на земле и, не реагируя на боль и удары, сохраняйте данную позу.

Другая опасность связана с удушением. Здесь единственной защитой могут быть ваши руки.

Руки в толпе необходимо выставить перед грудью, сцепленными в замок пальцами или выставленными кулаками! В таком положении они хоть в какой-то степени защитят грудную клетку. При каждом вдохе вы можете отжимать руки от себя, это позволит вдохнуть больше воздуха, сосредоточится и немного успокоиться.

Когда в подавляющей панике толпе вы оказались не один, а, например, с друзьями или рядом нашлись несколько здравомыслящих человек, можно попытаться оказать совместное сопротивление общей панике. Десяток хорошо организованных, согласованно действующих человек смогут выбраться из толпы, а также оказать помощь другим людям.

Если в толпе возле вас объявился паникер, который пугает или провоцирует окружающих людей, найдите способ осадить его. Один истеричный выкрик паникера способен сдвинуть ситуацию в толпе в сторону катастрофы. В самой категоричной форме прикажите ему замолчать, обвинив его в злонамеренной лжи. Говорите

с толпой в тональностях, к которым она предрасположена: твердо, уверенно, безапелляционно.

Если паникер не успокаивается – примените физическую силу вплоть до нанесения травмирующих ударов. Вы спасете толпу и себя. Здесь всякие меры, направленные на стабилизацию настроения, допустимы.

Толпа представляет серьезную опасность, как для людей, составляющих ее, так и для окружающих. Для человека в толпе характерны: пониженный самоконтроль и самокритика, асоциальность, агрессивность и пр. Наиболее опасны политизированные толпы. Толпа, впадшая в панику, равносильна стихийному бедствию.

## **ТЕРРОРИЗМ И ЕГО РАЗНОВИДНОСТИ**

### **Взрывы домов**

Укрепляйте двери в подъездах, потому что это тоже путь проникновения террористов в дом. Устанавливайте сложные замки, домофоны.

Далее проведите собрание жильцов, которые чаще бывают дома, имеют возможность наблюдать за происходящим и могут исполнять обязанности информаторов. Их задача – замечать незнакомых людей, особенно если они переносят какой-то груз, оставляют без присмотра сумки и пакеты, ведут себя подозрительно – все это должно настораживать. Номера подозрительных машин нужно записывать. Если это действительно террорист, то он может испугаться такого внимания, и ретироваться. Террористы не любят шум.

### **Взрывы на улицах**

Не имейте привычки заглядывать в бесхозные сумки, пакеты, дипломаты и автомобили. Не исключено, что там находится взрывное устройство.

### **Бомбы по почте**

Не вскрывайте случайные посылки и письма, а также письма, где неправильно написана ваша фамилия, посылки без обратного адреса или с обратным адресом, который вам неизвестен.

Должна вызвать подозрение не соответствующая размеру легкость посылки или, наоборот, чрезмерно большой вес, а также смещенный центр тяжести (когда один угол посылки явно перевер-



шивает, на фруктовых посылках отсутствуют вентиляционные отверстия и пр.).

Заминированные конверты отличаются от обычных большей толщиной, значительным (до 50 и более граммов) весом, неестественной, напоминающей резиновую упругостью при сгибании или, наоборот, мягкостью. Не исключено наличие на бумаге пятен и посторонних запахов.

Больше всего вас должно насторожить, если посылку или письмо принес не почтальон, а незнакомый человек. Попросите его показать документы или раскрыть посылку, а сами постойте за дверью. В случае любых странностей в поведении «курьера» (отказывается показывать документы, оставил посылку и ушел и др.) вызывайте саперов.

### **Бомбы-сувениры**

Взрывчатые вещества могут быть закамуфлированы под какие-нибудь привлекательные вещи (игрушки, кошельки, брелоки, авто-ручки, свистки, курительные трубки, сигареты и пр.). Срабатывает такая бомба, когда вы ее поднимаете, открываете и др. Чаще всего такие «сюрпризы» привлекают внимание детей.

### **Действия населения для предотвращения взрывов жилых домов:**

- установить на чердаках и в подвалах прочные двери, навесить на них замки;
- укрепить подъездные двери, поставить домофоны;
- проверить все пустующие помещения в доме;
- осмотреть и по возможности убрать машины, стоящие во дворе дома;
- познакомиться с жильцами, снимающими квартиры в вашем доме. О подозрительных личностях сообщить участковому инспектору;
- обращать внимание на незнакомых людей, расспрашивать их, проверять документы.

Любые подозрительные люди во дворе и любые странные события должны обращать на себя внимание жильцов дома.

Следует опасаться посылок и писем, где неправильно написана ваша фамилия, если на посылке нет обратного адреса или обратный адрес вам неизвестен, фруктовых посылок без вентиляционных отверстий и посылок со смещенным центром тяжести, писем в необычно толстых (более 3 мм) конвертах.

### **Чтобы уберечь себя от взрывов на улице следует:**

- избегать места скопления людей – рынки, стадионы, вокзалы, зрелищные мероприятия и пр.;
- не приближаться к оставленным в людных местах подозрительным предметам;
- незамедлительно сообщить о своих находках в милицию или органы безопасности;
- останавливать людей, пытающихся проверить содержимое бесхозных сумок, свертков и пр. или быстро отойти от них;
- при угрозе взрыва занять наиболее безопасное место – спрятаться за стену, колонну и пр.;
- после взрыва – избегать мест, где возможно образование заторов.

### **Нельзя:**

- поднимать и пытаться открывать оставленные на улице, в метро, в транспорте сумки, портфели, свертки;
- пытаться самостоятельно разминировать взрывные устройства или переносить их в другие места.

Мероприятия по защите населения от терроризма могут быть следующими:

1. Ужесточение пропускного режима в учреждениях, на предприятиях.
2. Повышение бдительности и осторожности всего персонала учреждений и предприятий.
3. Информирование населения о признаках предметов, используемых в целях террористической акции: неизвестные предметы (сумка, чемодан, сверток, посторонний предмет в машине или возле нее), в том числе провода или изолянта, свисающие из-под кузова; натянутая рядом проволока, шнур; на даче – выделяющиеся участки свежевырытой или высохшей земли; у квартиры – следы ремонтных работ, участки стен с окраской, отличающейся от общего фона.

### **Если Вы оказались в заложниках**

Прежде всего, помните, что ваша жизнь является предметом торга для террористов, и ее можно сохранить. Постарайтесь придерживаться следующих правил поведения.

1. Не допускайте действий, которые могут спровоцировать террористов к применению оружия и привести к человеческим жертвам.

Человек, оказавшийся в заложниках, в первые минуты или даже часы не может поверить в то, что произошло.

Надо вести себя тихо, постараться быть как можно незаметнее. Не следует проявлять никакой активности. Террористы, как правило, тоже находятся в состоянии сильного стресса. Для них это, скорее всего, тоже необычная ситуация. Хотя они к ней готовились, их нервы напряжены, психика истощена. Они тоже не лишены страха, но он выливается в агрессию. Активное поведение заложников может их напугать. Однако террористы не убегут, а проявят жестокость, если человек своими активными действиями будет раздражать их.

2. При необходимости всегда слушайте и выполняйте требования преступников, не противоречьте им, не рискуйте жизнью окружающих и своей собственной, старайтесь не допускать истерик и паники.

Если кто-то проявляет активность, его нужно успокоить, удержать, может быть вдвоем, втроем. Не давайте ему кричать и ругаться. Следует в полном объеме и быстро выполнять требования захватчиков. Чтобы избежать открытого конфликта с террористом, на каждое свое движение (достать платок из кармана, принять лекарства, залезть в сумку и т. д.) нужно спросить разрешения.

3. Проявляйте выдержку и терпение при оскорблениях и унижениях, не смотрите в глаза преступникам, не ведите себя вызывающе. Если вы ранены, постарайтесь не двигаться, этим вы сократите потерю крови.

4. Будьте внимательны, смотрите по сторонам, постарайтесь запомнить приметы преступников, отличительные черты их лиц, одежду, имена, клички, шрамы и татуировки, особенность речи и манеры поведения, тематику разговоров и т. д.

Не исключено, что именно наблюдательный заложник раньше всех окажется на свободе и сможет помочь остальным, рассказав о том, что происходит внутри захваченного помещения.

5. Не замыкайтесь в себе, постарайтесь присмотреться к другим людям, понять, не нужна ли кому-то помощь, которая может заключаться в мелочах: взгляде, слове, движении (шепните что-нибудь ободряющее, поднимите упавшую сумочку или платок). Между вами возникнет контакт, а когда человек не один, то ему и тем, кто рядом, становится легче.

6. Когда возникнет возможность поесть или попить, обратите внимание на людей, которые впали в состояние ступора: не нужно их тормозить, а лучше накормить, напоить, поухаживать за ними.

7. Отвлечитесь от неприятных мыслей – проанализируйте ситуацию.

8. Попытайтесь по возможности войти с террористами в контакт, начните разговор (это удобно сделать, если вы сидите около прохода). Дайте понять, что вы сочувствуете, как можно больше рассказывайте о себе, покажите семейную фотографию.

9. Попробуйте даже давать какие-то советы, вести себя естественно, даже дружески (во-первых, успокойтесь сами и успокойте террориста, во-вторых, психологически ему будет труднее расправиться с вами как с заложником).

10. Если надежды на контакт, по-вашему мнению, нет, надо стараться не выделяться в группе заложников, ничем не раздражать террориста, без разрешения не следует вставать, переходить в другое место.

11. Старайтесь чем-нибудь занять себя.

12. Не употребляйте алкоголь.

13. Отдайте личные вещи, которые требуют террористы.

14. При стрельбе ложитесь на пол или укройтесь за сиденьем, но никуда не бегите.

15. Захват самолета (автобуса) может продолжаться несколько дней, в течение которых наблюдается изменение отношений террориста к пассажирам, поэтому не теряйте веру в благополучный исход.

16. Часто в ходе переговоров террористы освобождают детей, женщин и больных. Если вы попали в это число, то должны максимально помочь оставшимся в плену, прежде всего, сообщите группе по борьбе с терроризмом как можно больше и точнее о происхождении на месте захвата.

Вот главная информация: число террористов и где они находятся; их вооружение; число заложников и их месторасположение; моральное и физическое состояние террористов и заложников; особенности поведения террористов (агрессии, воздействие наркотиков); кто главный в группе.

Действия руководителей учреждений или объектов, где произошел захват заложников:

– незамедлительно сообщить о случившемся в правоохранительные органы;

– не вступать в переговоры с террористами по собственной инициативе;

– принять меры к беспрепятственному проходу (проезду) на объект сотрудников правоохранительных органов, спасателей, автомашин «скорой помощи»;

– по прибытии сотрудников спецподразделений и МВД оказать им помощь в получении интересующей их информации;

– при необходимости выполнять требования преступников, если это не связано с причинением ущерба жизни и здоровью людей;

– не противоречить преступникам, не рисковать жизнью окружающих и своей собственной;

– не допускать действий, которые могут спровоцировать террористов к применению оружия и привести к человеческим жертвам.

Помните, что, получив сообщение о захвате людей, спецслужбы уже начали действовать и предпримут все необходимое для вашего освобождения.

Во время проведения спецслужбой операции по вашему освобождению неукоснительно соблюдайте следующие требования:

– если есть возможность, смочите чем угодно какую-либо ткань – платок, рукав, шарф и дышите через нее;

– лягте на пол лицом вниз, голову закройте руками и не двигайтесь – это в несколько раз сократит возможность поражения, но лучше спрятаться в какое-нибудь укрытие;

– ни в коем случае не бегите навстречу сотрудникам спецслужб или от них, так как они могут принять вас за преступника;

– если есть возможность, держитесь подальше от проемов дверей и окон. Помните: ваша цель – остаться в живых.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

#### 1. Действие населения:

- 1) при землетрясениях;
- 2) при бурях, ураганах, смерчах;
- 3) во время грозы;
- 4) во время наводнения;
- 5) при приближении лесного пожара;
- 6) при возникновении лесного пожара;
- 7) при возникновении торфяного пожара;
- 8) при возгорании автомобиля, другой техники;
- 9) при пожаре в гараже, мастерской;
- 10) при ожогах;
- 11) при пожаре в частном доме, садовом участке;
- 12) при пожаре на рабочем месте;
- 14) в период инфекционных заболеваний людей;

- 15) при инфекционных заболеваниях животных;
- 16) при поражении растений болезнями и вредителями;
- 17) на митингах, демонстрациях;
- 18) для предотвращения взрывов жилых домов;
- 19) чтобы уберечь себя от взрывов на улице;
- 20) при авариях с выбросом радиоактивных веществ;
- 21) по сигналу оповещения;
- 22) при авариях с выбросом АХОВ;
- 23) при оповещении об аварии с выбросом АХОВ;
- 24) при разливе ртути.

2. Действия человека, оказавшегося в толпе.

3. Терроризм и его разновидности.

4. Курильщик – потенциальный поджигатель. Как действовать в такой ситуации?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Дать письменный ответ на вопросы, указанные в варианте (см. таблицу). Номер варианта определяет преподаватель.

Таблица

Вариант	Вопрос
1	1, 32, 11, 5
2	2, 31, 12, 22
3	3, 30, 13, 21
4	4, 29, 14, 20
5	5, 28, 15, 19
6	6, 27, 16, 18
7	8, 26, 17, 3
8	7, 25, 4, 21
9	9, 24, 3, 15
10	10, 23, 20, 5

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баринов, А. В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них: учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Баринов. – Москва : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 263 с.

2. Постник, М. И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях / М. И. Постник. – Минск : Вышэйшая школа, 2003. – 317 с.

3. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность: учеб.-метод. комплекс / авт.-сост. В. А. Цибулько. – 2-е изд. – Минск : Изд-во МИУ, 2006. – 228 с.

Практическая работа № 5

### ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПОТЕНЦИАЛЬНО-ОПАСНОГО ОБЪЕКТА К ВОЗДЕЙСТВИЮ ВОЗДУШНОЙ УДАРНОЙ ВОЛНЫ

**Цель работы:** закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки овладения методикой оценки устойчивости потенциально-опасного объекта к воздействию воздушной ударной волны при взрыве на предприятии газо-воздушной смеси.

Дать оценку устойчивости конкретного производства (в соответствии с вариантом) к воздействию воздушной ударной волны, дать рекомендации по повышению устойчивости объекта.

#### **Задание и порядок выполнения работы:**

1. Прочитать раздел «Общие положения».
2. Ознакомиться с методикой выполнения расчета.
3. Выписать в отчет исходные данные из приложений 1 и 2 для своего варианта. Номер варианта указывает преподаватель.
4. Дать оценку устойчивости конкретного производства (в соответствии с вариантом) к воздействию воздушной ударной волны, дать рекомендации по повышению устойчивости объекта.
5. Расчеты и отчет студент выполняет в рабочей тетради или на отдельных листах (по решению преподавателя).

**Материально-техническое обеспечение:** проектор, слайды, пленки, калькулятор, методические пособия.

#### **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Под устойчивостью работы хозяйственного объекта понимается способность объекта выпускать установленные виды продукции в необходимых объемах и номенклатуре (организации транспорта, связи и других объектов, не производящих материальные ценности – выполнять свои функции) в чрезвычайных ситуациях, а также возможность быстрого восстановления в случае повреждения.

Выбор наиболее эффективных (в том числе и с экономической точки зрения) путей и способов повышения устойчивости функционирования возможен только на основе всесторонней тщательной оценки устойчивости работы каждого предприятия. Оценка устойчивости объекта к воздействию поражающих факторов проводится с использованием специальных методик.

Исходными данными для проведения расчетов по оценке устойчивости объектов хозяйствования являются: возможные максимальные значения параметров поражающих факторов, характеристики объекта и его элементов.

Оценка устойчивости работы потенциально-опасного объекта к воздействию воздушной ударной волны производится на этапе проектирования объекта для того, чтобы учесть и предупредить физическое разрушение зданий, сооружений и оборудования, не допустить остановки производства.

Общую оценку разрушений, вызванных ударной волной, производят с учетом разрушений зданий и сооружений. Применительно к гражданским и промышленным зданиям степени разрушения характеризуются следующими состояниями строительных конструкций.

Слабые разрушения – разрушаются окна и двери, легкие перегородки, частично кровля, появляются трещины в стенах верхних этажей. Здания подлежат текущему ремонту.

Средние разрушения – разрушаются встроенные элементы внутренних перегородок, окна, двери, кровля, появляются трещины в стенах, происходит обрушение отдельных участков этажей. Здания подлежат капитальному ремонту.

Сильные разрушения – разрушаются несущие конструкции, перекрытия верхних этажей, а перекрытия нижних этажей деформируются, часть стен разрушается. Ремонт нецелесообразен.

Полные разрушения – разрушаются все основные элементы зданий.

При проведении оценки устойчивости работы промышленного объекта к воздействию воздушной ударной волны параметры поражающих факторов задаются вышестоящими структурами по чрезвычайным ситуациям. Если такой информации нет, то максимальные значения параметров поражающих факторов определяются расчетным путем.

Оценка степени устойчивости объекта к воздействию воздушной ударной волны заключается:

– в выявлении основных элементов объекта (цехов, участков производства, подводящих систем и так далее), от которых, в основном,

зависит устойчивость его функционирования и выпуск необходимой продукции;

– в определении предела устойчивости каждого элемента (по нижней границе диапазона давлений, вызывающих средние разрушения,  $\Delta P_{кри}$ ) и объекта в целом (по минимальному пределу входящих в его состав элементов);

– в сопоставлении найденного предела устойчивости объекта с ожидаемым (расчетным) максимальным значением ударной волны, а также на заключении об его устойчивости.

В выводах и предложениях, на основе анализа результатов оценки устойчивости каждого элемента и объекта в целом, даются рекомендации по целесообразному повышению устойчивости наиболее уязвимых элементов и объекта в целом.

Целесообразным пределом повышения устойчивости принято считать такое значение ударной волны, при котором восстановление поврежденного объекта возможно в короткие сроки и экономически оправдано (обычно при получении объектом слабых и средних разрушений).

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ

### Методические указания

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
  2. Рассчитать по формулам 1 и 2 избыточное давление  $\Delta P_{фгвс}$  во фронте воздушной ударной волны, возникающее при взрыве химических опасных веществ на объекте АПК.
  3. Построить график (приложение 3 и приложение 4) для оценки устойчивости потенциально-опасного объекта к воздействию воздушной ударной волны.
  4. Используя график, дать оценку воздействия воздушной ударной волны на производственный объект АПК путем сравнения расчетного значения  $\Delta P_{фгвс}$  с критерием устойчивости каждого элемента объекта  $\Delta P_{кри}$  (из графика).
  5. Дать предложения по выполнению необходимых мероприятий для повышения устойчивости потенциально-опасного объекта к воздействию воздушной ударной волны (приложение 5).
- Будем считать, что произошел взрыв газо-воздушной смеси (ГВС) на потенциально-опасном объекте. В этом случае, для оценки воздействия на объект воздушной ударной волны, определяем:

## ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Эквивалентную массу органического вещества (по пропану), кг до аварии:

$$Q_3 = 640K_{эв}Q, \quad (1)$$

где  $Q$  – масса органического вещества, в тоннах;

$K_{эв}$  – коэффициент, учитывающий эквивалентность органического вещества по пропану (исходные данные в приложении 1).

2. Избыточное давление во фронте ударной волны от взрыва ГВС, кПА на расстоянии  $R_i$  (в метрах):

$$\Delta P_{ГВС} = \frac{848Q_3^{\frac{1}{3}}}{R_i} + \frac{3440Q_3^{\frac{2}{3}}}{R_i^2} + \frac{11200Q_3}{R_i^3}, \quad (2)$$

где  $R_i$  – расстояние от емкости с ГВС до здания (приложение 1).

3. Строим график слабых, сильных, средних и полных разрушений для всех элементов производственного объекта (см. форму в приложении 4), основные элементы производственного объекта указаны в исходных данных (приложение 2).

4. В качестве критерия устойчивости элемента объекта  $\Delta P_{кри}$  принимаем нижнее значение диапазона давлений средних разрушений для каждого элемента производственного объекта. Полученные величины заносим в соответствующую графу графика (приложение 4).

5. Сравниваем расчетное значение  $\Delta P_{фгвс}$  с величиной  $\Delta P_{кри}$  для каждого элемента производства, для этого проводим по графику линию соответствующую расчетному значению  $\Delta P_{фгвс}$ . Оценку устойчивости объекта начинаем производить со здания (так как, если здание устойчиво к воздействию ударной волны, т. е. находится в зоне слабых или средних разрушений, то и оборудование не пострадает). В результате сравнения может быть три случая:

- А) не разрушается ни один элемент;
- Б) разрушается часть элементов, но повысить их устойчивость можно;
- В) разрушается большинство основных элементов, и повысить их устойчивость или невозможно, или нецелесообразно.

Если выполняется условие Б, то необходимо в отчете описать возможные способы повышения устойчивости объекта (приложение 5).

Если выполняется условие В, то необходимо емкость с ГВС вынести дальше от объекта. Расстояние можно найти из формулы (2), если вместо  $\Delta P_{фгвс}$  подставить минимальное значение  $\Delta P_{кри}$  (из графика) для потенциально-опасного объекта (при расчете последнее слагаемое в формуле (2) не учитывать). Указать полученное безопасное расстояние в отчете.

1. Что понимается под устойчивостью работы объекта народного хозяйства?

2. Дать характеристику степени слабых, средних, сильных и полных разрушений для промышленных зданий.

3. Что понимается под критерием (пределом) устойчивости  $\Delta P_{кри}$  для каждого элемента объекта?

4. В чем заключается методика оценки устойчивости промышленного объекта к воздействию воздушной ударной волны?

5. Какие существуют способы и мероприятия повышения устойчивости работы промышленного объекта к воздействию воздушной ударной волны?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дорожко, С. В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. Часть 2. Система выживания населения и защита территорий в чрезвычайных ситуациях / С. В. Дорожко, В. Т. Пустовит, Г. И. Морзак, В. Ф. Мурашко. – Минск : Технопринт, 2002. – 274 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица

Исходные данные для определения избыточного давления  
в районе расположения потенциально-опасного объекта

Вариант	Органическое вещество	Коэффициент взрывоопасности по пропану	Масса органического вещества, т	Расстояние от цеха до емкости с органическим веществом, м
1	Ацетон	1,0	20	600
2	Ацетилен	1,2	15	550
3	Бензол	1,0	16	500
4	Бутан	1,0	25	800
5	Бутилен	1,0	20	700
6	Водород	0,85	25	600
7	Дихлорэтан	1,15	10	500
8	Изобутиловый спирт	1,0	20	700
9	Коксовый газ	0,9	25	750
10	Метан	1,0	15	600
11	Пропан	1,0	15	550
12	Природный газ	1,0	20	650
13	Сероуглерод	0,4	40	600
14	Сероводород	0,8	30	750
15	Этилен	1,0	17	600

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица

Основные элементы потенциально опасного объекта

Вариант	Элементы инженерно-технического комплекса объекта
1	Производственное здание с тяжелым крановым оборудованием, станки тяжелые, кузнечнопрессовое оборудование, ковшовые конвейеры, электрокары, контрольно-измерительная аппаратура (КИА)
2	Производственное здание с крановым оборудованием до 50 т, станки тяжелые, электрокары, трубопроводы на железобетонных эстакадах, станки средние, открытые распределительные устройства (ОРУ)
3	Производственное здание с металлическим каркасом, станки средние, кран мостовой, КИА, наземные трубопроводы, ОРУ
4	Производственное здание из сборного железобетона, кран мостовой, станки средние, электрокары, трубопроводы на металлических эстакадах, ОРУ
5	Кирпичное, бескаркасное производственное здание, станки средние, кран мостовой, трубопроводы наземные, КИА, электрокары
6	Производственное здание со сплошным хрупким заполнением стен, кран мостовой, станки средние, электрокары, КИА, станки легкие
7	Производственное здание с железобетонным каркасом, станки средние, трубопроводы, кран мостовой, электрокары, ОРУ
8	Производственное здание с крановым оборудованием до 50 т, кузнечнопрессовое оборудование, станки тяжелые, наземные кабельные линии, ОРУ, электрокары
9	Производственное здание с железобетонным каркасом, станки средние, кран мостовой, ковшовые конвейеры, электрокары, КИА
10	Производственное здание с тяжелым крановым оборудованием, станки тяжелые, электрокары, кузнечнопрессовое оборудование, ОРУ, наземные трубопроводы
11	Производственное здание с металлическим каркасом, кран мостовой, станки средние, электрокары, наземные кабельные линии, КИА

Окончание табл.

Вариант	Элементы инженерно-технического комплекса объекта
12	Производственное здание из сборного железобетона, станки тяжелые, кран мостовой, наземные трубопроводы, станки легкие, ОРУ
13	Кирпичное бескаркасное производственное здание, станки средние, электрокары, станки легкие, трубопроводы наземные, КИА
14	Производственное здание со сплошным хрупким заполнением стен, кран мостовой, станки средние, ковшовые конвейеры, электрокары, ОРУ
15	Производственное здание с железобетонным каркасом, станки тяжелые, кран мостовой, станки легкие, КИА, наземные трубопроводы

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица

Степень разрушения элементов цеха (участка)  
при различных избыточных давлениях ударной волны, кПа

ЭЛЕМЕНТЫ ЦЕХА (участка)	Разрушение			
	Слабое	Среднее	Сильное	Полное
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ</b>				
С тяжелым крановым оборудованием	20–40	40–50	50–60	60–80
С крановым оборудованием, до 50 т	20–30	30–40	40–50	50–70
С металлическим каркасом	10–20	20–30	30–40	40–50
С ж/б каркасом	10–20	20–30	30–40	40–50
Из сборного железобетона	10–20	20–30	30–50	50–60
Кирпичное бескаркасное	10–20	20–35	35–45	45–60
Со сплошным хрупким заполнением стен	10–20	20–30	30–40	40–50
<b>ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕХА</b>				
Станки тяжелые	25–40	40–60	60–70	–
Станки средние	15–25	25–35	35–45	–
Станки легкие	6–12	12–15	15–25	–
Краны мостовые	20–30	30–50	50–70	–
Кузнечнопрессовое оборудование	50–100	100–150	150–250	–
Ковшовые конвейеры	8–10	10–20	20–30	30–50
Открытые распределительные устройства (ОРУ)	15–25	25–35	35–45	45–60
Контрольно-измерительная аппаратура (КИА)	5–10	10–20	–	–
Кабельные наземные линии	10–30	30–50	50–60	–
Трубопроводы наземные	20–30	30–50	130	–
Трубопроводы на металлических и ж\б эстакадах	20–30	30–40	40–50	–
Электрокары	10–20	20–45	45–55	55–80



Таблица

Результаты оценки устойчивости объекта к воздействию воздушной ударной волны

Элементы объекта и их краткая характеристика	Степень разрушения при избыточном давлении, кПа						$\Delta P_{кр}$ для каждого объекта, кПа	$\Delta P_{кр}$ для производства, кПа
	10	20	30	40	50	60		
ЗДАНИЕ: одноэтажное кирпичное, бескаркасное, перекрытия из ж/б элементов							20	20
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: – краны и крановое оборудование; – станки тяжелые							30	20
							40	
КЭС (коммунально-энергетические сети) – воздуховоды на металлических эстакадах; – электросеть кабельная наземная							30	20
							30	

Степень разрушения: в качестве критерия устойчивости элемента объекта принимаем нижнее значение диапазона давлений средних разрушений  $\Delta P_{кри}$

- СЛАБЫЕ РАЗРУШЕНИЯ
- СИЛЬНЫЕ РАЗРУШЕНИЯ
- СРЕДНИЕ РАЗРУШЕНИЯ
- ПОЛНЫЕ РАЗРУШЕНИЯ

### Основные способы повышения устойчивости работы производственного объекта

Повышение устойчивости зданий и сооружений достигается за счет устройства дополнительных каркасов, рам, подкосов, промежуточных опор, для уменьшения пролета несущих конструкций, а также колонн, балок, металлических или железобетонных поясов, а также за счет увеличения площади световых проемов и остекления их армированным стеклом или прозрачными синтетическими материалами. Невысокие сооружения для повышения их прочности частично обсыпаются грунтом. Высокие сооружения для повышения их прочности (трубы, вышки, башни, колонны) закрепляются оттяжками, рассчитанными на воздействие скоростного напора ударной волны. Рассредоточенное размещение элементов объекта. Защита емкостей с химическими опасными веществами и легковоспламеняющимися жидкостями осуществляется за счет их обваловки – устройства земляного вала вокруг емкости, рассчитанного на удержание полного объема жидкости.

### Повышение устойчивости технологического оборудования

Основные мероприятия заключаются в сооружении над оборудованием специальных покрытий в виде кожухов, шатров, зонтов и т. п., защищающих его от повреждения обломками разрушающихся зданий.

При недостаточной устойчивости самого оборудования от действия скоростного напора ударной волны оно должно быть прочно закреплено на фундаментах анкерными болтами.

Дополнительно проводятся мероприятия: максимально сокращаются запасы взрывоопасных, горючих и сильнодействующих веществ непосредственно на территории объекта, сверхнормативные запасы вывозятся на безопасное расстояние и т. д.

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ВЗРЫВОВ И ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ АПК С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ

**Цель работы:** закрепить теоретические знания и получить практические навыки прогнозировать и оценивать устойчивость зданий, транспортных и других средств в зонах разрушений и пожаров, вызванных возможными взрывами емкостей с газо-воздушными смесями. Научиться оценивать возможные поражения людей, оказавшихся на открытой местности.

### Задание и порядок выполнения работы:

1. Переписать форму отчета на отдельный лист (табл. 7).
2. Изучить методические указания, ознакомиться с представленным учебным материалом.
3. Выбрать исходные данные своего варианта из табл. 1. Номер варианта указывает преподаватель.
4. Иметь конспект лекций или учебное пособие, рекомендованное преподавателем.
5. Приступить к выполнению работы согласно ниже приведенной методике.

**Материально-техническое обеспечение:** проектор, схема объекта, таблицы.

### Методические указания

В течение отведенного учебного времени студент должен решить следующие задачи:

Оценить устойчивость объекта АПК и степень опасности для здоровья человека от ударной волны при взрыве емкости с газовой воздушной смесью (ГВС).

Оценить устойчивость объекта АПК и степень опасности для здоровья человека от воздействия теплового излучения при взрыве емкости с газовой воздушной смесью.

На основе прогнозирования и оценки предложить основные мероприятия по повышению устойчивости рассматриваемых объектов АПК и мероприятия по обеспечению безопасности людей.

Источник взрыва: емкость с ГВС. Объекты поражения: производственное здание ремонтной мастерской (объект 1); грузовой автомобиль, диспетчерская служба, трансформаторная подстанция (объект 2); группа работающих людей на открытой местности (объект 3). Объекты показаны на рис.1. Для решения задач используют ниже приведенные методики и исходные данные, представленные в табл. 1–2. Отчет о выполненной работе представляется преподавателю на листах формата А4 или на листах тетради. Форма отчета представлена в табл. 7.

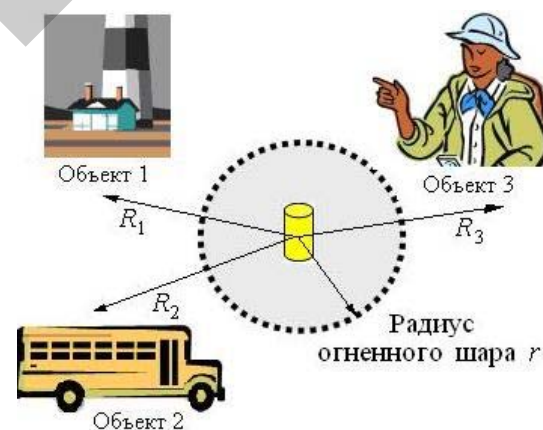


Рис. 1. Оценка поражающих факторов взрыва емкости с газовой воздушной смесью

**Задача 1.** Оценить устойчивость объекта АПК и опасность для человека от ударной волны при взрыве емкости с ГВС.

Оценка проводится по следующей методике.

По исходным данным табл. 1 определяют эквивалентную массу органического вещества (по пропану) до взрыва (аварии) по формуле:

$$Q_3 = 640 \cdot K_{эв} Q, \quad (1)$$

где  $Q$  – масса органического вещества до аварии, в тоннах;

$K_{эв}$  – коэффициент взрывоопасности, учитывающий эквивалентность органического вещества пропану.

Результаты заносят в заранее подготовленную форму отчета (табл. 7).

По исходным данным табл. 2 и результатам вычислений  $Q$ , определяют давление во фронте ударной волны от взрыва емкости с ГВС, кПа на расстоянии  $R_j$  (в метрах) для каждого объекта по формуле:

$$\Delta P_{\text{ГВС}} = \frac{848 \cdot Q^{\frac{1}{3}}}{R_i} + \frac{3440 \cdot Q^{\frac{2}{3}}}{R_i^2} + \frac{11200 \cdot Q}{R_i^3}. \quad (2)$$

Результаты заносят в таблицу отчета (табл. 7).

По табл. 3 и результатам расчетов избыточного давления определяют степень разрушений для объектов 1–2 и заносят в таблицу отчета.

В качестве критерия устойчивости элемента объекта принимают верхнее значение слабых разрушений  $P_{\text{жр}}$ , полагая, что во время аварии гарантировать полное сохранение объекта нельзя.

Степень поражения человека открыто расположенного на расстоянии  $R_j$  оценивают путем сравнения  $\Delta P_{\text{ГВС}}$  объекта 3 с данными табл. 4. Результаты заносятся в форму отчета.

Выводы по оценке устойчивости объектов 1–2 и предложения по повышению устойчивости объектов заносятся в форму отчета. Некоторые предложения по повышению устойчивости изложены в приложении.

Выводы по оценке степени поражения людей на объекте 3 и предложения по оказанию первой медицинской помощи заносятся в форму отчета.

Некоторые рекомендации по оценке устойчивости объекта АПК и предложения по повышению его устойчивости от воздействия ударной волны:

В результате сравнения избыточного давления, рассчитанного по формуле 2 с данными в табл. 3 может быть три случая:

а) объект не разрушается или получает слабые повреждения. В этом случае рекомендуется текущий ремонт;

б) объект получает средние разрушения. В этом случае рекомендуется капитальный ремонт и мероприятия по повышению устойчивости объекта, изложенные ниже;

в) объект получает сильные или полные разрушения. В этом случае рекомендуется вынести емкость с ГВС на безопасное расстояние. Восстановление объекта не планируется.

В результате сравнения избыточного давления, рассчитанного для объекта 3 с данными табл. 4, делают вывод о получении людьми различных травм, ранений и летальных исходов. В этом случае или вводится запрет работы людей на опасных расстояниях или емкость с ГВС выносится на безопасное расстояние.

Расстояние, на которое необходимо вынести емкость с ГВС можно рассчитать по формуле 2, если учесть избыточное давление, при котором не происходит разрушений (расстояние рассчитывается только по дополнительному указанию преподавателя).

Предложения по повышению устойчивости при слабых и средних разрушениях:

- устройство металлических и железобетонных поясов;
- усиление прочности зданий и сооружений за счет введения дополнительных колонн;
- увеличение площади световых проемов и остекление их армированным стеклом;
- реконструкция сооружений с применением сейсмостойких конструкций и др.

Таблица 1

Исходные данные для задач 1 и 2

Вариант	Органическое вещество	Коэффициент взрывоопасности, $K_{\text{эв}}$	Масса органического вещества $Q$ , т	Тип емкости
1	Ацетон	1,0	40	Шарообразная
2	Ацетилен	1,2	35	Сигарообразная
3	Бензол	1,0	46	Шарообразная
4	Бутан	1,0	55	Сигарообразная
5	Водород	0,85	50	Шарообразная
6	Дихлорэтан	1,15	60	Шарообразная
7	Коксовый газ	0,9	85	Сигарообразная
8	Метан	1,0	40	Сигарообразная
9	Нитрорастворитель	0,5	80	Сигарообразная
10	Пропан	1,0	50	Сигарообразная
11	Природный газ	1,0	80	Шарообразная
12	Сероводород	0,8	30	Сигарообразная
13	Этилен	1,0	95	Сигарообразная
14	Этан	1,0	75	Сигарообразная
15	Бутан	1,0	85	Сигарообразная

Таблица 2

Исходные данные для задач 1 и 2

Вариант	Тип объекта	Возгораемые и другие элементы объекта	Расстояние $R$ , м
1	1. Здание с легким металлическим каркасом	Кровля из рубероида, деревянные двери и окна окрашены в белый цвет	600
	2. Легковой автомобиль	Резина автомобильная, бак с бензином	600
	3. Работающие люди	Темная хлопчатобумажная одежда	800
2	1. Производственное здание с металлическим каркасом и бетонным заполнением с площадью остекления 30 %	Кровля из рубероида, деревянные окна и двери окрашены в белый цвет, остекление обычное	500
	2. Грузовой автомобиль	Резина автомобильная, брезент	750
	3. Работающие люди на открытой местности	Белая хлопчатобумажная одежда	500
3	1. Котельная в кирпичном здании	Кровля из толи, двери и окна деревянные, окрашенные в темный цвет	500
	2. Воздушная телефонная линия связи	Столбы из неокрашенного дерева	1000
	3. Работающие люди на открытой местности	Темная хлопчатобумажная одежда	500
4	1. Здание бескаркасной конструкции	Кровля из красной черепицы, двери обиты черным дерматином, окна деревянные неокрашенные	400
	2. Легковой автомобиль	Резина автомобильная	500
	3. Работающие люди на открытой местности	Темная хлопчатобумажная одежда	800
5	1. Здание с легким металлическим каркасом	Кровля из рубероида, неокрашенные деревянные окна и двери	800
	2. Грузовой автомобиль	Резина автомобильная, брезент палаточный	600
	3. Люди, работающие на открытой местности	Темная хлопчатобумажная одежда	1000

Продолжение табл. 2

Вариант	Тип объекта	Возгораемые и другие элементы объекта	Расстояние $R$ , м
6	1. Кирпичные многоэтажные здания	Кровля из рубероида, двери металлические, окна деревянные, окрашенные в белый цвет	350
	2. Автобус	Резина автомобильная, шторы светлые	700
	3. Люди, работающие на открытой местности	Светлая хлопчатобумажная одежда	300
7	1. Массивное производственное здание с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25–50 т	Кровля из рубероида, двери металлические, окна деревянные, окрашенные в темный цвет	800
	2. Подвижной железнодорожный состав	Вагоны из дерева, покрашенные в коричневый цвет	800
	3. Люди, работающие на открытой местности	Светлая хлопчатобумажная одежда	1000
8	1. Здания из сборного железобетона	Кровля из красной черепицы	400
	2. Цистерна на грузовом автомобиле	Покрашена в белый цвет	1000
	3. Люди, работающие на открытой местности	Темная хлопчатобумажная одежда	1000
9	1. Кирпичные многоэтажные здания	Кровля из рубероида, двери и окна деревянные, неокрашенные	900
	2. Грузовой автомобиль	Резина автомобильная, брезент	500
	3. Люди, работающие на открытой местности	Темная хлопчатобумажная одежда	1000
10	1. Производственное здание бескаркасной конструкции	Кровля из толи, металлические окна и двери	800
	2. Легковой автомобиль	Резина автомобильная	500
	3. Люди, работающие на открытой местности	Темная хлопчатобумажная одежда	800

Окончание табл. 2

Вариант	Тип объекта	Возгораемые и другие элементы объекта	Расстояние $R_j$ , м
11	1. Здание бескаркасной конструкции	Кровля из рубероида, окна и двери металлические	500
	2. Антенное устройство		900
	3. Люди, работающие на открытой местности	Светлая хлопчатобумажная одежда	1000
12	1. Здание бескаркасной конструкции	Кровля из черепицы, окна и двери металлические	300
	2. Грузовой автомобиль	Резина автомобильная, кузов деревянный	300
	3. Люди, проходящие по территории	Хлопчатобумажная одежда	450
13	1. Здание с легким металлическим каркасом	Кровля из рубероида, деревянные двери и окна окрашены в белый цвет	500
	2. Легковой автомобиль	Резина автомобильная, бак с бензином	1000
	3. Работающие люди	Темная хлопчатобумажная одежда	1000
14	1. Здание с металлическим каркасом и бетонным заполнением с площадью остекления 30 %	Кровля из рубероида, деревянные окна и двери окрашены в белый цвет, остекление обычное	600
	2. Грузовой автомобиль	Резина автомобильная, брезент	1000
	3. Работающие люди на открытой местности	Белая хлопчатобумажная одежда	1000
15	1. Котельная в кирпичном здании	Кровля из толи, двери и окна деревянные, окрашенные в темный цвет	400
	2. Воздушная телефонная линия связи	Столбы из неокрашенного дерева	800
	3. Работающие люди на открытой местности	Темная хлопчатобумажная одежда	800

Таблица 3

Степени разрушения некоторых объектов и их элементов при избыточных давлениях ударной волны, кПа

Объект, элемент объекта	Разрушение			
	Слабое	Среднее	Сильное	Полное
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ, АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ</b>				
Массивные промышленные здания с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25–50 т	20–30	30–40	40–50	50–70
То же, с крановым оборудованием 60–100 т	20–40	40–50	50–60	60–80
Здания с легким металлическим каркасом и бескаркасной конструкции	10–20	20–30	30–50	50–70
Промышленные здания с металлическим каркасом и бетонным заполнением с площадью остекления около 30 %	10–20	20–30	30–40	40–50
Здания из сборного железобетона	10–20	20–30	–	30–60
Кирпичные многоэтажные здания (в три и более этажа)	8–12	12–20	20–30	30–40
Деревянные дома	6–8	8–12	12–20	20–30
Остекление зданий обычное	0,5–1	1–1,5	1,5–3	–
<b>КОММУНАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СЕТИ</b>				
Наземные металлические резервуары и емкости	30–40	40–70	70–90	90
Водонапорные башни	10–20	20–40	40–60	60
Котельные в кирпичных зданиях	7–13	13–25	25–35	35–45
Трансформаторные подстанции	30–40	40–60	60–70	70–80
Воздушные линии высокого напряжения	25–30	30–50	50–70	70
Воздушные линии низкого напряжения	20–60	60–100	100–160	160
<b>СРЕДСТВА СВЯЗИ</b>				
Воздушные линии телефонно-телеграфной связи	20–40	40–60	60–100	100

Окончание табл. 3

Объект, элемент объекта	Разрушение			
	Слабое	Среднее	Сильное	Полное
Антенные устройства	10–20	20–30	30–40	40
<b>ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА</b>				
Грузовые автомобили и цистерны, сельскохозяйственная техника	20–30	30–55	55–65	90–130
Легковые автомобили	10–20	20–30	30–50	50
Автобусы	15–20	20–45	45–55	60–80
Подвижной ж/д состав	30–40	40–80	80–100	100–200

Таблица 4

Степень поражения незащищенных людей в зависимости от значения избыточного давления  $\Delta P_{\phi}$

$\Delta P_{\phi}$ , кПа	Поражения	Характер поражения
20–40	Легкие	Легкая общая контузия организма, временное повреждение слуха, ушибы и вывихи конечностей, возможен обморок
40–60	Средние	Повреждение органов слуха, кровотечение из носа и ушей, сильные вывихи и переломы конечностей, возможны кома или шок
60–100	Тяжелые	Сильная контузия всего организма, повреждение внутренних органов и мозга, переломы конечностей. Возможна кома или шок или клиническая смерть. Могут быть смертельные исходы
Более 100	Крайне тяжелые	Травмы приводят к смерти

**Задача 2.** Оценить устойчивость объекта АПК и опасность поражения человека от воздействия теплового излучения при взрыве емкости с ГВС.

Оценка производится по следующей методике.

1. Определяют радиус огненного шара взрыва; м:

$$r = 2,9 \cdot Q_3^{\frac{1}{3}}, \quad (3)$$

где  $Q_3$  – эквивалентное количество вещества в кг, из задачи 1.

2. Определяют время свечения огненного шара  $t$ , с по формуле:

$$t = 4,5 \cdot Q_3^{\frac{1}{3}}, \quad (4)$$

3. Определяют плотность потока излучения:

$$Q_{\text{п.и.}} = P_{\text{п.и.}} K_{\text{упj}} R_{\text{прj}}, \quad (5)$$

где  $P_{\text{п.и.}}$  – 200 кДж/см<sup>2</sup> – удельная плотность потока излучения для резервуаров шарообразной формы;

$P_{\text{п.и.}}$  – 270 кДж/см<sup>2</sup> – удельная плотность потока излучения для резервуаров сигарообразной формы;

$K_{\text{уп}}$  – коэффициент, учитывающий фактор угла падения теплового излучения:

$$K_{\text{уп}} = \frac{r^2 \cdot R_j}{(r^2 + R_j^2)^{\frac{4}{3}}}, \quad (6)$$

где  $R$  – расстояние от резервуара с ГВС до объекта.

$K_{\text{прj}}$  – коэффициент, учитывающий проводимость воздуха на расстоянии  $R$  до  $j$ -го объекта:

$$K_{\text{прj}} = [1 - 0,058 \ln R_j]. \quad (7)$$

4. Определяем значение теплового импульса  $V_j$ , кДж/м<sup>2</sup>, кДж/с  $j$ -го объекта:

$$V_j = q_{\text{т.и.}j} \cdot t, \quad (8)$$

Сравниваем значение полученного теплового импульса  $V_j$  со значениями тепловых импульсов для заданных материалов (табл. 2), при которых происходит воспламенение и устойчивое горение с данными табл. 5. На основании этого сравнения делают вывод об устойчивости элемента объекта к воздействию теплового излучения.

Оцениваем воздействие теплового импульса на тело человека на расстоянии  $R$  от источника излучения для чего сравниваем  $q_{\text{т.и.}}$  с величинами в табл. 6.

Таблица 5

Максимальные значения теплового импульса, не вызывающие воспламенения и устойчивого горения различных материалов

Материалы	Воспламенение (обугливание), тепловой импульс, кДж/м <sup>2</sup>	Устойчивое горение, тепловой импульс, кДж/м <sup>2</sup>
Бумага газетная	40–80	130–170
Стружка (ДСП), солома	340–500	710–840

Окончание табл. 5

Материалы	Воспламенение (обугливание), тепловой импульс, кДж/м <sup>2</sup>	Устойчивое горение, тепловой импульс, кДж/м <sup>2</sup>
Хлопчатобумажная ткань темная	250–420	590–670
Хлопчатобумажная ткань светлая	500–750	840–1500
Резина автомобильная	250–420	630–840
Брезент палаточный	420–500	630–800
Дерматин	200–340	420–690
Доски сухие неокрашенные	500–670	1700–2500
Доски, окрашенные в белый цвет	1700–1900	4200–6300
Доски темного цвета	250–420	540–1200
Кровля (толь, рубероид)	590–840	1000–1700
Черепица красная (оплавление)	840–1500	–

Таблица 6

Характеристика ожогов тела человека в зависимости от теплового импульса

Степень ожога	Тепловой импульс, кДж/м <sup>2</sup>	Характер поражения
Первая	100–200	Покраснение и припухлость кожи
Вторая	200–400	Образование на коже пузырей, наполненных жидкостью
Третья	400–600	Полное разрушение кожного покрова по всей толщине, образование язв
Четвертая	Более 600	Омертвление подкожных тканей, обугливание

## ЛИТЕРАТУРА

1. Демиденко, Г. П. Защита объектов народного хозяйства от ОМП. Справочник / Г. П. Демиденко. – Киев : Высшая школа, 2006. – 275 с.

2. Дорожко, С. В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. Часть 2. Система выживания населения и защита территорий в чрезвычайных ситуациях / С. В. Дорожко, В. Т. Пустовит, Г. И. Морзак, В. Ф. Мурашко. – Минск : Технопринт, 2002 – 274 с.

## Основные способы повышения устойчивости работы производственного объекта

Повышение устойчивости зданий и сооружений достигается за счет устройства дополнительных каркасов, рам, подкосов, промежуточных опор, т. е. путем уменьшения пролета несущих конструкций.

Невысокие сооружения для повышения их прочности частично обсыпаются грунтом. Высокие сооружения для повышения их прочности (трубы, вышки, башни, колонны) закрепляются оттяжками, рассчитанными на воздействие скоростного напора ударной волны.

Защита емкостей с химическими отравляющими веществами и легковоспламеняющимися жидкостями осуществляется за счет их обваловывания – устройства земляного вала вокруг емкости, рассчитанного на удержание полного объема жидкости.

## Повышение устойчивости технологического оборудования

Основные мероприятия заключаются в сооружении над оборудованием специальных покрытий в виде кожухов, шатров, зонтов и т. п., защищающих его от повреждения обломками разрушающихся зданий.

При недостаточной устойчивости самого оборудования от действия скоростного напора ударной волны оно должно быть прочно закреплено на фундаментах анкерными болтами.

## Дополнительно проводятся следующие мероприятия

Максимально сокращаются запасы взрывоопасных, горючих и сильнодействующих веществ непосредственно на территории объекта, сверхнормативные запасы вывозятся на безопасное, расстояние и т. д.

## Противопожарные мероприятия

Используются технические способы защиты – окраска стоевых элементов огнезащитной краской серебристого цвета (марки ХЗМ), перхлорвиниловыми (типа ПХВО), силикатными и др.; покрытие известковой смесью (62 % гашеной извести, 32 % воды и 6 % поваренной соли), суперфосфатной смесью (35 % воды и 65 % суперфосфата) или обмазка глиной в 1–2,5 мм.

Защита от проникновения светового излучения внутрь помещений: окраска стекол известковой или меловой побелкой (350–500 г/м<sup>2</sup>), закрашенное одинарное стекло может отразить до 80 % падающих на него световых лучей; закрытие окон ставнями, щитами или наружными козырьками под углом 45°; применение жалюзи, теплоотражающих штор, шерстяных занавесей, пропитанными огнезащитными составами и т. п.

Пиломатериалы на территории предприятия необходимо размещать под навесами, другие горючие изделия накрывают огнестойкими и окрашенными в светлые тона материалами.

При строительстве производственных зданий необходимо предусмотреть противопожарные разрывы и наличие специальных резервуаров с водой и искусственных водоемов.

Для предотвращения пожаров в зданиях и сооружениях применяются огнестойкие конструкции, огнезащитная обработка сгораемых элементов, а также специальные противопожарные преграды. Например, крупные здания делят на секции с несгораемыми стенами – брандмауэрами.

В хранилищах взрывоопасных веществ устанавливают устройства, локализирующие разрушительный эффект взрыва, а именно: вышибные панели, самооткрывающиеся окна и фрамуги, различного рода клапаны-отсекатели.

**ОТЧЕТ**  
о выполнении расчетной работы по теме  
«Прогнозирование и оценка опасности взрывов и пожаров  
на объектах АПК»

студента \_\_\_\_\_ учебной группы \_\_\_\_. Вариант \_\_\_\_  
Фамилия, инициалы

Расчетная операция	Результат	Оценка
<b>ЗАДАЧА 1</b>		
Определение эквивалентной массы $Q$ , органического вещества до аварии		
Определение избыточного давления $\Delta P_{\phi}$ во фронте ударной волны для объекта:	1	
	2	
	3	
Степень разрушения объекта 1		
Степень разрушения объекта 2		
Вывод по устойчивости объекта 1. Предложения по повышению устойчивости		
Вывод по устойчивости объекта 2. Предложения по повышению устойчивости		
Степень поражения людей (объект 3)		
Предложения по обеспечению безопасности людей		
<b>ЗАДАЧА 2</b>		
Определение радиуса огненного шара, $r$		
Определение времени свечения огненного шара, $t$		
Определение плотности потока излучения для объекта:	1	
	2	
	3	
Значение теплового импульса для объекта 1		



Окончание табл.

Расчетная операция	Результат	Оценка
Вывод и предложения по повышению устойчивости объекта 1		
Значение теплового импульса для объекта 2		
Вывод и предложения по повышению устойчивости объекта 2		
Значение теплового импульса для объекта 3		
Предложить вариант оказания первой медицинской помощи		

Практическая работа № 7

### ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА СУБЪЕКТАМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ И ГОСУДАРСТВУ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРОВ

**Цель работы:** закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки оценки экономического ущерба от пожаров юридическим, физическим лицам и государству; приобрести первичные практические навыки расчета экономических ущербов от пожаров.

**Задание и порядок выполнения работы:**

1. Прочитать раздел «Общие положения».
2. Ознакомиться с методикой выполнения расчета.
3. Выписать исходные данные для своего варианта. Номер варианта указывает преподаватель.
4. По окончании расчетов студент представляет отчет (по форме табл. 11) преподавателю на отдельном листе или в рабочей тетради.

**Материально-техническое обеспечение:** проектор, слайды (пленки), калькулятор, методические пособия.

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Долгое время в Республике Беларусь в случае пожара государственные органы статистики обычно учитывали только прямой материальный ущерб. В результате занижался реальный ущерб, наносимый стране, так как косвенный ущерб зачастую превышает прямой в 3–4 раза.

НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций разработал методику оценки полного ущерба, который включает прямой, косвенный ущерб юридическим, физическим лицам и ущерб государству. Методика согласована с другими министерствами и ведомствами.

Для использования методики в учебных целях приняты ряд допущений, касающихся исходных данных и полноты расчетов, учитывая, что на работу отводится только 2 часа учебного времени. В учебных целях исходные данные для решения частных задач представлены условными величинами, так как некоторые из них не являются постоянными. Материальный ущерб от пожаров часто измеряется большими суммами, а микрокалькуляторы у студентов имеют ограниченную разрядную сетку. По этой причине числовые величины отдельных исходных данных занижены. Преподаватель имеет право в отдельных случаях рекомендовать студентам реальные исходные данные (например, базовую величину зарплаты, валовой продукт в расчете на одного человека в год и др.).

### ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ

Общая структура построения методики оценки экономического ущерба от пожаров юридическому лицу (предприятию или частному предпринимателю), физическому лицу (например, жителю жилого дома) и государству представлена на рис. 1.

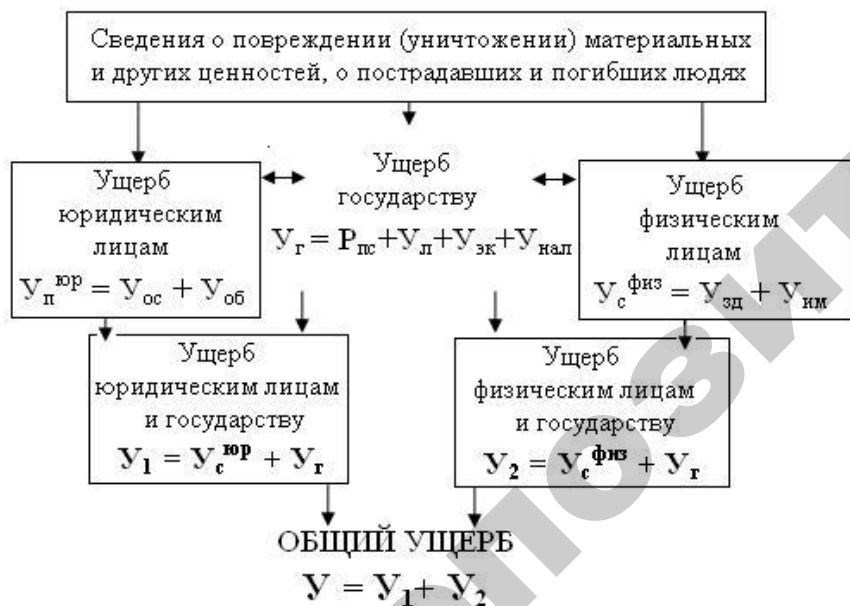


Рис. 1. Схема структуры ущерба от пожара

**Задача 1.** Оценить экономический ущерб предприятию, организации, предпринимателю.

Формула расчета ущерба от пожара, если собственником поврежденного (уничтоженного) имущества является юридическое лицо, имеет вид:

$$Y_c^{юр} = Y_{п}^{юр} + Y_{к}^{юр}, \quad (1)$$

где  $Y_{п}^{юр}$  – прямой ущерб собственнику от пожара (руб.);

$Y_{к}^{юр}$  – косвенный ущерб собственнику от пожара (руб.).

1. Рассчитать прямой ущерб от пожара (исходные данные в табл. 1–2).

Расчет прямого ущерба от пожара ( $Y_{п}^{юр}$ ) собственника – юридического лица включает оценку ущерба по основным ( $Y_{ос}$ ) и оборотным ( $Y_{об}$ ) средствам:

$$Y_{п}^{юр} = Y_{ос} + Y_{об}, \quad (2)$$

$$Y_{ос} = \sum_{i=1}^n \frac{OC_i \cdot K_{поврi}}{100} - C_{лом} \quad (3)$$

где  $OC$  – остаточная стоимость  $i$ -го поврежденного (уничтоженного) основного средства (руб.);

$K_{поврi}$  – коэффициент повреждения  $i$ -го поврежденного (уничтоженного) основного средства (%);

$C_{лом}$  – стоимость лома (руб.);

$N$  – количество наименований поврежденных (уничтоженных) средств;

$$Y_{об} = \sum_{i=1}^n OB_i \cdot K_i \cdot I_i \quad (4)$$

где  $OB_i$  – стоимость  $i$ -го вида уничтоженных оборотных средств за единицу (руб.);

$K_i$  – количество  $i$ -го вида уничтоженных оборотных средств (ед.);

$I_i$  – сводный индекс роста потребительских цен;

$n$  – количество наименований уничтоженных оборотных средств (ед.).

1.2. Рассчитать косвенный ущерб от пожара (исходные данные в табл. 3–4).

Расчет косвенного ущерба ( $Y_{к}^{юр}$ ) осуществляется по формуле:

$$Y_{\text{к}}^{\text{юп}} = Z_{\text{лик}} + B_{\text{уп}} + Z_{\text{ж}}, \quad (5)$$

где  $Z_{\text{лик}}$  – затраты собственника на ликвидацию пожара, расчистку и уборку помещений, демонтаж оборудования (руб.);

$B_{\text{уп}}$  – упущенная выгода в результате простоя предприятия или его подразделений, вызванного пожаром (руб.);

$Z_{\text{ж}}$  – затраты на возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью людей (руб.).

Слагаемые в формуле (5) определяются следующими выражениями:

$$Z_{\text{лик}} = S_n \cdot m, \quad (6)$$

где  $S_n$  – поэтажная площадь, поврежденная (уничтоженная) в результате пожара ( $\text{м}^2$ );

$m$  – стоимость ликвидации пожара, расчистки и уборки помещений, демонтажа оборудования на  $1 \text{ м}^2$  площади (руб.).

$$B_{\text{уб}} = \frac{C_{\text{ак}}}{100} \cdot P \cdot \frac{D}{253}, \quad (7)$$

где  $C_{\text{ак}}$  – стоимость активов предприятия или его подразделений, простаивающих из-за пожара (руб.);

$P$  – среднеотраслевая рентабельность активов предприятия (%);

$D$  – количество дней простоя предприятия или его подразделений, вызванного пожаром.

$$Z_{\text{ж}} = 3P_{\text{мин}} \cdot Z \cdot (K_{\text{тр}} \cdot S + K_{\text{гиб}} \cdot C), \quad (8)$$

где  $3P_{\text{мин}}$  – базовая величина, установленная на момент расчета (руб./чел. месяц);

$Z$  – среднее количество месяцев, в течение которых пострадавшим выплачивались пособия (пенсии);

$K_{\text{тр}}$  – кратность выплат пособий (пенсий) на одного травмируемого;

$K_{\text{гиб}}$  – кратность выплат пособий (пенсий) на одного погибшего;

$S$  – количество травмированных (чел.);

$C$  – количество погибших (чел.).

**Задача 2.** Рассчитать ущерб от пожара, нашествия собственнику жилого дома (квартиры).

Расчет ущерба от пожара собственнику – физического лица ( $Y_{\text{с-физ}}$ ) определяется по формуле:

$$Y_{\text{с-физ}} = Y_{\text{зд}} + Y_{\text{им}}, \quad (9)$$

где  $Y_{\text{зд}}$  – ущерб от повреждения (уничтожения) здания;

$Y_{\text{им}}$  – ущерб от повреждения (уничтожения) имущества.

Примечание.

1. Считается, что в результате пожара жильцы квартиры (дома) не погибли и не получили травм.

2.  $Y_{\text{с-физ}}$  по застрахованной собственности может быть определен на основании справок (иных документов), выданных страховыми организациями. При наличии обязательной страховки он равен:

$$Y_{\text{с-физ}} = 2 \cdot B_{\text{с}},$$

где  $B_{\text{с}}$  – сумма страховой выплаты, руб.

При наличии добровольной страховки и отсутствии обязательной  $Y_{\text{с-физ}}$  устанавливается в размере страховых выплат.

Расчет ущерба от повреждения  $Y_{\text{пзд}}$  (уничтожения  $Y_{\text{узд}}$ ) здания (исходные данные в табл. 5–6).

Ущерб от повреждения здания  $Y_{\text{пзд}}$  рассчитывается по формуле:

$$Y_{\text{пзд}} = (C_{\text{мат}}^{\text{ст}} + C_{\text{раб}}^{\text{ст}}) \cdot S_{\text{рем}}^{\text{ст}} + (C_{\text{мат}}^{\text{пот}} + C_{\text{раб}}^{\text{пот}}) \cdot S_{\text{рем}}^{\text{пот}} + (C_{\text{мат}}^{\text{пол}} + C_{\text{раб}}^{\text{пол}}) \cdot S_{\text{рем}}^{\text{пол}}, \quad (10)$$

где  $C_{\text{мат}}^{\text{ст}}$ ,  $C_{\text{мат}}^{\text{пот}}$ ,  $C_{\text{мат}}^{\text{пол}}$  – стоимость материалов для восстановления соответственно стен, потолков, полов (руб./ $\text{м}^2$ );

$C_{\text{раб}}^{\text{ст}}$ ,  $C_{\text{раб}}^{\text{пот}}$ ,  $C_{\text{раб}}^{\text{пол}}$  – стоимость работ по подготовке поверхности к проведению ремонта соответственно стен, потолков, полов (руб./ $\text{м}^2$ );

$S_{\text{рем}}^{\text{ст}}$ ,  $S_{\text{рем}}^{\text{пот}}$ ,  $S_{\text{рем}}^{\text{пол}}$  – площадь стен, потолков, полов, подлежащая ремонту ( $\text{м}^2$ ).

Ущерб от уничтожения здания  $Y_{\text{узд}}$  рассчитывается по формуле:

$$Y_{\text{узд}} = V_{\text{зд}} \cdot C_{\text{мкуб}}, \quad (11)$$

где  $V_{\text{зд}}$  – объем здания, уничтоженного пожаром ( $\text{м}^3$ );

$C_{\text{мкуб}}$  – стоимость  $1 \text{ м}^3$  здания данного типа.

Расчет ущерба от повреждения (уничтожения) имущества (исходные данные в табл. 7).

Расчет ущерба от повреждения (уничтожения) имущества ( $Y_{\text{им}}$ ):

$$Y_{\text{им}} = \sum_{i=1}^n C_i + C_{\text{общ}} + C_{\text{инд}} \cdot K, \quad (12)$$

где  $C_i$  – стоимость  $i$ -го наименования поврежденного (уничтоженного) имущества, учитываемого по наименованиям;

$n$  – количество наименований имущества;

$C_{\text{общ}}$  – стоимость прочего имущества, находящегося в общем пользовании людей, проживающих в помещении;

$C_{\text{инд}}$  – стоимость имущества, находящегося в индивидуальном пользовании;

$K$  – количество прописанных (проживающих) в данном помещении жильцов.

**Задача 3.** Рассчитать ущерб государству от пожара.

Расчет ущерба государству от пожара ( $Y_{\Gamma}$ ) определяется по формуле:

$$Y_{\Gamma} = P_{\text{пс}} + Y_{\text{л}} + Y_{\text{эк}} + Y_{\text{нал}}, \quad (13)$$

где  $P_{\text{пс}}$  – расходы государства на обеспечение функционирования пожарных, аварийно-спасательных подразделений, за исключением расходов на функционирование объектов (договорных) подразделений, обслуживающих предприятия частной собственности (руб.);

$Y_{\text{л}}$  – ущерб государству от выбытия из производственной сферы травмированных и погибших людей (руб.);

$Y_{\text{эк}}$  – потери государства от причинения загрязнения окружающей среды в результате пожара и его ликвидации (руб.);

$Y_{\text{нал}}$  – ущерб государству от недополучения налогов из-за простоя предприятия (организации) в результате пожара (руб.).

3.1. Рассчитать ущерб государству от расходов на обеспечение функционирования пожарных, аварийно-спасательных подразделений (исходные данные в табл. 8).

Величина расходов государства на обеспечение функционирования пожарных, аварийно-спасательных подразделений ( $P_{\text{пс}}$ ) равна:

$$P_{\text{пс}} = \frac{Z_{\text{сотр}} \cdot N}{Q}, \quad (14)$$

где  $Z_{\text{сотр}}$  – затраты на одного сотрудника пожарных, аварийно-спасательных подразделений в год (руб./чел.);

$N$  – численность сотрудников пожарных, аварийно-спасательных подразделений (чел.);

$Q$  – среднее количество пожаров в год.

3.2. Рассчитать ущерб государству от выбытия из производственной сферы травмированных и погибших людей (исходные данные в табл. 8–9).

Расчет ущерба государству от выбытия из производственной сферы травмированных и погибших людей ( $Y_{\text{л}}$ ):

$$Y_{\text{л}} = Y_{\text{гиб}} + Y_{\text{тр}} \quad (15)$$

где  $Y_{\text{гиб}}$  – ущерб от гибели людей;

$Y_{\text{тр}}$  – ущерб от травмирования людей.

Расчет ущерба от гибели людей ( $Y_{\text{гиб}}$ ):

$$Y_{\text{гиб}} = \text{ВП} \cdot \sum_{i=1}^n (T_{\text{пенс}i} - T_i) \quad (16)$$

где ВП – валовой продукт в расчете на одного человека в год (руб./чел.);

$T_i$  – возраст  $i$ -го погибшего человека (лет);

$T_{\text{пенс}}$  – возраст выхода на пенсию в соответствии с законодательством (лет);

$n$  – количество погибших (чел.).

Расчет ущерба от травмирования людей ( $Y_{\text{тр}}$ ):

$$Y_{\text{тр}} = \text{ВП} \cdot \sum_{i=1}^n T_{\text{тp}i} \quad (17)$$

где ВП – валовой продукт в расчете на одного человека в день (руб./чел.);

$T_{\text{тp}i}$  – потери рабочих дней в результате травмирования одного человека;

$n$  – количество травмированных (чел.).

Примечание. В табл. 9 принято, что потери рабочих дней в результате травмирования для всех травмированных людей в данном варианте задачи одинаково, т. е.:

$$Y_{\text{тр}} = \text{ВП} \cdot T_{\text{тр}} \cdot n.$$

3.3. Рассчитать экологический ущерб.

Расчет ущерба государства от загрязнения окружающей среды в результате пожара и его ликвидации ( $Y_{\text{эк}}$ ) рассчитывается по формуле:

$$Y_{\text{эк}} = Y_{\text{вод}} + Y_{\text{атм}} + Y_{\text{почв}} \quad (18)$$

где  $Y_{\text{вод}}$  – ущерб, причиненный водному бассейну;

$Y_{\text{атм}}$  – ущерб, причиненный атмосфере;

$Y_{\text{почв}}$  – ущерб, причиненный почве.

На практике, в результате пожара чаще всего наносится экологический ущерб от загрязнения атмосферы.

Расчет экологического ущерба на настоящем занятии не проводится ввиду большого объема вычислений. Значение экологического ущерба берется из табл. 10.

3.4. Рассчитать ущерб государству от недополучения налогов (исходные данные в табл. 9).

Расчет ущерба государству от недополучения налогов из-за простоя предприятия в результате пожара ( $Y_{нал}$ ):

$$Y_{нал} = \frac{C_{нал}}{t} \cdot Д, \quad (19)$$

где  $C_{нал}$  – сумма налогов, уплаченная предприятием за период, предшествующий месяцу возникновения пожара (руб.);

$t$  – количество дней в периоде, за который рассчитана сумма налогов;

$Д$  – количество дней простоя предприятия или его подразделений, вызванного пожаром.

**Задача 4.** Рассчитать общий ущерб юридическому, физическому лицу и государству.

Общий ущерб юридическому лицу и государству, физическому лицу и государству вычисляется соответственно по формулам:

$$Y_1 = Y_c^{юр} + Y_r, \quad (20)$$

$$Y_2 = Y_c^{физ} + Y_r.$$

Примечание. При расчете  $Y_r$  для физических лиц учитывать, что пожарные формирования принимали участие в тушении пожара, но травмированных и погибших людей не было. Поэтому принимать, что  $Y_r = P_{пс}$ .

Общий ущерб от пожаров на предприятии и жилого дома вычисляют по формуле:

$$Y = Y_1 + Y_2. \quad (21)$$

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Новиков, В. Д. Оценка экономического ущерба от пожаров. Сборник научных трудов МЧС / В. Д. Новиков, П. Л. Козик и др. – Минск : Технопринт, 2005. – 183 с.

2. Лобкович, Э. И. Основы экономической теории / Э. И. Лобкович. – Минск : МИСАНТА, 1995. – 291 с.

Таблица 1

Исходные данные для расчета прямого ущерба предприятию по основным фондам от пожара

Вариант	ОС <sub>1</sub> , млн. руб. (здания)	ОС <sub>2</sub> , млн. руб. оборудование	ОС <sub>3</sub> , млн. руб. транспорт	К <sub>повр.1</sub> , %	К <sub>повр.2</sub> , %	К <sub>повр.3</sub> , %	С <sub>лом</sub> , млн. руб.
1	50	170	20	50	90	20	10
2	95	130	10	60	40	20	16
3	80	180	2	40	40	10	10
4	75	190	11	56	60	14	6
5	100	380	7	36	38	5	12
6	110	710	21	45	10	30	10
7	70	200	–	57	18	–	13
8	110	590	12	34	12	40	12
9	50	150	4	20	42	70	8
10	90	190	3	46	58	70	25
11	70	470	13	38	70	66	15
12	120	159	5	23	59	40	18
13	80	780	27	30	70	27	10
14	120	778	14	35	35	44	8
15	150	670	12	41	40	62	12

Таблица 2

Исходные данные для расчета прямого ущерба предприятию по оборотным фондам от пожара

Вариант	Стоимость, тыс. руб.			К <sub>1</sub> , ед.	К <sub>2</sub> , ед.	К <sub>3</sub> , ед.	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>
	ОБ <sub>1</sub> одного комплекующего агрегата	ОБ <sub>2</sub> одного экз. незавершенного производства	ОБ <sub>3</sub> одного экз. готовой продукции						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	6	8	5000	20	4000	1,07	1,07	1,07
2	6	15	25	4000	17	3000	1,1	1,06	1,1
3	20	7	35	1400	30	770	1,06	1,07	1,06
4	7	5	29,7	1500	20	1000	1,01	1,02	1,01
5	9,6	18	51	1550	60	808	1,03	1,03	1,03

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	6,9	8,1	11,6	1460	60	802	1,07	1,06	1,07
7	51	9	120	1665	30	450	1,08	1,07	1,08
8	100	15	180	1000	44	760	1,04	1,04	1,04
9	90	14	145	980	50	720	1,11	1,1	1,11
10	33,5	32	66,8	1000	10	100	1,05	1,04	1,05
11	7,25	9	20	1970	10	1100	1,09	1,09	1,09
12	8	10	21	1889	50	600	1,02	1,02	1,02
13	16	18	22	8547	70	805	1,03	1,03	1,03
14	60	73	127	1650	80	500	1,05	1,05	1,05
15	8,2	9	13	1000	44	600	1,1	1,1	1,1

Таблица 3

Исходные данные для расчета косвенного ущерба предприятию  
(затрат на ликвидацию пожара и определение упущенной выгоды)

Вариант	Пожарная площадь $S_{пж}$ , м <sup>2</sup>	Количество этажей	Стоимость ликвидации пожара $t$ на 1 м <sup>2</sup> руб.	Стоим. активов $C_{ак}$ млн руб.	Рентабельность активов $P$ , %	Количество дней простоя
1	5 000	1	1 250	1 500	10	30
2	6 000	2	1 120	900	3	41
3	4 500	3	1 150	1 200	5	60
4	8 600	3	1 170	1 600	7	69
5	10 000	2	1 700	1 700	10	45
6	7 450	1	1 850	2 128	11	48
7	5 640	2	7 760	2 876	17	70
8	6 800	3	4 880	1 987	9	112
9	5 800	3	7 140	2 067	15	93
10	7 200	1	6 125	1 890	8	75
11	5 050	2	2 950	1 604	20	79
12	6 050	3	2 000	1 700	12	100
13	4 500	3	5 000	2 128	13	110
14	8 600	4	7 000	2 875	15	37
15	10 100	1	4 800	1 987	17	49

Таблица 4

Исходные данные для расчета косвенного ущерба предприятию  
(для оценки затрат на возмещение вреда, причиненного здоровью людей)

Вариант	Базовая величина, ЗП <sub>мин</sub> руб./чел. мес.	Количество месяцев $Z$	Кратность выплаты $K_{пр}$	Кратность выплаты $K_{тпб}$	Количество травмированных $S$ , чел	Количество погибших $C$ , чел
1	25 500	3	3	50	27	12
2	25 600	4	2	30	29	5
3	27 900	5	3	35	36	11
4	25 500	2	3	50	58	8
5	25 500	5	2	20	42	10
6	25 600	6	4	20	43	14
7	27 900	4	1	30	45	15
8	25 500	5	2	50	38	13
9	25 500	1	3	10	35	7
10	25 600	6	3	20	50	9
11	27 900	6	2	30	62	16
12	25 500	7	5	50	27	12
13	25 500	8	1	10	29	5
14	25 600	2	2	20	36	11
15	27 900	8	3	30	58	8

Таблица 5

Исходные данные для расчета ущерба при пожаре собственнику – физическому лицу от повреждения дома (квартиры, офиса)

Вариант	$C_{мат}^{ст}$ , руб/м <sup>2</sup>	$C_{мат}^{пот}$ , руб/м <sup>2</sup>	$C_{мат}^{пол}$ , руб/м <sup>2</sup>	$C_{раб}^{ст}$ , руб/м <sup>2</sup>	$C_{раб}^{пот}$ , руб/м <sup>2</sup>	$C_{раб}^{пол}$ , руб/м <sup>2</sup>	$S_{рем}^{ст}$ , м <sup>2</sup>	$S_{рем}^{пот}$ , м <sup>2</sup>	$S_{рем}^{пол}$ , м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15000	10000	5000	1000	300	2300	80	100	100
2	17000	6000	12000	1500	600	3600	68	60	60
3	22000	10000	13000	1200	250	4250	84	100	100
4	16000	5000	10000	1300	360	5360	70	50	50
5	9000	8000	25000	1400	710	3710	90	80	80
6	12000	7000	11000	1100	840	3840	70	70	70

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	27000	6000	9000	2000	910	7910	420	600	600
8	30000	3000	16000	1200	670	9670	240	300	300
9	23000	12000	18000	2100	520	8520	86	120	120
10	14000	9000	19000	1000	800	7800	96	90	90
11	16000	10000	17000	1900	820	6820	88	100	100
12	15000	2000	14000	3000	970	7970	180	200	200
13	17000	10000	5000	1000	1050	7050	89	100	100
14	22000	5000	12000	1500	2000	2880	60	50	50
15	16000	8000	13000	1200	300	8300	88	80	80

Таблица 6

Исходные данные для расчета ущерба при пожаре от уничтожения здания собственника – физического лица

Вариант	Объем дома (квартиры), уничтоженного пожаром, м <sup>3</sup>	Стоимость 1 м <sup>3</sup> дома данного типа, млн руб.	Примечание
1	300	5	
2	180	7	
3	320	8	
4	450	6	
5	240	9	
6	210	8	
7	180	7	
8	900	6	
9	360	14	
10	270	9	
11	300	12	
12	600	9	
13	150	8	
14	240	24	
15	210	22	

Таблица 7

Исходные данные для расчета ущерба при пожаре от уничтожения имущества собственника – физического лица

Вариант	Стоимость бытовой техники С <sub>1</sub> , млн руб.	Стоимость мебели С <sub>2</sub> , млн руб.	Стоимость одежды С <sub>3</sub> , млн руб.	Стоимость проч. имущества С <sub>общ.</sub> , млн руб.	Стоимость индивидуального имущества С <sub>инд.</sub> , млн руб.	Количество прописанных жильцов, К
1	2,5	7,7	7,4	3,2	0,3	3
2	3,2	5,9	6,5	2,25	0,4	4
3	2,25	9	4,6	1,6	0,2	5
4	1,6	7,4	8,2	1,7	0,1	4
5	1,7	6,5	15	2,0	0,6	6
6	2,0	4,6	4,0	1,8	0,7	3
7	1,8	8,2	4,8	2,2	0,5	5
8	2,2	15	11	2,7	0,3	4
9	2,7	4,0	13	1,9	0,4	5
10	1,9	4,8	7	2,9	0,2	6
11	2,9	11	10	3,4	0,1	7
12	3,4	13	6	2,5	0,6	3
13	2,5	7	10	4,6	0,7	4
14	4,6	10	11	2,2	0,5	5
15	2,2	6	12	1,95	0,3	4

Таблица 8

Исходные данные для расчета ущерба государству от пожара

Вариант	Для расчета расходов на пожарных и спасателей			Для расчета ущерба от гибели людей					
	З <sub>согр.</sub> , руб./чел.	N, чел	Q, шт.	ВП, руб./чел.	T <sub>1</sub> , чел.	T <sub>2</sub> , чел.	T <sub>3</sub> , чел.	T <sub>пенс.</sub> , лет	n, чел.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	500 000	20 000	15 000	7 620	50 лет 2 чел	40 лет 10 чел	–	55	12
2	600 000	20 000	13 000	7 630	45 лет 3 чел	50 лет 1 чел	55 лет, 1 чел	55	5

Окончание табл. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	900 000	21 000	14 000	7 640	45 лет, 5 чел	50 лет, 5 чел	55 лет, 1 чел	60	11
4	800 000	23 000	14 500	7 700	50 лет, 2 чел	40 лет, 4 чел	50 лет, 2 чел	60	8
5	780 000	24 000	13 500	7 500	45 лет, 5 чел	50 лет, 4 чел	55 лет, 1 чел	55	10
6	890 000	21 000	15 000	7 800	50 лет, 2 чел	40 лет, 12 чел	–	60	14
7	700 000	25 000	14 560	7 680	50 лет, 1 чел	40 лет, 2 чел	55 лет, 12 чел	60	15
8	900 000	25 500	15 000	7 500	50 лет, 2 чел	40 лет, 10 чел	32 го- да, 1	55	13
9	690 000	30 000	13 000	8 000	44 лет, 5 чел	51 год, 1 чел	35 лет, 1 чел	55	7
10	788 800	27 000	14 000	8 050	43 лет, 5 чел	50 лет, 3 чел	35 лет, 1 чел	55	9
11	599 900	28 000	14 500	7 620	45 лет, 5 чел	52 года, 5 чел	55 лет, 1 чел	55	16
12	500 000	25 600	13 500	7 630	48 лет, 5 чел	50 лет, 5 чел	55 лет, 1 чел	60	12
13	600 000	20 000	15 000	7 640	46 лет, 5 чел	25 лет, 5 чел	56 лет, 1 чел	60	5
14	900 000	20 000	14 560	7 700	45 лет, 5 чел	20 лет, 5 чел	55 лет, 1 чел	55	11
15	800 000	21 000	15 000	7 500	32 лет, 5 чел	42 лет, 2 чел	55 лет, 1 чел	60	8

Таблица 9

Исходные данные для расчета ущерба государству от пожара

Вариант	Для расчета ущерба от травмирования людей			Для расчета ущерба от недополучения налогов		
	ВП* руб/чел	T <sub>тp</sub>	n	C <sub>нал</sub> , руб	t, дней	D, дней
1	2	3	4	5	6	7
1	21	30	20	500 000	30	20
2	21	15	36	2 000 000	30	30
3	21	18	16	4 000 000	30	20
4	21,3	25	15	50 000 000	90	60

Окончание табл. 9

1	2	3	4	5	6	7
5	22	30	12	34 000 000	60	50
6	24	37	41	70 000 000	90	40
7	20	28	22	85 000 000	100	50
8	22	27	12	400 000	30	10
9	22	30	26	7 000 000	30	90
10	23	60	13	5 000 000	30	16
11	20	18	42	5 000 000	30	20
12	20	28	11	2 000 000	30	32
13	20	32	14	4 000 000	30	20
14	21	20	43	50 000 000	90	61
15	21	35	56	34 000 000	60	30

Таблица 10

Результаты расчетов экологического ущерба

Вариант	Ущерб от загрязнения атмосферы, млн руб.	Ущерб от загрязнения водного, бассейна, млн руб.	Ущерб от загрязнения почвы, млн руб.
1	66	–	1
2	17	–	0,5
3	12	2	–
4	14	–	–
5	22	3	2
6	18	–	1,5
7	19	7	1
8	26	4	3
9	33	–	1
10	34	2	–
11	17	4	4
12	21	–	6
13	13	2	2
14	16	–	4
15	13	3	–



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица

### ОТЧЕТ

о выполнении расчетной работы по теме

«Оценка экономического ущерба от пожаров»

студента \_\_\_\_\_ учебной группы \_\_\_\_\_. Вариант \_\_\_\_\_

Фамилия, инициалы

Практическая работа 8

### УПРАВЛЕНИЕ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ. ВЫРАБОТКА И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ НА ЭВАКУАЦИЮ

**Цель работы:** Приобрести практические навыки выработать и принимать решения об эвакуации в чрезвычайных ситуациях, находясь в роли руководителя объекта АПК.

#### Задание и порядок выполнения работы:

1. Прочитать «Общие положения».
2. Ознакомиться с методикой выполнения работы.
3. Выбрать свой вариант задания по таблице вариантов (табл.7).

Номер варианта указывает преподаватель.

4. Выписать из таблицы исходные данные.
5. Переписать форму отчета на отдельные листы.
6. Приступить к решению частных задач по ниже приведенной методике. Разрешается проявлять творческий подход при принятии решения.

7. Оформить отчет, написать выписку из решения (приложение 1), заполнив ее своими расчетами и защитить у преподавателя.

**Материально-техническое обеспечение:** микрокалькуляторы, видеосюжеты, плакаты.

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Одним из основных мероприятий защиты населения в чрезвычайных ситуациях, проводимых органами власти и руководителями объектов, является эвакуация людей в безопасные районы. Это наиболее надежный способ сохранить жизнь и здоровье людей. Эвакуацию проводят, если имеется угроза химического заражения воздуха в результате аварии на химически опасном объекте, если имеется угроза катастрофического затопления, если есть угроза задымления от лесного пожара и т. д. Эвакуация возможна только

Расчетная операция	Результат
Ущерб по основным средствам предприятия	
Ущерб по оборотным средствам предприятия	
Прямой ущерб от пожара предприятию	
Затраты на ликвидацию пожара	
Упущенная выгода в результате простоя предприятия	
Затраты на возмещение вреда, причиненного ущерба	
Косвенный ущерб предприятию от пожара	
Ущерб от повреждения здания	
Ущерб от уничтожения здания	
Ущерб от повреждения (уничтожения) имущества	
Ущерб физическому лицу от пожара	
Расходы государства на обеспечение функционирования пожарных и спасателей	
Ущерб государству от гибели людей; от травмирования людей	
Ущерб государству от выбытия травмированных и погибших людей	
Ущерб от загрязнения атмосферы; – от загрязнения водного бассейна; – от загрязнения почвы	
Экологический ущерб от пожара	
Ущерб от недополучения налогов в результате простоя предприятия	
Общий ущерб государству от пожара	
Общий ущерб государству, юридическому и физическому лицу	

в том случае, если имеется достаточное время для ее организации и проведения. Сохранить время на организацию эвакуации можно, если на основе прогнозирования предварительно принять решение на эвакуацию. На объекте, для предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуации (ЧС) проводится комплекс мероприятий по планированию мероприятий защиты от всех чрезвычайных ситуаций. Планирование эвакуации – одно из них.

Ликвидацию чрезвычайной ситуации, защиту людей и объектов осуществляют силами и средствами предприятий, учреждений и организаций независимо от их организационно-правовой формы. При необходимости, для ликвидации ЧС привлекаются силы и средства Министерства по чрезвычайным ситуациям. Руководство мероприятиями осуществляется соответствующими комиссиями по чрезвычайным ситуациям (КЧС).

Основным рабочим документом для КЧС на период ликвидации последствий ЧС мирного времени является «План основных мероприятий при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций». В нем должна содержаться подробная характеристика объекта, прогнозируемая оценка ситуации при различных видах ЧС, перечень выполняемых мероприятий и последовательность действий всех служб и подразделений формирований гражданской обороны (ГО) объекта в условиях ЧС. К Плану могут быть выполнены следующие приложения и дополнения:

- календарный план основных мероприятий объекта АПК при угрозе и возникновении производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- решение руководителя объекта на ликвидацию чрезвычайных ситуаций (в том числе и на эвакуацию);
- расчет сил и средств объекта АПК привлекаемых для выполнения мероприятий при угрозе и возникновении производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- организация управления, оповещения и связи объекта АПК при угрозе и возникновении производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- инструкции по безаварийной остановке отдельных видов производств;
- схема расположения пожарных гидрантов, пожарных кранов, средств пожаротушения;
- ведомость обеспечения средствами индивидуальной защиты (СИЗ) работников объекта с указанием мест их складирования и хранения, ответственных лиц;

- перечень гражданских формирований и служб ГО объекта;
- список аварийно-технических служб района;
- перечень организаций района по оказанию экстренной медицинской помощи;
- формализованный бланк расчета ущерба при ЧС;
- режим радиационной защиты.

Все вышеперечисленные документы разрабатываются на основе решения руководителя объекта. Выработка и принятие решения на предупреждение и ликвидацию ЧС основа управления в ЧС. От правильного и своевременного принятого решения зависят жизнь и здоровье людей, сохранение материальных ценностей.

Выработка и принятие решений является основной частью общей схемы управления, которая обычно включает:

- 1) сбор информации об обстановке;
- 2) выработку и принятие решений;
- 3) оповещение людей и приведение гражданских формирований ГО в готовность;
- 4) постановку задач подчиненным;
- 5) взаимодействие с другими объектами и доклады вышестоящему руководству;
- 6) всестороннее обеспечение проводимых мероприятий.

Выработка и принятие решения включает:

- уяснение стоящей задачи;
- расчет времени на все мероприятия;
- предварительные распоряжения подчиненным (при необходимости);
- оценку обстановки;
- принятие решения.

Решение обычно включает:

- замысел действий (в каких случаях выполнять все мероприятия и в каких только частично, в какой последовательности выполнять работы, где сосредоточить основные усилия, как распределить силы, какую помощь просить у вышестоящего руководства и др.);
- какие задачи поставить подчиненным;
- время начала и окончания работ;
- дополнительные мероприятия, которые необходимо выполнить, чтобы успешно решить задачу.

Настоящая практическая работа направлена на получение студентами практических навыков выработки и принятия решения на эвакуацию.

## Исходная обстановка и постановка задачи

Каждый студент выступает в роли директора агропромышленного предприятия, которое расположено в поселке Богатырь и работает в одну смену. Во вне рабочее время на предприятии находится и выполняет различные подготовительные работы дежурная смена. На удалении 700 м севернее поселка расположен жилой массив, в котором живут семьи рабочих и служащих предприятия. Их дети посещают детский сад, и учатся в школе. Решением Райисполкома директору АПК поручено организовать защиту этих людей в случае чрезвычайных ситуаций. На территории АПК имеются убежища на всю штатную численность. Обеспеченность индивидуальными средствами защиты рабочих и служащих составляет 100 %. В жилой зоне убежищ нет, а противогАЗами взрослое население обеспечено только частично (см. примечание в конце табл. 7).

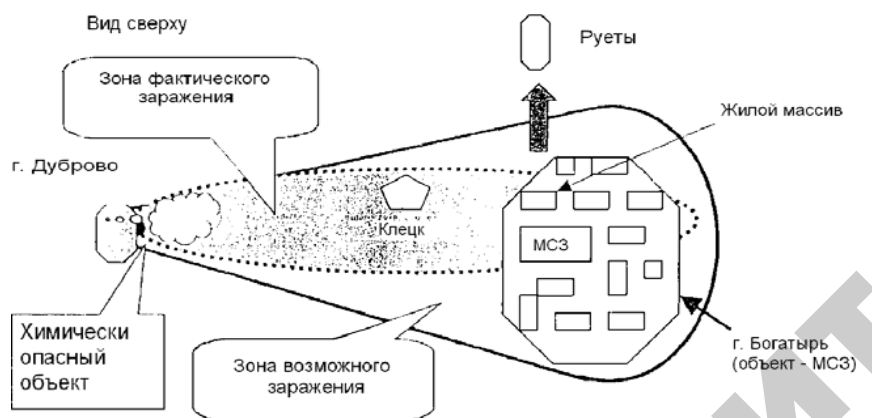


Рис. 1 Зона заражения опасным химическим веществом

На расстоянии 16 км в г. Дуброво находится химически опасный объект, использующий хлор (рис. 1). В случае аварии на объекте и направлении ветра в сторону АПК, он попадает в зону возможного заражения. На практическом занятии по прогнозированию и оценке химической обстановки были рассчитаны глубина распространения зараженного воздуха, площади зон возможного и фактического заражения, а также время подхода зараженного воздуха к жилкому массиву и предприятию. Эти данные используются и для решения задач эвакуации.

Время подхода зараженного воздуха к жилкому массиву зависит от скорости ветра и расстояния до источника заражения. В плане мероприятий указано время, необходимое для своевременной эвакуации (табл. 7). В этой же таблице указаны время начала аварии (условное название время «Ч») и время подхода зараженного воздуха к предприятию АПК.

В зависимости от располагаемого времени на эвакуацию может быть принято одно из следующих решений:

- провести полную эвакуацию рабочих, служащих, находящихся на предприятии и членов их семей (за исключением дежурной смены и формирований гражданской обороны);
- провести частичную эвакуацию только детей школы и детских садов вместе с учителями и воспитателями в дневное время на безопасное расстояние или в убежища на территории предприятия;
- провести частичную эвакуацию только жителей поселка в ночное время;
- эвакуационные мероприятия не проводить, но принять все необходимые меры защиты.

Можно принимать любое решение по эвакуации, главное условие – оно должно быть обоснованным. Принятие нестандартных оптимальных решений поощряется.

При невозможности эвакуации можно принять меры защиты, в частности: использовать защитные сооружения, герметизацию помещений, тканевые повязки, смоченные в 5 % водном растворе питьевой соды, создание избыточного давления в помещениях путем включения газовых плит, электронагревательных приборов; жители первых этажей зданий должны подняться на более высокие, так как хлор тяжелее воздуха и др.

Примечания:

1. Эвакуацию детей из школы и детских садов при частичной эвакуации проводить только в дневное время (8.00–17.00). Необходимо помнить, что смертельная доза у детей значительно меньше, чем у взрослых.
2. В ночное время проводить, эвакуацию (при наличии времени) только семей работников, проживающих компактно.
3. Рабочие дежурной смены и формирования гражданской обороны эвакуации не подлежат.
4. Для решения задач эвакуации и проведения защитных мероприятий обычно привлекаются формирования гражданской обороны в полном составе или частично.

Динамика событий:

1. Оперативное время «Ч». Произошла авария на химически опасном объекте г. Дуброво.

2. Оперативное время «Ч+5 мин». В поселке Богатырь объявлен сигнал «Внимание Всем!» (гудки сирен, сообщения по радио и телевидению, телефонные звонки). По радио и телевидению передана следующая информация: «На химически опасном объекте в г. Дуброво произошла авария с выбросом хлора. Облако хлора распространяется в сторону предприятия и жилого поселка. Примерное время подхода облака равно «Т» (табл. 7). Ориентировочное время заражения воздуха в поселке 3 суток. Всем неработающим в данный момент жителям находиться дома. Гражданам, находящимся в местах работы или учебы действовать по указаниям администрации. Следите за сообщениями радио и телевидения!»

3. Оперативное время «Ч+7 мин». Диспетчер по системе оповещения докладывает о получении сигнала «Внимание Всем!» директору предприятия и другим должностным лицам в соответствии со схемой оповещения о чрезвычайных ситуациях.

4. Оперативное время «Ч+15 мин». Директор предприятия принял решение на эвакуацию по одному из вариантов.

5. Оперативное время «Ч+15 мин». Председатель комиссии по чрезвычайным ситуациям предприятия АПК уточняет заблаговременно проведенные расчеты на мероприятия по эвакуации. Руководит работой комиссии по чрезвычайным ситуациям.

6. Оперативное время «Ч+Т». Директор предприятия докладывает в райисполком и в отраслевое министерство об окончании эвакуации и готовности к действиям в условиях химического заражения.

#### **Выписка из Плана основных мероприятий при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций**

В рабочее время:

1. Разведывательной группе в «Ч+35 мин» выехать на разведку в район н. п. Клецк и поселок Богатырь для оценки химической обстановки.

2. Посты химического наблюдения выставить на территории предприятия АПК и в жилом массиве в «Ч+20 мин».

3. Группе общественного порядка приступить к усилению охраны территории предприятия и жилой зоны в «Ч+20 мин».

4. Группе выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ) приступить к выдаче противогазов в «Ч+20 мин».

5. Санитарной дружке быть готовой к оказанию первой медицинской помощи на территории предприятия АПК и в жилой зоне в «Ч+40 мин».

6. Звену (группе) связи обеспечить постоянную связь со всеми абонентами.

7. Группе эвакуации быть готовой к выполнению мероприятий к «Ч+30 мин».

8. Спасательной команде (группе) быть готовым к спасательным работам к «Ч+50 мин».

Во внерабочее время привлекаются для выполнения мероприятий по эвакуации выше перечисленные группы только частично. Для этого привлекаются рабочие и служащие, проживающие в жилой зоне и вблизи территории предприятия.

#### **Методические указания**

Расчет вероятного числа людей, попадающих в зону заражения

Определяют среднюю плотность заселения  $P$ , используя следующее соотношение:

$$P = \frac{N}{S}, \quad (1)$$

где  $N$  – число жителей района загрязнения, тыс. чел. (табл. 7);

$S$  – площадь района поражения, км<sup>2</sup> (определяется по карте, представлена в табл. 7).

Определяют площадь заражения данного района  $S_3$  по карте (табл. 7).

Определяют вероятное число пострадавших  $N_n$ , тыс. чел.:

$$N_n = S_3 \cdot P. \quad (2)$$

Эта информация необходима директору предприятия для оценки степени опасности заражения воздуха хлором территории и жилой зоны.

#### **Расчет структуры потерь людей в очаге поражения химически опасными веществами (ХОВ)**

Ориентировочно структура потерь людей в очаге поражения ХОВ выглядит следующим образом: пораженных в легкой степени – 25 %, в средней и тяжелой степени (с выходом из строя

не менее чем на 2–3 недели и нуждающихся в госпитализации) – 40 %, со смертельным исходом – 35 %. Общее число пораженных зависит от степени защищенности населения. Так, потери людей, находящихся на открытой местности в зоне заражения без средств индивидуальной защиты (СИЗ) могут составить 90–100 % общего числа людей, находящихся в этой зоне.

Примерная зависимость степени поражения людей от обеспеченности противогазами приведена в табл. 1.

Таблица 1

Потери людей от необеспеченности противогазами

% обеспеченности противогазами	100	90	60	40	20	0
% потерь людей	10	18	40	58	75	90

При размещении людей в простейших укрытиях и зданиях потери будут в 2 раза меньше.

Пример. Вероятное число людей, попавших в зону заражения, 9 000 (это рабочие, служащие и их семьи, проживающие в жилом массиве). Обеспеченность населения противогазами 40 %, люди приняли сигнал оповещения и находятся в зданиях.

Определить возможные потери людей, находящихся на открытой местности:

$$\frac{9000}{100} \cdot 58 = 5220;$$

Определить возможные потери людей, находящихся в зданиях:

$$\frac{5220}{2} = 2610 \text{ чел.}$$

Определить структуру потерь людей в очаге поражения:

– поражения легкой степени:

$$\frac{2610}{100} \cdot 25 = 653;$$

– поражения средней и тяжелой степени:

$$\frac{2610}{100} \cdot 40 = 1044;$$

– со смертельным исходом:

$$\frac{2610}{100} \cdot 35 = 914.$$

### Определение вида эвакуации

Эвакуация рабочих, служащих и их семей может быть проведена в чистую зону (в населенный пункт Реуты, который расположен севернее в 10 км от жилой зоны) или из жилого массива на территорию предприятия для укрытия в убежища.

Вид эвакуации зависит от фактора внезапности наступления ЧС. Располагаемое время на эвакуацию  $T$  находят по формуле:

$$T = T_{\Pi} - T_{\text{чс}} \quad (3)$$

где  $T_{\text{чс}}$  – время наступления ЧС (астрономическое);

$T_{\Pi}$  – время подхода зараженного воздуха к предприятию (астрономическое).

Сравнивая  $T$  с временем  $T_{\text{эвак}}$ , необходимым для организации и проведения эвакуации (полной или частичной) принимают решение о виде эвакуации ( $T_{\text{эвак}}$  в табл. 7).

Пример. Авария на водозаборной станции произошла в 8 ч 20 мин. В атмосферу выброшено большое количество хлора. Расчетное время подхода облака хлора к объекту 8 ч 55 мин.

Тогда  $T = 8 \text{ ч } 55 \text{ мин} - 8 \text{ ч } 20 \text{ мин} = 35 \text{ минут}$ .

$T_{\text{эвак}}$  рассчитывают заранее и записывают в План-график проведения эвако мероприятий для полной и частичной эвакуации. Допустим, время на полную эвакуацию равно 3 ч. Это означает, что полную эвакуацию провести нельзя. Если время на частичную эвакуацию составляет, например 2 часа, то ее также провести нельзя. Тогда принимается решение эвакуацию не проводить, а принять другие меры защиты.

### Принятие решения по выбору количества и видов невоенизированных формирований для ликвидации ЧС

На объектах для решения задач гражданской обороны и ликвидации чрезвычайных ситуаций мирного времени создаются из числа рабочих и служащих предприятия формирования гражданской обороны. Эти формирования должны решать весь комплекс задач по ликвидации чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть

на территории предприятия АПК и прилегающей территории. Формирования должны принимать участие, в том числе, и в решении задач эвакуации в чрезвычайных ситуациях.

Существуют примерные нормы видов и количества формирований, которые может иметь предприятие. Численность личного состава формирований определяют, используя табл. 1, имея в виду, что количество людей в формированиях не должно превышать 10 % от штатной численности рабочих и служащих. Окончательное решение о видах и количестве формирований на предприятии принимает отраслевое министерство по согласованию с Министерством по чрезвычайным ситуациям.

Администрация предприятия АПК заинтересована в том, чтобы были только те формирования, которые действительно необходимы для них. Должны быть учтены возможности оснащения этих формирований необходимой техникой и имуществом.

Как правило, формирования гражданской обороны эвакуации в чрезвычайных ситуациях, не подлежат. При необходимости, они могут временно находиться в убежищах и других защитных сооружениях. По решению органов власти района и поселка они могут привлекаться и для выполнения других мероприятий в случае чрезвычайных ситуаций на территории района.

Примечание. Студент на основе анализа табл. 1 должен принять решение по выбору формирований. Общее количество людей желательно распределить равномерно.

Таблица 1

Расчет сил и средств объекта, привлекаемых для выполнения мероприятий при угрозе и возникновении ЧС

Наименование формирования	Численность формирования, чел	При численности рабочих и служащих в организации, тыс. чел				
		Более 5	3-5	1-3	0,3-1	Менее 0,3
1	2	3	4	5	6	7
Спасательная команда	103	1-3	1-2	1	-	-
Спасательная группа	34	-	-	-	1	1
Пост радиационного и химического наблюдения	3	1	1	1	1	1

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Разведывательная группа	16	1-2	1-2	1-2	1-2	-
Звено связи	7	-	-	-	1	1
Группа связи	15	1-2	1-2	1-2	-	-
Санитарная дружина	23	1	1	1	1	1
Эвакогруппа	12	1	1	1	1	1
Группа охраны общественного порядка	16	1-2	1-2	1	1	1
Санитарно-обмывочный пункт	20	2-3	1-2	1	1	-
Отделение пожаротушения	6	-	-	-	1	1
Команда пожаротушения	25	2-3	1-2	1-2	-	-

### Расчет числа рабочих, служащих и членов их семей, подлежащих эвакуации

Расчет производят, исходя из штатной численности предприятия, наибольшей работающей смены, количества людей, которые эвакуации не подлежат. Расчет производят в зависимости от принятого решения. Пример расчета показан в табл. 2. При принятии решений должны соблюдаться приоритеты: в первую очередь должны быть эвакуированы в рабочее время дети, затем семьи рабочих и служащих вместе с детьми, проживающие в жилой зоне, затем рабочие и служащие наибольшей работающей смены и служащие управления. При расчетах учитывать, что в рабочее время две дежурные смены отдыхают, и они эвакуации силами предприятия не подлежат.

Внимание! Во всех вариантах принято, что из числа служащих Управления предприятием круглосуточно работает 20 человек. Они также подлежат эвакуации.

Если чрезвычайная ситуация произошла во внерабочее время, то табл. 2 не составляется, а эвакуации подлежат только рабочие и служащие со своими семьями, проживающие на территории жилого массива.

Таблица 2

Расчет числа рабочих и служащих эвакуации в рабочее время

Подразделение	Численность, чел				Учет отдыхающих дежурной смены	Учет отпусков и командировок	Подлежащие эвакуации, чел
	Наибольшей рабочей смены	Формирований гражданской обороны (из работающей смены)	Дежурной смены (из работающей смены)	Всего			
Управление	180 (дневное время)	-	20	20	$2 \times 20 = 40$	10	110
УЧ 2	400	40	15	55	$2 \times 15 = 30$	5	255
УЧ 3	500	50	20	70	$2 \times 20 = 40$	10	380
УЧ 4	600	50	20	70	$2 \times 20 = 40$	10	480
Итого	1680	140	75	215	150	35	1225

#### Расчет необходимого количества продуктов питания для пострадавшего в ЧС населения

Определяют необходимое количество продуктов питания для эвакуированных и спасателей, разбирающих завалы при ведении спасательных работ на время, указанное в таблице вариантов.

В табл. 3–4 приведены нормы обеспечения продуктами питания населения, пострадавшего в ЧС, и спасателей, рабочих, разбирающих завалы при ведении спасательных работ, а также врачей.

Нормы, приведенные в табл. 3, необходимо умножить на число пострадавших (эвакуированных), а в табл. 4 – на число людей в спасательных группах.

Таблица 3

Нормы обеспечения продуктами питания населения, пострадавшего в ЧС, г/чел в сутки

Продукт	Количество, г
Хлеб из смеси ржаной, обдирной и пшеничной муки 1-го сорта	250
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	250
Мука пшеничная 2-го сорта	15
Крупа разная	60
Макаронные изделия	20
Молоко и молочные продукты	200
Мясо и мясопродукты	60
Рыба и рыбопродукты	25
Жиры	30
Сахар	40
Картофель	300
Овощи	120
Соль	20
Чай	1

Таблица 4

Нормы обеспечения продуктами питания спасателей, рабочих, разбирающих завалы при ведении спасательных работ, врачей, г/чел в сутки

Продукт	Количество, г
Хлеб из смеси ржаной, обдирной и пшеничной муки 1-го сорта	600
Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта	400
Мука пшеничная 2-го сорта	30
Крупа разная	100
Макаронные изделия	20
Молоко и молочные продукты	500
Мясо и мясопродукты	100
Рыба и рыбопродукты	60
Жиры	50
Сахар	70
Картофель	500

Окончание табл. 4

Продукт	Количество, г
Овощи	180
Соль	30
Чай	2

**Пример.** Эвакуировано 2 500 человек. Рассчитать количество белого хлеба из пшеничной муки 1-го сорта, необходимого для организации питания эвакуированных в течение 3-х суток.

**Решение.** Из табл. 3 находим норму обеспечения белым хлебом одного человека в сутки. Она равна 250 г. Умножаем найденную норму на число эвакуированных:

$$2500 \text{ чел} \cdot 250 \text{ г/чел} = 625 \text{ кг.}$$

Умножаем полученный результат на число суток:

$$625 \cdot 3 = 1875 \text{ кг.}$$

### Расчет потребного количества пунктов временного размещения (ПВР) и обеспечения населения коммунально-бытовыми услугами

Расчет ведут, исходя из числа эвакуированных, норм обеспечения населения жильем и коммунально-бытовыми услугами (табл. 5).

Таблица 5

Нормы обеспечения населения жильем и коммунально-бытовыми услугами

Виды обеспечения	Единицы измерения	Количество
Размещение в общественных зданиях и временном жилье	м <sup>2</sup> /чел.	2,5–3
Умывальниками	чел. на 1 умывальник	10–15
Туалетами	чел. на 1 унитаз	30–40

**Пример.** Для размещения 3 500 эвакуированных необходимо:

$$3500 \cdot 2,5 = 8750 \text{ м}^2 \text{ жилой площади;}$$

$$3500/15=233 \text{ крана для умывания и т. д.}$$

### Расчет необходимого количества транспорта для эвакуации рабочих, служащих и членов их семей

Расчет транспорта, необходимого для эвакуации рабочих, служащих, членов их семей, производить отдельно для рабочих предприятия и для служащих.

Считать, что недостающее количество транспорта необходимого для эвакуации будет выделено транспортными предприятиями района. Количество автотранспорта определяют, руководствуясь табл. 6.

Для расчета числа автомобилей, необходимых для перевозки учитывают массу перевозимых грузов и наличие объемных грузов.

Считать, что грузоподъемность каждого грузового автотранспорта составляет 3–5 т.

Примечание. Вышеприведенные расчеты проводятся заблаговременно, до возникновения чрезвычайной ситуации они ежегодно уточняются.

Таблица 6

Нормы максимальной нагрузки по маркам автомобилей для расчета необходимого количества автомобильного транспорта приведены ниже

Марка автомобиля	ПАЗ	ЛиАЗ	КамАЗ	Урал	КрАЗ	Икарус
Число пассажиров, чел	25	60	35	35	50	46

Таблица 7

Варианты заданий

Вариант	Площадь района, определенная по карте, км <sup>2</sup>	Площадь заражения, определенная по карте, км <sup>2</sup>	Число жителей района тыс. чел	Время начала аварии, T <sub>вс</sub> , ч, мин.	Расчетное время подхода облака, T <sub>п</sub> , ч, мин.	Расчетное время на полную эвакуацию, T <sub>эв</sub> , ч, мин.	Расчетное время на эвакуацию только членов семей, T <sub>эв</sub> , ч, мин.	Расчетное время на эвакуацию только детей T <sub>д</sub> , ч.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	8	1,5	15	9.40	11.00	3.00	2.00	1.00
2	12	1	25	12.35	15.35	3.00	2.10	1.00



Окончание табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	7,5	0,5	17	16.20	18.25	3.00	2.00	1.00
4	14	5	18	19.00	20.20	3.10	2.10	1.00
5	9	2,1	18	14.00	16.00	3.00	2.10	1.10
6	17	4,2	47	15.00	18.10	3.00	2.10	1.00
7	4	0,8	12	20.00	22.25	3.00	2.10	1.00
8	5	0,4	15	10.30	12.57	3.00	2.10	1.00
9	2	0,5	60	13.45	16.30	3.00	2.10	1.00
10	0,9	2	56	2.30	4.40	3.00	2.10	1.00
11	6	2	24	5.00	7.15	3.10	2.10	1.10
12	5	1	18	11.34	14.54	3.10	2.10	1.00
13	7	2	23	14.00	16.20	3.00	2.10	1.00
14	2,5	0,5	26	21.05	24.00	3.00	2.10	1.00
15	14	6	31	0.45	2.55	3.00	2.10	1.00

Таблица 8

Вариант	Штатная численность, чел			Наибольшая работающая смена, чел			Дежурная смена (17.00–24.00 и 24.00–8.00)			Численность семей в жилом массиве (дети в школах и садах), чел	
	Управление	№ участка АПК			№ участка			№ участка			
		1	2	3	1	2	3	1	2		3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	120	630	170	480	550	100	400	15	15	20	1200(200)
2	130	420	510	590	350	480	530	16	18	12	1440(150)
3	110	400	500	710	320	450	670	20	15	12	1000(220)
4	100	680	460	800	600	400	710	20	15	20	1600(220)
5	95	870	740	1030	800	680	970	18	16	18	980(180)
6	130	510	630	700	460	570	650	16	16	12	800(100)
7	150	580	750	910	525	680	860	13	18	12	900(200)
8	140	730	730	830	660	660	770	20	19	14	800(150)
9	110	590	690	585	525	620	535	18	20	12	600(120)
10	97	690	690	780	630	630	730	17	17	13	500(120)

Окончание табл. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	90	820	760	930	780	700	870	15	16	15	350(100)
12	130	820	750	920	780	680	840	16	13	16	500(100)
13	135	590	1030	1050	530	850	980	17	14	17	600(120)
14	140	150	890	1030	100	845	980	18	11	12	600(130)
15	124	690	890	1000	650	845	930	20	13	20	500(100)

Примечание. Обеспеченность населения противогАЗами для вариантов: 1 – 10–20 %; 11 – 20–40 %; 21 – 30–60 %.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дорожка, С. В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. Часть 2. / С. В. Дорожка, В. Т. Пустовит, Г. И. Морзак, В. Ф. Мурашко. – Минск : Технопринт, 2002. – 274 с.

2. Емельянов, В. М. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие / В. М. Емельянов, В. П. Каханов, П. А. Некрасов. – Москва : Академический проект, 2003. – 395 с.

**ВЫПИСКА ИЗ РЕШЕНИЯ  
НАЧАЛЬНИКА ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ ОБЪЕКТА  
О ЗАЩИТЕ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ И НАСЕЛЕНИЯ  
ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ЗАРАЖЕНИИ**  
(примерная форма)

Территория предприятия АПК и прилегающий жилой массив могут попасть в зону химического заражения в результате аварии на химически опасном объекте (ХОО) в г. Дуброво, где в производстве используется хлор.

1. Предприятие может обеспечить противогазами население жилого массива на \_\_\_\_\_% и 100 % рабочих и служащих.

В этом случае возможные потери людей жилого массива, находящихся на открытой местности могут составить \_\_\_\_\_ человек. Возможные потери рабочих и служащих, находящихся на открытой местности могут составить \_\_\_\_\_ человек.

Возможные потери людей, находящихся в жилых домах составят \_\_\_\_\_ человек. Возможные потери рабочих и служащих в производственных помещениях составят \_\_\_\_\_ человек.

В зоне заражения легкие потери населения могут составить \_\_\_\_\_ человек, легкие потери рабочих и служащих могут составить \_\_\_\_\_ человек.

Средние и тяжелые потери населения могут составить \_\_\_\_\_ человек, средние и тяжелые потери рабочих и служащих предприятия АПК могут составить \_\_\_\_\_ человек.

Потери населения со смертельным исходом могут составить \_\_\_\_\_ человек, потери со смертельным исходом рабочих и служащих предприятия могут составить \_\_\_\_\_ человек.

2. Расчетное время на подготовку и проведение эвакуации составляет:

- На полную эвакуацию рабочих, служащих и населения \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_;
- частичную эвакуацию только организованных детей (школы, детские сады) \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_;
- на эвакуацию только населения жилой зоны или наибольшей работающей смены \_\_\_\_\_.

**РЕШЕНИЕ:**

1. Если располагаемое время на эвакуацию позволяет выполнить все мероприятия по ее организации и проведению, то полную эвакуацию проводить. В противном случае проводить только частичную эва-

куацию. Эвакуацию не проводить только по моему личному дополнительному указанию. В последнем случае выполнить все мероприятия по защите, указанные в Календарном плане основных мероприятий по защите. Для организации и проведения мероприятий по эвакуации привлечь гражданские формирования: (перечислить с учетом количества работающих на предприятии АПК, используя табл. 2).

**ПРИКАЗ:**

1. Дежурному диспетчеру предприятия после получения сигнала «Внимание Всем!», в течение «Ч + 10 минут» продублировать оповещение руководящего состава, командиров гражданских формирований гражданской обороны (ГО), рабочих, служащих и население установленным порядком.

Примечание. Под «Ч» понимается астрономическое время начала аварии на химически опасном объекте (представлено в таблице вариантов) становится известным после поступления сигнала «Внимание Всем!».

2. Быть в готовности:
- разведывательной группе – к «Ч + 35 мин»;
  - посту химического наблюдения – к «Ч + 20 мин»;
  - звену (группе) связи – к «Ч + 25 мин»;
  - группе охраны общественного порядка (ООП) – к «Ч + 20 мин»;
  - эвакогруппе – к «Ч + 35 мин»;
  - санитарной дружине – к «Ч + 40 мин»;
  - группе выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ) – к «Ч + 30 мин»;
  - спасательной команде (группе) – к «Ч + 50 мин».

Всем приступить к выполнению мероприятий согласно Календарному плану и принятому решению на эвакуацию.

3. Быть готовым к эвакуации:
- рабочих и служащих \_\_\_\_\_ человек;
  - населения жилого массива \_\_\_\_\_ человек.
4. Подача транспорта:
- в жилой массив – к «Ч + 40 мин»;
  - к участкам предприятия – «Ч + 40 мин».
5. Время погрузки рабочих и служащих – «Ч + 40 мин» – «Ч + 1 ч 40 мин»; время погрузки населения – «Ч + 40 мин» – «Ч + 1 ч 30 мин».

6. Доклад Начальника гражданской обороны объекта (директора предприятия) вышестоящему руководству после прибытия эвакуированных к местам назначения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица

### ОТЧЕТ

«Управление в чрезвычайных ситуациях.

Выработка и принятие решения на эвакуацию»

студента \_\_\_\_\_ учебной группы \_\_\_\_\_. Вариант \_\_\_\_\_

Фамилия, инициалы

Определяемые параметры	Результат	Оценка
Плотность заселения		
Плотность заражения данного района		
Вероятное число пострадавших		
Возможные потери людей на открытой местности		
Возможные потери людей, находящихся в зданиях		
Количество пораженных: – легкой степени – средней и тяжелой степени – со смертельным исходом		
Время, имеющееся в запасе для организации эвакуационных мероприятий		
Число рабочих и служащих, подлежащих эвакуации		
Число членов семей жилой зоны, в том числе детей		
Перечислить выбранные вами формирования из табл. 2, исходя из количества работающих на предприятии по вашему варианту		
Количество продуктов питания, которое необходимо для эвакуированного населения, кг		
Количество продуктов питания для рабочих, спасателей, находящихся в очаге заражения, кг		
Количество грузовых автомобилей для подвоза продуктов		
Площадь для размещения эвакуированных, м <sup>2</sup>		
Количество кранов в умывальниках (на 15 человек 1 умывальник)		
Количество туалетов (на 30-40 человек 1 туалет)		
Количество автомобилей и автобусов, необходимых для перевозки людей и грузов		

Практическая работа № 9

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ОБЪЕКТЕ С ВЫБРОСОМ АММИАКА

**Цель работы:** закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки прогнозирования масштабов и последствий химического заражения территории при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах с выбросом аммиака (по упрощенной методике для принятия оперативных решений).

#### Задание и порядок выполнения работы:

1. Изучить материалы, изложенные в разделе «Общие положения». Использовать их при решении задач.
2. Переписать форму отчета на отдельный лист (таблица приложения).
3. Выбрать исходные данные своего варианта из табл. 12. Номер варианта указывает преподаватель.
4. Иметь конспект лекций или учебное пособие, рекомендованное преподавателем; использовать их при выполнении работы и заполнении отчета.
5. Приступить к выполнению работы, согласно ниже приведенной методике.

**Материально-техническое обеспечение:** калькулятор, мультимедиа проектор, видеоматериалы, методические материалы.

#### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В Республике Беларусь по количеству постоянно находящегося на объектах химически опасного вещества на первом месте является аммиак и превышает 40 тыс. т.

Ниже приводится методика оценки химической обстановки при аварии на объекте с выбросом аммиака. Она позволяет решать следующие задачи:

- рассчитывать глубину и площадь зоны возможного заражения;
- рассчитывать время подхода облака зараженного воздуха к производственным участкам, жилым кварталам и населенным пунктам;
- определять продолжительность действия источника заражения;
- производить ориентировочную оценку количества пораженных и их структуру среди производственного персонала объекта, на котором произошла авария, и населения, оказавшегося в очаге поражения.

Прогнозирование и оценка обстановки производится с использованием усредненных данных, приведенных в таблицах, и несложных математических формул, что упрощает проведение расчетов.

Глубина и площадь зоны возможного заражения при разрушении (повреждении) емкостей, находящихся под давлением, рассчитываются с учетом наложения полей концентраций опасного химического вещества (ХОВ), созданных первичными и вторичными облаками.

Оценка количества пораженных производится исходя из среднесуточного распределения людей по производственным, жилым и общественным зданиям, находящимся открыто на местности и в транспорте, а также с учетом обеспеченности средствами индивидуальной защиты (СИЗ) органов дыхания и использования коллективных средств защиты.

При заблаговременном прогнозировании масштабов заражения на случай производственных аварий в качестве исходных данных рекомендуется принимать:

- за величину выброса аммиака – его количество в одной максимальной емкости (технологической, складской, транспортной и т. п.);
- метеоусловия – инверсия, скорость приземного ветра – 1–2 м/с, температура окружающего воздуха – +20 °С.

При прогнозе масштабов по факту аварии используются реальные исходные данные. Внешняя граница зоны заражения рассчитывается по пороговой токсодозе, составляющей при ингаляционном воздействии аммиака на организм человека 15 мг/м<sup>3</sup>.

При прогнозировании принимаются следующие допущения:

- емкости, содержащие химические отравляющие вещества разрушаются полностью;
- толщина слоя, разлившегося свободно по подстилающей поверхности сжиженного аммиака, принимается равной 0,05 м по всей площади разлива;
- при проливе сжиженного аммиака из емкостей, имеющих самостоятельный поддон или обваловку, толщина слоя жидкости  $h$  принимается равной:

$$h = H - 0,2,$$

где  $H$  – высота поддона (обваловки), м.

Считается, что метеорологические условия не изменяются в течение 4 часов.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ

Студент должен последовательно решить поставленные ниже задачи. Исходные данные представлены в табл. 12. Задачи решаются с использованием, как табличных данных, так и с помощью аналитических расчетов по приведенным ниже формулам. Результаты решения предыдущих задач используются для решения последующих. Все результаты отражаются в отчете (приложение). При пользовании таблицами, если нет прямых данных, использовать способ определения данных интерполяцией или экстраполяцией.

Исходными данными для решения задач являются:

- способ хранения сжиженного аммиака в емкости;
- количество аммиака, перешедшего из резервуара в окружающую среду (с учетом допущений изложенных выше);
- характер и время разлива сжиженного аммиака на подстилающей поверхности (свободный, в поддон или в обваловку);
- метеорологические условия;
- данные об объектах и населенных пунктах.

### Принятые допущения:

1. Считать, что вектор скорости ветра всегда направлен в сторону объекта и населенных пунктов.
2. Считать, что сельский населенный пункт в зону заражения попадает полностью.
3. Население сельских населенных пунктов промышленными противогазами и убежищами не обеспечены.
4. В качестве объекта, который подвергается химическому заражению, можно считать и объект, на котором произошла авария.
5. Считать, что персонал объекта в рабочее время (8.00–17.00) об аварии оповещается своевременно, а население оповещается своевременно только с 1.00 до 6.00.
6. Люди, оказавшиеся на открытой местности, применить средства защиты не успевают.
7. О применении мер защиты при аварии на объекте принимает руководство объекта, что отражено в исходных данных (табл. 12).

8. В нерабочее время (17.00–8.00) на объекте находится только дежурная смена.

9. Персонал, оставшийся в рабочее время на рабочих местах в и имеющий противогазы, продолжает работу в противогазах.

**Задача 1.** Определить глубину зоны заражения первичным и вторичным облаком.

По исходным данным табл. 12 о состоянии погоды находят в табл. 1 степень вертикальной устойчивости воздуха.

Затем по табл. 9 или 10 в зависимости от характера разлива находят глубину заражения первичным и вторичным облаками. Результаты записывают в форму отчета (таблица приложения).

Таблица 1

Определение степени вертикальной устойчивости атмосферы по прогнозу погоды

Скорость ветра, м/с	Ночь		Утро		День		Вечер	
	Ясно, переменная облачность	Сплошная облачность	Ясно, переменная облачность	Сплошная облачность	Ясно, переменная облачность	Сплошная облачность	Ясно, переменная облачность	Сплошная облачность
< 2	ин	из	из (ин)	из	к(из)	из	ин	из
2–3,9	ин	из	из (ин)	из	из	из	из(ин)	из
> 4	из	из	из	из	из	из	из	из

Примечание. Обозначения: ин – инверсия; из – изотермия; к – конвекция; буквы в скобках – при снежном покрове. Под термином «утро» понимается период времени в течение 2 часов после восхода солнца; под термином «вечер» – в течение 2 часов после захода солнца. Скорость ветра и степень вертикальной устойчивости воздуха принимаются в расчетах на момент аварии.

**Задача 2.** Рассчитать общую площадь зоны заражения.

Определение общей площади зоны заражения первичным и вторичным облаком производится аналогично, как и для глубины зоны заражения – с помощью табл. 9 или 10.

**Задача 3.** Рассчитать часть площади зоны заражения, приходящейся на территорию агропромышленного предприятия.

Для определения площади заражения, приходящейся на территорию предприятия ( $S_{пр}$ ), рекомендуется пользоваться следующей формулой:

$$S_{пр} = \alpha \cdot S, \quad (1)$$

где  $S$  – общая (максимальная) площадь заражения, км<sup>2</sup>;  
 $\alpha$  – расчетный коэффициент (определяется по табл. 2).

$S_{пр}$  – определяется, как по первичному так и по вторичному облакам.

Таблица 2

Значения коэффициента  $\alpha$

$S_{пр}/S$	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	1
$\alpha$	0,015	0,05	0,15	0,25	0,5	1,0

**Задача 4.** Определить продолжительность поражающего действия аммиака.

Продолжительность действия аммиака, находящегося в первичном облаке, определяется временем прохождения облака через поражаемый объект. На небольших удалениях от места аварии оно составляет от нескольких десятков секунд до нескольких минут. На практике часто принимают значение 15 минут.

Продолжительность действия вторичного облака определяется временем испарения аммиака с площади разлива, которое зависит, главным образом, от высоты столба разлившейся жидкости ( $h$ ) и скорости приземного ветра.

$h = H - 0,2$  – для случая, когда вылив аммиака произошел в поддон.

При свободном разливе аммиака величина  $h$  принимается равной 0,05 м.

Данные о времени испарения аммиака с площади разлива приведены в табл. 3.

Примечание. В исходных данных высота поддона  $H$  принята равной 0,8 м как наиболее типичный вариант в Республике Беларусь.

**Задача 5.** Определить время подхода облака зараженного воздуха к объекту.

Время подхода облака зараженного воздуха к объекту ( $t$ , час) определяется как отношение удаления поражаемого объекта от источника заражения ( $X$ , км) к скорости переноса воздушного потока ( $u$ , км/ч), приведенной в табл. 4.

$$t = \frac{X}{u}. \quad (2)$$

Таблица 3

Продолжительность испарения сжиженного аммиака с поверхности разлива

Скорость ветра, м/с	Продолжительность испарения сжиженного аммиака при высоте столба разлившейся жидкости (h), м							
	0,05	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8	3,5	7,0
1	1,3 ч	2,6 ч	7,8 ч	13,0 ч	15,6 ч	20,8 ч	3,8 сут	7,6 сут
2	1,0 ч	2,0 ч	6,0 ч	10,0 ч	12,0 ч	15,5 ч	2,7 сут	5,6 сут
3	50 мин	1,5 ч	4,5 ч	7,5 ч	9,0 ч	12,0 ч	2,3 сут	4,6 сут
4	40 мин	1,3 ч	4,0 ч	6,5 ч	7,8 ч	10,4 ч	1,9 сут	3,8 сут
5	35 мин	1,1 ч	3,3 ч	5,6 ч	6,6 ч	8,8 ч	1,6 сут	3,2 сут
8	25 мин	50 мин	2,5 ч	4,2 ч	5,0 ч	6,7 ч	1,1 сут	2,3 сут
10	20 мин	40 мин	2,0 ч	3,3 ч	4,0 ч	5,3 ч	23 ч	1,9 сут
12	17 мин	35 мин	1,7 ч	3,7 ч	3,5 ч	4,6 ч	20 ч	1,7 сут
15	15 мин	30 мин	1,5 ч	2,5 ч	3,0 ч	4,0 ч	16 ч	1,4 сут

Таблица 4

Скорость переноса переднего фронта облака, км/ч

Степень вертикальной устойчивости воздуха	Скорость ветра, м/с					
	1	2	3	4	6	8
Инверсия	1	10	16	21	–	–
Изотермия	6	12	18	24	35	47
Конвекция	7	14	2	28	–	–

**Задача 6.** Рассчитать количество и структуру пораженных людей

Расчет количества пораженных как среди производственного персонала объекта, на котором произошла авария, так и среди населения, проживающего вблизи этого объекта, производится исходя из количества людей, оказавшихся в очаге поражения, и их защищенности от воздействия паров ядовитых веществ.

Количество людей, оказавшихся в очаге поражения, рассчитывается либо суммированием количества производственного персонала (населения), находящегося на отдельных производственных участках (в жилых кварталах, населенных пунктах), подвергшихся воздействию зараженного воздуха, либо путем умножения средней плотности находящихся на территории объекта (населенного пункта) производственного персонала (населения) на площадь зараженной территории.

Формулы по определению числа пораженных людей для того и другого случая имеют вид:

$$\Pi = L \cdot (1 - K_{\text{защ}}), \quad (3)$$

$$\Pi = D \cdot S_{\text{пр}} \cdot (1 - K_{\text{защ}}), \quad (4)$$

где  $\Pi$  – число пораженных на предприятии (в городе, сельской местности чел.);

$L$  – количество производственного персонала (населения), оказавшегося в очаге поражения, чел.;

$D$  – средняя плотность размещения производственного персонала (населения) по территории объекта (города, загородной зоны), чел./км<sup>2</sup>;

$S_{\text{пр}}$  – площадь территории предприятия (города, загородной зоны), приземный слой воздуха на которой был подвержен заражению, км<sup>2</sup>;

$K_{\text{защ}}$  – коэффициент защищенности производственного персонала (населения) от поражения ядовитым веществом.

Коэффициент защищенности рассчитывается исходя из места пребывания производственного персонала (населения) в момент подхода облака к поражаемому объекту и защитных свойств используемых при этом укрытий или табельных средств индивидуальной защиты.

$$K_{\text{защ}} = q_1 \cdot K_{1,\text{защ}} + q_2 \cdot K_{2,\text{защ}} + \dots + q_n \cdot K_{n,\text{защ}}, \quad (5)$$

где  $q$  – доля производственного персонала (населения), находящегося в  $i$ -том укрытии;

$$i = \left\{ \begin{array}{l} 1 - \text{эвакуированный персонал (население);} \\ 2 - \text{персонал (население), находящийся открытой местности;} \\ 3 - \text{персонал (население), обеспеченный промышленными противогазами;} \\ 4 - \text{персонал (население), укрываемый в убежищах;} \\ 5 - \text{персонал (население), находящийся в производственных зданиях (в жилых помещениях).} \end{array} \right.$$

Для расчета коэффициентов защищенности используют табл. 6–8, а структура пораженных определяется по табл. 5.

Таблица 5

Характеристика поражений, %

Наименование ХОВ	Характер поражений			
	Смертельные	Тяжелой и средней степени	Легкой степени	Пороговые
Аммиак	15	10	25	50

Таблица 6

Коэффициент защищенности производственного персонала от ХОВ при использовании различных укрытий и средств индивидуальной защиты

Место пребывания или применяемые средства защиты	Время пребывания, ч				
	0,25	0,5	1	2	3–4
На открытой местности	0	0	0	0	0
В транспорте	0,95	0,75	0,41	–	–
В производственных помещениях с коэффициентом кратности воздухообмена:					
	0,5	0,97	0,87	0,68	0,38
	1,0	0,67	0,52	0,30	0,13
	2,0	0,18	0,08	0,04	0
В убежищах: – с режимом регенерации воздуха; – без режима регенерации воздуха	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	0
В промышленных противогасах	0,95	0,8	0,5	0	0

Таблица 7

Средние значения коэффициентов защищенности ( $K_{\text{защ}}$ ) городского населения с учетом его пребывания в жилых и производственных зданиях, транспорте и на открытой местности

Время суток, часы от и до	Время, прошедшее после начала воздействия ХОВ				
	15 мин	30 мин	1 час	2 часа	3–4 часа
1	2	3	4	5	6
А. Население не оповещено об опасности					
1–6	0,95	0,89	0,76	0,36	0,09
6–7	0,84	0,72	0,64	0,29	0,07
7–10	0,64	0,54	0,35	0,13	0,02

Окончание табл. 7

1	2	3	4	5	6
10–13	0,69	0,58	0,37	0,15	0,03
13–15	0,72	0,64	0,47	0,20	0,04
15–17	0,69	0,58	0,37	0,15	0,03
17–19	0,69	0,62	0,47	0,19	0,04
19–1	0,88	0,82	0,67	0,3	0,07
Б. Население оповещено об опасности					
1–6	0,95	0,89	0,20	0,36	0,09
6–7	0,93	0,87	0,74	0,65	0,10
7–10	0,78	0,68	0,49	0,22	0,06
10–13	0,79	0,67	0,47	0,21	0,04
13–15	0,83	0,74	0,56	0,25	0,05
15–17	0,79	0,69	0,49	0,22	0,04
17–19	0,86	0,78	0,63	0,28	0,06
19–1	0,91	0,85	0,71	0,34	0,09

Примечание. При определении количества пораженных от первичного облака используется  $K_{\text{защ}}$  на 15 и 30 минут.

Таблица 8

Средние значения коэффициентов защищенности ( $K_{\text{защ}}$ ) сельского населения с учетом его пребывания в жилых и производственных зданиях, транспорте и на открытой местности

Время суток, часы от и до	Время, прошедшее после начала воздействия ХОВ				
	15 мин	30 мин	1 час	2 часа	3–4 часа
1	2	3	4	5	6
А. Население не оповещено об опасности					
1–6	0,72/0,87	0,69/0,84	0,60/0,72	0,28/0,33	0,07/0,15
6–7	0,39/0,59	0,37/0,57	0,32/0,48	0,15/0,23	0,10/0,05
7–10	0,24/0,24	0,23/0,23	0,20/0,20	0,10/0,10	0,02/0,02
10–13	0,19/0,19	0,18/0,18	0,16/0,16	0,08/0,08	0,02/0,02
13–15	0,17/0,24	0,14/0,23	0,12/0,20	0,06/0,10	0,02/0,02
15–17	0,15/0,48	0,14/0,46	0,12/0,40	0,06/0,19	0,02/0,05
17–19	0,19/0,59	0,18/0,57	0,16/0,48	0,08/0,23	0,02/0,05
19–1	0,48/0,78	0,46/0,73	0,40/0,64	0,19/0,30	0,05/0,07
Б. Население оповещено об опасности					
1–6	0,78/0,87	0,73/0,85	0,64/0,74	0,30/0,35	0,08/0,09
6–7	0,50/0,81	0,48/0,77	0,42/0,67	0,21/0,20	0,07/0,08
7–10	0,89/0,39	0,37/0,37	0,32/0,32	0,15/0,15	0,04/0,04

Окончание табл. 8

1	2	3	4	5	6
10–13	0,33/0,33	0,31/0,31	0,27/0,27	0,13/0,13	0,13/0,13
13–15	0,31/0,39	0,30/0,37	0,26/0,32	0,12/0,15	0,03/0,04
15–17	0,31/0,59	0,30/0,57	0,26/0,48	0,12/0,23	0,05/0,05
17–19	0,35/0,66	0,38/0,62	0,29/0,55	0,14/0,26	0,03/0,04
19–1	0,59/0,81	0,57/0,77	0,48/0,57	0,23/0,32	0,07/0,6

Примечание.

1. Для сельского населения указано значение  $K_{\text{защ}}$  на период ведения с/х работ, в знаменателе – на зимний период.

2. При определении количества пораженных от первичного облака используется  $K_{\text{защ}}$  на 15 и 30 минут.

Таблица 9

Глубина и площадь заражения при аварийном выбросе аммиака,  
(свободный разлив  $h = 0,05$  м)

Скорость ветра по прогнозу, м/с	Глубина (км)/ площадь заражения (км <sup>2</sup> ) первичным (в числителе) и вторичным (в знаменателе) облаком при аварийных выбросах, т				
	0,3	0,5	1	5	10
1	2	3	4	5	6
<b>Инверсия</b>					
1	0,17/0,01 0,44/0,017	0,22/0,002 0,57/0,028	0,31/0,005 0,81/0,056	0,7/0,027 1,93/0,32	1,02/0,06 2,86/0,70
2	0,12/0,0005 0,32/0,008	0,16/0,001 0,41/0,014	0,22/0,002 0,59/0,028	0,5/0,011 1,31/0,14	0,70/0,023 1,85/0,28
3	0,1/0,0003 0,27/0,006	0,13/0,0005 0,34/0,009	0,18/0,001 0,49/0,019	0,40/0,006 1,09/0,09	0,57/0,014 1,54/0,19
4	0,086/0,0002 0,23/0,004	0,11/0,0003 0,30/0,007	0,16/0,001 0,43/0,014	0,35/0,004 0,95/0,07	0,5/0,009 1,35/0,14
<b>Конвекция</b>					
1	0,05/0,0002 0,13/0,004	0,063/0,0004 0,16/0,007	0,09/0,0008 0,23/0,013	0,2/0,005 0,52/0,065	0,28/0,01 0,73/0,13
2	0,035/0,0001 0,09/0,0019	0,045/0,0001 0,118/0,003	0,063/0,0003 0,17/0,0007	0,15/0,002 0,37/0,022	0,2/0,004 0,53/0,065
3	0,028/0,000 0,076/0,0013	0,036/0,0001 0,1/0,002	0,05/0,0002 0,14/0,004	0,11/0,001 0,31/0,022	0,16/0,002 0,44/0,043
4	0,024/0,000 0,067/0,001	0,031/0,0001 0,09/0,0016	0,045/0,0001 0,122/0,003	0,1/0,0007 0,27/0,016	0,14/0,002 0,4/0,03

Продолжение табл. 9

1	2	3	4	5	6
<b>Изотермия</b>					
1	0,8/0,0003 0,21/0,005	0,1/0,00051 0,27/0,0081	0,15/0,0051 0,39/0,016	0,33/0,0065 0,87/0,081	0,47/0,014 1,26/0,17
3	0,05/0,00007 0,06/0,00012	0,06/0,00012 0,16/0,0027	0,09/0,0003 0,23/0,005	0,19/0,0016 0,52/0,027	0,27/0,003 0,74/0,05
5	0,04/0,00004 0,1/0,001	0,05/0,00006 0,13/0,0016	0,07/0,0001 0,19/0,003	0,15/0,0008 0,42/0,0016	0,21/0,002 0,6/0,03
7	0,031/0,00002 0,068/0,0007	0,04/0,00004 0,11/0,0012	0,06/0,00009 0,16/0,0023	0,13/0,0005 0,36/0,012	0,18/0,001 0,51/0,023
9	0,027/0,0002 0,079/0,00054	0,035/0,00003 0,10/0,0009	0,05/0,00006 0,14/0,002	0,11/0,0004 0,32/0,009	0,16/0,0008 0,45/0,018
11	0,025/0,00001 0,072/0,00044	0,032/0,00002 0,093/0,00074	0,05/0,0005 0,29/0,007	0,1/0,0003 0,29/0,007	0,14/0,006 0,42/0,015
<b>Инверсия</b>					
1	1,90/0,24 5,42/2,50	2,55/0,46 7,34/4,57	3,82/1,12 11,1/10,5	10,0/9,3 20,0/42,8	–
2	1,21/0,08 3,4/0,93	1,57/0,14 4,5/1,64	2,3/0,32 6,7/3,64	5,8/2,45 17,2/24,1	–
3	1,0/0,0045 2,66/0,56	1,28/0,08 3,5/0,96	1,8/0,17 5,14/2,07	4,3/1,17 12,9/13,0	–
4	0,86/0,03 2,34/0,42	1,10/0,055 3,02/0,7	1,56/0,12 4,3/1,43	3,55/0,71 10,62/8,57	–
<b>Конвекция</b>					
1	0,49/0,03 1,3/0,41	0,63/0,06 1,72/0,72	0,90/0,13 2,54/1,58	2,26/0,95 6,5/10,3	–
2	0,35/0,013 0,91/0,19	0,45/0,023 1,18/0,32	0,63/0,05 1,7/0,65	1,4/0,3 4,0/3,7	–
3	0,28/0,008 0,76/0,1	0,36/0,014 0,98/0,22	0,51/0,03 1,4/0,43	1,15/0,17 3,13/2,2	–
4	0,24/0,005 0,67/0,1	0,31/0,009 0,86/0,16	0,45/0,02 1,22/0,32	1,0/0,12 2,7/1,62	–
<b>Изотермия</b>					
1	0,83/0,047 2,3/0,58	1,1/0,09 3,1/1,04	1,6/0,21 4,6/2,3	4,15/1,64 12,08/15,7	–
3	0,47/0,01 1,28/0,16	0,6/0,02 1,65/0,27	0,86/0,4 2,33/0,54	1,67/0,25 5,5/3,07	–



Окончание табл. 9

1	2	3	4	5	6
5	0,37/0,006 1,02/0,1	0,47/0,01 1,31/0,16	0,67/0,2 1,86/0,32	1,5/0,13 4,15/1,62	–
7	0,31/0,038 0,88/0,07	0,4/0,007 1,13/0,12	0,57/0,14 1,6/0,23	1,27/0,08 3,58/1,16	–
9	0,27/0,003 0,79/0,054	0,35/0,005 1,02/0,09	0,5/0,01 1,44/0,18	1,12/0,06 3,21/0,9	–
11	0,25/0,002 0,72/0,044	0,32/0,004 0,93/0,07	0,45/0,01 1,32/0,15	1,01/0,06 2,94/0,74	–

Таблица 10

Глубина и площадь заражения при аварийном выбросе аммиака, разлив в поддон ( $H=0,8$  м)

Скорость ветра по прогнозу, м/с	Глубина (км)/площадь заражения (км <sup>2</sup> ) первичным (в числителе) и вторичным (в знаменателе) облаком при аварийных выбросах, т			
	0,3	0,5	1	5
1	2	3	4	5
<b>Инверсия</b>				
1	0,17/0,001 0,25/0,006	0,22/0,002 0,32/0,010	0,31/0,0045 0,46/0,021	0,70/0,027 1,02/0,0107
2	0,12/0,0005 0,19/0,004	0,16/0,009 0,25/0,006	0,22/0,002 0,35/0,012	0,50/0,011 0,78/0,061
3	0,10/0,0003 0,17/0,003	0,13/0,0005 0,22/0,005	0,18/0,001 0,31/0,010	0,40/0,006 0,69/0,048
4	0,09/0,0002 0,16/0,002	0,11/0,0004 0,20/0,004	0,16/0,0007 0,28/0,008	0,34/0,004 0,64/0,04
<b>Конвекция</b>				
1	0,049/0,0002 0,071/0,0015	0,063/0,0004 0,092/0,0025	0,090/0,0008 0,130/0,005	0,199/0,046 0,292/0,025
2	0,034/0,00005 0,054/0,0009	0,04/0,0005 0,07/0,001	0,063/0,0003 0,099/0,003	0,141/0,0019 0,222/0,014
3	0,028/0,00005 0,048/0,0007	0,036/0,0009 0,062/0,001	0,051/0,0002 0,088/0,0023	0,115/0,0011 0,196/0,011
4	0,024/0,00003 0,044/0,0006	0,31/0,0006 0,057/0,001	0,046/0,0001 0,081/0,002	0,099/0,0008 0,181/0,010
<b>Изотермия</b>				
1	0,048/0,0002 0,071/0,0015	0,063/0,0004 0,092/0,0015	0,089/0,0008 0,130/0,0050	0,20/0,0047 0,29/0,025

Окончание табл. 10

1	2	3	4	5
3	0,028/0,0005 0,048/0,0007	0,036/0,0009 0,062/0,0011	0,051/0,0002 0,088/0,0022	0,12/0,0011 0,20/0,011
5	0,022/0,0003 0,042/0,0005	0,028/0,0005 0,054/0,00086	0,040/0,0001 0,077/0,0017	0,09/0,0006 0,17/0,009
7	0,02/0,0002 0,039/0,0005	0,024/0,00003 0,05/0,00074	0,034/0,00006 0,071/0,0015	0,08/0,0004 0,16/0,007
9	0,016/0,0001 0,037/0,0004	0,021/0,0002 0,048/0,00068	0,030/0,00005 0,068/0,0014	0,07/0,0003 0,15/0,007
11	0,015/0,0001 0,035/0,0004	0,02/0,0002 0,045/0,0006	0,027/0,00004 0,064/0,0012	0,06/0,0002 0,14/0,006

Таблица 11

Глубина и площадь заражения при аварийном выбросе аммиака, разлив в поддон ( $H=0,8$  м)

Скорость ветра по прогнозу, м/с	Глубина (км)/площадь заражения (км <sup>2</sup> ) первичным (в числителе) и вторичным (в знаменателе) облаком при аварийных выбросах, т				
	10	30	50	100	500
1	2	3	4	5	6
<b>Инверсия</b>					
1	1,02/0,061 1,49/0,224	1,9/0,240 2,78/0,779	2,55/0,46 3,72/1,40	3,82/1,12 5,58/3,15	10,0/9,31 14,6/21,54
2	0,70/0,023 1,10/0,123	1,21/0,080 1,91/0,368	1,57/0,14 2,48/0,62	2,31/0,32 3,66/1,36	5,80/2,45 9,23/8,62
3	0,57/0,014 0,97/0,10	0,99/0,045 1,68/0,287	1,28/0,08 2,17/0,48	1,80/0,17 3,07/0,96	4,33/1,17 7,51/5,7
4	0,50/0,009 0,90/0,08	0,86/0,31 1,56/0,250	1,1/0,05 2,01/0,41	1,56/0,12 2,84/0,82	3,55/0,71 6,62/4,43
<b>Конвекция</b>					
1	0,28/0,01 0,41/0,05	0,49/0,033 0,71/0,15	0,63/0,06 0,92/0,25	0,91/0,13 1,33/0,52	2,26/0,96 3,3/3,2
2	0,2/0,004 0,31/0,03	0,35/0,013 0,54/0,87	0,44/0,23 0,70/0,14	0,63/0,05 0,99/0,29	1,41/0,29 2,22/1,44
3	0,16/0,002 0,28/0,023	0,28/0,008 0,5/0,07	0,36/0,014 0,48/0,11	0,51/0,03 0,88/0,23	1,15/0,17 1,96/1,25
4	0,14/0,002 0,267/0,02	0,24/0,005 0,44/0,06	0,31/0,009 0,57/0,096	0,45/0,02 0,81/0,19	1,0/0,12 1,81/0,96
<b>Изотермия</b>					
1	0,28/0,01 0,41/0,05	0,49/0,034 0,71/0,150	0,63/0,059 0,92/0,25	0,91/0,13 1,33/0,52	2,26/0,10 3,30/3,20

Окончание табл. 11

1	2	3	4	5	6
3	0,16/0,0024 0,28/0,022	0,28/0,008 0,48/0,068	0,36/0,014 0,62/0,11	0,51/0,031 0,88/0,23	1,15/0,18 1,96/1,25
5	0,13/0,0012 0,24/0,017	0,22/0,004 0,42/0,052	0,28/0,007 0,54/0,086	0,40/0,016 0,77/0,17	0,89/0,092 1,71/0,86
7	0,11/0,0008 0,22/0,015	0,18/0,003 0,39/0,045	0,24/0,005 0,50/0,074	0,34/0,010 0,71/0,15	0,75/0,60 1,59/0,74
9	0,09/0,0006 0,21/0,014	0,16/0,002 0,37/0,040	0,21/0,003 0,48/0,067	0,30/0,007 0,68/0,14	0,66/0,043 1,52/0,68
11	0,09/0,0006 0,21/0,014	0,16/0,002 0,37/0,040	0,21/0,003 0,48/0,067	0,30/0,007 0,68/0,14	0,66/0,043 1,52/0,68

Таблица 12

Исходные данные для решения задач

Вариант	Количество аммиака, Q <sub>0</sub> , т	Характер разлива	Высота поддона H, м	Время разлива, ч, мин	Облачность	Скорость ветра, м/с	Температура воздуха, °С
1	20	свободный	–	22.00	переменная	2	15
2	0,5	свободный	–	24.00	ясно	2	15
3	50	в поддон	0,8	4.00	Сплошн.	3	10
4	5	свободный	–	12.00	ясно	1	30
5	10	в поддон	0,8	13.00	Сплошн.	7	20
6	0,5	в поддон	0,8	24.00	ясно	2	14
7	100	свободный	–	2.00	переменная	4	12
8	10	свободный	–	14.00	ясно	3	27
9	30	в поддон	0,8	13.00	ясно	5	32
10	10	в поддон	0,8	9.00	переменная	3	18
11	1	свободный	–	1.00	переменная	1	5
12	50	в поддон	0,8	14.00	ясно	2	12
13	30	свободный	–	15.00	переменная	4	33
14	5	в поддон	0,8	13.00	сплошная	3	0
15	50	свободный	–	4.00	переменная	1	–5

Окончание таблицы 12

Вариант	Расстояние X до объекта, км	Поражаемый объект						Количество населения в сельской местности, чел
		Кол-во персонала L объекта, чел	Обеспеченность убежищами, %	Обеспеченность СИЗ, %	Укрытие в произв. зданиях, % / кратность воздухообмена	На открытой местности без средств защиты, %	Плотность населения (город), тыс./км <sup>3</sup>	
1	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1,2	50	50	–	50/0,5	–	4000	5000
2	0,1	48	–	80	18/1,0	2	4500	3000
3	0,3	40	–	100	–	3	1500	2000
4	0,2	2000	50	–	48/0,5	2	3000	1500
5	0,1	900	30	–	60/2	10	2800	500
6	0,1	500	–	90	–	10	4200	700
7	1,0	40	–	100	90/2,0	10	2700	900
8	0,12	1340	50	–	42/0,5	8	2800	210
9	0,18	990	–	–	88/1,0	12	1200	560
10	0,1	1200	55	20	20/2,0	5	1600	230
11	0,2	70	–	10	80/1,0	10	1500	790
12	0,3	2000	50	20	24/2,0	6	4000	890
13	0,12	890	40	35	20/1,0	5	3600	1280
14	0,1	795	30	20	45/2,0	5	2900	569
15	1,9	60	–	–	95/1,0	5	5000	2160

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица

ОТЧЕТ  
о выполнении расчетной работы по теме  
«Прогнозирование и оценка химической обстановки»  
студента \_\_\_\_\_ учебной группы \_\_\_\_\_. Вариант \_\_\_\_  
Фамилия, инициалы

Определялись при решении задач	Результат
Глубина зоны заражения: – первичным облаком; – вторичным облаком;	
Площадь зоны заражения: – первичным облаком; – вторичным облаком	
Площадь зоны заражения, приходящаяся на территорию объекта: – по первичному облаку; – по вторичному облаку	
Продолжительность поражающего действия аммиака	
Время подхода зараженного воздуха к объекту	
Коэффициент защищенности персонала объекта	
Коэффициент защищенности населения города	
Коэффициент защищенности населения в сельской местности	
Всего пораженных людей на объекте, из них: – со смертельным исходом – тяжелой и средней степени – легкой степени – пороговые	
Всего пораженных людей в городе, из них: – со смертельным исходом – тяжелой и средней степени – легкой степени – пороговые	
Всего пораженных людей в городе, из них: – со смертельным исходом – тяжелой и средней степени – легкой степени – пороговые	

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. Прогнозирование и оценка радиационной обстановки на территории сельскохозяйственных угодий после чрезвычайной ситуации на атомной станции .....	5
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. Оказание доврачебной помощи, способы и методы реанимации пострадавших в чрезвычайных ситуациях.....	35
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. Определение категорий зданий и сооружений по взрыва и пожароопасности .....	74
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. Действия населения в очагах чрезвычайных ситуаций.....	86
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. Оценка устойчивости потенциально-опасного объекта к воздействию воздушной ударной волны.....	136
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6. Прогнозирование и оценка опасности взрывов и пожаров на объектах АПК с целью повышения устойчивости.....	147
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7. Оценка экономического ущерба субъектам хозяйствования и государству в результате пожаров .....	162
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8. Управление в чрезвычайных ситуациях, выработка и принятие решения на эвакуацию.....	178
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9. Прогнозирование и оценка химической обстановки в результате аварии на объекте с выбросом аммиака.....	198

Учебное издание

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ  
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Практикум

Составители:

**Белехова** Лидия Денисовна,  
**Мисун** Леонид Владимирович,  
**Раубо** Василий Михайлович,  
**Пустовит** Василий Трофимович

Ответственный за выпуск Л. В. Мисун  
Редактор В. А. Гошко  
Компьютерная верстка В. А. Гошко

Подписано в печать 31.01.2012 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 12,55. Уч.-изд. л. 9,81. Тираж 100 экз. Заказ 138.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет».

ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.

ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.

Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.