

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания
к выполнению практических работ
по дисциплине
для студентов экономических направлений
очной и заочной форм обучения

Севастополь
СевГУ
2018

УДК 658.382.3

Р е ц е н з е н т:

В.Г. Хромов - доктор технических наук, профессор
кафедры «Техническая механика и машиноведение»

Составители: Л.И. Осадчая, А.Ш. Абибулаева

Безопасность жизнедеятельности: метод. указания к выполнению практических работ по дисциплине для студентов экономических направлений очной и заочной форм обучения / Сост. Л.И. Осадчая, А.Ш. Абибулаева. - Севастополь: СевГУ, 2018. - 42 с.

Настоящие методические указания содержат подробное описание практических работ и предназначены для оказания помощи студентам при их выполнении по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». В каждой практической работе приведена необходимая теоретическая информация, методика выполнения заданий, варианты заданий для выполнения индивидуального расчетно-практического задания, содержание отчета о выполнении практической работы, контрольные вопросы.

УДК 658.382.3

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Техносферная безопасность», протокол № 9 от 14 марта 2018 г.

Допущено учебно-методическим отделом Политехнического института СевГУ в качестве методических указаний.

СОДЕРЖАНИЕ

Практическая работа № 1. Ориентировочная оценка химической обстановки при аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ	4
Практическая работа № 2. Оценка уровня производственного травматизма на предприятии и определение ущерба, связанного с ним	10
Практическая работа № 3. Физиологические факторы обеспечения безопасности человека	18
Практическая работа № 4. Виды ЧС. Эвакуация населения при ЧС	25
Практическая работа № 5. Прогнозирование опасностей и производственного травматизма методом экспертной оценки	30
Список использованной литературы	37
Приложения	38

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИИ С ВЫБРОСОМ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

Цель работы: ознакомить студентов с методикой оценки химической обстановки при аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ (АХОВ). В результате выполнения работы студент должен уметь самостоятельно производить ориентировочную оценку химической обстановки и выполнять необходимые расчеты.

ВВЕДЕНИЕ

Ассортимент применяемых в промышленности, сельском хозяйстве и быту химических веществ непрерывно растет, что способствует более частому возникновению чрезвычайных ситуаций. На территории Российской Федерации в 424 городах и населенных пунктах функционирует более 3600 химически опасных объектов. В зонах возможных очагов химического заражения находятся 300 тыс. кв. км с населением свыше 60 млн. человек.

Значительные запасы этих веществ сосредоточены на объектах пищевой, мясомолочной промышленности, в холодильниках торговых баз, объектах жилищно-коммунального хозяйства. Так, на овощебазах содержится до 150 т аммиака, используемого в качестве хладагента, а на станциях водопроводных сетей – от 10 до 400 т хлора. Причем эти объекты находятся, как правило, в непосредственной близости от жилых домов и районов. Крупными запасами АХОВ располагают предприятия химической, целлюлозно-бумажной, оборонной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

Определенную опасность представляет железная дорога: здесь часто сходят вагоны с рельс и происходит их опрокидывание. В результате таких происшествий выливаются на землю хлор, аммиак, бензол, бутadiен, формалин, различные кислоты, бензин, керосин, дизельное топливо, моторные масла и другие химические вещества. При этом заражается вся окружающая среда.

Говоря о чрезвычайных ситуациях с АХОВ, нельзя не вспомнить катастрофу, которая произошла в 1984 г. в Бхопале (Индия). Из-за утечки ядовитого газа с химического предприятия пострадали 220 тыс. человек.

1. КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

АХОВ — это наиболее опасные для человека и окружающей природной среды химические вещества (хлор, аммиак, фосген, сероводород, сера, фтор и др.), применяемые в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которых может произойти заражение окружающей среды и массовые поражения людей, животных и растений.

Основные особенности АХОВ:

- способность по направлению ветра переноситься на большие расстояния, где и вызывает поражение людей;
- объемность действия, то есть способность зараженного воздуха проникать в негерметизированные помещения;
- большое разнообразие АХОВ, что создает трудности в создании фильтрующих противогазов;
- способность многих АХОВ оказывать не только непосредственное действие, но и заражать людей посредством воды, продуктов, окружающих предметов.

Химически опасными объектами (ХОО) являются предприятия, производящие, использующие или хранящие АХОВ, при аварии на которых могут произойти массовые поражения людей, животных или растений.

Под зоной химического загрязнения понимается территория, в пределах которой создается опасность химического загрязнения. Эта зона включает в себя очаг загрязнения и территорию, над которой распространилось облако загрязненного воздуха с опасными концентрациями АХОВ. Зона химического заражения характеризуется глубиной распространения зараженного воздуха Γ , где возможно поражение людей без средств защиты, шириной Π и площадью зоны S . Кроме того, в зоне химического заражения может быть один или несколько очагов химического поражения.

Очагом химического поражения называют территорию, в пределах которой произошло химическое поражение своевременно не защищенных от воздействия АХОВ людей и животных.

Существенное влияние на глубину зоны химического заражения оказывает **степень вертикальной устойчивости атмосферы**. Выделяют три основных типа устойчивости атмосферы:

Инверсия отмечается, когда нижние слои воздуха холоднее верхних. Характерна для ясной ночи, морозного зимнего дня, а также для утренних и вечерних часов.

Конвекция возникает, когда нижние слои воздуха нагреты сильнее верхних и происходит перемещение нижних слоев вверх. Характерна для солнечной летней погоды.

Изотермия наблюдается, если температура воздуха в приземном слое (т.е. до 20-30 метров от поверхности земли) примерно одинакова. Характерна для переменной облачности в течение дня, облачного дня и облачной ночи, а также дождливой погоды.

Из определения степени вертикальной устойчивости воздуха следует, что инверсия и изотермия мешают перемешиванию воздуха в приземном слое, что способствует сохранению высоких концентраций АХОВ у земли и их распространению ветром на большие расстояния от места аварии.

При аварийном выбросе АХОВ образуется первичное или вторичное облако или оба одновременно. Первичное облако образуется в результате мгновенного перехода в атмосферу части АХОВ. Вторичное облако – при испарении после разлива АХОВ. Только первичное облако образуется, если АХОВ представляет собой газ, например аммиак. Только вторичное облако образуется, если АХОВ – высококипящая жидкость (гептил). Оба облака образуются, если вскрывается изотермический резервуар.

Методика ориентировочной оценки химической обстановки 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 возможных потерь людей в очагах химического поражения.

Потери населения можно значительно снизить, если люди будут четко и грамотно действовать в зоне химического заражения.

После передачи оповещения «Внимание всем! Химическая тревога!» и речевой информации о химической аварии население и персонал должны выполнить **следующие мероприятия**:

1. Использовать средства индивидуальной защиты. От хлора – противогазы ГП-5, ГП-7 или ватно-марлевые повязки, смоченные 2%-м раствором питьевой соды. От аммиака - противогазы ГП-5, ГП-7 с ДПГ-3, патрон защитный универсальный (ПЗУ), промышленные противогазы К, КВ или ватно-марлевые повязки, смоченные 2%-м раствором лимонной кислоты.

2. Использовать убежища в режиме фильтровентиляции (для защиты от аммиака – режим полной изоляции).

3. После объявления информации о характере опасных веществ примите к сведению, что при авариях с хлором нельзя укрываться в подвалах и полуподвалах (он тяжелее воздуха в 2 раза). При авариях с аммиаком необходимо укрываться на нижних этажах зданий (аммиак легче воздуха в 1,6 раза).

4. Применить antidotes и средства обработки кожи, слизистых оболочек.

5. Своевременно покинуть зону заражения, двигаясь перпендикулярно направлению ветра.

6. После выхода из зоны заражения снять одежду и провести санитарную обработку.

7. При нахождении в помещении:

- помещение загерметизировать;
- выключить газ, нагревательные приборы;
- надеть средства индивидуальной защиты;
- слушать информацию штаба ГО.

Первая помощь при отравлении хлором:

Вынести пострадавшего на свежий воздух.

Дать для вдыхания нашатырный спирт, при отсутствии дыхания - сделать искусственное, методом "рот в рот" и массаж сердца.

Промыть глаза, дыхательные пути и остальные участки кожи 2% раствором пищевой соды. Дать горячее молоко, тепло и покой.

Первая помощь при отравлении аммиаком:

Вынести пострадавшего на свежий воздух, промыть глаза, дыхательные пути и открытые участки кожи обильным количеством воды. Протереть лицо и открытые участки кожи 2% раствором борной кислоты.

При спазме гортани - горчичный или согревающий компресс на шею, горячие ножные ванны. Прополоскать горло раствором пищевой соды.

Действия после аварии:

Входите в жилые помещения и производственные здания, подвалы и другие помещения только после проверки содержания АХОВ в воздухе помещений.

В помещении проведите тщательную влажную уборку. Воздержитесь от употребления водопроводной воды до официального заключения об ее безопасности.

Исключите приобретение на рынке и с рук фруктов и овощей, мяса скота и птицы, забитых после аварии. При подозрении на поражение АХОВ исключите любые физические нагрузки, примите обильное питье (молоко, чай) и немедленно обратитесь к врачу.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Под оценкой химической обстановки понимается определение масштаба и характера заражения отравляющими веществами, анализ их влияния на деятельность объектов и населения.

Для того чтобы оценить обстановку, нужно располагать необходимыми данными. Основу этих данных составляют:

1. Район и время выброса (разлива) АХОВ.
2. Тип и количество АХОВ.
3. Погодные условия времени поражения, топографические условия местности, характер застройки или растительности на пути движения зараженного воздуха.
4. Условия хранения и характер выброса (разлива) АХОВ.
5. Степень защищенности работников объекта и населения.

На первом этапе оценки определяют глубину, ширину и площадь зоны химического заражения. Значительное влияние на глубину распространения АХОВ оказывает степень

вертикальной устойчивости атмосферы (СВУА), которая может быть определена по справочной диаграмме приложения А.

По найденной СВУА, заданному типу и количеству АХОВ, а также скорости ветра по справочным таблицам Б.1, Б.2 (приложение Б) определяют глубину распространения облака АХОВ. Глубина распространения облака АХОВ для произвольной скорости ветра Γ , (км) определяется по формуле:

$$\Gamma = \Gamma_1 \times K, \quad (1)$$

где Γ_1 - глубина распространения облака АХОВ при скорости ветра 1 м/с;

K - поправочный коэффициент, если скорость ветра превышает 1 м/с, определяется по справочной таблице Б.3 (приложение Б).

Ширина зоны химического заражения Π , (км) определяется в зависимости от СВУА по формуле:

$$\Pi = K_y \times \Gamma, \quad (2)$$

где K_y – безразмерный поправочный коэффициент, учитывающий влияние СВУА (для инверсии $K_y = 0,03$; для изотермии $K_y = 0,15$; для конвекции $K_y = 0,8$).

Площадь зоны химического заражения S , (км²) определяют по формуле

$$S = \frac{\Gamma \times \Pi}{2}, \quad (3)$$

Высота подъема облака АХОВ $H_{об}$, (км) зависит от глубины распространения и СВУА.

Для закрытой местности $H_{об}$ определяется по формулам:

при инверсии $H_{об} = 0,005 \times \Gamma$;

при изотермии $H_{об} = 0,005 \times \Gamma$;

при конвекции $H_{об} = 0,05 \times \Gamma$.

(4)

Для открытой местности $H_{об}$ увеличивается в 2 раза.

На следующем этапе оценки определяют время подхода зараженного облака T , (с) к определенному объекту:

$$T = \frac{R}{V_{ср}}, \quad (5)$$

где R – расстояние от места разлива АХОВ до заданного объекта, (м);

$V_{ср}$ – средняя скорость переноса облака зараженного воздуха воздушным потоком, (м/с), определяется по справочной таблице В.1 (приложение В).

Время поражающего действия АХОВ ($t_{пор}$) зависит от времени испарения АХОВ с поверхности его выброса или разлива. При ориентировочной оценке химической обстановки принимают, что

$$t_{пор} = t_{исп}, \quad (6)$$

где $t_{исп}$ – время испарения АХОВ, (ч).

Время $t_{исп}$ (ч) при скорости ветра более 1 м/с находят по формуле

$$t_{исп} = t_{исп1} \times k_1, \quad (7)$$

где $t_{исп1}$ – время испарения АХОВ при скорости ветра 1 м/с, (ч), может быть определена по справочной таблице Г.1 (приложение Г);

k_1 – безразмерный поправочный коэффициент, определяемый по справочной таблице Г.2 (приложение Г).

Для определения границ возможных очагов химического поражения при прогнозировании необходимо:

1. Нанести на план местности зону возможного химического заражения.

2. Выделить объекты (населенные пункты, части территорий предприятий и т.д.), которые попадают в прогнозируемую зону химического заражения.

На заключительном этапе оценки химической обстановки определяют возможные потери в очаге химического поражения. Для этого вначале подсчитывают количество людей, оказавшихся в очаге химического поражения, руководствуясь данными о численности работников предприятия (учреждения, организации) и данными о количестве жильцов дома (квартала, населенного пункта). Затем анализируют обеспеченность людей средствами индивидуальной защиты, а также условия нахождения людей на момент подхода зараженного облака (открытая местность, укрытия, здания и т.д.).

В справочной таблице приложения Д приведены возможные потери людей в очаге поражения с учетом обеспеченности их средствами индивидуальной защиты и условий их нахождения в укрытиях.

При решении задач оценки химической обстановки принимают ориентировочно следующую структуру потерь людей в очаге поражения: 25 % людей будут иметь легкую степень поражения, 40 % - среднюю и тяжелую степень поражения (нуждаются в госпитализации) и 35 % - будут иметь летальный исход.

3. ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НА ЗАНЯТИИ

Задача 1. На объекте в ночное время произошла авария, в результате которой из разрушенной необвалованной емкости в окружающую среду попало 25 тонн аммиака. Местность открытая. В момент аварии имели место следующие метеоусловия: погода полужасно, скорость ветра 2 м/с. В 3 км от объекта находится населенный пункт.

Требуется определить:

1. Размеры и площадь зоны химического заражения.
2. Время подхода зараженного облака к населенному пункту.
3. Высоту подъема облака АХОВ.

Задача 2. Исходя из условия задачи 1, необходимо определить:

1. Время поражающего действия разлившегося аммиака.
2. Возможные потери людей в населенном пункте с числом жителей 1520 человек (при обеспеченности их противогазами на 80 %).
3. Количество людей, нуждающихся в госпитализации.

4. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

В результате аварии на химическом заводе разрушена необвалованная емкость, содержащая N тонн вещества (смотри варианты заданий в таблице 1). Авария произошла в дневное время. Местность закрытая. Метеоусловия в момент аварии: ясно, скорость ветра 5 м/с.

На расстоянии R м от емкости находится производственный корпус с количеством работников X человек. Требуется определить:

1. Размеры и площадь зоны химического заражения.
2. Время подхода зараженного облака к населенному пункту.
3. Время поражающего действия АХОВ.
4. Определить возможные потери людей и их структуру.
5. Определить меры защиты.

Таблица 1 – Исходные данные к расчетно-практическому заданию

Вариант	Наименование АХОВ	Количество АХОВ, попавшего в ОС (N), т	Расстояние от емкости до производственного корпуса (R), м	Количество работников (X), человек	Обеспеченность противогазами, %
1	Хлор	5	300	108	100
2	Аммиак	5	350	110	90
3	Сероводород	5	400	120	80
4	Сернистый ангидрид	5	450	130	60
5	Цианистый водород	5	500	140	50
6	Фосген	10	550	152	60
7	Хлор	25	600	166	70
8	Аммиак	10	650	170	80
9	Сероводород	10	700	184	90
10	Сернистый ангидрид	10	750	190	100
11	Цианистый водород	10	800	203	100
12	Фосген	50	1850	210	90
13	Хлор	75	1900	220	80
14	Аммиак	25	1000	230	70
15	Сероводород	25	1100	245	60
16	Сернистый ангидрид	25	1250	250	80
17	Цианистый водород	25	1300	260	0
18	Фосген	100	2400	270	90
19	Аммиак	50	1500	280	10
20	Сероводород	50	1600	292	20
21	Сернистый ангидрид	50	1700	300	30
22	Цианистый водород	50	1800	310	60
23	Аммиак	75	1900	320	70
24	Сероводород	75	2000	330	80
25	Сернистый ангидрид	75	2100	345	90
26	Цианистый водород	75	2200	350	100
27	Аммиак	100	2300	138	100
28	Сероводород	100	2400	226	90
29	Сернистый ангидрид	100	2500	250	80
30	Цианистый водород	100	3000	145	70

5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА О ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Титульный лист.
2. Название и цель работы.
3. Краткие теоретические сведения.
4. Решение типовых задач с необходимыми пояснениями.
5. Выполненное индивидуальное задание, согласно своему варианту.
6. Вывод.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определение и основные особенности АХОВ.
2. Что такое зона химического заражения?
3. Что такое очаг химического поражения?
4. Какие объекты называют ХОО? Приведите примеры.
5. Какие виды СВУА вы знаете? При какой СВУА создаются наиболее благоприятные условия для сохранения высоких концентраций АХОВ?
7. Какие данные необходимы для оценки химической обстановки?
8. Какие этапы включает в себя ориентировочная оценка химической обстановки?
9. Какие мероприятия необходимо выполнять после получения сигнала об аварии на ХОО?
10. Первая помощь при отравлении хлором.
11. Первая помощь при отравлении аммиаком.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЩЕРБА, СВЯЗАННОГО С НИМ

Цель работы: получение навыков количественной оценки уровня травматизма на предприятии и освоение методики определения ущерба, связанного с травматизмом и профессиональными заболеваниями.

1. КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Несчастливым случаем на производстве называют случай воздействия на работающего опасного производственного фактора при выполнении работающим трудовых обязанностей или заданий руководителя работы.

Повреждение здоровья, возникающее при выполнении работы или нахождения на предприятиях (учреждениях), влекущее за собой нарушение целостности тканей, правильного функционирования отдельных органов и потерю трудоспособности на какое-то время называют **производственной травмой**.

Повторение несчастных случаев, связанных с производством, **называется травматизмом**.

Опасным называют производственный фактор, воздействие которого при определенных условиях на работающего приводит к травме или другому внезапному ухудшению здоровья.

Вредным называют производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к заболеваниям или снижению его трудоспособности. В зависимости от уровня и продолжительности воздействия вредный производственный фактор может стать опасным.

Опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ) по природе действия подразделяют на 4 группы: *физические, химические, биологические и психофизиологические*.

К **опасным физическим производственным факторам** относятся движущиеся машины и механизмы; различные подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования (приводные и передаточные механизмы, режущие инструменты, вращающиеся и перемещающиеся приспособления и др.); отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента, электрический ток, повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов и др.

Вредными физическими производственными факторами являются повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; высокие влажность и скорость движения воздуха; повышенные уровни шума, вибрации, ультразвука и различных излучений — тепловых, ионизирующих, электромагнитных, инфракрасных и др. К вредным физическим факторам относятся также запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочих мест, проходов и проездов; повышенная яркость света и пульсация светового потока.

Химические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия на организм человека подразделяются на общетоксические, раздражающие, сенсibilизирующие (вызывающие аллергические заболевания), канцерогенные (вызывающие развитие опухолей), мутагенные (действующие на половые клетки организма). В эту группу входят многочисленные пары и газы — бензола и толуола, окись углерода, сернистый ангидрид, окислы азота, аэрозоли свинца, токсичные пыли, образующиеся, например, при обработке резанием бериллия, свинцовистых бронз и латуней и некоторых пластмасс с вредными наполнителями. К этой группе относятся также агрессивные жидкости (кислоты, щелочи), которые могут причинить химические ожоги кожного покрова при соприкосновении с ними.

К **биологическим опасным и вредным производственным факторам** относятся микроорганизмы (бактерии, вирусы и др.) и макроорганизмы (растения и животные), воздействие которых на работающих вызывает травмы или заболевания.

К **психофизиологическим опасным и вредным производственным факторам** относятся физические (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов слуха, зрения и др.).

1.1. Классификация производственных травм

1. По количеству пострадавших:

- одиночные (пострадал один человек);
- групповые (пострадало одновременно два и более человека).

2. В зависимости от характера воздействующих факторов:

- механические повреждения (ушибы, ранения, вывихи, переломы, сотрясения мозга);
- поражение электрическим током (электроудар, электротравма);
- термические повреждения (ожоги пламенем, нагретыми частями оборудования, горячей водой и пр.);
- химические повреждения (ожоги, острые отравления);
- комбинированные повреждения (сочетание нескольких опасных факторов).

3. По тяжести:

- микротравма (после оказания помощи можно продолжать работу);
- легкая травма (потеря трудоспособности на 1 или несколько дней);
- травма средней тяжести (многодневная потеря трудоспособности);
- тяжелая травма (когда требуется длительное лечение);
- травма, приводящая к инвалидности (частичная или полная утрата трудоспособности);
- смертельная травма.

Многие из вышеперечисленных видов травм связаны с образованием открытой раны, через которую могут попадать разные инфекции и вызывать воспалительный процесс, вплоть до нагноения. Гнойничковые заболевания являются наиболее частой формой осложнения травм. Особенно это относится к небольшим травмам, то есть микротравмам (царапинам, ссадинам, небольшим порезам, уколам и т.п.), когда пострадавшие не уделяют им серьезного внимания и не обращаются за медицинской помощью. Продолжая работать с открытой ранкой, рабочие загрязняют ее, способствуя более быстрому и интенсивному инфицированию.

4. В зависимости от обстоятельств:

- связанные с производством;
- не связанные с производством, но связанные с работой;

Несчастный случай признается связанным с работой, если он произошел при выполнении каких-либо действий в интересах предприятия за его пределами (в пути на работу или с работы), при выполнении государственных или общественных обязанностей, при выполнении долга гражданина РФ по спасению человеческой жизни и т. п. Обстоятельства несчастных случаев, связанных с работой, а также бытовых травм выясняют страховые делегаты профгруппы и сообщают комиссии охраны труда профсоюзного комитета.

1.2. Причины производственных травм

Причины возникновения производственных травм можно разделить на следующие категории:

Организационные: недостатки в организации и содержании рабочего места, применение неправильных приемов работы, недостаточный надзор за работой, за соблюдением правил техники безопасности, допуск к работе неподготовленных рабочих, плохая организация трудового процесса, отсутствие или неисправность индивидуальных защитных приспособлений.

Технические: в большинстве случаев проявляются как результат конструктивных недостатков оборудования, недостаточности освещения, неисправности защитных средств, ограждающих устройств и т.п. Последнее относится, прежде всего, ко всем вращающимся и движущимся узлам и агрегатам оборудования, а также к частям оборудования, находящегося под током (клеммам, рубильникам, малоизолированным проводам и т.п.), емкостям с сильнодействующими веществами, горячим поверхностям т.д.

Санитарно-гигиенические: отсутствие специальной одежды и обуви или их дефекты, неправильное освещение рабочих мест, чрезмерно высокая или низкая температура воздуха в рабочих помещениях, производственная пыль, недостаточная вентиляция, захламленность и загрязненность производственной территории.

Социально-психологические: складываются из отношения коллектива к вопросам безопасности, микроклимата в коллективе

Климатические: зависят от специфики особенностей климата, времени суток, условий труда.

Биографические: связаны с полом, возрастом, стажем, квалификацией, состоянием здоровья.

Психофизиологические: зависят от особенностей внимания, эмоций, реакций, физических и нервно-психологических перегрузок.

Экономические: вызваны неритмичностью работы, нарушением сроков выдачи заработной платы, недостатками в жилищных условиях, в обеспечении детскими учреждениями.

Все вышеперечисленные причины являются как бы общими, порождающими травматизм. Непосредственными же факторами травмирования наиболее часто являются: падение рабочего с высоты, падение тяжестей, отлет деталей, осколков или инструментом, попадание рукой или другим частям тела в механизмы или другое движущееся оборудование, удары инструментов по руке, ноге или другими частями тела, попадание в глаза пыли, мелких осколков и т.п., отлет горячих искр, соприкосновение с горячими поверхностями или жидкостями, проводниками, находящимися под током, едкими жидкостями и другими веществами.

1.3. Меры профилактики производственного травматизма

1.Создание нанимателем безопасных условий труда, т.е. таких, при которых исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

2.Систематический анализ причин (технических, организационных, личностных) возникновения травм на производстве, принятие незамедлительных мер по их устранению и недопущению - являются одним из важнейших условий искоренения производственного травматизма или сведения его к минимуму.

3.Квалифицированное проведение следующих инструктажей работников по технике безопасности:

✓ **Вводный инструктаж** - должны проходить работники, впервые поступившие на предприятие, и учащиеся, направленные для производственной практики. Вводный инструктаж знакомит с правилами по технике безопасности, внутреннего распорядка

предприятия, основными причинами несчастных случаев и порядком оказания первой медицинской помощи при несчастном случае.

✓ **Инструктаж на рабочем месте (первичный)** - должны пройти работники, вновь поступившие на предприятие или переведенные на другое место работы, и учащиеся, проходящие производственную практику.

✓ **Периодический (повторный) инструктаж** - проводится с целью проверки знаний и умений работников применять навыки, полученные ими при вводном инструктаже и на рабочем месте. Независимо от квалификации и от стажа работы этот вид инструктажа должны проходить работники торговли и общественно питания (не реже одного раза в шесть месяцев), работники производственных предприятий (не реже одного раза в три месяца).

✓ **Внеплановый инструктаж** - проводится на рабочем месте при замене оборудования, изменении технологического процесса или после несчастных случаев из-за недостаточности предыдущего инструктажа.

✓ **Текущий инструктаж** - проводится после выявления нарушений правил и инструкций по технике безопасности или при выполнении работ по допуску – наряду.

4. Индивидуальная воспитательная работа с лицами, относящимися по субъективным причинам к потенциальным нарушителям мер безопасности.

Профессиональное заболевание - это повреждение здоровья работника в результате постоянного или длительного воздействия на организм вредных условий труда. Различают острые и хронические профессиональные заболевания.

К острым относят профессиональные заболевания, возникшие внезапно (в течение одной рабочей смены) из-за воздействия вредных производственных факторов с большим превышением предельно допустимого уровня или предельно допустимой концентрации. Острое профессиональное заболевание возможно в виде ожога глаз ультрафиолетовым излучением при выполнении сварочных работ, при отравлении хлором, оксидом углерода и др.

Хронические профессиональные заболевания развиваются после многократного и длительного воздействия вредных производственных факторов, например, вибрации, производственного шума и др.

Профессиональное заболевание, при котором заболело два и более работников, называется групповым профессиональным заболеванием.

Предельно допустимый уровень производственного фактора - это уровень производственного фактора, воздействие которого при работе установленной продолжительности в течение всего трудового стажа не приводит к травме, заболеванию или отклонению в состоянии здоровья в процессе работы или в отдалённые сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Неблагоприятные (вредные) условия труда могут создаваться запыленностью (шахты, цементное производство), загазованностью (химическое производство, кирпичные заводы), повышенной влажностью, производственным шумом, вибрацией, неудобной рабочей позой, тяжёлым физическим трудом и др.

В зависимости от вида производственных вредностей могут развиваться такие заболевания как пневмокониозы, повреждение кожных покровов, нарушение опорно-двигательного аппарата, виброболезнь, шумовая болезнь (тугоухость) и др.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Методы анализа показателей травматизма

Разработке мероприятий по улучшению условий труда предшествует необходимый этап - исследование и анализ причин травматизма. Для анализа состояния производственного

травматизма применяют методы: статистический, экономический, монографический и топографический.

Монографический метод предусматривает многосторонний анализ причин травматизма непосредственно на рабочих местах. При этом изучают организацию и условия труда, состояние оборудования, инвентаря, инструментов. Этот метод эффективен при статистическом анализе состояния охраны труда.

Топографический метод анализа позволяет установить место наиболее частых случаев травматизма. Для этого на плане-схеме предприятия, где обозначены рабочие места и оборудование, отмечают количество несчастных случаев за анализируемый период. Это позволяет уделить больше внимания улучшению условий труда на рабочих местах, где наиболее часто происходят несчастные случаи.

Экономический метод анализа производственного травматизма позволяет оценить эффективность финансовых затрат на профилактику травматизма с расходами на организационные и технические мероприятия. Для более полной и глубокой характеристики травматизма экономический метод часто используют в сочетании с монографическим методом.

Одним из методов, который дает возможность количественно оценить уровень травматизма, профессиональной и общей заболеваемости, является **статистический метод**.

При использовании данного метода при оценке **травматизма** в качестве основных показателей применяют:

1. Коэффициент частоты травматизма - число пострадавших при несчастных случаях за отчетный период на 1000 работающих, определяется по формуле

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \cdot n}{N}, \quad (1)$$

где n – количество несчастных случаев (травм) с потерей трудоспособности на 1 и более дней за отчетный период;

N – среднесписочная численность работающих, чел.

2. Коэффициент тяжести травматизма - число человеко-дней нетрудоспособности, которое приходится на один несчастный случай и определяется по формуле

$$K_{\text{т}} = \frac{Д}{n}, \quad (2)$$

где $Д$ – количество дней нетрудоспособности по закрытым больничным листам (учтенным несчастным случаям) за отчетный период;

n – количество учтенных травм.

3. Коэффициент производственных потерь

$$K_{\text{п.п}} = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}}, \quad (3)$$

4. Коэффициент частоты смертельных исходов в общем количестве несчастных случаев

$$K_{\text{чсм}} = \frac{100 \cdot n_{\text{см}}}{n}, \quad (4)$$

где $n_{\text{см}}$ – количество случаев со смертельным исходом;

n – количество учтенных травм.

При статистическом методе анализа **профессиональной заболеваемости** на предприятии используются следующие показатели:

1. Показатель частоты заболеваний

$$И_{\text{ч}} = \frac{1000 \cdot Б}{N}, \quad (5)$$

где $Б$ – количество случаев заболеваний за отчетный период;
 N – среднесписочная численность работающих, чел.

2. Показатель количества дней нетрудоспособности

$$И_{\text{д}} = \frac{1000 \cdot Д}{N}, \quad (6)$$

где $Д$ – количество дней нетрудоспособности по закрытым больничным листам за отчетный период;

3. Показатель тяжести заболевания

$$П_{\text{т}} = \frac{Д}{Б}. \quad (7)$$

2.2. Методика определения ущерба, связанного с травматизмом и общими заболеваниями

Суть данной методики заключается в определении материального ущерба путем расчета определенных показателей по каждому виду причин, обуславливающих те или иные убытки, и установлении результирующего показателя, указывающего их удельный вес в общем объеме производства продукции.

Материальный ущерб, причиненный производственным травматизмом и профессиональными заболеваниями предприятию, определяется по формуле:

$$M_{\text{у.т.}} = Д_{\text{т}} \cdot (A + Б_{\text{т}}), \quad (8)$$

где $M_{\text{у.т.}}$ – ущерб, обусловленный тем, что рабочие, получившие травмы и профзаболевания, не принимали участия в создании материальных ценностей, руб.;

$Д_{\text{т}}$ – общее количество человеко-дней нетрудоспособности, вызванной травматизмом и профзаболеваниями за расчетный период времени (т.е. сумма произведений количества работников на количество дней нетрудоспособности);

A – среднедневная прибыль в расчете на 1 чел.-дн., руб.;

$Б_{\text{т}}$ – средний размер выплат потерпевшим по листкам нетрудоспособности за один чел.-дн., руб.

Показатель годовых потерь, обусловленных травматизмом и профзаболеваниями

$$K_{\text{п.т.}} = \frac{M_{\text{у.т.}} \cdot 100}{P}, \quad (9)$$

где $K_{\text{п.т.}}$ – показатель потерь годового объема производства от производственного травматизма и профзаболеваний, %;

P – себестоимость годового выпуска продукции, руб.

Материальный ущерб, причиненный предприятию общими заболеваниями, определяется по формуле

$$M_{y.з.} = D_3 \cdot (A + B_3), \quad (10)$$

где $M_{y.з.}$ – ущерб, обусловленный тем, что больные работники не принимали участия в создании материальных ценностей, руб.;

D_3 – общее количество человеко-дней нетрудоспособности, вызванных общими заболеваниями за расчетный период времени;

A – среднедневная прибыль в расчете на 1 чел.-дн., руб.;

B_3 – средний размер выплат по листкам нетрудоспособности, обусловленный общими заболеваниями за один чел.-дн., руб.

Показатель годовых потерь, обусловленных общими заболеваниями, определяется по следующей формуле

$$K_{y.з.} = \frac{M_{y.з.} \cdot 100}{P}, \% \quad (11)$$

Обобщенный показатель, характеризующий суммарные расходы предприятия, обусловленные травматизмом, профзаболеваемостью и общими заболеваниями:

$$K_{O.з.} = K_{п.т.} + K_{y.з.}, \% \quad (12)$$

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить теоретические сведения.

2. Согласно вариантам заданий таблицы 1, используя статистический метод, оценить уровень травматизма (формулы 1-4) и профзаболеваемости (формулы 5-7) на предприятии за I и II полугодие.

3. Определить годовой ущерб предприятия, связанный с травматизмом, профессиональными и общими заболеваниями работников (формулы 8-12).

Таблица 1 – Данные для определения экономических потерь, связанных с производственным травматизмом и заболеваемостью

Показатели	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Среднесписочная численность работников N, чел.	283	312	410	271	365	454	318	513	321	256	426	251
2. Число рабочих дней в году, T	280	228	280	228	280	228	280	228	280	228	280	228
3. Себестоимость годового выпуска продукции, P, млн. руб.	40,5	51,3	62,3	37,1	48,4	51,4	42,3	67,5	47,3	39,1	68,1	28,2
4. Количество работников, чел. а) получивших травмы в течение:												
I полугодия:	4	2	3	2	2	1	4	5	6	1	3	1
в т.ч. со смерт. исходом	2	1	—	1	1	—	1	2	2	—	1	—
II полугодия:	1	4	3	4	5	2	3	2	4	1	2	3
в т.ч. со смерт. исходом	—	2	—	1	2	—	1	1	2	—	1	—

б)отсутствующих по причине профзаболеваний в течение:												
I полугодия:	4	2	4	3	5	6	2	3	4	5	3	5
II полугодия:	2	4	5	6	3	2	4	7	3	2	4	2
в)отсутствующих по причине общих заболеваний в течение года	15	16	18	22	24	27	19	18	25	27	15	16
5.Среднее количество дней нетрудоспособности одного работника по причине:												
а)травматизма												
I полугодие	19	25	15	20	16	22	18	21	18	25	23	19
II полугодие	16	18	22	22	17	18	24	25	13	22	17	21
б)профзаболеваний												
I полугодие	13	12	21	23	15	17	28	25	13	24	19	21
II полугодие	15	22	13	21	16	22	17	29	12	25	23	20
в) общих заболеваний	16	18	22	22	17	18	24	25	13	22	17	21
6.Средний размер выплат по листкам нетрудоспособности, Бт, Бз, руб.	1450	1511	1612	1312	1487	1615	1312	1517	1810	1527	1458	1656
7.Среднедневная прибыль, А, руб.	1587	1417	1712	1516	1692	1556	1612	1543	1656	1456	1417	1587

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА О ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Титульный лист.
2. Название и цель работы.
3. Краткие теоретические сведения.
4. Расчет показателей травматизма и профзаболеваний, согласно варианту.
5. Расчет годового ущерба предприятия, связанного с травматизмом, профессиональными и общими заболеваниями.
6. Вывод.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое несчастный случай и производственная травма?
2. Что такое опасный производственный фактор?
3. Что такое вредный производственный фактор?
4. Классификация производственных травм.
5. Назовите причины производственного травматизма.
6. Какие существуют меры профилактики производственного травматизма?
7. Какие существуют методы анализа производственного травматизма?
8. В чем заключается статистический метод анализа производственного травматизма?
9. Какие показатели используются для оценки травматизма?
10. Как определяется коэффициент частоты и коэффициент тяжести травматизма?
11. В чем суть методики определения ущерба, связанного с травматизмом и профзаболеваниями?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Цель работы: ознакомить студентов с некоторыми физиологическими и факторами обеспечения безопасности человека. В результате выполнения работы студенты должны приобрести навыки определения адаптационного потенциала; научиться оценивать степень адаптации и прогнозировать адаптационные возможности организма; научиться определять устойчивость человека к гипоксии;

ВВЕДЕНИЕ

Под безопасностью человека понимают такое положение, при котором внешние и внутренние факторы не приводят к смерти или ухудшению развития и функционирования организма, сознания и психики.

Безопасность жизнедеятельности человека – состояние деятельности человека, характеризующееся отсутствием возможности воздействия неблагоприятных факторов и возникновения патогенной ситуации.

Безопасность жизнедеятельности человека во многом зависит от приспособления (адаптации) к существующим и прогнозируемым факторам влияния на здоровье.

Адаптация – процесс приспособления организма к внешней среде и к изменениям, происходящим в самом организме.

Рассматривая физиологическую организацию человека в комплексе, следует, что между всеми его системами существуют взаимосвязи, и организм человека (как и любая биологическая система) в функциональном отношении восприятия внешнего мира и обеспечения безопасности жизнедеятельности представляет собой единое целое.

1. КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Физиологические и психофизиологические факторы включают в себя те факторы, которые влияют на внутренние физические процессы человека и могут поставить под угрозу физическую и когнитивную способность выполнения работы.

К физиологическим факторам обеспечения безопасности человека относятся адаптационная способность человека, устойчивость организма к гипоксии, оценка уровня стрессовой нагрузки. К психофизиологическим факторам относится коммуникабельность человека.

1.1. Определение адаптационного потенциала

Все органы в организме человека находятся в сложном взаимодействии, объединенные в одно целое не только структурно морфологически, но и функционально физиологически.

Высокую надежность функционирования организма человека и его биологическую способность противодействовать опасностям предопределяет и его структурная избыточность:

- материальная – дублирование органов, способность одних органов частично компенсировать функции других, которые вышли из строя;
- информационная – резервирование органов восприятия, хранения и переработки информации, ее передача.

Устойчивые постоянные количественные показатели, которые характеризуют состояние внутренней среды и всего организма, называются физиологическими константами (температура, артериальное давление крови, концентрация в крови сахара, белков и т.д.).

Адаптация (приспособление) – это динамический процесс, благодаря которому в организме поддерживается постоянство внутренней среды в меняющейся внешней среде.

Адаптация характеризуется:

- расширением физиологических возможностей;
- повышением физиологической сопротивляемости организма внешним воздействиям;
- увеличением трудоспособности, что обеспечивается путем:

1. изменения порогов чувствительности анализаторов;
2. повышения лабильности физиологических систем;
3. перехода физиологических систем на более высокие уровни функционирования;
4. расширения диапазона физиологических резервов;
5. мобилизации энергетических ресурсов и защитных сил.

Адаптационный потенциал – это показатель степени адаптации человека к условиям жизни, постоянно меняющихся под воздействием климато-экологических и социально-экономических факторов.

В зависимости от способности адаптироваться различают два типа людей: "спринтеров" и "стайеров". "Спринтеры" легко и быстро приспосабливаются к резким, но кратковременным изменениям внешней среды. Процесс адаптации у "стайеров" развивается медленно, но установившиеся новый уровень функционирования характеризуется прочностью и стабильностью.

А.В. Коробков (1980) предложил выделять два вида адаптации: активную (компенсаторную) и пассивную. Одной из разновидностей пассивной адаптации является состояние организма при гиподинамии, когда организм вынужден приспосабливаться к бездействию регуляторных механизмов. Дефицит активных раздражителей приводит к дезорганизации функций центральной нервной системы и других систем организма. Сохранение жизнедеятельности при этом виде адаптации требует специально разработанных мероприятий, целью которых является сознательная активная двигательная деятельность человека в процессе организации режима работы и отдыха.

Исходя из положения о том, что переход от здоровья к болезни осуществляется через ряд последовательных стадий процесса адаптации и развитие заболевания является следствием "полома" адаптационных механизмов.

Р.М. Баевский выделяет четыре возможных варианта "до нозологического диагноза":

1. "Удовлетворительная адаптация" (обозначается зеленым цветом).
2. "Напряжение механизмов адаптации" (цвет "желтый-1").
3. "Неудовлетворительная адаптация" (цвет "желтый-2").
4. "Срыв адаптации" (цвет "красный").

Условный цветовой шифр вариантов диагноза позволяет быстро определить место обследуемого человека на шкале вероятности развития болезни.

Лица "зеленой" группы характеризуются малой вероятностью заболеваний, им "разрешается" вести обычный образ жизни. У лиц группы "желтый-1" вероятность заболевания выше, механизмы адаптации напряжены, по отношению к ним требуется применение соответствующих оздоровительных мероприятий. Группа "желтый-2" объединяет людей с высокой вероятностью развития заболевания в достаточно близком будущем, если не будут приняты профилактические меры. "Красная" группа характеризуется наиболее высокой вероятностью болезни. К этой группе относятся люди с латентными формами заболеваний, явлениями "предболезни", хроническими нераспознанными болезнями или патологическими отклонениями, требующими более детального врачебного обследования.

Из разнообразных методов определения адаптационной способности организма в наших условиях является наиболее доступным метод, впервые предложенный Р.М. Баевским для определения адаптационного потенциала организма у космонавтов по формуле (1):

$$АП = 0,011 \cdot (ЧСС) + 0,014 \cdot (СД) + 0,008 \cdot (ДД) + 0,014 \cdot (\text{возраст}) + 0,009 \cdot (\text{вес}) - 0,009 \cdot (\text{рост}) - 0,27, \quad (1)$$

где АП – адаптационный потенциал, ЧСС – частота пульса в минуту, СД – систолическое давление в мм ртутного столба (мм рт. ст.), ДД – диастолическое давление в мм рт.ст., вес учитывается в килограммах, рост в сантиметрах, возраст в годах.

1.2. Измерение пульса (пульсометрия)

Измерение пульса весьма достоверно свидетельствует о состоянии человека. Пульс проще всего прощупать на передней поверхности предплечья между лучевой костью и сухожилиями сгибателей запястья. Но если это сделать невозможно, то пульс исследуют на какой-либо другой артерии: височной, сонной, бедренной, локтевой.

При определении частоты пульса подсчитывают число пульсовых волн за 10 секунд, затем умножают результат на шесть, – это и есть частота пульса в минуту. Здоровый взрослый человек имеет частоту пульса 60-90 ударов в минуту. У женщин пульс всегда несколько чаще, чем у мужчин. У маленьких детей пульс частый: у новорожденных – 140 ударов в минуту, а у детей до 5 лет – 100 ударов в минуту.

Слишком частый пульс, – выше 90 уд./мин. называется тахикардией, слишком редкий, ниже 60 уд./мин – брадикардией, такой пульс может свидетельствовать о нарушении в работе сердца и требует консультации у врача.

При измерении пульса важно выявить и его наполнение, так как этот фактор свидетельствует о работе сердца. Вялый пульс говорит о сердечных болях, напряженный – о высоте артериального давления: чем оно выше, тем напряженнее пульс. Степень напряжения определяют, надавливая пальцами на артерию.

Если приходится прикладывать много усилий, чтобы полностью прекратить ток крови в артерии, значит, пульс напряженный. Когда фиксируют напряженность пульса, обязательно измеряют артериальное давление.

Также должна насторожить и аритмия – отсутствие порядка в ритме пульса, при котором пульсовые волны следуют одна за другой с разными интервалами. Она свидетельствует о плохом состоянии больного. В этом случае также требуется обращение к врачу.

1.3. Измерение артериального давления

Артериальное давление – один из важнейших параметров, характеризующих работу кровеносной системы. Давление крови определяется объемом крови, перекачиваемым в единицу времени сердцем и сопротивлением сосудистого русла.

Поскольку кровь движется под влиянием градиента давления в сосудах, создаваемого сердцем, то наибольшее давление крови будет на выходе крови из сердца (в левом желудочке), несколько меньшее давление будет в артериях, еще более низкое в капиллярах, а самое низкое в венах и на входе сердца (в правом предсердии). Давление на выходе из сердца, в аорте и в крупных артериях отличается незначительно (на 5-10 мм рт. ст.), поскольку из-за большого диаметра этих сосудов их гидродинамическое сопротивление невелико. Точно так же незначительно отличается давление в крупных венах и в правом предсердии. Наибольшее падение давления крови происходит в мелких сосудах: артериолах, капиллярах и венолах.

Верхнее число – систолическое артериальное давление, показывает давление в артериях в момент, когда сердце сжимается и выталкивает кровь в артерии, оно зависит от силы сокращения сердца, сопротивления, которое оказывают стенки кровеносных сосудов, и числа сокращений в единицу времени.

Нижнее число – диастолическое артериальное давление, показывает давление в артериях в момент расслабления сердечной мышцы. Это минимальное давление в артериях, оно отражает сопротивление периферических сосудов. По мере продвижения крови по сосудистому руслу амплитуда колебаний давления крови спадает, венозное и капиллярное давление мало зависят от фазы сердечного цикла.

Типичное значение артериального кровяного давления здорового человека (систолическое/диастолическое) составляет 120 и 80 мм рт. ст., давление в крупных венах на несколько мм.рт. ст. ниже нуля (ниже атмосферного). Разница между систолическим артериальным давлением и диастолическим (пульсовое давление) в норме составляет 30-40 мм рт. ст.

Артериальное давление у:

дошкольника – 85–95 / 50–70 мм рт. ст.,

школьника – 95–120 / 60–80 мм рт. ст.,

юноши – 90–120 / 60–80 мм рт. ст.,

взрослого – 110–130 / 65–80 мм рт. ст.,

пожилого – 120–135 / 70–85 мм рт. ст.

Измерение артериального давления проводят с помощью тонометра.

1.4. Оценка адаптоспособности по тесту «индивидуальной минуты»

Для выявления адаптоспособности, а также признаков утомления применяется тест "индивидуальной минуты ". Дается сигнал начала отсчета времени и испытуемому предлагается самому определить момент окончания минуты.

1.5. Показатели устойчивости организма к гипоксии

Гипоксия (кислородное голодание) – типический патологический процесс, возникающий при недостаточном снабжении тканей кислородом или нарушении его утилизации. Гипоксия наблюдается при многих заболеваниях, являясь патогенетической основой недостаточности энергетического обеспечения различных процессов и функций, а также повреждения органов и тканей. В нормальных условиях эффективность энергетических окислительных процессов являющихся основным источником макроэргических соединений, соответствует функциональной активности органов и тканей. При нарушении этого соответствия возникают разнообразные функциональные и морфологические нарушения, вплоть до гибели тканей.

Характер приспособительных реакций при гипоксии различен в зависимости от глубины, продолжительности ее и других условий. Особое значение принадлежит системам, обеспечивающим транспорт кислорода: дыхательной, сердечнососудистой, крови, а также тканевым ферментным системам утилизации кислорода. Реакция системы дыхания на гипоксию выражается в увеличении альвеолярной вентиляции за счет углубления, учащения дыхания и мобилизации резервных альвеол. Увеличение вентиляции сопровождается активацией легочного кровообращения.

Компенсаторные реакции системы кровообращения формируются за счет учащения сердечных сокращений, увеличения массы циркулирующей крови и венозного притока, ударного и минутного объема сердца, скорости кровотока, а также перераспределения крови в жизненно важные органы.

Реакция системы крови проявляется повышением ее кислородной емкости за счет увеличенного выхода эритроцитов из костномозговых синусов и усилением диссоциации оксигемоглобина, особенно при развитии ацидоза и др.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Последовательность определения величины адаптационного потенциала

1.. Пользуясь соответствующими приборами, определить рост, вес, частоту пульса в минуту, величины систолического и диастолического давления крови у испытуемого. Данные занести в таблицу или записать в список.

2. По формуле Р.М. Баевского рассчитать величину адаптационного потенциала у испытуемого. Записать полученное значение.

3. Оценить величину АП по схеме Р.М. Баевского, и определить уровень адаптации. При низком уровне адаптации, самостоятельно ознакомиться с профилактическими мероприятиями и рекомендациями для улучшения резервных возможностей организма.

Оценка результатов:

Величина АП меньше 2 свидетельствует о хорошем уровне адаптации.

Величина АП, не превышающая 2.1 соответствует удовлетворительной адаптации.

Величины АП в диапазоне от 2.1 до 3.0 указывают на напряжение адаптации.

Неудовлетворительная адаптация выражается показателями от 3.0 до 4.1.

Величина АП, превышающая 4.1 является показателем срыва процесса адаптации.

Таблица 1 – Учет полученных данных

Частота сердечных сокращений (ЧСС)	Систолическое давление (СД)	Диастолическое давление (ДД)	Возраст (В)	Масса (М)	Рост (Р)	Адаптационный потенциал (АП)

2.2. Методика измерение пульса (пульсометрия)

Частота сердечных сокращений (ЧСС) – лабильный и информативный показатель функционального состояния сердечнососудистой системы – может быть подсчитан пальпаторно, по ЭКГ или визуально по шкале пульсотомера.

Пропальпировать и подсчитать пульс на крупных артериях с занесением данных в таблицу2.

Для определения пульса необходимо:



– на лучевой артерии – захватить кисть в области лучезапястного сустава так, чтобы указательный, средний и безымянный пальцы располагались с ладонной стороны, а большой – с тыльной стороны кисти;



– на височной артерии – приложить пальцы в области височной кости;



– на сонной артерии – на середине расстояния между углом нижней челюсти и грудино-ключичного сочленения указательный и средний пальцы кладутся на адамово яблоко (кадык) и продвигаются вбок на боковую поверхность шеи.

Прощупывать пульс следует пальцами, положенными ладонями, а не кончиками пальцев. Показания необходимо занести в таблицу.

Таблица 2 – Показания частоты пульса

№п/п	Ф.И.О. студента	Время измерения (ч.м.с. время)	Место определения пульса	Частота ЧСС за	
				10секунд	1минуту
Самостоятельное определение пульса					
1			На лучевой артерии		
2			На височной артерии		
3			На сонной артерии		
Измерение пульса напарником					
4			На лучевой артерии		

2.3. Метод «Индивидуальной минуты»

Студенты образуют пары: испытуемый и экспериментатор. Экспериментатор дает сигнал начала отсчета времени. Испытуемый должен сказать когда, по его мнению, прошла одна минута. Эксперимент проводят 3 раза с интервалом 5 минут. Результаты заносят в таблицу.

Таблица 3 – Результаты эксперимента

№ п/п	Ф.И.О. студента	Время измерения (ч.м.с. время)	Ответ испытуемого

Обработка результатов

У хорошо адаптирующихся людей, без признаков переутомления "индивидуальная минута" чаще превышает минуту реального времени (от 58-70 до 85 сек.).

При низких адаптивных способностях "индивидуальная минута" ускорена до 37-57 сек. Любое недомогание, а тем более заболевание, ведет к уменьшению длительности "индивидуальной минуты", что является хорошим прогностическим признаком.

2.4. Определение показателей устойчивости организма к гипоксии

Сосчитайте пульс в течение одной минуты. Определите время задержки дыхания после глубокого вдоха (при этом зажмите пальцами ноздри). Данные пульса и задержки дыхания (апноэ) в секундах запишите в виде дроби: пульс/апноэ (например, 80/40=2). Чем меньше полученный показатель, тем выше устойчивость организма к недостатку кислорода.

Сделайте 10 приседаний. Выдыхать во время приседаний. Выполнив задание, отдохните сидя в течение 4 минут, спокойно подышите. Затем снова определите частоту пульса и время задержки дыхания.

Таблица 4 – Результаты измерений

№ п/п	Ф.И.О. студента	Этап измерения	Время задержки дыхания	Частота пульса	Показатель пульса
		1			
		2			

Оценка результатов:

а) Если рассчитанный по приведенной формуле показатель будет меньше, чем определенный при покое, то это означает, что устойчивость организма к гипоксии под влиянием мышечной нагрузки возрастает.

б) Если величина показателя после отдыха увеличивается, то следует уменьшить мышечную нагрузку, посоветоваться с врачом относительно общего состояния здоровья и необходимости тренировки экономного дыхания.

2.5. Тест на внимание и быстроту переработки информации

Необходимо зачеркнуть цифры одну за другой, без пропусков (1, 2, 3.4. ...). С помощью секундомера отметьте время, которое вам для этого понадобилось.

5	14	12	23	2
16	25	7	24	13
11	3	20	4	18
8	10	19	22	1
21	15	9	17	6

Результаты:

Менее 26 с - 5 баллов; от 26 до 30 - 4 балла; от 31 до 36 – 3 балла; от 36 до 45 – 2,5 балла; более 45-11 - 2 балла.

3. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА О ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Титульный лист.
2. Название и цель работы.
3. Краткие теоретические сведения.
4. Расчет адаптационного потенциала.
5. Заполненные таблицы с результатами измерений.
6. Вывод.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое адаптация?
2. Какие показатели называют физиологическими константами?
3. Как характеризуется адаптация?
4. Какие существуют виды адаптации?
5. Как определяется адаптационная способность организма?
6. Как измеряется пульс?
7. Что такое частота сердечных сокращений?
8. Как измеряется артериальное давление?
9. Каким прибором измеряется артериальное давление?
10. На чем основан метод «индивидуальной минуты»?
11. Что такое гипоксия?
12. Как определяются показатели устойчивости организма к гипоксии?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

ВИДЫ ЧС. ЭВАКУАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧС

Цель работы: научиться четко действовать при эвакуации и уметь выполнять расчеты необходимых данных на эвакуацию и для жизнеобеспечения во время чрезвычайных ситуаций; уметь: использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения; знать: способы защиты населения от оружия массового поражения.

1. КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, а также значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности.

Авария - опасное техногенное происшествие создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспорта, нарушению производственного процесса, а так же к нанесению ущерба окружающей природной среде (ГОСТ Р 22.0.05-94).

Катастрофа - происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей. В результате активного воздействия человека на среду обитания изменились биосфера и происходящие в ней процессы, что вызывает стихийные бедствия, необычайно мощные наводнения, ураганы, оползни даже в тех районах, где их ранее никогда не было.



Рис. 1. Виды ЧС

Заблаговременная подготовка к ликвидации последствий аварий – один из основных принципов защиты населения и производственных объектов. Чем больше проведено подготовительных мероприятий до момента возникновения ЧС и выше их качество, тем легче будет решать задачи защиты населения и предприятия при возникновении ЧС.

Эвакуация населения – это комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) населения из зон прогнозируемых или возникших чрезвычайных ситуаций и его временное размещение в заранее подготовленных безопасных районах.

Количество людей, подлежащих перемещению в безопасную зону, определяется местными органами исполнительной власти с учётом рекомендаций органов ГОЧС, которые исходят из конкретных условий обстановки, характера и масштабов чрезвычайной ситуации.

Цели проведения эвакуационных мероприятий:

- Снижение вероятных потерь населения категоризированных городов и сохранение квалифицированных кадров специалистов;
- Обеспечение устойчивого функционирования объектов экономики, продолжающих свою производственную деятельность в военное время;
- Обеспечение условий создания группировок сил и средств гражданской обороны в загородной зоне.

Виды эвакуации:

1. По удалённости безопасного района эвакуация может быть:

- локальной (в пределах города, населённого пункта, района);
- местной (в границах субъекта Российской Федерации, муниципального образования);
- региональной (в границах федерального округа, который объединяет несколько субъектов Российской Федерации);
- государственной (в пределах Российской Федерации).

2. По длительности проведения эвакуация может быть:

- временной, с возвращением на постоянное место жительства в течение нескольких суток;
- среднесрочной – до одного месяца;
- продолжительной – более одного месяца.

3. По времени начала проведения эвакуация может быть:

- упреждающей (заблаговременной);
- экстренной.

4. В зависимости от масштабов распространения чрезвычайной ситуации и характера опасности её последствий может проводиться общая эвакуация или частичная.

Получив извещение о начале эвакуации, каждый гражданин обязан: собрать все необходимые документы и вещи, паспорт, военный билет, документы об образовании и специальности, трудовую книжку, свидетельства о браке и рождении детей, страховые полисы, деньги, имеющиеся средства индивидуальной защиты, одежду и обувь приспособленные для защиты кожи, аптечку индивидуальную и другие лекарства, индивидуальный противохимический пакет, пакет перевязочный медицинский или другие перевязочные материалы, йод, комплект верхней одежды и обуви по сезону (в летнее время необходимо взять и теплые вещи), постельное белье и туалетные принадлежности, трехдневный запас продуктов.

Продукты и вещи сложить в чемоданы, рюкзаки, сумки или завернуть в свертки для удобства, переноски и транспортировки, к каждому переносимому предмету прикрепить бирку с указанием фамилии и инициалов, адреса проживания и конечного пункта эвакуации.

На одежде и белье детей дошкольного возраста должна быть сделана вышивка с указанием фамилии, имени, отчества ребенка, года рождения, места постоянного жительства и конечного пункта эвакуации.

Уходя из квартиры, необходимо выключить все осветительные и нагревательные приборы, закрыть краны водопроводной и газовой сети, окна и форточки. К установленному сроку прибыть на эвакуационный пункт для регистрации и отправки в загородную зону или безопасный район.

В пути следования необходимо соблюдать установленный порядок, неукоснительно выполнять распоряжения старшего команды, быстро и грамотно действовать по сигналам оповещения.

Эвакуируемые не имеют права самостоятельно, без разрешения местных эвакуационных органов, выбирать пункты и место жительства и перемещаться из одного района в другой. Они обязаны точно выполнять все указания местных органов власти. Все эвакуируемые должны оказывать друг другу помощь.

Эвакуационные мероприятия осуществляются по решению Президента Российской Федерации или Начальника Гражданской обороны Российской Федерации - Председателя Правительства РФ и в отдельных случаях, требующих принятия немедленного решения, по решению - Начальников ГО субъектов Российской Федерации с последующим докладом по подчиненности.

2. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Задание к работе: по приведенной методике произвести расчеты необходимых данных на эвакуацию и для жизнеобеспечения согласно исходным данным (табл. 4).

1. Вероятное число людей попавших в зону заражения:

1.1. Средняя плотность заселения:

$$Q=N/S_p \text{ (чел./км}^2\text{)}$$

где N – число жителей района (чел.)

S_p – площадь района (км²)

1.2. Вероятное число пострадавших:

$$N_{\text{пос.}} = Q * S_z \text{ (чел.)}$$

где Q – средняя плотность заселения (чел./км.²)

S_z – площадь заражения (км.²)

2. Определение вида эвакуации (вывод работающих за пределы объекта или укрытие в защитных сооружениях, либо использование защитных свойств зданий и сооружений). Вид эвакуации зависит от фактора внезапности наступления ЧС.

2.1. Время наступления ЧС (абсолютное):

$$T_{\text{чс}} = T_{\text{под. обл.}} - T_{\text{ав.}} \text{ (ч.)}$$

где $T_{\text{под. обл}}$ – расчетное время подхода облака (ч.);

$T_{\text{ав}}$ – время начала аварии (ч.)

2.2. Время, имеющееся в запасе для организации эвакуационных мероприятий:

$$T = T_{\text{чс}} - T_{\text{эвак.}} \text{ (ч.)}$$

где $T_{\text{чс}}$ – время наступления ЧС (абсолютное) (ч.);

$T_{\text{эвак.}}$ – время проведения эвакуационных мероприятий (ч.)

3. Расчет числа рабочих и служащих подлежащих эвакуации.

Расчеты производят, исходя из наибольшей работающей смены мирного времени, численности личного состава формирований и дежурной смены, которую необходимо оставить на рабочих местах для охраны и контроля работающего оборудования.

При угрозе возникновения ЧС личный состав формирований остается (если позволяет обстановка) на объекте, оснащается (СИЗ), приборами, инструментом и немедленно приступает к проведению спасательных и других неотложных работ. На объекте вводят усиленный режим охраны. В цехах с непрерывным циклом производства оставляют дежурные смены, которые обеспечиваются СИЗ.

СИЗ предназначены для защиты людей от попадания внутрь организма - на кожные покровы и одежду радиоактивных и отравляющих веществ и бактериальных средств.

СИЗ подразделяется на средства защиты органов дыхания и средства защиты кожи. К средствам защиты органов дыхания относятся: - противогазы (фильтр, и изолирующие); - респираторы; - противопыльные тканевые маски ПТМ-1 - ватно-марлевые повязки.

К средствам защиты кожи относятся: защитные комплекты - комбинезоны и костюмы изготовленные из специальной прорезиненной ткани; накладки: - резиновые, сапоги и перчатки; - различные подручные средства.

По принципу защиты СИЗ делятся на: фильтрующие, изолирующие. По способу изготовления СИЗ делятся на средства: изготовленные промышленностью; простейшие, изготовленные населением из подручных материалов.

Таблица 1- Рабочие и служащие подлежащие эвакуации

Подразделение	Численность человек				Подлежит эвакуации человек
	наибольшей работающей смены	из них			
		формирование	дежурной смены	всего	

4. Расчет продуктов питания и воды для рабочих и служащих подлежащих эвакуации.

Таблица 2 - Нормы обеспечения продуктами питания населения, пострадавшего в ЧС, г/чел в сутки

Продукт	Количество на 1 чел. (г)	На 1 день (кг)	На 3 дня (кг)
1 Хлеб и смеси из ржаной, обдирной муки 1 сорта	250		
2 Хлеб белый из пшеничной муки 1 сорта	250		
3 Мука пшеничная 2-го сорта	15		
4 Крупа разная	60		
5 Макароны изделия	20		
6 Молоко и молочные изделия	200		
7 Мясо, мясопродукты	60		
8 Рыба и рыбопродукты	25		
9 Жиры	30		
10 Сахар	40		
11 Картофель	300		
12 Овощи	120		
13 Соль	20		
14 Чай	1		

Таблица 3 - Нормы обеспечения населения водой, л/чел. в сутки.

Виды водопотребления	Количество на 1 чел. (л)	На 1 день (л)	На 3 дня (л)
1 Питье	5		
2 Приготовление пищи	7		
3 Удовлетворение санитарно-гигиенических потребностей человека	21,0		
4 Выпечка хлеба	1,0		
5 Прачечные, химчистка	40,0		
6 Медицинские учреждения	50,0		
7 Полная санитарная обработка людей л/чел	45,0		

5. Расчет необходимого количества транспорта для эвакуации рабочих, служащих и членов их семей.

Таблица 4 - Нормы максимальной загрузки по маркам автомобилей для расчета необходимого количества автомобильного транспорта.

Марка автомобиля	ПАЗ	ЛиАЗ	КАМАЗ	«Икарус»	Газ-53	КРАЗ
Число пассажиров	25	60	35	46	25	50

Таблица 5 - Варианты заданий к практической работе

№ варианта	Площадь района определенная по карте, км ²	Площадь загрязнения определенная по карте, км ²	Число жителей района, чел.	Время начала аварии	Расчетное время подхода облака ч.мин.	Наибольшая рабочая смена чел.	Дежурная смена чел. Цех 1	Численность рабочих семей и служащих, чел.	Авто для загрузки эвакуируемых
1	8	15	1500	9ч. 40мин	11ч. 00мин	100	15	2200	ЛиАЗ
2	12	10	2500	12ч. 35мин	14ч. 10мин	42	8	344	ПАЗ
3	7	50	700	6ч. 20мин	10ч. 00мин	150	17	2600	КРАЗ
4	14	5	10000	20ч. 08мин	20ч. 20мин	100	12	978	КАМАЗ
5	9	2	8000	14ч. 58мин	16ч. 00мин	289	17	3707	Икарус
6	17	4	870	15ч. 19мин	18ч. 21мин	71	10	761	Икарус
7	4	2	1200	20ч. 00мин	22ч. 25мин	85	6	450	ПАЗ
8	5	3	1500	10ч. 36мин	10ч. 57мин	67	14	2016	ЛиАЗ
9	2	1	600	16ч. 45мин	19ч. 37мин	19	7	159	ПАЗ
10	9	5	560	2ч. 30мин	3ч. 20мин	29	4	289	ГАЗ-53
11	6	2	2000	5ч. 00мин	6ч. 15мин	90	12	635	КАМАЗ
12	5	1	1800	11ч. 34мин	11ч. 54мин	82	13	2125	Икарус
13	7	2	3000	14ч. 00мин	16ч. 20мин	56	15	928	ЛиАЗ
14	25	5	2000	21ч. 05мин	22ч. 10мин	45	12	2435	Икарус
15	14	6	3100	17ч. 45мин	18ч. 55мин	43	5	1023	КРАЗ
16	9	1	4500	12ч. 28мин	14ч. 58мин	26	6	315	ПАЗ
17	8	3	3200	17ч. 05мин	18ч. 25мин	31	4	231	Икарус
18	12	2	9800	9ч. 06мин	11ч. 35мин	34	6	1026	Икарус
19	3	2	3000	10ч. 27мин	11ч. 00мин	25	15	720	КРАЗ
20	5	3	4000	13ч. 56мин	15ч. 46мин	45	9	509	Икарус
21	4	2	3200	15ч. 15мин	18ч. 25мин	37	7	623	КРАЗ
22	10	1	5000	16ч. 23мин	19ч. 30мин	62	17	2023	Икарус
23	30	5	2100	15ч. 54мин	17ч. 20мин	35	5	305	ПАЗ
24	20	6	2000	21ч. 32мин	22ч. 10мин	42	12	2320	КАМАЗ
25	6	4	12000	9ч. 05мин	12ч. 05мин	46	12	650	КРАЗ
26	9	6	6000	10ч. 23мин	11ч. 20мин	29	4	878	Икарус
27	35	8	7000	14ч. 40мин	15ч. 40мин	16	3	249	ЛиАЗ
28	12	5	4000	16ч. 50мин	17ч. 30мин	56	12	1170	Икарус
29	5	1	5000	14ч. 13мин	16ч. 23мин	51	17	761	КРАЗ
30	4	2	7000	8ч. 50мин	9ч. 20мин	20	4	352	КАМАЗ

Примечание:

1.Время на проведение эвакуационных мероприятий для всех вариантов 1 ч 20 мин.
2.Обеспеченность населения противогАЗами: для вариантов 1-10 – 20 %; 11-20 – 40 %;
21-30 – 60 %

3.Расчет транспорта, необходимого для эвакуации рабочих, служащих и членов их семей,
производить отдельно для рабочих указанных цехов и семей рабочих и служащих.

3. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Титульный лист.
2. Название и цель работы.
3. Краткие теоретические сведения.
4. Расчеты необходимых данных для эвакуации населения и для жизнеобеспечения во время чрезвычайных ситуаций, согласно варианту по списку.
5. Вывод.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1.Что такое авария? Что такое катастрофа?
2. Что такое ЧС. Виды ЧС.
3. Эвакуация. Ее виды и цели.
4. Что такое СИЗ? Виды СИЗ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНОСТЕЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА МЕТОДОМ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ

Цель работы: ознакомиться с методикой групповой экспертной оценки производственных опасностей и травматизма, научиться проводить прогнозирование потенциальных опасностей и травматизма на предприятии.

1. КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Планирование мероприятий по охране труда неразрывно связано с прогнозированием безопасности труда на предприятии. Важнейшим критерием для оценки безопасности труда является уровень производственного травматизма. Прогнозирование производственного травматизма позволяет значительно повысить эффективность планирования и финансирования мероприятий по охране труда на предприятии и отрасли в целом.

Под прогнозом понимается научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем и (или) об альтернативных путях и сроках их осуществления. В качестве объектов прогнозирования могут выступать процессы, явления, события и так далее.

Научное прогнозирование - систематическое исследование перспектив развития того или иного явления или процесса с помощью средств современной науки. Другими словами, прогнозирование - это процесс разработки прогноза.

В условиях современного производства на работника может воздействовать большое количество производственных опасностей (опасных и вредных производственных факторов). Результатом воздействия этих опасностей являются травмы и профессиональные заболевания (далее, для компактности изложения материала речь будет идти только о травматизме).

Таким образом, прогнозируя появление производственных опасностей мы прогнозируем, а значит, можем предотвращать травматизм на производстве. Справедливо и обратное утверждение. Если имеются прогнозные данные о травматизме, то можно говорить о возможности разработки прогноза появления опасностей.

В зависимости от имеющихся исходных данных, прогнозирование производственного травматизма (а также и связанных с ним опасностей на производстве) чаще всего осуществляется следующими методами:

- а) экстраполяции;
- б) математико-статистического моделирования;
- в) экспертных оценок.

Методы экстраполяции основываются на изучении количественных показателей травматизма за ряд предыдущих лет с последующим логическим продолжением тенденции их изменения на прогнозируемый период. В качестве количественных показателей используют: абсолютное число несчастных случаев, показатель частоты, показатель тяжести, общий показатель травматизма и другие показатели.

Количественные показатели берут за период не менее 5 лет и сводят их в таблицу в виде динамического ряда. По этим данным строят график, по которому подбирают вид прогностической кривой (функции), определяющей дальнейший ход изменения уровня травматизма.

Для каждого показателя травматизма необходимо подбирать свои прогностические функции, так как закономерность изменения одного показателя, может не соответствовать закономерности для другого.

Методы математико-статистического моделирования основаны на построении математических моделей травматизма. Такие модели строятся на основании статистической обработки данных (показателей) деятельности предприятия за предшествующий период.

Достаточно часто, для получения математических моделей используют методы теории надежности, при этом, например, вводят показатель вероятности безопасной работы в течение заданного времени $R(t)$.

Методы экспертных оценок используются в тех случаях, когда статистических данных недостаточно, или они вообще отсутствуют (или их невозможно получить).

Определение степени влияния отдельных факторов и условий на безопасность труда является весьма сложной задачей. Большое количество факторов в безопасности жизнедеятельности не поддаются количественному измерению и могут быть оценены только качественными показателями. Например, слабая трудовая дисциплина, недостатки в организации труда, удобство пользования приспособлением и так далее.

Кроме того, факторы, оцениваемые количественно, например уровни шума, освещенность, влажность воздуха имеют разные измерители, не позволяющие непосредственно ответить на вопрос, влияние какого из факторов, будет сказываться на работнике наиболее неблагоприятно.

В этих случаях единственным способом оценки и прогнозирования влияния опасностей на человека становятся методы экспертных оценок.

Экспертная оценка - суждение эксперта или экспертной группы относительно поставленной задачи прогноза.

Эксперт - квалифицированный специалист по конкретной проблеме, привлекаемый для вынесения оценки по поставленной задаче прогноза.

Надежность экспертных оценок основана на предположении, что в случае согласованности действий экспертов достоверность оценок гарантируется.

В большинстве случаев в вопросах безопасности жизнедеятельности используют работу групп экспертов.

Экспертная группа - это коллектив экспертов, сформированный по определенным правилам для решения поставленной задачи прогноза. Частным случаем экспертной группы выступает экспертная комиссия.

В отдельных случаях используют группу из двух экспертов. Экспертные комиссии целесообразно использовать при экспертизе объектов повышенной опасности или технологических процессов, эксплуатация которых сопровождается значительным количеством опасных и вредных производственных факторов.

Это не означает, что следует пренебрегать индивидуальными мнениями отдельных специалистов. Но, как правило, информация, полученная от группы экспертов, после соответствующей обработки оказывается более достоверной и точной.

Надежность решений принимаемых на основе суждений групп экспертов в значительной степени зависит от организации и направленности процедуры сбора, анализа и математической обработки этих суждений. Для этого создается группа аналитиков, в которую могут входить специалисты не только по конкретной проблеме, но и по вопросам смежным с решаемой задачей (например, технологи, конструкторы, менеджеры, математики). Особое внимание аналитики должны уделять расчету надежности (компетентности) экспертов по результатам их прошлой деятельности.

Основные этапы экспертных методов сводятся к следующему;

- подбор экспертов и экспертных групп,
- составление перечня вопросов и формирование анкет;
- формирование правил определения оценок экспертов;
- анализ и обработка экспертных оценок.

Поскольку методы экспертных оценок в значительной степени основаны на применении анкетирования, организации этой процедуры следует уделять большое внимание. Анкета в экспертных методах - это определенным образом организованный набор вопросов, ответы на которые рассматриваются как информация о степени уверенности эксперта в вероятности свершения события или в относительной важности оцениваемого свойства.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТОВ

Группа из двух экспертов

Анализ и обработка экспертных оценок полученных от группы из двух экспертов проводится в следующем порядке.

На первом этапе строится матрица опроса экспертов, в которую сводятся оценки (ранги) обоих экспертов (таблица 1) и определяется сумма и среднее значение рангов по каждому фактору.

Таблица 1 – Матрица опроса (рангов) двух экспертов

Порядковый номер эксперта	Порядковый номер фактора			
	1	2	...	j
1	R_{11}	R_{12}	...	R_{1j}
2	R_{21}	R_{22}	...	R_{2j}
$\sum$	$R_{11} + R_{21}$	$R_{12} + R_{22}$	...	$R_{1j} + R_{2j}$
$\frac{\sum}{2}$	$(R_{11} + R_{21})/2$	$(R_{12} + R_{22})/2$	...	$(R_{1j} + R_{2j})/2$

Далее, анализируют полученные средние значения рангов и делают предварительный вывод о значимости причин. Наиболее существенным фактором будет фактор с наименьшим средним значением ранга.

На следующем этапе проверяется согласованность мнений экспертов. Для этого можно использовать коэффициент ранговой корреляции Спирмена:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{j=1}^m (R_{1j} - R_{2j})^2}{m^3 - m}, \quad (1)$$

где R_{1j} – ранг, проставленный первым экспертом j-му фактору;

R_{2j} – ранг, проставленный вторым экспертом j-му фактору;

m – количество факторов.

Значение коэффициента корреляции Спирмена ρ может изменяться от -1 до +1. Если $\rho=0$, то между экспертами нет согласованности во мнении. При значении ρ близком к +1, оценки экспертов согласуются, а при значении близком к -1 их мнения противоположны.

Если оценки экспертов не согласованы или их мнения противоположны, то необходимо прибегнуть к новой экспертизе с большим количеством экспертов.

Необходимо также установить значимость полученного коэффициента ρ . Для этого определяют критическую точку $T_{кр}$ по формуле

$$T_{кр} = t_{кр}(m-2, \alpha) \cdot \sqrt{\frac{(1-\rho^2)}{m-2}}, \quad (2)$$

где $t_{кр}(m-2, \alpha)$ – величина, определяемая по таблице распределения Стьюдента (прил. Е);

m – количество факторов;

α – доверительная вероятность (часто принимаемая $\alpha = 0,05$);

ρ – значение коэффициента корреляции Спирмена, найденное по формуле (2).

После чего сравнивают значение ρ со значением $T_{кр}$. Если выполняется условие $|\rho| > T_{кр}$, то полученный коэффициент ранговой корреляции Спирмена ρ значим и ему можно доверять.

Для оценки согласованности мнений экспертов можно использовать также коэффициент ранговой корреляции Кендалла.

Группа из трех и более экспертов

На первом этапе, результаты опроса экспертов сводятся в матрицу опроса (таблица 2) и вычисляется и вычисляется сумма рангов по каждому фактору.

Анализируя полученные результаты, делают предварительные выводы о значимости факторов. Наиболее существенным фактором будет фактор с наименьшей суммой рангов. Для большей наглядности целесообразно построить диаграмму рангов.

На втором этапе оценивают согласованность мнений экспертов с помощью коэффициента корреляции W (формула (3)). Значения этого коэффициента лежат в пределах $0 \leq W \leq 1$. Чем ближе значения коэффициента W к 1, тем сильнее согласованность мнений экспертов.

Таблица 2 – Матрица опроса (рангов) n экспертов

Порядковый номер респондента	Порядковый номер объекта (признака)						
	1	2	3	...	j	...	m
1	R_{11}	R_{12}	R_{13}	...	R_{1j}	...	R_{1m}
2	R_{21}	R_{22}	R_{23}	...	R_{2j}	...	R_{2m}
...	...	...	...	...	...	...	...
i	R_{i1}	R_{i2}	R_{i3}	...	R_{ij}	...	R_{im}
...	...	...	...	...	...	...	...
n	R_{n1}	R_{n2}	R_{n3}	...	R_{nj}	...	R_{nm}

Значения коэффициента конкордации W находят из выражения (3):

$$W = \frac{12 \times \sum_{j=1}^m \left[\sum_{i=1}^n (R_{ij}) - \frac{1}{2} \times n \times (m+1) \right]^2}{n^2 \times (m^3 - m)}, \quad (3)$$

где $\sum_{i=1}^n (R_{ij})$ - сумма рангов по каждому фактору;

m – количество факторов;

n – количество экспертов.

Далее, необходимо оценить значимость коэффициента W . Оценку значимости проводят в следующей последовательности:

1) Рассчитывают фактическое значение критерия Пирсона χ^2 по формуле

$$\chi^2 = n \times (m-1) \times W. \quad (4)$$

В формуле (4) те же обозначения, что и в выражении (3).

2) По таблице распределения Пирсона (Приложение Ж) находят критическое значение

$$\chi_{кр}^2 = (m-1, \alpha).$$

3) Сравнивают фактическое и критическое значения. Если фактическое значение x^2 превышает критическое $x_{кр}^2 = (m-1, \alpha)$, то коэффициенту конкордации W нужно доверять.

Если оценки экспертов не согласованы, то необходимо прибегнуть к методу «Дельфи».

3. ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НА ЗАНЯТИИ

Задача 1

Предварительный анализ проведенный на промышленном предприятии показал, что аварийная ситуация может произойти по 10 причинам. Группой из двух экспертов сделан прогноз относительно наиболее вероятных причин аварии на этом объекте в текущем году. Наиболее вероятной причине аварии эксперты присваивали ранг 1, а наименее вероятной - ранг 10.

Матрица опроса экспертов приведена в таблице 4.

Таблица 3 – Матрица опроса экспертов

№ эксперта	Номер возможной причины аварии									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	4	10	3	2	8	9	1	7	5
2	5	4	9	11	3	10	8	2	6	7

Требуется проанализировать и обработать ответы экспертов.

Задача 2

По решению руководства предприятия в группу добавили еще восемь наиболее надежных экспертов. Ответы этих экспертов были добавлены к таблице 4. Матрица опроса десяти экспертов представлена в таблице 5.

Требуется:

- 1) проанализировать и обработать ответы десяти экспертов;
- 2) сравнить результаты обработки ответов двух и десяти экспертов.

Таблица 4 - Матрица опроса десяти экспертов к задаче 3.2

№ эксперта	Номер возможной причины аварии									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	4	10	3	2	8	9	1	7	5
2	5	4	9	1	3	10	8	2	6	7
3	6	3	9	5	2	8	10	1	4	7
4	7	1	10	6	3	9	8	2	4	5
5	7	6	10	5	2	8	9	3	1	4
6	8	7	9	4	1	6	10	5	2	3
7	6	2	10	3	5	9	7	4	1	8
8	5	1	8	4	2	10	9	3	7	6
9	2	5	10	1	3	8	9	4	6	7
10	7	5	9	4	2	6	10	1		3

4. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Преподаватель, выступая в роли аналитика, формирует из студентов экспертную группу. Каждому студенту выдается анкета, вид которой показан на рисунке 1.

АНКЕТА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ

Ф.И.О. эксперта

В каких, по вашему мнению, из ниже перечисленных направлений государственного надзора в России будет сохраняться наиболее высокий уровень травматизма.

В зависимости от этого произведите их ранжирование, т.е. какое место по уровню травматизма Вы отводите тому или иному направлению надзора.

Номер вопроса	Направление государственного надзора (по которому наблюдается травматизм)	Ранг, поставленный экспертом R_{ij}
1	Энергетика	
2	Строительство	
3	Машиностроение	
4	Металлургическая промышленность	
5	Химическая промышленность	
6	Транспорт	
7	Связь	
8	Агропромышленный комплекс	
9	Социально-культурная сфера	
10	Угольная промышленность	

Рисунок 1 – Вид экспертной анкеты, заполняемой студентом-экспертом при выполнении индивидуального расчетно-практического задания

Студент, выступая в роли эксперта должен заполнить анкету (совещаться между собой не разрешается). В анкете указаны некоторые направления, по которым проводится государственный надзор за состоянием производственного травматизма в России.

Требуется оценить (спрогнозировать), в каких из указанных отраслей следует ожидать наибольший уровень травматизма.

При заполнении анкеты студенты-эксперты присваивают каждому направлению свой ранг. Направлению надзора, в котором, по их мнению, следует ожидать наибольший уровень травматизма, присваивается самый высокий ранг-1, другим направлениям - ранги 2, 3 и так далее.

Затем преподаватель собирает все заполненные анкеты и организует обработку данных анкетирования. В результате проведенной работы необходимо:

- построить диаграмму рангов;
- оценить согласованность ответов экспертов;
- оценить значимость коэффициента W .

Если оценки экспертов не согласованы, то следует провести еще один тур экспертизы, для чего из группы студентов выбрать двух наиболее компетентных экспертов, чьи оценки (ранги) по наиболее травмоопасным направлениям надзора были наименьшими.

Полученные результаты экспертизы сравнить со статистическими данными, приведенными в Приложении 3.

5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Название и цель занятия.
2. Краткие теоретические сведения.
3. Решение типовых задач с необходимыми пояснениями.
4. Выполненное индивидуальное расчетно-практическое задание.
5. Выводы.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое прогноз и научное прогнозирование?
2. Какие методы прогнозирования опасностей и производственного травматизма вы знаете? В чем преимущество *и* недостатки методов экспертной оценки?
3. В чем заключается метод экстраполяции при прогнозировании производственного травматизма?
4. В чем заключается метод математико-статистического моделирования при прогнозировании производственного травматизма?
5. Перечислите основные этапы экспертных методов.
6. В чем заключается ранжирование?
7. Что представляет собой анкета в экспертных методах?
8. Какие типы вопросов могут включаться в экспертные анкеты?
9. Что такое экспертная оценка? От чего зависит надежность решений принимаемых экспертными группами?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте / Штаб ГО СССР. – М.: 1990. – 27 с.
2. Безопасность жизнедеятельности : учеб. для вузов / Л. А. Михайлов [и др.] ; под ред. Л. А. Михайлова. – М.; СПб. : «Питер», 2009. – 460 с.
3. Защита населения и территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций и опасностей военного характера: учеб. пособие / Под общ. ред. А.Г. Старикова. – ВГУ, 2005.
4. РД 03-418-01 «Методические указания по проведению анализа риска на опасных производственных объектах» (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 10.07.2001 N 30).
5. Безопасность жизнедеятельности : учеб. для вузов / Л. А. Михайлов [и др.] ; под ред. Л. А. Михайлова. – М. ; СПб. : «Питер», 2009. – 460 с.
6. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / Под ред. П.Э. Шлендера. – М.: Вузовский учебник, 2003.
7. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и проблема восстановительной медицины / Р. М. Баевский [и др.] // Вестник восстановительной медицины. 2004. № 2. С. 18–22.
8. Безопасность труда: эргономичные и эстетические основы: учеб. пособие / В.С Джигирей, А.В Апостолов и др. - М.: Знание, 2006 - 215 с.
9. ГОСТ Р. 12.0.010-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.12.2009 №680-ст).
10. Безопасность жизнедеятельности. Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др. 7-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007. - 616 с.
11. Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников.
12. Абаскалова Н.П. Методика обучения основам безопасности жизнедеятельности в школе / Н.П.Абаскалова, Л.А.Акимова, С.В.Петров. Новосибирск: АРТА, 2011. 302 с.
13. Руббо С. Социальная безопасность: Элективный курс для 10–11-х классов // Основы безопасности жизнедеятельности: информационно-методическое издание для преподавателей / Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям. М., 2010. № 2. С. 23—27.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

/справочное/

Диаграмма А.1 – Оценка степени вертикальной устойчивости воздуха

Скорость ветра, м/с	Ночь			День		
	Ясно	Полуясно	Пасмурно	Ясно	Полуясно	Пасмурно
0,5	Инверсия			Конвекция		
0,6 - 2,0						
2,1 - 4,0						
Более 4	Изотермия			Изотермия		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

/справочное/

Таблица Б.1 – Глубины распространения облаков зараженного воздуха с поражающими концентрациями АХОВ при скорости ветра 1 м/с на открытой местности, (км) (емкости АХОВ не обвалованы)

Наименование АХОВ	Количество АХОВ в емкостях, т					
	5	10	25	50	75	100
При инверсии						
Цианистый водород	16	24	53,3	80	>80	>80
Хлор, фосген	23	49	80	>80	>80	>80
Аммиак	3,5	4,5	6,5	9,5	12	15
Сернистый ангидрид	4	4,5	7	10	12,5	17,5
Сероводород	5,5	7,5	12,5	20	25	61,6
При изотермии						
Цианистый водород	3,2	4,8	7,9	12	14,5	16,5
Хлор, фосген	4,6	7	11,5	16	19	21
Аммиак	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3
Сернистый ангидрид	0,8	0,9	1,4	2	2,5	3,5
Сероводород	1,1	1,5	2,5	4	5	8,8
При конвекции						
Цианистый водород	0,7	1,1	1,58	1,8	2,18	2,47
Хлор, фосген	1	1,4	1,96	2,4	2,85	3,15
Аммиак	0,21	0,27	0,39	0,5	0,62	0,66
Сернистый ангидрид	0,24	0,27	0,42	0,52	0,65	0,77
Сероводород	0,33	0,45	0,65	0,88	1,1	1,5

Примечание: для обвалованных емкостей с АХОВ глубина распространения облака зараженного воздуха уменьшается в 1,5 раза.

Таблица Б.2 – Глубины распространения облаков зараженного воздуха с поражающими концентрациями АХОВ при скорости ветра 1 м/с на закрытой местности, (км) (емкости АХОВ не обвалованы)

Наименование АХОВ	Количество АХОВ в емкостях, т					
	5	10	25	50	75	100
При инверсии						
Цианистый водород	4,57	5,68	15,22	22,85	29	33
Хлор, фосген	6,57	14	22,85	41,14	48,85	54
Аммиак	1	1,28	1,85	2,71	3,42	4,28
Сернистый ангидрид	1,14	1,28	2	2,85	3,57	5
Сероводород	1,57	2,14	3,57	5,71	7,14	17,6
При изотермии						
Цианистый водород	0,91	1,37	2,26	3,43	4,14	4,7
Хлор, фосген	1,31	2	3,28	4,57	5,43	6
Аммиак	0,2	0,26	0,37	0,54	0,68	0,86
Сернистый ангидрид	0,23	0,26	0,4	0,57	0,71	1,1
Сероводород	0,31	0,43	0,71	1,14	1,43	2,51
При конвекции						
Цианистый водород	0,273	0,411	0,59	0,75	0,91	1,03
Хлор, фосген	0,4	0,52	0,72	1	1,2	1,32
Аммиак	0,06	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26
Сернистый ангидрид	0,07	0,08	0,12	0,17	0,21	0,3
Сероводород	0,093	0,13	0,21	0,34	0,43	0,55

Таблица Б.3 – Поправочные коэффициенты К при скорости ветра более 1 м/с

СВУА	Скорость ветра, м/с					
	1	2	3	4	5	6
инверсия	1	0,6	0,45	0,38	-	-
изотермия	1	0,71	0,55	0,5	0,45	0,41
конвекция	1	0,7	0,62	0,55	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ В**/справочное/****Таблица В.1 – Средняя скорость переноса облака, зараженного АХОВ, (м/с)**

Скорость ветра $V_{ср}$, м/с	Инверсия		Изотермия		Конвекция	
	R<10 км	R>10 км	R<10 км	R>10 км	R<10 км	R>10 км
1	2	2,2	1,5	2	1,5	1,8
2	4	4,5	3	4	3	3,5
3	6	7	4,5	6	4,5	5
4	-	-	6	8	-	-
5	-	-	7,5	10	-	-
6	-	-	9	12	-	-

Примечание: при скорости ветра более 3 м/с инверсия и конвекция наблюдается в редких случаях.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г**/справочное/****Таблица Г.1 – Время испарения АХОВ при скорости ветра 1 м/с, (ч)**

Наименование АХОВ	Виды хранилищ	
	необвалованные	обвалованные
Цианистый водород	3,4	57
Хлор	1,3	22
Фосген	1,4	23
Аммиак	1,2	20
Сернистый ангидрид	1,3	20
Сероводород	1	19

Таблица Г.2 – Поправочный коэффициент k_1 для расчета времени испарения АХОВ при скорости ветра более 1 м/с

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6
k_1	1	0,7	0,55	0,43	0,37	0,3

ПРИЛОЖЕНИЕ Д**/справочное/**

Таблица Д.1 – Возможные потери рабочих, служащих и населения от АХОВ в очаге поражения, (%)

Места нахождения людей	Обеспеченность людей противогазами, %									
	0-10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
На открытой местности	100-90	75	65	58	50	40	35	25	18	10
В простейших укрытиях, зданиях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

ПРИЛОЖЕНИЕ Е**/справочное/****Таблица Е.1 – Критические точки распределения Стьюдента**

Число степеней свободы, m	Уровень значимости α		Число степеней свободы, m	Уровень значимости α	
	0,05	0,01		0,05	0,01
1	12,7	63,6	16	2,1	2,9
2	4,3	9,9	17	2,1	2,8
3	3,1	5,8	18	2,1	2,8
4	2,7	4,6	19	2,0	2,8
5	2,5	4,0	20	2,0	2,8
6	2,4	3,7	21	2,0	2,8
7	2,3	3,5	22	2,0	2,8
8	2,3	3,3	23	2,0	2,8
9	2,2	3,2	24	2,0	2,7
10	2,2	3,1	25	2,0	2,7
11	2,2	3,1	26	2,0	2,7
12	2,2	3,0	27	2,0	2,7
13	2,1	3,0	28	2,0	2,7
14	2,1	2,9	29	2,0	2,7
15	2,1	2,9	30	2,0	2,7

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**/справочное/****Таблица Ж.1 – Критические значения распределения χ^2**

Число степеней свободы, m	Уровень значимости α		Число степеней свободы, m	Уровень значимости α	
	0,05	0,01		0,05	0,01
1	3,841	6,635	16	26,296	32,000
2	5,991	9,210	17	27,587	33,409
3	7,815	11,345	18	28,869	34,805
4	9,488	13,277	19	30,144	36,191
5	11,070	15,086	20	31,410	37,566
6	12,592	16,812	21	32,671	38,932
7	14,067	18,475	22	33,924	40,289
8	15,507	20,090	23	35,172	41,638
9	16,919	21,666	24	36,415	42,980
10	18,307	23,209	25	37,652	44,314
11	19,675	24,725	26	38,885	45,642
12	21,026	26,217	27	40,113	46,963
13	22,362	27,688	28	41,337	48,278
14	23,685	29,141	29	42,557	49,588
15	24,996	30,578	30	43,773	50,892

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
/справочное/

Таблица 3.1 – Данные о состоянии производственного травматизма в России

№	Направления государственного контроля	Количество несчастных случаев всего	
		2014	2015
1	Энергетика	376	413
2	Строительство	1214	1334
3	Машиностроение	2353	2375
4	Металлургическая промышленность	1028	1183
5	Химическая промышленность	448	476
6	Транспорт	954	985
7	Связь	164	134
8	Агропромышленный комплекс	2907	2938
9	Социально-культурная сфера	1737	1849
10	Угольная промышленность	7778	9218

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Методические указания
к выполнению практических работ*

*Составители: **Осадчая** Лилия Ивановна,
Абибулаева Алие Шакировна*

В авторской редакции

