Министерство образования и науки

Донецкой народной республики

государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА «ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана**

**«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**часть 2**

для обучающихся уровня профессионального образования «бакалавр» и «специалист» по всем направлениям подготовки

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры

«Природоохранная деятельность»

Протокол №6 от 30.12.2019

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Учебно-издательского

совета ДОННТУ

Протокол № \_\_\_от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Донецк 2020

УДК 502.17(076)

ББК 68.9я73

М54

**Рецензенты:**

Матлак Евгений Семенович – кандидат технических наук, профессор кафедры «Природоохранная деятельность» ГОУВПО «ДОННТУ»;

Горбатко Сергей Витальевич - кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды» ГОУВПО «ДОННТУ».

**Составители:**

Артамонов Владимир Николаевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Природоохранная деятельность» ГОУВПО «ДОННТУ»;

Ефимов Виктор Геннадиевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Природоохранная деятельность» ГОУВПО «ДОННТУ» ;

Макеева Дарья Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Природоохранная деятельность» ГОУВПО «ДОННТУ» ;

Козырь Дмитрий Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Природоохранная деятельность» ГОУВПО «ДОННТУ».

|  |  |
| --- | --- |
| М54 | **Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»**, [Электронный ресурс]: для обучающихся уровня профессионального образования «бакалавр» и «специалист» по всем направлениям подготовки всех форм обучения **/** ГОУВПО «ДОННТУ», каф. «Природоохранная деятельность»; сост. Артамонов В.Н., В.Г. Ефимов, Д.А. Макеева, Д. А. Козырь. – Электрон. дан. (1 файл: 335 Кб). – Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: ZIP-архиватор.  Методические рекомендации содержат указания к выполнению практических работ по дисциплине „Безопасность жизнедеятельности”. Приведены необходимые литературные источники, примеры оформления и дана последовательность их выполнения. Пособие предназначено для студентов и преподавателей, занимающихся вопросами гражданской обороны. |

УДК 502.17(076)

ББК 68.9я73

1. **Общие положения**

Обеспечение безопасности всегда являлось важнейшей проблемой человечества во всех сферах деятельности. Человек с момента своего зарождения подвергается изменяющимся опасностям природного, техногенного, антропогенного, биологического, социального, экологического характера. Современное общество развивается в условиях нарастающего кризиса взаимоотношений человека и окружающей среды. Современный комплекс проблем безопасности – это системно выстроенное на базе современной науки представление о совокупности взаимосвязанных угроз безопасности личности, общества, государства и мирового сообщества, сложившееся в настоящее время от природных причин и преобразовательной жизнедеятельности человека и о найденных обществом путях предотвращения чрезвычайных ситуаций и катастроф.

Изучением дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» достигается формирование у специалистов представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности и требований к безопасности и защищенности человека. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, готовит его к действиям в экстремальных условиях.

Базовые знания в области безопасности жизнедеятельности необходимы для обеспечения информационной, экономической, национальной, политической, интеллектуальной, экологической безопасности, безопасности технических систем и производственных процессов; для прогнозирования, профилактики и защиты от чрезвычайных ситуаций техногенного, природного, антропогенного и глобального характера.

При изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» наряду с теоретическими занятиями необходимо проведение практических занятий. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий. Они составляют важную часть профессиональной практической подготовки молодых специалистов, т.к. способствуют развитию познавательной деятельности, развивают логическое мышление, умение интерпретировать теоретический материал для решения поставленной задачи.

Практическая работа студента по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» заключается в решении задач по предложенным вариантам (номер варианта совпадает с порядковым номером в журнале преподавателя). Каждая практическая работа должна содержать название работы, цель ее выполнения, таблицы исходных данных, расчеты, выводы и рекомендации.

Цель проведения практических занятий – закрепление знаний и умений обучающихся по основным вопросам изучаемой дисциплины.

Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная работа, во время которой студенты изучают материалы лекций и рекомендованной литературы, уясненных физических понятий.

О теме практического занятия, перечня, наименования источников и объеме самостоятельной работы лектор дополнительно сообщает студентам за неделю до проведения занятия. В начале практического занятия преподаватель путем письменного или устного опроса устанавливает степень подготовленности студентов, определяет плохо усвоенные вопросы и поясняет их. После этого формируется тема практического занятия и содержание задач, подлежащих решению, акцентируется внимание студентов на задачах проведения практического занятия, на том, что студенты должны знать и уметь.

Во время практического занятия студенты пользуются своими конспектами, нормативными и методическими материалами. Решение задач производится в тетрадях для практических занятий. Оформляется практическая работа на бланках установленного образца.

Перечень практических работ приведен в таблице 1.1.

Табл. 1.1- Перечень практических работ.

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Тема занятия |
| 1 | Определение размеров и исследование пригодности к использованию средств индивидуальной защиты. |
| 2 | Построение «деревьев событий и причин» в задачах расчетов рисков. |
| 3 | Прогнозирование взрывопожарной опасности. |
| 4 | Прогнозирование последствий аварии на АЭС и санитарно-эпидемиологической обстановки. |
| 5 | Прогнозирование последствий аварии при транспортировке АХОВ (аварийно химически опасного вещества). |
| 6 | Действие опасных геологических процессов (землетрясений) на людей и объекты. |
| 7 | Действие опасных метеорологических, гидрологических процессов и лесных пожаров на людей и объекты. |

**2. Методические указания, к выполнению практических работ по дисциплине.**

**2.1. Практическая работа №2. Построение «деревьев событий и причин» в задачах расчетов рисков.**

Процедура определения риска очень приблизительная. Можно выделить 4 основных методических подхода к определению риска:

1. Инженерный, опирающийся на статистику, расчет частот, вероятностный анализ безопасности, построение и анализ «деревьев опасности», «деревьев отказов», «деревьев событий и причин».

После построения деревьев, рассчитывается вероятность реализации каждого из сценариев (каждой ветви), а затем суммарная (общая) вероятность аварии на объекте или любого другого нежелательного события.

1. *Модельный,* основанный на построении моделей воздействия вредных факторов на отдельного человека, социальные, профессиональные группы, окружающую среду и т. п..

Эти модели могут описывать как последствия обычной работы предприятий, так и ущерб от аварий на них.

Данный метод основаны на расчетах, для которых не всегда есть данные;

1. *Экспертный -* вероятности различных событий, связи между ними и последствия определяют не с помощью вычислений, а опросом опытных специалистов т. е. экспертов.
2. *Социологический* – исследуется отношение населения к разным видам риска, например, с помощью социологических опросов.

Перечисленные методические подходы отражают разные аспекты риска. Наиболее точным из них является инженерный.

***Применение в расчетах риска вероятностных структурно-логических моделей***

Любая опасность реализуется, принося ущерб, благодаря какой-то причине или нескольким причинам.

Реальных опасностей без причин не существует, поэтому предотвращение опасностей или защита от них возможны только при выявлении причин.

Между реализовавшимися опасностями, в дальнейшем событиями, и причинами существует причинно-следственная связь: опасность есть следствие некоторой причины, которая, в свою очередь, является следствием другой причины и т.д.

Таким образом, события и причины образуют иерархические, цепные структуры или системы. Графическое изображение таких зависимостей представляет собой ветвящееся дерево.

В строящихся деревьях имеются ветви событий и ветви причин, что позволяет отразить диалектический характер причинно-следственных связей.

Разделение этих ветвей нецелесообразно, а иногда и невозможно, поэтому полученные при анализе графические изображения называют «деревьями событий и причин».

Структура «дерева событий и причин» включает одно нежелательное событие в вершине дерева (авария, катастрофа, несчастный случай и т.д.), которое соединяется с набором соответствующих событий предпосылок (ошибок, отказов, неблагоприятных воздействий) и образующих определенные цепочечные связи или ветви. «Листьями» на ветвях такого дерева являются предпосылки – инициаторы причинных цепей, детализация которых и дальнейший анализ не целесообразны.

При построении «дерева событий и причин» используют специальные условные обозначения событий и логические элементы (вентили), которые иллюстрируют взаимодействие между ними. Форма условных обозначений обеспечивает наглядность и облегчает процесс построения дерева.

Условные обозначения событий, которые используются при построении «дерева событий и причин» приведены в таблице 2.1.

Связь событий в дереве осуществляется с помощью двух основных логических элементов «И» и «ИЛИ», которые подразумевают определенные математические действия по вычислению вероятностей (табл.2.2).

Поскольку все рассматриваемые события и условия их возникновения являются случайными, то для расчета реализации главного события используют определения и зависимости теории вероятностей. Приведем основные из них.

*Под событием* понимается факт, который в результате опыта может произойти или не произойти.

*Вероятность события (Р)* – численная мера объективной возможности этого события.

*Достоверное событие* – событие, которое в результате опыта обязательно должно произойти (Р = 1).

*Невозможное событие* – событие, которое в результате опыта не может произойти (Р = 0).

Единица измерения вероятностей или диапазон изменения вероятностей – числа от 0 до 1 (0 < Р < 1).

Таблица 2.1 – Условные обозначения событий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Условное обозначение | Название события |
| 1 |  | Главное событие – заглавие дерева событий и причин, заранее определенное нежелательное событие |
| 2 |  | Верхнее событие – промежуточное событие подразумевающее дальнейший анализ. |
| 3 |  | Базисное событие – событие, которое не требует дальнейшего анализа. |
| 4 |  | Трансфер (неописанное продолжение) – событие, которое уже учитывалось в данном дереве событий и причин |

Таблица 2.2 – Условные обозначения логических элементов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Условное  обозначение | Логический элемент (оператор) |
| 1 |  | *«И» - логическое произведение (конъюнкция).*  Указывает, что для получения данного выхода необходимо выполнить все условия на входе. Перед тем, как произойдет событие Г, должны произойти события А и Б либо АБВ. |
| 2 |  | *«ИЛИ» - логическая сумма (дизъюнкция).*  Указывает, что для получения данного выхода должно быть выполнено хотя бы одно из условий на входе. Означает, что событие Г будет иметь место, если произойдет: для двух - хотя бы одно из событий А или Б (или оба); для трех – А или Б или В (или три события вместе). |

*События А и Б называются независимыми*, если появление одного из них не влияет на вероятность появления другого.

*Вероятность произведения независимых событий* вычисляется по формулам

; (2.1)



. (2.2)



*Несколько событий называются несовместными* в данном опыте, если они не могут появиться вместе (выпадение орла или решки при подбрасывании монеты; попадание и промах при одном выстреле; пожар в присутствии хозяина и без хозяина; инфицирование гриппом в результате эпидемии и в результате простуды).

*К любому числу несовместных событий применима теорема сложения вероятностей*

; (2.3)



. (2.4)



*В случае, когда события совместны*, *вероятность суммы этих событий выражается формулами*

; (2.5)



(2.6)



В справедливости формул (2.5-2.6) можно убедиться, рассматривая рис. 2.1

**А**

**Б**

**АБ**

**А**

**Б**

**В**

**АБ**

**АВ**

**АБВ**

**БВ**

Рис.2.1

В качестве примера рассмотрим алгоритм построения «дерева событий и причин» для технологического процесса с использованием взрывоопасных газов, которые хранятся в баллонах (рис.2.2).

Построение начинается с главного события – взрыва газового баллона, и продолжается поиском всех комбинаций событий, которые могут привести к наступлению главного.

Возникновение опасных ситуаций в виде пяти верхних событий (2 - 6) определяет девять базисных событий (7-15).

Поскольку все события и условия их возникновения являются случайными, то для расчета вероятности реализации взрыва газового баллона используют основные выражения теории вероятности.

Вероятности наступления событий 7-15, т.е. базисных событий, определяют эмпирично или оценивают статистическими методами. Вероятности верхних событий рассчитывают по формулам (1.3-1.6) в соответствии с логикой их реализации, а именно:

- первая причина по которой может произойти взрыв газового баллона - образование источника возгорания (2), одним из событий, которое этому предшествует, является ошибка проекта электрооборудования (4) в результате чего может возникнуть искра в выключателе освещения (8) или искра в электродвигателе вентилятора (9) установленного в помещении где непосредственно выполняется технологический процесс с использованием взрывоопасных газов. При этом события (8, 9) *независимые*, связаны логическим оператором «ИЛИ» и являются *совместными* (появления их одновременно хоть и является событием *практически невозможным* потому что имеет ничтожно маленькое значение вероятности, но все же является событием *достоверным*). В соответствии с (2.5) запишем

***Р4 = Р8 + Р9* – *(Р8 · Р9).*** (2.7)

Помимо ошибки проекта электрооборудования образование источника возгорания возможно при коротком замыкании электропроводки помещения (7), а также при наличии открытого огня (10). События (7, 4, 10) *независимые*, связаны логическим оператором «ИЛИ» и являются *совместными*, тогда согласно (2.6)

***Р2 = Р7 + Р4 + Р10* – *(Р7 · Р4 + Р7 · Р10 + Р4 · Р10)* + *(Р7 · Р4 · Р10 )****;* (3.8)

- другой причиной приводящей к взрыву газового баллона, является образование взрывоопасной смеси (3) в результате вытекания газа из баллона (5) и отсутствии при этом вентиляции (6).

Вытекание газа может произойти по причине дефекта (брака) в конструкции самого баллона (11), в случае если не полностью закрыта запорная арматура (12) и в случае несоблюдения необходимых условий хранения (13), таких как температура, влажность, вибрация и т.д. События (11, 12, 13) *независимые*, связаны логическим оператором «ИЛИ» и являются *совместными*, тогда с учетом (2.6)

***Р5 = Р11 + Р12 + Р13* – *(Р11 · Р12 + Р11 · Р13 + Р12 · Р113)* + *(Р11 · Р12 · Р13 )****.* (2.9)

Причиной отсутствия работающей вентиляции может быть либо просто не включение вентилятора (14) из-за невнимательности персонала или сбоя в работе автоматики, либо неисправность непосредственно этого узла системы (15). При этом события (14, 15) *независимые*, связаны логическим оператором «ИЛИ» и являются *несовместными* (появления их одновременно событие *невозможное*). Для определения вероятности события (6) используем формулу сложения вероятностей (2.3)

***Р6 = Р14 + Р15 .*** (2.10)

События (5, 6) позволяют определить вероятность верхнего события (3). Т.к. образование взрывоопасной смеси возможно только при условии обязательного выполнения двух событий - они являются *совместными* и связанными логическим оператором «И». На основании (2.1) получим

***Р3 = Р5 · Р6 .*** (2.11)

- значения вероятностей верхних событий (2, 3) дают возможность определить вероятность главного события (1) – взрыв газового баллона. В этой ситуации они являются *совместными* и связанными логическим оператором «И», потому что необходимым условием возникновение взрыва является как наличие взрывоопасной смеси так и источника возгорания.

Таким образом вероятность главного события равна

***Р1 = Р2 · Р3 .*** (2.12)

На основании приведенного примера, можно сделать вывод про универсальность метода построения «деревьев опасностей и причин» для расчета рисков в разных социально-экономических и технических системах. Конечно, при этом необходимы числовые данные наблюдений, большая выборка, значение вероятностей базисных событий, но этот факт не может быть отнесен к недостаткам метода, потому что их всегда можно получить экспертным путем и различными статистическими методами.

***Взрыв газового баллона***

***Образование взрывоопасной смеси***

***Ошибка проекта электро-оборудования***

***Короткое замыкание***

***Наличие открытого огня***

***Искра выключателя освещения***

***Вытекание газа из баллона***

***Искра в электродвига-теле вентилятора***

***Образование источника возгорания***

***Отсутствие вентиляции***

***Вентилятор выключен***

***Вентилятор неисправен***

***Бракованый баллон***

***Неправильное хранение баллонов***

***Не полностью закрыта запорная арматура***

**1**

**4**

**2**

**3**

**5**

**7**

**8**

**9**

**11**

**6**

**10**

**15**

**14**

**13**

**12**

Рис. 2.2 - Алгоритм построения «дерева событий и причин» для технологического процесса с использованием взрывоопасных газов, которые хранятся в баллонах

**Практическое занятие**

**Построение «деревьев событий и причин» в задачах расчета рисков**

Взаимосвязанные и взаимодействующие события и причины образуют иерархические, цепные структуры или системы, графическое изображение которых представляет собой дерево с ветвями. Таким образом, *«дерево событий и причин»* — это графическая модель различных параллельны и последовательных соединений, которые привели или могут привести к реализации нежелательного (главного) события.

При построении «дерева событий и причин» используют специальные условные обозначения событий *(табл.1)* и логические элементы (вентили, операторы) *(табл.2)*, которые наглядно иллюстрируют взаимодействие между ними.

Таблица 1 - Условные обозначения, которые используются при построении «дерева событий и причин»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Условное обозначение | Название события |
| 1 |  | Главное событие – заглавие дерева событий и причин, заранее определенное нежелательное событие |
| 2 |  | Верхнее событие – промежуточное событие подразумевающее дальнейший анализ. |
| 3 |  | Базисное событие – событие, которое не требует дальнейшего анализа. |
| 4 |  | Трансфер (неописанное продолжение) – событие, которое уже учитывалось в данном дереве событий и причин |

Таблица 2 - Основные логические элементы (операторы), которые используются при построении «дерева событий и причин»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Условное  обозначение | Логический элемент (оператор) |
| 1 |  | *«И» - логическое произведение (конъюнкция).*  Указывает, что для получения данного выхода необходимо выполнить все условия на входе. Перед тем, как произойдет событие Г, должны произойти события А и Б либо АБВ. |
| 2 |  | *«ИЛИ» - логическая сумма (дизъюнкция).*  Указывает, что для получения данного выхода должно быть выполнено хотя бы одно из условий на входе. Означает, что событие Г будет иметь место, если произойдет: для двух - хотя бы одно из событий А или Б (или оба); для трех – А или Б или В (или три события вместе). |

**Порядок выполнения задания**

1. В «дереве событий и причин» инфекционного заболевания гриппом (рис.1) расставить логические элементы (вентили) «конъюнкция» («И») или «дизъюнкция» «ИЛИ»).

Связь событий в «дереве событий и причин» осуществляется с помощью двух основных логических элементов (операторов) *«И»* и *«ИЛИ»*, которые подразумевают определенные математические действия по вычислению вероятностей.

Расстановка вентилей в «дереве событий и причин» начинается от заранее определенного нежелательного (главного) события к базисным, которые не требуют дальнейшего анализа:

— появлению главного события «ГРИПП» с вероятностью инфекционного заболевания *Р∑* предшествуют верхние события *Р1* и *Р2*. Они несовместны в данном случае, потому что не могут появиться вместе (инфицирование гриппом происходит либо в результате эпидемии, либо в результате простуды (ОРВИ)), поэтому вентиль между событиями *Р1* и *Р2* – *«ИЛИ» (рис.2)*;

— инфицирование гриппом в результате эпидемии *Р2*возможно при одновременном выполнении событий *Р3* и *Р4*, в этом случае применяем логическое произведение *«И»*;

— каждое из базисных событий *F7*и *F8* отдельно является причиной верхнего события *Р3*, поэтому базисные события совместны и соединяются с помощью логического оператора *«ИЛИ»*;

— для возникновения события *Р4* требуется выполнение одного из событий *F1* или *Р5*, которые являются несовместными («инфицирование на работе» исключает «инфицирование дома») и соединяются с помощью логического оператора *«ИЛИ»*;

— событие *Р5* «инфицирование дома» может иметь место только в случае обязательного выполнения обоих событий *F2* и *Р6*, в этом случае применяем логическое произведение *«И»*;

— верхнее событие *Р7* и базисное событие *F3*«ослабленная иммунная система» совместны и соединяются логическим оператором *«ИЛИ»*; каждое из них не исключает появление другого и влияет на событие *Р6*;

**—** в левой ветви каждое из трех базисных событий *F4 - F6*является причиной появления верхнего события «неудовлетворительный уровень жизни», они считаются совместными и соединяются логическим оператором *«ИЛИ»*;

— правая ветвь начинается событием *Р1* «простуда (ОРВИ)», вероятность наступления которого определяется логическим произведением уже вычисленных ранее событий *Р6* и *Р3*;

— появлению главного события «ГРИПП» с вероятностью инфекционного заболевания *Р∑* предшествуют верхние события *Р1* и *Р2*. Они несовместны в данном случае, потому что не могут появиться вместе (инфицирование гриппом происходит либо в результате эпидемии, либо в результате простуды), то есть вероятность главного события *Р∑* определяется логической суммой.

1. Произвести расчет вероятностей верхних событий.
   1. *. «И»* - логическое произведение (конъюнкция)

*События А и Б называются независимыми*, если появление одного их них не влияет на вероятность появления другого.

*Вероятность произведения* ***независимых*** *событий* вычисляется по формулам

*Р(Г) = Р(А) ∙ Р(Б);* (1.1)

*Р(Г) = Р(А) ∙ Р(Б) ∙ Р(В).*(1.2)

* 1. *.«ИЛИ»* - логическая сумма (дизъюнкция)

Несколько событий называются несовместными в данном опыте, если они не могут появиться вместе (выпадение орла и решки при подбрасывании монеты; попадание и промах при одном выстреле; пожар в присутствии хозяина и без хозяина и т.п.).

К любому числу несовместных событий применяется теорема сложения вероятностей

*Р(Г) = Р(А+Б+В) = Р(А) + Р(Б) + Р(В).*(1.4)

В случае, когда события ***совместные***, вероятность суммы этих событий выражается формулами

*Р(Г) = Р(А+Б) = Р(А) + Р(Б) – Р(А ∙ Б);* (1.5)

*Р(Г) = Р(А + Б + В) = Р(А) + Р(Б) + Р(В) – Р(АБ + АВ + БВ) + Р(А ∙ Б ∙ В)*(1.6)

2.3. С учетом (1.1-1.6) для «дерева событий и причин» *(рис. 2)* получаем

*Р7 = F4 + F5 + F6 – (F4 ∙ F5 + F4 ∙ F6 + F5 ∙ F6) + F4 ∙ F5 ∙F6;*  (1.7)

*P6 = F3 + P7 – F3 ∙ P7;* (1.8)

*P5 = F2 ∙ P6;* (1.9)

*P4 = F1 + P5;* (1.10)

*Р3 = F7 + F8 – F7 ∙ F8;* (1.11)

*Р2 = Р3 ∙ Р4;* (1.12)

*Р1 = Р6 ∙ Р3;* (1.13)

1. Определить вероятность *главного события*

*P∑ = P1 + P2* (1.14)

1. Определить значение вероятностей минимальных сечений.

*Минимальным сечением* называют совокупность базисных событий, которая при совместной их реализации приводят к появлению главного события и определяется с помощью логических операторов, которые находятся в точках пересечения составляющих его событий. При этом событиями, которые не входят в минимальное сечение, пренебрегают.

Для расчета заданных минимальных сечений используют определения и зависимости теории вероятностей (1.1- 1.6).

Минимальное сечение, состоящее из событий *F4, F2, F8**(рис. 3)* определяется выражением

*Fmin = F4 ∙ F2 ∙ F8.* (1.15)

**Р2**

**Р1**

**РΣ**

***эпидемия***

***простуда***

***(ОРВИ)***

***ГРИПП***

***Р6***

***Р3***

***Р4***

***Р3***

***отсутствие профилактики***

***эпидемия в городе***

***неудовлетв.***

***состояние***

***нет профилактики***

***Р7***

**F7**

***нет***

***прививки***

**F8**

***нет***

***дома***

***профилактич.***

***средств***

**F3**

***ослабленная***

***иммунная***

***система***

***неудовлетв.***

***условия жизни***

***Р5***

**F1**

***инфиц. на***

***работе или***

***учебе***

**F7**

***нет***

***прививки***

**F8**

***нет***

***дома***

***профилактич.***

***средств***

***инфицирование***

***дома***

***Р6***

***неудовлетв.***

***состояние***

**F2**

***болезнь***

***у членов***

***семьи***

***Р7***

***неудовлетв.***

***уровень жизни***

**F3**

***ослабленная***

***иммунная***

***система***

**F6**

***плохая***

***обувь***

**F5**

***плохая***

***одежда***

**F4**

***плохое***

***питание***

Рис. 2 «Дерево событий и причин» инфекционного заболевания гриппом

***эпидемия***

***эпидемия в городе***

***отсутствие профилактики***

**F8**

***нет***

***дома***

***профилактич.***

***средств***

**F1**

***инфиц. на***

***работе или***

***учебе***

***инфицирование***

***дома***

**F7**

***нет***

***прививки***

***неудовлетв.***

***состояние***

**F2**

***болезнь***

***у членов***

***семьи***

**F3**

***ослабленная***

***иммунная***

***система***

***неудовлетв.***

***уровень жизни***



**F4**

***плохое***

***питание***

**F6**

***плохая***

***обувь***

**F5**

***плохая***

***одежда***

Рис. 3 Определение минимального сечения *F4 F2 F8*

5. Определить вклад каждого из минимальных сечений в общий риск.

∙ 100% (1.16)



где *Fmin* -значение вероятности минимального сечения;

Р∑ - значение вероятности главного события.

6. Сформулировать рекомендации по уменьшению вероятности реализации сечения, которое вносит максимальный вклад в риск заболевания гриппом.

7. Построить «дерево событий и причин» по заданной теме.

Результаты расчетов необходимо занести в бланк отчета (Приложение А). Сделать выводы.

**Темы для построения «дерева событий и причин»**

**1. Заболевание СПИДом** (контакт с инфицированным больным; халатность медицинского персонала).

**2. Поражение электрическим током** (источник тока или напряжения; контакт человека с электрической сетью).

**3. Заражение радиоактивными веществами в результате аварии на АЭС** (источник радиоактивного заражения; человек находящийся в зоне воздействия; отсутствие средств защиты).

**4. Отравление ядохимикатами в результате аварии на предприятии** (источник отравления; человек, контактирующий с опасностью; отсутствие средств защиты, противоядия).

**5. Авиакатастрофа** (человеческий фактор; технический фактор; погодные условия).

**6. Пищевое отравление** (употребление продуктов; несоблюдение технологий).

**7. Алкогольная зависимость** (наследственность, психоэмоциональные причины, социальные причины).

**8. Наркотическая зависимость** (социальные факторы, психологические факторы, биологические факторы).

**9. Железнодорожная катастрофа** (столкновение и/или наезд, препятствие).

**10. Утопление человека в открытом водоёме** (психофизиологические состояние, падение в водоем).

**11. Террористический акт** (нестабильность государства, конфликты; психоэмоциональное состояние человека или группы людей).

**12. Дорожно-транспортное происшествие** (столкновение и/или наезд, возникновение препятствия при движении транспортного средства).

**Литература:**

Основная:

1. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов / В.В. Абрамов, - 2-е изд. – Санкт Петербург, 2013. - 365 с.

2. Безопасность жизнедеятельности в примерах и задачах : учеб. пособие / А. А. Волкова, В. Г. Шишкунов, А. О. Хоменко, Г. В. Тягунов ; под общ. ред. канд. техн. наук, доц. А. О. Хоменко. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 120 с.

Дополнительная:

1 .Бондин В .И ., Семехин Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М:Академцентр, 2015. — 349 с. — (Среднее профессиональное образование).Академцентр, 2015. — 349 с.

2. Педагогика безопасности: понятийно-терминологический словарь (основы безопасности жизнедеятельности) / автор-сост. В. В. Гафнер ; ФГБОУВПО «Урал. гос. пед. ун-т». – Екатеринбург, 2015. – 254 с. – (Серия «Педагогика безопасности»).

3. ЗАКОН Донецкой Народной Республики «О БЕЗОПАСНОСТИ» № 04-IHC от 12.12.2014.

4. ЗАКОН Донецкой Народной Республики «О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ» № 151-IHC от 30.09.2016.

5. ЗАКОН Донецкой Народной Республики «О ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА» № 11-IHC от 20.02.2015.

Приложение А

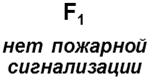
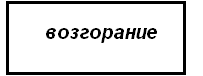
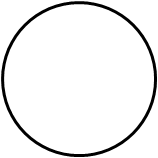
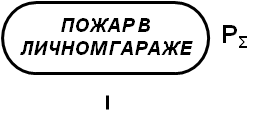
**Кафедра «Природоохранная деятельность»**

**Практическое занятие *Построение «деревьев событий и причин»***

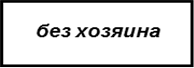
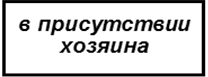
***в задачах расчета рисков***

**Группа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ф.И.О. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Вариант № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

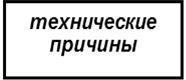
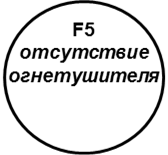
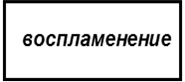
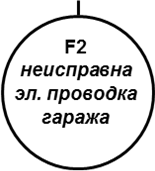


**Р8**



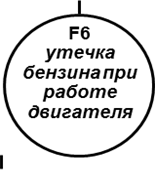
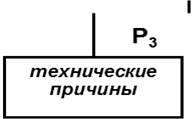
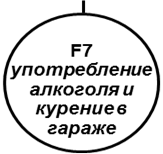
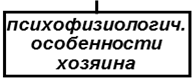
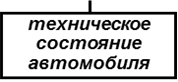
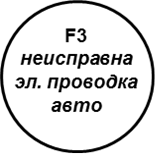
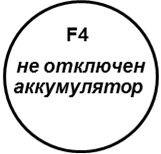
**Р7**

**Р1**



**Р4**

**Р6**



**Р5**

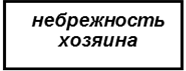
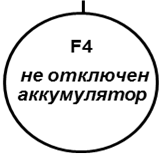
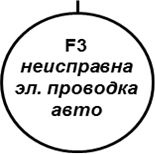
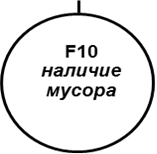
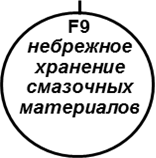
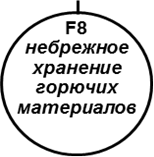


Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| P1 |  | P2 |  |
| P3 |  | P4 |  |
| P5 | | |  |
| P6 |  | P7 |  |
| P8 |  | P9 |  |
| PΣ | | |  |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Сечение | Значение вероятности  сечения, *Fmin* | | Вклад сечения  в общий риск, |
| 1 | F1, F2 |  |  |  |
| 2 | F1, F3, F4 |  |  |  |
| 3 | F1,F5, F7, F8 |  |  |  |
| 4 | F1,F5, F7, F10 |  |  |  |
| 5 | F1, F5, F6 |  |  |  |

Выводы Максимальный вклад в риск возникновения пожара в личном гараже вносит сечение №\_\_\_.

Рекомендации

Для того чтобы уменьшить вероятность реализации сечения № \_\_\_\_\_, необходимо: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Теоретическая часть

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 - | 2 - | 3 - | 4 - | 5 - | 6 - | 7 - |

Построение «дерева событий и причин» по заданной теме